وزارةالتعليم العالي والبحث العلمي
جامعةالجزائر3
كليةالعلوم الاقتصاديةوالعلوم التجاريةوعلوم التسيير
قسم العلوم الاقتصادية

Ministry of Higher Education and Scientific Research
University of Algiers 3
Faculty of Economics, Commercial And Management
Department of Economics

أثر استهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في دول شمال إفريقيا والشرق الاوسط

أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه الطور الثالث ل.م.د

تخصص إقتصاد التنمية

إعداد الطالبة :
سعايدية فوزية

إشراف الأستاذ:
دحماني إسماعيل

لجنة المناقشة		
توات عثمان	جامعة الجزائر 3	رئيس للجنة
دحماني إسماعيل	جامعة الجزائر 3	مشرفا ومقرر
بضياف حفيظ	جامعة الجزائر 3	عضوا ومناقشا
حنيش أحمد	جامعة الجزائر 3	عضوا ومناقشا
ماضي محمد	جامعة التكوين المتواصل	عضوا ومناقشا
عبدلي إدريس	جامعة البليدة 2	عضوا ومناقشا

2026/2025

قال الله تعالى في كتابه الكريم:

بسم الله الرحمان الرحيم :

"يرفع الله الذين أمنوا منكم والذين أوتوا العلم درجات "

"وعلمك ما لم تكن تعلم وكان فضل الله عليك عظيما "

ومقولة الإمام الشافعي " من أراد الدنيا فعليه بالعلم ومن أراد الأخرة فعليه بالعلم"

شكر وتقدير

قال الله تعالى في كتابه الكريم": ومن يشكر فإنما يشكر لنفسه."

الحمد لله حمدا يليق بجلاله وإكرامه فله يرجع الفضل والتوفيق للوصول لهذه المرحلة العلمية فإليه الحمد والشكر الذي لا ينقطع.

إقتداءا بسنة نبينا وحبيبنا محمد صلى الله عليه وسلم " :من لم يشكر القليل لم يشكر الكثير، ومن لم يشكر الناس لم يشكر الله، التحدث بنعمة الله شكر، وتركها كفر، والجماعة رحمة، والفرقة عذاب ".

أتوجه بخالص الشكر والإمتنان لمشرفي الأستاذ" دحماني إسماعيل "

الذي لم يبخل علينا يوما بتوجيهاته وتقديم الدعم. لك مني كل الثناء والتقدير وجزأك الله خير جزاء وجعلها في ميزان حسناتك.

كما أقدم الشكر للأساتذة أعضاء لجنة تحكيم

وكل التقدير والشكر لكل من دعمنا من قريب او بعيد كلا باسمه وصفته ومقامه.

الإهداء

أهدي هذا العمل إلى روح ريحانة قلبي' أبي' رحمة الله عليه وإلى سندى وأماني ومأمني في الحياة أمي حفظها الله ورعاها و أطال في عمرهما

إلى إخواتي الغاليات كريمة وتوأمي صبرينة وعمتي الغالية مريم

صديقات ورفيقات الدرب والايام الصعبة(مفيدة، وفاء، موفيدة ،الهام ،زينب ،فريال ،عبير)

إلى كل من آمن بإمكانياتي واحبني و شجعني على التفاني في مجال البحث العلمي

إلى كل هؤلاء من أعماق قلبي أهديكم هذا العمل المتواضع.

فهرس المحتويات

فهرس المحتويات:

كلمة شكر وتقدير	
الإهداء	
فهرس المحتويات	
قائمة الأشكال	
قائمة الجداول	
جدول المصطلحات	
الملخص	
مقدمة عامة	ا-ف
الفصل الأول : النمو والتنمية الاقتصادية مفاهيم ونظريات	
تمهيد	2
المبحث الأول : المفاهيم العامة للنمو والتنمية الاقتصادية	3
المطلب الأول :ماهية النمو الاقتصادي	3
الفرع الأول : تعريف النمو الاقتصادي	4-3
الفرع الثاني:أنواع ومراحل النمو الاقتصادي	6
الفرع الثالث : محددات النمو الاقتصادي	8
الفرع الرابع: خصائص ومظاهر النمو الاقتصادي	12
المطلب الثاني :المفاهيم المرتبطة بالتنمية الاقتصادية	14
الفرع الأول: ماهية التنمية الاقتصادية	14
الفرع الثاني:أبعاد التنمية الاقتصادية	16
الفرع الثالث :مؤشرات التنمية الاقتصادية	17
الفرع الرابع:الفرق والتمييز بين التنمية والنمو الاقتصادي	19
المطلب الثالث :قياس النمو الاقتصادي	20
الفرع الأول: المعادلات النقدية للنمو الاقتصادي	21
الفرع الثاني: المعدلات العينية للنمو الاقتصادي	22
الفرع الثالث:مقارنة القوة الشرائية	22
المبحث الثاني :النظريات المفسّرة للنمو الاقتصادي	24
المطلب الأول :النظريات الكلاسيكية والنيوكلاسيك	25

الفرع الأول : النظريات الكلاسيكية	26
المطلب الثاني: مكانة النمو الاقتصادي لدى الماركسيين وشومبتر	29
الفرع الأول :النمو الاقتصادي في النظرية الماركسية	30
الفرع الثاني :نظرية شومبتير	31
الفرع الثالث : نموذج شومبتير للنمو الاقتصادي	32
المطلب الثالث : النمو الاقتصادي في الفكر الكينزي	32
الفرع الأول: النظرية الكينزية(1883-1946)	32
الفرع الثاني :نموذج هارود-دومار	33
الفرع الثالث :دالة كوب دوغلا س	34
المطلب الرابع: نظرية مراحل النمو الاقتصادي عند والت روستو	35
الفرع الأول :مراحل النمو عند والت روسو	35
الفرع الثاني : نقد نظرية روستو	37
المبحث الثالث :النظرية النيوكلاسيكية ونماذج النمو الاقتصادي	37
المطلب الأول :النظرية النيوكلاسيكية للنمو الاقتصادي ونموذج سولو	38
الفرع الاول : النظرية النيوكلاسيكية	38
الفرع الثاني : نموذج سولو النيوكلاسيكي للنمو	39
المطلب الثاني:نظريات النمو الحديثة ونظرية نادي روما	42
الفرع الأول: نظريات النمو الحديثة	43
الفرع الثاني: أهم نظريات نماذج النمو الداخلي	43
الفرع الثالث : نظرية حدود النمو لنادي روما	46
خاتمة الفصل	47
الفصل الثاني : الإطار النظري و المفاهيمي لاقتصاديات الطاقات المتجددة	
تمهيد	49
المبحث الأول :مفاهيم حول الطاقة والطاقات المتجددة	50
المطلب الأول :التأصيل النظري للطاقة	50
الفرع الأول: الطاقة و أنواعها	50
الفرع الثاني :الطاقة مصادرها وأهميتها وتحدياتها	53

الفرع الثالث : تحديات الطاقة وواقع الطاقة في العالم	56
المطلب الثاني :الإطار المفاهيمي للطاقات المتجددة	60
الفرع الأول:مفهوم الطاقة المتجددة أهميتها وخصائصها	60
الفرع الثاني: أهمية الطاقة المتجددة	63
الفرع الثالث: مصادر مزايا وعيوب الطاقات المتجددة	67
الفرع الرابع: المبررات الأساسية للتوجه لاستغلال الطاقات المتجددة	78
المبحث الثاني :العلاقة بين النمو الاقتصادي والطاقات المتجددة	79
المطلب الأول : النمو والاقتصاد الأخضر	80
الفرع الأول : المفاهيم المرتبطة بالاقتصاد الاخضر	80
الفرع الثاني :خصائص ومؤشرات النمو الأخضر	82
المطلب الثاني :اثر الطاقات المتجددة على النمو	84
الفرع الأول : طبيعة العلاقة بين استهلاك الطاقات المتجددة والنمو الاقتصادي في ضوء الفرضيات النظرية	84
الفرع الثاني :أبرز الدراسات النظرية	86
المطلب الثالث : تجارب بعض الدول الرائدة في الطاقات المتجددة.	88
الفرع الأول : التجربة الصينية	89
الفرع الثاني :التجربة الألمانية في مجال الطاقة المتجددة	97
المبحث الثالث :اقتصاديات الطاقات المتجددة	102
المطلب الأول:واقع استهلاك وإنتاج الطاقة المتجددة في العالم	102
الفرع الأول: إستهلاك الطاقة المتجددة في العالم	102
الفرع الثاني :إنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة المتجددة	104
الفرع الثالث :إستخدام الطاقة المتجددة وفقا لدول العالم لعام 2023	106
الفرع الرابع: مستقبل الطاقة المتجددة	107
المطلب الثاني:الجدوى الاقتصادية للطاقة المتجددة	108
الفرع الأول :حجم الإستثمار العالمي في الطاقة المتجددة	108
الفرع الثاني :مصادر الإستثمار وتمويل الطاقات المتجددة في العالم	110
المطلب الثالث :دراسة تحليلية لواقع الطاقات المتجددة في الشرق الأوسط و شمال إفريقيا	110
الفرع الأول :تحليل واقع تطور القدرات المركبة للطاقة حسب المصدر في شمال إفريقيا والشرق الأوسط	111
الفرع الثاني :تحليل واقع استهلاك الطاقات المتجددة في دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط للفترة (1990-	115

2022)	
الفرع الثالث :تحليل واقع النمو الاقتصادي في المينا خلال الفترة الممتدة من1990-2000	119
خلاصة الفصل	123
الفصل الثالث:دراسة تحليلية قياسية لعلاقة استهلاك الطاقة المتجددة بالنمو الاقتصادي في عينة من دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط للفترة الممتدة من 1990-2021 باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية المتباطئة ARDLوالبيانات الطولية Panel	
تمهيد :	124
المبحث الأول : منهجية الدراسة وتحديد النموذج	124
المطلب الأول :منهجية الدراسة وتحديد النموذج	124
الفرع الأول: المنهجية المتبعة(الطرق والأدوات)	124
الفرع الثاني :منهجية التكامل المشترك باستعمال نماذج ARDL	126
الفرع الثالث :دراسة استقرار السلسلة الزمنية	128
المطلب الثاني : دراسة استقرارية وعلاقات التكامل المتزامن	129
الفرع الأول: دراسة استقرارية السلاسل الزمنية	129
الفرع الثاني :الاختبارات الإحصائية لصلاحية النموذج	139
الفرع الثالث : اختبارات السببية	143
المبحث الثاني : تحليل وتقدير نتائج النمذجة باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية المتباطئة في عينة من دول شمال إفريقيا	145
المطلب الأول: نتائج تطبيق أسلوب نماذج (ARDL) على بيانات الجزائر	146
المطلب الثاني: نتائج تطبيق أسلوب نماذج (ARDL)على بيانات تونس	159
المطلب الثالث :نتائج تطبيق أسلوب نماذج (ARDL) على بيانات المغرب	172
المطلب الرابع :نتائج تطبيق أسلوب نماذج (ARDL) على بيانات مصر	182
المطلب الخامس :نتائج تطبيق أسلوب نماذج (ARDL) على بيانات السودان	191
المبحث الثالث :تطبيق أسلوب نماذج (ARDL) على عينة من دول الشرق الأوسط (الإمارات العربية المتحدة و العراق وإيران)	200
المطلب الأول :تطبيق أسلوب نموج (ARDL)على الإمارات:	200
المطلب الثاني :تطبيق منهجية ARDL على بيانات العراق خلال الفترة 1990-2021	211
المطلب الثالث:تطبيق منهجية ARDL على بيانات إيران خلال الفترة 1990-2021	215
المبحث الرابع : دراسة تحليلية قياسية لعلاقة استهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي خلال	221

الفترة الممتدة من 1990–2021 ضمن دول العينة باستخدام البيانات الطولية(Panel, Panel (ARDL	
المطلب الأول: المنهجية المتبعة في دراسة البيانات الطولية	222
الفرع الأول : مفهوم بيانات بانل	222
المطلب الثاني: النماذج الأساسية لتحليل معطيات بانل	225
الفرع الأول :تقدير نماذج البانل	225
الفرع الثاني: الإختبارات الإحصائية لإختيار النموذج المناسب	226
الفرع الثالث: إختبارات تحديد النموذج الملائم	228
الفرع الرابع : الإختبارات التشخيصية	230
المطلب الثالث : نمذجة البيانات الطولية لبيانات البانل الساكن	231
الفرع الأول :تقديم النموذج العام للدراسة	231
الفرع الثاني :تقدير نماذج السلاسل المقطعية	236
الفرع الثالث :نتائج اختبارات المفاضلة بين النماذج	237
الفرع الرابع :إختبار المشاكل القياسية في النموذج التأثيرات العشوائية	239
الفرع الخامس :تحليل نتائج تقدير نموذج التأثيرات العشوائية (Random *Effects Model*)	240
المطلب الرابع :تقدير نماذج الديناميكية Panel-ardl	243
الفرع الأول : إختبارات جذر الوحدة لبيانات بانل	243
الفرع الثاني :إختيار النموذج الملائم لنموذج بائل الديناميكي(Panel-ardl):	244
الفرع الثالث :تقدير نموذج (ARDL) للبيانات الطولية	246
الفرع الرابع : إختبار السببية	248
خاتمة الفصل	250
خاتمة عامة	253
أفاق الدراسة	259
قائمة المراجع	262
قائمة الملاحق	280

قائمة الجداول :

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة

01	الجدول رقم (1-1) :المقارنة بين النمو الاقتصادي والتنمية الاقتصادية	20
02	الجدول رقم (1-2) :مراحل النمو عند والت روسو	35
03	الجدول رقم(1-3) : أهم نظريات نموذج النمو الداخلي	43
04	الجدول رقم(2-1):مقارنة بين الطاقة التقليدية والطاقة المتجددة	62
05	الجدول رقم(2-2):العناصر الأساسية لمؤشرات النمو الأخضر	83
06	الجدول رقم(2-3) *:* عرض ابرز الدراسات التي تربط بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي	86
07	الجدول رقم(2- 4)*:* مراحل تطوير الطاقات المتجددة في الصين	89
08	الجدول رقم(3 –1) :يمثل التعريف بمتغيرات الدراسة	125
09	الجدول رقم:*(3-2)*يمثل أهم اختبارات الاستقرارية للسلاسل الزمنية وبيانات بانل	129
10	الجدول رقم(3-3) : اختبارات جذر الوحدة في معطيات البانل	133
11	الجدول رقم(3-4) :تعريف اختبارات التكامل المشترك بالنسبة للسلاسل الزمنية	134
12	الجدول رقم (3-5) : اختبار وفرضيات صلاحية النموذج القياسي	142
13	الجدول رقم(3-6) :اختبار استقرارية النموذج لبيانات الجزائر	146
14	الجدول رقم(3-7) : تقدير نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الزمني (ARDL)الموزع لبيانات الجزائر	149
15	الجدول رقم(3-8) :اختبار الحدود لبيانات الجزائر (bounds-test)	150
16	الجدول رقم(3-9) : تقدير العلاقة قصيرة الأجل ونموذج تصحيح الخطأ لبيانات الجزائرECM)	151
17	الجدول رقم(3-10):نتائج تقدير العلاقة طويلة الأجل لبيانات الجزائر	152
18	الجدول رقم(3-11) :اختبار ارتباط الأخطاء (Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test)لبيانات الجزائر	154
19	الجدول رقم(3-12) :نتائج اختبار اختلاف التباين اختبار -Breusch-Pagan Godfreyلبيانات الجزائر	155
20	الجدول رقم(3-13): اختبار توصيف النموذج لبيانات الجزائر	156
21	الجدول رقم (3-14) :اختبار wald –test لبيانات الجزائر	156
22	الجدول رقم (3-15) :اختبار السببية لبيانات الجزائر	157
23	الجدول رقم(3-16) :دراسة استقرارية السلسلة نتائج اختبار ديكي فولر (ADF)لبيانات تونس	158
24	الجدول رقم(3-17): نتائج اختبار فيليبس بيرون (PP)لبيانات تونس	159
25	الجدول رقم(3- 18) :اختبار الحدود (Bounds test) لبيانات تونس	160
26	الجدول رقم (3- 19) :تقدير نموذج لتصحيح الخطأ مع ديناميكية الأجل القصير لبيانات تونس	161
27	الجدول رقم (3-20) : تقدير نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الزمني الموزعARDL لبيانات تونس	162
28	الجدول رقم (3-21) : معاملات الأجل الطويل لبيانات تونس	163
29	الجدول رقم (3-22):الارتباط التسلسلي للبواقي لبيانات تونس	166

30	الجدول رقم (3-23) : نتائج اختبار اختلاف التباين(Test: Breusch-Pagan-Godfrey)لبيانات تونس	166
31	الجدول رقم (3-24) :نتائج اختبار اختلاف التباين(Test- ARCH)لبيانات تونس	166
32	الجدول رقم(3-25) :اختبار الهياكل لبيانات تونس	166
33	الجدول رقم(3- 26) :اختبار Waldلبيانات تونس	167
34	الجدول رقم(3-27) :اختبار السببية بين النمو الاقتصادي والمتغيرات المفسرة له لبيانات تونس	168
35	الجدول رقم (3-28) :يمثل التحليل الإحصائي والاقتصادي لاختبار السببية لبيانات تونس	169
36	الجدول رقم (3-29): نتائج اختبار جذر الوحدة باستخدام ديكي فولر الموسع ADF لبيانات المغرب	171
37	الجدول رقم(3-30): نتائج اختبار جذر الوحدة باستخدام فيليب بيرون لبيانات المغرب	172
38	الجدول رقم(3-31):اختبار الحدود Bound –test لبيانات المغرب	174
39	الجدول (3-32) : تقدير نموذج (ARDL) لتصحيح الخطأ مع ديناميكية الأجل القصير لبيانات المغرب	175
40	الجدول(3-33) :نموذج (ARDL) لتصحيح الخطأ مع ديناميكية الأجل الطويل لبيانات المغرب	176
41	الجدول رقم (3-34): تقدير معادلة ARDLلبيانات المغرب	178
42	الجدول رقم (3-35): اختبار الارتباط الذاتي للبواقي لبيانات المغرب	180
43	الجدول رقم (3-36): اختبار ثبات التباين(Test: Breusch-Pagan-Godfrey) لبيانات المغرب	180
44	الجدول رقم (3-37) :اختبار ثبات التباين(Test: ARCH) لبيانات المغرب	180
45	الجدول رقم (3-38) :نتائج اختبار ديكي فولر لبيانات مصر	182
46	الجدول رقم(3-39) :اختبار فيليبس بيرون لبيانات مصر	182
47	الجدول رقم (3-40) : تقدير نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الزمني الموزع ARDL لبيانات مصر	184
48	الجدول رقم (3-41): اختبار الحدود لبيانات مصر bound_test	185
49	الجدول رقم (3-42) : نتائج تقدير العلاقة ECM لبيانات مصر	186
50	الجدول رقم (3-43): معاملات الأجل الطويل لبيانات مصر	188
51	الجدول رقم (3-44) : نتائج اختبار الارتباط التسلسلي لبواقي لبيانات مصر	188
52	الجدول رقم(3-45): نتائج اختبار اختلاف التباين-Breusch-Pagan Godfreyلبيانات مصر	188
53	الجدول رقم(3-46) : نتائج اختبار اختلاف التباينTest ARCH لبيانات مصر	188
54	الجدول رقم(3-47) : اختبار توصيف النموذج لبيانات مصر	189

55	الجدول رقم (3- 48) :نتائج اختبار ديكي فولر لبيانات السودان	190
56	الجدول رقم(3-49) :اختبار فيليبس بيرون لبيانات السودان	190
57	الجدول رقم (3-50): تقدير نموذجARDL لبيانات السودان	192
58	الجدول رقم(3-51) :اختبار الحدود Bounds test لبيانات السودان	193
59	الجدول رقم (3-52) : نتائج تقدير العلاقة ECM لبيانات السودان	194
60	الجدول رقم (3-53): معاملات الأجل الطويل لبيانات السودان	194
61	الجدول رقم(3-54) : نتائج اختبار صلاحية النموذج لبيانات السودان	195
62	الجدول رقم (3-55) : نتائج اختبار الارتباط التسلسلي لبواقي لبيانات السودان	196
63	الجدول رقم (3-56) : اختبار عدم ثبات تباين حد الخطأ للنموذج المقدر(Breusch-Pagan-Godfrey) لبيانات السودان	196
64	الجدول رقم (3-57) :اختبار عدم ثبات تباين حد الخطأ للنموذج المقدر(Test-ARCH) لبيانات السودان	196
65	الجدول رقم (3-58):اختبار السببية بين النمو الاقتصادي والمتغيرات المفسرة لبيانات السودان	196
66	الجدول رقم(3-59) :اختبار استقرارية المتغيرات ديكي فولر المطور لبيانات الإمارات العربية المتحدة	199
67	الجدول رقم (3-60) :اختبار استقرارية المتغيرات فيليبس بيرون لبيانات الإمارات العربية المتحدة	200
68	الجدول رقم(3-61): نتائج اختبار التكامل المشترك لمتغيرات الدراسة وفق منهجية ARDLلبيانات الإمارات	201
69	الجدول رقم (3-62) :نتائج اختبار التكامل المشترك لمتغيرات الدراسة وفق منهج اختبار الحدود لبيانات الإمارات	202
70	الجدول رقم (3-63): تقدير العلاقة قصيرة الأجل ومعلمة تصحيح الخطأ لبيانات الإمارات	203
71	الجدول رقم :(3-64) مقدرات معلمات الأجل الطويل لبيانات الإمارات	204
72	الجدول (3-65): نتائج اختبار الارتباط الذاتي(التسلسلي)للنموذج المقدرلبيانات الإمارات	206
73	الجدول رقم(3-66) :نتائج اختبار اختلاف التباين Breusch-Pagan-Godfreyلبيانات الإمارات	207
74	الجدول رقم(3-67) : إختبار توصيف النموذج لبيانات الإمارات	207
75	الجدول رقم(3-68):اختبار Wald testلبيانات الإمارات	207
76	الجدول رقم (3-69): اختبار السببية لبيانات الإمارات العربية المتحدة	208
77	الجدول رقم(3-70):اختبار استقرارية المتغيرات ديكي فولر المطور لبيانات العراق	209
78	الجدول رقم(3-71) :اختبار استقرارية المتغيرات فيليبس بيرون	210
79	الجدول رقم(3-72) :اختبار التكامل المشترك باستعمال منهج الحدود لبيانات العراق	211

80	الجدول رقم(3-73): اختبار السببية لبيانات العراق	212
81	الجدول رقم(3-74):اختبار استقرارية المتغيرات ديكي فولر المطور لبيانات إيران	213
82	الجدول رقم (3-75): اختبار استقرارية المتغيرات فيليبس بيرون لبيانات إيران	214
83	الجدول رقم(3-76) :اختبار الحدود (Test bounds) لبيانات إيران	216
84	الجدول رقم (3-77) : تقدير نموذج تصحيح الخطأ للأجل القصير لبيانات إيران	216
85	الجدول رقم(3-78) :معاملات الأجل الطويل لبيانات إيران	217
86	الجدول رقم (3-79): اختبار صلاحية النموذج لبيات إيران	218
87	الجدول رقم (3-80) : نتائج اختبار الارتباط التسلسلي لبواقي لبيانات إيران	218
88	الجدول رقم (3-81) : نتائج اختبار اختلاف التباين لبيانات إيران (Test: Breusch-Pagan-Godfrey	218
89	الجدول رقم (3-82) : نتائج اختبار اختلاف التباين لبيانات إيران (Test: ARCH)	219
90	الجدول رقم (3-83):اختبار توصيف النموذج لبيانات إيران	219
91	الجدول رقم(3-84) : سلبيات وايجابيات نماذج بانل	222
92	الجدول رقم(3-85) :فرضيات بيانات نماذج بانل	223
93	الجدول رقم (3-86): أنواع تقدير نماذج بانل	223
94	الجدول رقم (3-87) :مراحل اختبار التجانس الاندماجي (Hsiao test)	225
95	الجدول رقم(3-88) :اختبارات المفاضلة لاختيار نموذج بانل الساكن	227
96	الجدول رقم (3-89) :الإحصاء الوصفي لمتغيرات الدراسة لبيانات بانل	230
97	الجدول رقم(3-90) :مصفوفة الارتباط بين متغيرات النموذج	231
98	الجدول رقم اختبار(3-91) : Hsiao (Run Robust tests)	232
99	الجدول رقم (3-92) : نتائج اختبار التكامل المتزامن لPedroni	233
100	الجدول رقم (3-93) : نتائج اختبار التكامل المتزامن لKao	234
101	الجدول رقم(3- 94): نتائج تقدير اختبار النماذج الأساسية لبيانات بانل الساكنة في الدراسة	235
102	الجدول رقم (3-95) : اختبار Wald	236
103	الجدول رقم (3-97) : نتائج اختبار جذر الوحدة ل LLC وIP	242
104	الجدول رقم(3-98) :اختبار هوسمان للمفاضلة بينPMG وMG	243

قائمة الأشكال:

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
01	الشكل رقم(1-1) :تصورات ادم سميث حول العمل	26
02	الشكل رقم (2-1) :سلسلة تحويل الطاقة	52
03	الشكل رقم(2-2): مصادر الطاقة غير المتجددة	53
04	الشكل رقم(2-3): الاستهلاك العالمي للطاقة بالمليون طن	57
05	الشكل رقم (2-4) :تطور نصيب الفرد من الاستهلاك العالمي للطاقة ب جيغا جول	58
06	الشكل رقم (2 -5): تطور استهلاك الطاقة في العالم حسب المصدر للفترة 2018-2023	59
07	الشكل رقم (2-6):القدرة المركبة لإنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية الفولوضوئية 2000-2023	69
08	الشكل رقم(2-7) : تطور القدرة المركبة لإنتاج الطاقة الكهربائية من طاقة الرياح بين 2000-2023	71
09	الشكل رقم(2-8) :القدرة المركبة لإنتاج الطاقة الكهربائية من طاقة الحرارة الجوفية للعشر البلدان الأولى 2022-2023	74
10	الشكل رقم(2-9) :إنتاج الطاقة الكهربائية من طاقة الكتلة الحيوية في العالم خلال الفترة 2000-2023	76
11	الشكل رقم (2-10): السعة المركبة للطاقة الكهرومائية للفترة 2010-2023	78
12	الشكل رقم(2-11): فرضيات العلاقة بين النمو والطاقات المتجددة	88
13	الشكل رقم(2-12): القدرات الإنتاجية لأهم الطاقات المتجددة بين عامي 2005 و 2023	93
14	الشكل رقم(2-13): استهلاك الطاقة المتجددة في الصين(مليون طن مكافئ نفط)2005-2023	94
15	الشكل رقم (2-14): حجم الاستثمار في الطاقات المتجددة في الصين خلال الفترة الممتدة بين2005-2023	94
16	الشكل رقم (2-15): تقديرات عدد الوظائف في مجال الطاقات المتجددة لسنة 2020	97
17	الشكل رقم (2-16): استهلاك الطاقة المتجددة بألمانيا 2000-2023	99
18	الشكل رقم(2-17) :حجم الاستثمار في الطاقة المتجددة في ألمانيا 2000-2023	100
19	الشكل رقم(2-18): هيكل استهلاك الطاقة على المستوى العالمي لسنة 2023	102
20	الشكل رقم(2-19): استخدامات الطاقة المتجددة في توليد الطاقة الكهربائية في عام 2023	102
21	الشكل رقم(2-20) :نسبة استهلاك الطاقة المتجددة كوقود من الاستهلاك العالمي	103
22	الشكل رقم (2-21) :تطور القدرة الكهربائية من مصادر الطاقة المتجددة في العالم 2005 -2023	104
23	الشكل رقم (2-22) :نسبة إنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة المتجددة في العالم في عام2023	105
24	الشكل رقم(2-23): نسبة استخدام الطاقة المتجددة وفقا لدول العالم لعام 2023	106
25	الشكل رقم(2-24): إنتاج الطاقة الكهربائية وفقا للمصادر في أعوام 2021 و 2030 و 2050	107
26	الشكل رقم(2-25): الاستثمارات الجديدة في الطاقة المتجددة على صعيد العالم لعام 2023	108
27	الشكل رقم (2-26): تطور حجم الاستثمار العالمي بمليار دولار من 2014-2023	108

28	الشكل رقم (2-27): مصادر الاستثمار والتمويل في الطاقات المتجددة	109
29	الشكل رقم(2-28): تطور القدرات المركبة للطاقة الكهرومائية في مجموعة من دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا	110
30	الشكل رقم(2-29) :تطور القدرات المركبة للطاقة الشمسية في مجموعة من دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا	112
31	الشكل رقم (2-30): تطور القدرات المركبة للطاقة الريحية في مجموعة من دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا	113
32	الشكل رقم (2-31) :استهلاك الطاقة الأولية في دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا 2013-2023	114
33	الشكل رقم(2-32): تطور استهلاك الطاقة الأولية حسب مصادر الوقود في دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا2021-2023	116
34	الشكل رقم(2-33) :استهلاك الطاقة المتجددة في دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط (Exajoul)	117
35	الشكل رقم (2-34): تطور معدل نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي الإجمالي خلال الفترة 1990-2022	121
36	الشكل رقم(3-1) : اختبار الفجوات الملائمة لبيانات الجزائر	148
37	الشكل رقم(3-2) : اختبار التطابق لبيانات الجزائر	153
38	الشكل رقم(3-3) : اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي لبيانات الجزائر	154
39	الشكل رقم(3-4) : اختبار استقرار الهياكل Cusum و Cusum of squareلبيانات الجزائر	155
40	الشكل رقم(3-5): اختبار الفجوات الملائمة لبيانات تونس	160
41	الشكل رقم (3-6): اختبار التطابق للسلسلتين الأصلية والمقدرة لبيانات تونس	165
42	الشكل رقم(3-7) :الوصف الإحصائي وطبيعة التوزيع لسلسلة البواقي لبيانات تونس	166
43	الشكل رقم(3-8) :اختبار CUSUM AND CUSUM OF SQUAREلبيانات تونس	167
44	الشكل رقم(3-9) :تحديد قيمة الإبطاء الأمثل في نموذج لبيانات المغرب	173
45	الشكل رقم (3-10) :إختبار التوزيع الطبيعي للبواقي لبيانات المغرب	179
46	الشكل رقم(3-11):اختبارCusum وCusum of square لبيانات المغرب	181
47	الشكل رقم(3- 12) :اختبار التطابق للسلسلتين الأصلية والمقدرة لبيانات المغرب	181
48	الشكل رقم (3-13): اختبار الفجوات الملائمة لبيانات مصر	183
49	الشكل رقم(3-14) : اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي لبيانات مصر	187
50	الشكل رقم(3-15) : اختبار المجموع التراكمي والمجموع التراكمي لمربعات البواقي لبيانات مصر	189
51	الشكل رقم(3-16): اختبار الفجوات الملائمة لبيانات السودان	191
52	الشكل رقم(3-17) : اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي لبيانات السودان	196
53	الشكل رقم(3-18) :المجموع التراكمي للبواقي ومربعات البواقي cusumو cusum of	197

	square لبيانات السودان	
54	الشكل رقم(3-19):اختبار التطابق للسلسلتين الأصلية والمقدرة لبيانات السودان	199
55	الشكل رقم(3-20) :اختبار الفجوات الملائمة لبيانات الإمارات المتحدة العربية	202
56	الشكل رقم(3-21) :اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي لبيانات الإمارات	206
57	الشكل رقم(3-22): اختبار المجموع التراكمي للبواقي لبيانات الإمارات	208
58	الشكل (3-23): نتائج معيار (AIC) لاختيار طول الإبطاء الأمثل لبيانات العراق	211
59	الشكل رقم (3-24) :تحديد فترات الإبطاء المثلى لبيانات إيران	215
60	الشكل رقم(3-25) :اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي لبيانات إيران	218
61	الشكل رقم(3-26) :اختبار الاستقرار الهيكلي لبيانات إيران	219
62	الشكل (3-27) :رقم مراحل اختبار التجانس ل Hsiao	226
63	الشكل رقم(3-28) :اختبار التوزيع الطبيعي لنموذج التأثيرات العشوائية	239
64	الشكل رقم (3-29) :تحديد قيمة الإبطاء المثلى في نموذج Panel-ardl	245

قائمة الملاحق :

رقم الشكل	عنوان الملحق	الصفحة
01	الملحق رقم (3-1) :يمثل تقدير نموذج الآثار الثابتة	286
02	الملحق رقم(2-3):يمثل تقدير نموذج الانحدار التجميعي	287
03	الملحق رقم (3-3) :يمثل تقدير نموذج الآثار العشوائية	287
04	الملحق رقم (3-4): اختبار Redundant Fixed Effects Tests Chow	287
05	الملحق رقم(3-5) :اختبار مضاعف لاغرو نج	288
06	الملحق رقم(3-6): اختبار هوسمان	288
07	الملحق رقم (3-7):نتائج الاختبارات التشخيصية لنموذج التأثيرات العشوائية	289
08	الملحق رقم(3-8):اختبار اختلاف التباين	289
09	الملحق رقم(3-9): اختبار الحدود bound test لبيانات Panel-ardl	289
10	الملحق رقم(3-10):نتائج تقدير نموذج وسط المجموعة (MG)في المينا	290
11	الملحق رقم (3-11) :يمثل اختبار السببية لبيانات بانل	290

جدول المصطلحات:

MG	Mean Group estimator
ARDL	Autoregressive Distributed lag model
CO2	Carbon Dioxide
PMG	Pooled Mean Group estimator
IRENA	International Renewable Energy Agency
IEA	International Energy Agengy
IPPC	Intergovernmental Panel on Climate Change
REC	Renewable energy consumption
FDI	Foreing direct investisment
PRM	Pooled regression model
FEM	Fixed effect model
REM	Random effect model
MGW	MEGA WATT
TR	TERRA WAT
EJ	Exajoule
HDI	Human Development Index
PQLI	Physical Quality of life index
API	American Petroleum Institute
UNEP	United nations environment programme
CIS	Commonwealth of Independent states

ملخص الدراسة:

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل وقياس أثر إستهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي في مجموعة من دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط خلال الفترة 1990–2021، وذلك بالاعتماد على نموذج الانحدار الذاتي للفجوات المبطأة (ARDL)في صيغته الفردية ونماذج بيانات البانل بنوعيها الساكن والديناميكي،وقد أظهرت نتائج نماذج (ARDL)الخاصة بكل دولة وجود تباين في التأثيرات المتحصل عليها، وهو ما يعكس خصوصية الهياكل الاقتصادية لكل بلد من دول العينة. أما على مستوى نماذج البانل الساكنة، فقد بينت الإختبارات الإحصائية ملائمة نموذج التأثيرات العشوائية، بما يشير إلى أن مصدر التباين بين دول العينة يعود إلى الحد العشوائي لا إلى الثوابت الفردية.وفيما يتعلق بتقدير نماذج البيانات الديناميكية، جرى استخدام منهجيةPanel ARDL ، حيث دل اختبار هوسمان على أفضلية نموذج متوسط المجموعات (MG) وقد أظهرت نتائج التقدير في الأجل الطويل وجود تأثير موجب ومعنوي لكل من استهلاك الطاقة المتجددة والاستثمار على النمو الاقتصادي، بما يؤكد العلاقة الطردية بين هذه المتغيرات. في المقابل، سجل كل من معدل النمو السكاني وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون تأثيرا سالبا ومعنويا،كما كشفت اختبارات السببية عن وجود علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين انبعاث الكربون واستهلاك الطاقة المتجددة، إضافة إلى علاقة سببية أحادية الاتجاه تمتد من النمو الاقتصادي نحو استهلاك الطاقة المتجددة في دول المينا.

الكلمات المفتاحية :دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط، بيانات بانل، الطاقات المتجددة، نموذجARDL ، انبعاث ثاني أكسيد الكربون، النمو الاقتصادي.

Abstract :

This study aims to analyze and assess the impact of renewable energy consumption on economic growth in a sample of North African and Middle Eastern countries over the period 1990–2021. The analysis employs both country-specific Autoregressive Distributed Lag (ARDL) models and panel data techniques in their static and dynamic forms.

The results of the individual ARDL models reveal heterogeneous effects across the countries examined, reflecting the structural and economic differences within the sample. Regarding the static panel estimations, diagnostic tests indicate that the Random Effects Model is the most appropriate specification, suggesting that cross-country variation stems from random components rather than fixed individual characteristics.

In the dynamic setting, the Panel ARDL methodology is applied. The Hausman test confirms the superiority of the Mean Group (MG) estimator. Long-run estimation results show that renewable energy consumption and investment exert a positive and statistically significant effect on economic growth, confirming a direct relationship between these variables. In contrast, population growth and carbon dioxide emissions display a negative and significant long-run impact.

Furthermore, causality tests reveal a bidirectional causal relationship between carbon emissions and renewable energy consumption, in addition to a unidirectional causality running from economic growth to renewable energy consumption in MENA countries.

Keywords: North Africa, Middle East, panel data, renewable energy, ARDL model, CO_2 emissions, economic growth.

Résumé :

Cette étude vise à analyser et à mesurer l'effet de la consommation d'énergie renouvelable sur la croissance économique dans un échantillon de pays d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient durant la période 1990–2021. L'analyse s'appuie à la fois sur des modèles ARDL individuels et sur des approches de données de panel dans leurs versions statique et dynamique.

Les résultats des modèles ARDL estimés pour chaque pays révèlent une hétérogénéité des effets, ce qui reflète les spécificités structurelles et économiques propres à chaque économie. En ce qui concerne les estimations en panel statique, les tests statistiques montrent que le modèle à effets aléatoires est le plus approprié, indiquant que la variabilité entre les pays de l'échantillon provient davantage de la composante aléatoire que des effets fixes.

Pour l'analyse dynamique, la méthodologie du Panel ARDL a été appliquée. Le test de Hausman confirme la supériorité de l'estimateur « Mean Group » (MG).

Les résultats de long terme montrent que la consommation d'énergie renouvelable et l'investissement exercent un effet positif et significatif sur la croissance économique, ce qui confirme l'existence d'une relation directe entre ces variables. À l'inverse, le taux de croissance démographique et les émissions de CO_2 affichent un impact négatif et significatif à long terme.

De plus, les tests de causalité révèlent une relation causale bidirectionnelle entre les émissions de carbone et la consommation d'énergie renouvelable, ainsi qu'une causalité unidirectionnelle allant de la croissance économique vers la consommation d'énergie renouvelable dans les pays de la région MENA.

Mots-clés : Afrique du Nord, Moyen-Orient, données de panel, énergies renouvelables, modèle ARDL, émissions de CO_2, croissance économique.

مقدمة

مقدمة:

لقد شهد العالم مع بداية القرن الواحد والعشرون عدة أزمات منها السياسية ،الاقتصادية والبيئية حالت دون تحقيق أي أهداف للسياسات التنموية الممنهجة ،وهذا ما وضع العالم في منعرج خطير استدعى التدخل لإيجاد الحلول والبدائل من اجل تحقيق تنمية مستدامة شاملة ،وفي ظل التحولات العالمية التي يشهدها القرن الحادي والعشرون، أصبح موضوع الطاقة المستدامة محورًا رئيسيًا في السياسات الاقتصادية والبيئية للدول، فالتحديات المرتبطة بالتغير المناخي والارتفاع المتزايد في الطلب على الطاقة، والانخفاض التدريجي لمخزون الوقود الأحفوري، دفعت المجتمعات الدولية نحو البحث عن حلول مبتكرة لتلبية الاحتياجات الطاقوية بشكل يضمن استدامة الموارد الطبيعية. وقد برزت الطاقات المتجددة كأحد الخيارات الواعدة لتحقيق هذا التوازن، حيث تعتبر طاقة نظيفة وغير ناضبة، تجمع بين إمكانية تقليل الانبعاثات الكربونية وتوفير قاعدة قوية للنمو الاقتصادي، حيث منذ اتفاقية باريس للمناخ سنة (2015)، تصاعدت الجهود العالمية للحد من ارتفاع معدل درجات الحرارة العالمية عن 1.5 درجة مئوية سنويا ، مما ألقى بثقل كبير على ضرورة التحول نحو مصادر طاقة مستدامة، هذا التحول ليس مجرد استجابة بيئية، بل يتعداه ليصبح محركا اقتصاديا أساسيًا، إذ أن الاستثمارات في الطاقات المتجددة تخلق فرص عمل جديدة، تحفز الابتكار التكنولوجي، وتدعم اقتصاديات الدول بالحد من التبعية للوقود الأحفوري وأسعاره المتقلبة، ومع ذلك يختلف تأثير استهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي بناء على مجموعة من العوامل، مثل مدى توافر الموارد الطبيعية، السياسات الاقتصادية، والبنية التحتية في كل دولة.

تكتسب دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط أهمية خاصة، نظرًا لخصائصها الفريدة التي تجمع بين تحديات تنموية وفرص طاقوية هائلة، هذه الدول تتميز بوفرة موارد الطاقة التقليدية، مثل النفط والغاز، لكنها تواجه تحديات بيئية واجتماعية متزايدة تدفعها إلى تعزيز استثماراتها في الطاقات المتجددة، فالمنطقة تعد من أكثر المناطق تعرضا لآثار التغير المناخي كالجفاف وارتفاع درجات الحرارة، تجد نفسها في مفترق طرق بين اعتمادها التاريخي على الطاقة التقليدية ورغبتها في تحقيق تحول طاقوي يضمن استدامة نموها الاقتصادي،فعلى الرغم من الجهود الكبيرة التي بذلتها بعض الدول في المنطقة لتعزيز استهلاك الطاقات المتجددة، إلا أن التأثير الاقتصادي لهذا التحول لا يزال موضوعا مثيرا للجدل، فبعض الدول مثلا الجزائر ،المغرب،مصر،الإمارات استطاعت تحويل استثماراتها في الطاقة الشمسية وطاقة الرياح إلى محركات للنمو الاقتصادي، بينما تواجه دول أخرى تحديات تقنية، مالية، أو إدارية تعيق تحقيق الاستفادة الكاملة من هذه الموارد، هذا التفاوت يبرز أهمية دراسة العلاقة بين استهلاك الطاقات المتجددة والنمو الاقتصادي بشكل معمق، خاصة في منطقة تتمتع بمزيج من الموارد الطبيعية الغنية والتحديات التنموية المتنوعة، إن فهم هذه العلاقة يكتسي أهمية بالغة، حيث أن استهلاك الطاقات المتجددة يمكن أن يساهم في تنويع الاقتصاديات، خصوصا في الدول المصدرة للطاقة و التي تعتمد بشكل كبير على عائدات النفط، كما يمكن أن يساعد الدول المستوردة للطاقة على تقليل التكاليف المرتبطة باستيراد الوقود التقليدي، مما يُعزز من قدرتها على توجيه الموارد نحو مشاريع تنموية أخرى ،من هنا تنبثق ضرورة البحث في تأثير استهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط، مع التركيز على الفوارق بين الدول والتحديات التي تواجهها في هذا المجال.

إشكالية البحث:

تتميز منطقة شمال إفريقيا والشرق الأوسط بوفرة موارد الطاقة المتجددة مثل الشمس والرياح، مما يجعلها قادرة على تقليل اعتمادها على المصادر التقليدية للطاقة كالنفط والغاز. ومع ذلك، يبقى تأثير إستهلاك هذه الطاقات على النمو الاقتصادي موضوعا جدليا يتطلب دراسة معمقة. لذلك ارتأينا إلى طرح السؤال التالي:

ما هو أثر إستهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط ؟

وتقودنا الإشكالية الرئيسة إلى طرح مجموعة من التساؤلات الفرعية والتي سنحاول الإجابة عنها من خلال دراستنا للموضوع:

الأسئلة الفرعية:

1- ما هي العوامل المؤثرة على العلاقة بين إستهلاك الطاقات المتجددة والنمو الاقتصادي في المنطقة؟

2- ما هي السياسات والإستراتيجيات اللازمة لتعظيم تأثير الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي ؟

3-ما مدى مساهمة الطاقات المتجددة في تحقيق أهداف وأبعاد التنمية المستدامة ؟

4- هل هناك علاقة سببية بين كل من الاستثمار الأجنبي المباشر، استهلاك الطاقة المتجددة ،النمو الديمغرافي وانبعاث الكربون ومعدلات النمو الاقتصادي في دول الدراسة ؟

5- ما هو واقع النمو الاقتصادي والطاقات المتجددة في دول المينا ؟

6- هل توجد فروق جوهرية اقتصاديات دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط بالنسبة لعلاقة الطاقة المتجددة بالنمو الاقتصادي ؟

فرضيات الدراسة :

الفرضية 01 : توجد علاقة تكامل مشترك في الأجل الطويل بين كل من استهلاك الطاقة المتجددة ،انبعاث الكربون ،الاستثمار ، معدلات النمو السكاني والنمو الاقتصادي لعينة دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط خلال فترة الدراسة .

الفرضية 02 : يؤثر الاستثمار الأجنبي المباشر على النمو الاقتصادي بالنسبة للجزائر بنفس الدرجة بالنسبة لباقي دول العينة .

الفرضية 03 :لمعدلات النمو الديمغرافي اثر موجب على النمو الاقتصادي في عينة الدول محل الدراسة .

الفرضية 04: يوجد اختلاف في طبيعة تأثير الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي في كل من دول MENA وذلك نتيجة التباين الهيكلي لاقتصاد كل دولة.

أسباب إختيار الموضوع:

من الأسباب الرئيسية حول اختيار الموضوع هو:

- الرغبة الشخصية في دراسة هذا الموضوع .
- ندرة الدراسات المحلية بالرغم من الاهتمام العالمي بالطاقة المتجددة ،إلا أن الدراسات التي تربط بين استهلاكها والنمو في المنطقة العربية وشمال إفريقيا محدودة، لذلك يمثل هذا الموضوع فرصة لإضافة معرفة علمية جديدة .

- التحولات البيئية التي يمر بها العالم ،حيث تمثل الطاقة المتجددة خيارا استراتيجيا مستداما للتقليل من الانبعاثات والتوجه نحو نمو مستدام في المنطقة .

أهمية الدراسة :

تكتسي هذه الدراسة أهمية كبيرة تتمثل في :

- تقدم الدراسة مساهمة علمية لفهم العلاقة بين استهلاك الطاقات المتجددة والنمو الاقتصادي في منطقة تمتلك إمكانات كبيرة وغير مستغلة.
- تساعد نتائج الدراسة صناع القرار على صياغة قرارات سياسات اقتصادية مستدامة تسهم في تنويع الاقتصاد، وزيادة الاعتماد على مصادر طاقة متجددة.
- قياس أثر استهلاك الطاقات المتجددة في تحقيق النمو الاقتصادي في دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط ، وذلك خلال الفترة الممتدة من 1990-2021، باستخدام نماذج بانل (نماذج السلاسل الزمنية المتقطعة).

أهداف الدراسة :

1- التعرف على واقع الطاقات المتجددة في دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط وتحليله ،بالإضافة إلى إبراز مدى مساهمة الطاقات المتجددة في المزيج الطاقوي ،ورصد تطورات حجم الاستثمار و الاستهلاك العالمي في مجال الطاقات المتجددة .

2- التعرف على التأصيل النظري للطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي، ودراسة العلاقة بينهما في المنطقة، ومعرفة الدوافع التي أدت إلى ظهور التوجه الاقتصادي الحديث .

3- اقتراح سياسات واستراتيجيات لتحفيز الاستثمار في قطاع الطاقات المتجددة.

4- محاولة صياغة نموذج اقتصادي لمعرفة مدى تأثير الطاقات المتجددة على اقتصاد دول منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا .

صعوبات البحث:

إضافة إلى الحدود التي فرضها ميدان الدراسة، فقد واجهتنا بعض الصعوبات والمتمثلة في:

- غياب و قلة البيانات المحدثة والدقيقة في بعض دول الدراسة .
- صعوبة الحصول على بعض الإحصائيات المتعلقة بالاستثمارات والمشاريع الفعلية للطاقة المتجددة خصوصا الدول التي لم تنشر تقارير واضحة أو دورية حول سياستها الطاقوية.

منهج البحث والأدوات المستخدمة:

للإلمام بمختلف الجوانب الأساسية لموضوع البحث وبلوغ الأهداف المرجوة وتحصيل النتائج السليمة ، قمنا بالاعتماد على منهجين للدراسة:

بالنسبة للجزء النظري الخاص بالمفاهيم النظرية والتعريفات اعتمدنا على المنهج الوصفي التحليلي والاستقرائي في شقه النظري الذي يخدم الموضوع، وتم استخدام هذا المنهج لتحليل المعطيات، البيانات والإحصاءات المتعلقة بقطاع الطاقات المتجددة،والنمو الاقتصادي في المنطقة ومقارنتها وذلك باستخدام مجموعة من التقارير الصادرة عن هيئات والمنظمات الطاقوية الدولية، بالإضافة إلى مسح شامل للدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة .

أما بالنسبة إلى الجزء التطبيقي اعتمدنا على المنهج القياسي من خلال تطبيق نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية المتباطئة (ARDL) ونماذج بانل الساكنة والديناميكية (Panel-static et Panel ARDL) ، وذلك من اجل توضيح أثر استهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط وتحديد اتجاه العلاقة بينهما، وذلك عن طريق إجراء جملة من الاختبارات الإحصائية والتحليلات الاقتصادية من خلال الاستعانة بالبرنامج الإحصائي القياسي Eviews بنسختيه 09و13، وتشمل الدراسة على تحليل السلاسل الزمنية لمتغيرات الدراسة وذلك خلال الفترة الزمنية الممتدة من 1990-2021 حيث تم الحصول عليها من قاعدة بيانات كل من البنك العالمي وموقع الوكالة الدولية للطاقة ، ليتم تقدير نماذج ARDL و PANEL-ardlو Panel-static و إجراء اختبار صلاحية النماذج ثم إجراء اختبارات السببية والدراسة الديناميكية للنموذج.

- **حدود الدراسة** :من أجل الوصول إلى نتائج علمية دقيقة، وبغية الإجابة عن إشكالية الدراسة واختبار صدق الفرضيات المقترحة، تم وضع محددات لهذه الدراسة تتمثل في:

1- **الحدود المكانية** : تركز الدراسة على حالة دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط، وقد شملت 13 دولة (الجزائر، تونس، المغرب، مصر، السودان، الأردن، السعودية، قطر، إيران، العراق، الإمارات العربية المتحدة، ليبيا، الكويت) ،بحيث اعتمدنا على مؤشرات اقتصادية،اجتماعية ،بيئية خاصة بهذه الدول .

2- **الحدود الزمنية** : حسب البيانات المتوفرة بجميع البلدان، بحيث تم دراسة الموضوع خلال الفترة الممتدة من سنة 1990-2021، ويتم تحليل البيانات المتعلقة بتلك الفترة.

- **هيكل الدراسة:**

من أجل الإحاطة بجميع جوانب الدراسة قمنا بتقسيم البحث إلى ثلاثة فصول.

الفصل الأول: تم التطرق إلى مختلف التعاريف المرتبطة بالنمو الاقتصادي ،من حيث الأهمية والنظريات والنماذج .

الفصل الثاني: تم التطرق إلى مختلف الجوانب المتعلقة بالطاقات المتجددة وواقع النمو الاقتصادي والطاقات المتجددة في دول المينا .

الفصل الثالث:تمثل في الدراسة القياسية حيث تم الاعتماد على المنهج القياسي، ثم تحليلها عن طريق برنامجEviews بنسختيه 09 و 13 ، من أجل قياس الأثر.

الدراسات السابقة:

توجد العديد من الدراسات التي تناولت موضوع الطاقات المتجددة وعلاقته بالنمو الاقتصادي ،وذلك نظرا لأهمية هذا المجال في وقتنا الحالي،ويمكننا القول أن أغلبية النتائج التي توصلت إليها الأبحاث كانت متباينة من حيث الدلالات الإحصائية والاقتصادية ،بالإضافة إلى اختلاف المناهج القياسية التي تم استخدامها ،وفيما يلي نقوم بإدراج أهم الدراسات التي تناولت الموضوع :

1- دراسة الباحث (Yiyang, 2020) ،حيث تم تقديم الأطروحة لنيل شهادة الدكتوراه بجامعة ويسترن بكندا ، حيث تبحث في العلاقة بين موارد الطاقات المتجددة والنمو الاقتصادي باستخدام نماذج Var، وتحليل تغيري الترتيب الزمني (Markov-switching Var) ،في عينة من الدول المتمثلة في كل من نيوزيلندا والنرويج ومقاطعات كندية (البيرتا

واونتاريو) ،حيث تناولت هذه الدراسة بشكل معمق العلاقة الديناميكية بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي في ظل تغير الأنظمة الاقتصادية عبر الزمن ،إذ قسم الباحث عمله إلى عدة فصول منهجية مترابطة حيث استعرض في البداية الإطار النظري والتطور التاريخي للطاقات المتجددة ،ثم قدم مراجعة شاملة لأهم الدراسات السابقة مع إبراز نقاط الاتفاق والاختلاف في النتائج ،كما توصلت نتائج الجزء التطبيقي إلى وجود علاقة سببية تتجه من النمو الاقتصادي نحو استهلاك الطاقة المتجددة خصوصا خلال فترات الاستقرار الاقتصادي مع اختلاف قوة العلاقة عبر الأنظمة التي حددها النموذج،ووجود علاقة سببية تتجه من النمو الاقتصادي نحو الطاقة المتجددة في حالات النمو الاقتصادي العالي في كل من نيوزيلندا واونتاريو، وفي البيرتا تظهر في فترات النمو الاقتصادي المنخفض،وان الاستثمارات تلعب دورا رئيسيا في تفسير تباين اثر الطاقة المتجددة على النمو ،كما خلصت أيضا إلى أن السياسات الطاقوية تكون أكثر فعالية عندما تراعي طبيعة النظام الاقتصادي السائد، وان الاعتماد المتزايد على الطاقات النظيفة يمكن أن يعزز النمو شريطة أن يكون مدمجا ضمن رؤية اقتصادية طويلة المدى تراعي دور التقلبات الدورية .

2- دراسة الباحثة (vanessa, 2020) تم تقديم الأطروحة لنيل شهادة الدكتوراه بجامعة بريتوريا بجنوب إفريقيا ،حيث عالجت إشكالية دمج الطاقات المتجددة في المزيج الطاقوي وتأثيرها على الأداء الاقتصادي ،حيث اعتمدت الباحثة على منهجية مزدوجة تجمع بين التحليل المقارن لمزيج الطاقة في جنوب إفريقيا مقارنة بعدد من الدول ونمذجة النظام الطاقوي باستخدام أداة energy plan ،وذلك لتقدير السيناريوهات المثلى لإدماج مصادر الطاقة المتجددة في الاقتصاد الجنوب إفريقي ،بالإضافة إلى دراسة العلاقة السببية بين الطاقة المتجددة والغير متجددة و النمو الاقتصادي، وقد أظهرت النتائج أن جنوب إفريقيا ما تزال تعتمد بدرجة كبيرة على مصادر الطاقة الاحفورية ،وان الطاقة غير المتجددة هي الأكثر تأثيرا على النمو الاقتصادي في الوقت الراهن ،كما خلصت الباحثة أيضا إلى أن إدماج الطاقات المتجددة وفق سيناريوهات Energy plan يقلل من الانبعاثات ويحسن امن الطاقة .

3- دراسة الباحث (بن ساسي، 2021) ،تم تقديم الأطروحة لنيل شهادة دكتوراه بجامعة الشهيد حمة لخضر –الوادي – الجزائر ،حيث هدفت هذه الأطروحة إلى معرفة طبيعة العلاقة بين استهلاك الطاقة وانبعاث ثاني أكسيد الكربون والنمو الاقتصادي في الجزائر وذلك خلال الفترة الممتدة من 1980-2018،حيث استخدم الباحث منهجية الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية المتباطئة (ARDL) ومنهج اختبار الحدود (bound test) بالإضافة إلى سببية جرا نجر وفق مقاربة تودا ياماتو وقد توصل الباحث من خلال هذه الأطروحة إلى النتائج التالية :

- وجود علاقة طويلة الأجل بين استهلاك الطاقة انبعاث الكربون ومعدل النمو الاقتصادي في الجزائر خلال فترة الدراسة،أي أن كل استهلاك الطاقة الانبعاثات من محددات النمو الاقتصادي في الجزائر خلال فترة الدراسة .
- وجود علاقة سببية أحادية الاتجاه من استهلاك الطاقة إلى النمو الاقتصادي.
- علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين النمو الاقتصادي وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون وبين استهلاك الطاقة وانبعاث الكربون في الجزائر .
- إثبات وجود علاقة توازنية طويلة الأجل في الجزائر، بين كل من معدل النمو الاقتصادي انبعاث غاز أكسيد الكربون إلى استهلاك الطاقة.

4- أطروحة للباحثة (Phebe asantewaa, 2018) بعنوان The nexus between renewable energy consumption, environmental pollution, and socio-economic variables in Africa: An econometric approach''، حيث هدفت هذه الأطروحة إلى معرفة العلاقة بين كل من استهلاك الطاقة المتجددة التلوث البيئي والعوامل الاقتصادية – الاجتماعية في عينة من دول إفريقيا شملت 21 دولة، خلال الفترة الممتدة من 1990-2013، اعتمدت الباحثة على منهجية التحليل الاقتصادي القياسي (Econometric Analysis) ،باستخدام نماذج بيانات زمنية متنوعة ،وذلك لفحص مدى صحة فرضية منحنى كوزنتس البيئي (EKC) عند قياس التدهور البيئي من خلال انبعاث CO_2 للفرد، وكذلك استخدام البصمة البيئية مقابل القدرة البيولوجية، أظهرت النتائج رفض فرضية EKCفي كلا القياسين، فيما أشار تحليل البيانات إلى أن الناتج المحلي الإجمالي للفرد يسهم في تقليل التدهور البيئي على المدى الطويل، كما خلصت الدراسة إلى أن الاستثمار الأجنبي المباشر يعزز استهلاك الطاقة المتجددة، بينما يرتبط ارتفاع مؤشر التنمية البشرية بانخفاض استهلاكها، في حين لم يظهر لمؤشرات جودة المؤسسات تأثير معنوي كبير على استهلاك الطاقة المتجددة، وتوصلت الأطروحة إلى أن فهم العلاقة بين الطاقة المتجددة، البيئة، والعوامل الاجتماعية والاقتصادية يُعدّ أساسًا لوضع سياسات مستدامة للطاقة في الدول الأفريقية، مع ضرورة مراعاة الفروق بين الدول في تصميم هذه السياسات.

5- أطروحة دكتوراه (كافي، 2015) ، في جامعة باجي مختار –عنابة- بالجزائر ، بعنوان "الطاقات المتجددة ودورها في الاقتصاد والبيئة دراسة حالة الجزائر ،تهدف الدراسة إلى تقييم الأثر الاقتصادي والبيئي للطاقة المتجددة في الجزائر، مع إبراز دور هذه الطاقات في الحد من الاعتماد على الطاقة الاحفورية وتحقيق تنمية مستدامة ،حيث تم اتباع منهجية تجمع بين التحليل النظري والوصفي لدور الطاقات المتجددة من جهة وبين التحليل الكمي للبيانات الاقتصادية والبيئية ذات الصلة، لتقييم الفوائد المحتملة من تبني الطاقات المتجددة على المستوى الوطني ،استخدمت الباحثة بيانات حول الاستخدام الطاقوي والطاقة المتجددة وكذلك مؤشرات بيئية واقتصادية ،لتقدير كيف يمكن للمشروعات الطاقة المتجددة أن تساهم في تقليص التلوث وتعزيز النمو الاقتصادي، ومن ابرز النتائج التي توصلت إليها الباحثة "فريدة كافي "أن القطاعات المتجددة تشكل بديلا اقتصاديا وبيئيا أفضل من الطاقات الاحفورية ،حيث أشارت الأطروحة إلى أن المشاريع المتجددة تعد مفيدة ليس فقط من الناحية البيئية (تقليل الانبعاثات ,حماية البيئة) ،بل أيضا من الناحية الاقتصادية مما يجعلها خيارا استراتيجيا لتطوير اقتصاد الطاقة في الجزائر، كما خلصت إلى أن الاستثمار في الطاقات المتجددة يمكن أن يسهم في تحقيق تنمية مستدامة شاملة إذا ما تم تبني سياسات داعمة تشجع على تنفيذ مشاريع نظيفة ومبتكرة .أما فيما يخص التوصيات فترى الباحثة ضرورة تقوية الإطار التنظيمي والمؤسسي الخاص بالطاقات المتجددة بالإضافة إلى تسريع تنفيذ البرنامج الوطني للطاقات المتجددة ،كما اقترحت الأطروحة إلى ضرورة عدم حصر الجهود في الطاقة الشمسية فقط، بل التوجه أيضا نحو استغلال طاقة الرياح والكتلة الحيوية والطاقة الحرارية الجوفية خاصة في المناطق المناسبة .

6- أطروحة دكتوراه الباحثة (سحاري، 2023) ،بعنوان أثر الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي: دراسة تحليلية قياسية، حالة الجزائر (1985-2019) ، اعتمدت على منهجية كمية تحليلية باستخدام نموذج الانحدار الذاتي المتجه (VAR)، مع تطبيق اختبار غرا نجر للسببية لتحليل العلاقات بين الناتج المحلي الإجمالي، استهلاك الطاقة المتجددة وغير

المتجددة،وانبعاث ثاني أكسيد الكربون. أظهرت النتائج أن النمو الاقتصادي يدعم استهلاك الطاقة الاحفورية، بينما تأثير الطاقة المتجددة على النمو محدود نسبيا، ولم يظهر لها أثر كبير على الانبعاثات الكربونية. وبناءً على ذلك، أوصت الأطروحة بتعزيز استخدام الطاقات المتجددة عبر سياسات تشجيعية، وتحسين كفاءة استخدام الوقود الأحفوري، مع دعم البحوث المستقبلية لاستكشاف أثر الطاقات المتجددة على البيئة والنمو الاقتصادي باستخدام نماذج متقدمة.

7- دراسة (Nicholas & James) ، قدم كل من Nicholas Apergis و James E Payne إحدى أهم الدراسات المبكرة التي تناولت العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي ،وذلك في المقال المنشور بعنوان Renewable energy consumption and economic growth :evidence from a panel of OECD countries في مجلة Energy Policy المجلد 38 ،العدد 01،حيث اعتمد الباحثان على بيانات بانل تخص منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) ، خلال الفترة الزمنية الممتدة من 1980الى2005 ،كما تم استخدام اختبارات التكامل المشترك لكل من Pedroni و Kao ،اضافة الى تقدير العلاقة طويلة الاجل باستخدام اسلوبي FMOLS وDLOS ،بالاضافة الى استخدام اختبار السببية لجرانجر وذلك لفحص العلاقة الديناميكية بين المتغيرين، توصلت الدراسة الى وجود علاقة تكامل مشترك بين كل من استهلاك الطاقة المتجددة والناتج المحلي الاجمالي ،مع تسجيل علاقة سببية ثنائية الاتجاه، مما يعني ان الطاقة المتجددة تسهم في تعزيز النمو الاقتصادي وفي المقابل يدعم النمو توسع الاستثمار في الطاقات النظيفة، وقد مثلت نتائج هذه الدراسة دعما مبكرا لفكرة ان الانتقال الطاقوي يمكن ان يكون محركا للنشاط الاقتصادي في الدول المتقدمة ،كما شدد الباحثان على ضرورة استخدام نماذج اقتصادية ديناميكية –مثل نماذج تصحيح الخطا – عند تحليل العلاقة بين المتغيرات الطاقوية والاقتصادية، بما يساهم في صياغة سياسات اكثر دقة وفعالية في توجيه مسار التنمية الطاقوية والاقتصادية .

8- دراسة الباحثة (Roula)، حيث اجرت دراسة قياسية موسعة حول اثر استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي ،وتم نشرها في مجلة Energy Economics ،تحت عنوان The impact of Renewable Energy Consumption to Economic Growth :A Panel Data Application،وذلك في المجلد 53،عدد خاص C،عدد الصفحات 58-63 ،استخدمت الباحثة بيانات بانل تشمل 34 دولة ،خلال الفترة الزمنية الممتدة من 1990-2021 ،واعتمدت منهجية تحليلة متقدمة تقوم على اختبارات التكامل المشترك الخاصة ببيانات البانل ،يليها تقدير العلاقات طويلة المدى باستخدام اسلوب FMOLS لقياس الاثر الحقيقي للطاقة المتجددة على الناتج المحلي الاجمالي، خلصت الدراسة الى ان استهلاك الطاقة المتجددة يسهم ايجابيا في رفع مستوى النمو الاقتصادي ،غير ان حجم هذا الاثر كان اكثر وضوحا في الدول المتقدمة ،مقارنة ببقية الدول بسبب اختلاف مستويات الكفاءة التكنولوجية والاستثمارات الموجهة لمصادر الطاقة النظيفة ،وقد اكدت هذه النتائج ان الانتقال نحو اقتصاد طاقوي نظيف لايؤثر فقط في الجوانب البيئية ،بل يملك ايضا دورا اقتصاديا معتبرا لايمكننا تجاهله ،وخلص الباحثان الى مجموعة من التوصيات التي تؤكد ضرورة توسيع الاستثمارات الموجهة لقطاع الطاقة المتجددة داخل دول المنظمة، وذلك باعتبارها عنصرا محفزا للنمو لاقتصادي على المدى الطويل ،كما اوضحت ايضا اهمية اعتماد سياسات طاقوية تتماشى مع طبيعة العلاقة السببية ثنائية الاتجاه التي تربط بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي

،ودعت الدراسة كذلك الى ضرورة ملائمة سياسات الطاقة مع السياسات الاقتصادية الكلية بما يسمح بخلق بيئة مؤسساتية واستثمارية داعمة للانتقال الطاقوي وتوظيفه كركيزة للنمو طويل المدى .

9- دراسة (S, 2021)،بعنوان The Effect of Renewable Energy Consumption on Economic Growth in Croatia، نشرت في مجلة Zagreb International Review of Economics and Business، المجلد 24، العدد 1، الصفحات 43–56، حيث استخدمت الباحثة أسلوب التحليل القياسي باستخدام بيانات سنوية لاقتصاد كرواتيا مع تطبيق نماذج الانحدار الطويل وقصير المدى، لتقييم أثر استهلاك الطاقة المتجددة على الناتج المحلي الإجمالي في كرواتيا خلال الفترة الزمنية المعتمدة ،حيث تم تطبيق اختبارات السكون ونموذج التكامل المشترك إضافة إلى نموذج الانحدار طويل المدى لقياس العلاقة بين المتغيرين ،حيث أظهرت النتائج: وجود علاقة موجبة ومعنوية بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي في كرواتيا ، كماساهمت زيادة الاستثمار في الطاقة النظيفة في تحفيز النشاط الاقتصادي وتقليل الاعتماد على الطاقة التقليدية. وأوصت الدراسة بضرورة استمرار دعم الحكومة لمشاريع الطاقة المتجددة، وتعزيز التشريعات المشجعة للاستثمار في هذا القطاع، و ضرورة دمج التكنولوجيا الحديثة في البنية التحتية الطاقوية الوطنية .

10- دراسة (samir، beggat، و zakia، 2023)، أجرى الباحثون دراسة بعنوان The Impact of Renewable Energy and Economic Growth on Environmental Pollution: Using Second-Generation Panel Techniques، نشرت في مجلة Economics and Business ، المجلد 37، العدد 1، الصفحات 65–79. اعتمدت الدراسة على تقنيات بانل من الجيل الثاني لتحليل العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي على البيئة ضمن مجموعة من الدول، مع تطبيق اختبارات التكامل المشترك ونماذج الانحدار الديناميكي حيث شملت العينة مجموعة من الدول خلال فترة زمنية ممتدة من1990 إلى 2020 . كما كشفت النتائج أن الطاقة المتجددة تقلل الانبعاثات الملوثة بينما يزيد النمو الاقتصادي من الضغط البيئي إذا لم يرافقه انتقال للطاقة النظيفة. وأوصى الباحثون بدعم برامج الانتقال الطاقوي، وزيادة الاستثمارات في الطاقة المتجددة، وتطوير التشريعات البيئية، وربط السياسات البيئية بالاقتصادية.

11- دراسة (Stephen, 2023) ،نشرت دراسة بعنوان Economic Growth and the Transition to Renewable Energy في مجلة Journal of Global Economics ، المجلد 11، العدد 1، الصفحات 1–8، حيث اعتمدت الدراسة على تحليل نظري –نموذجي، من خلال بناء نموذج اقتصادي نظري يحاكي تأثير التحول نحو الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي، أوضحت النتائج أن الانتقال المبكر للطاقة النظيفة رغم تكاليفه الأولية، يعزز النمو على المدى الطويل عبر خفض الاعتماد على الوقود الأحفوري وزيادة الاستقرار الاقتصادي، وأوصى الباحث بتسريع الانتقال الطاقوي، ودعم الابتكار في مجال الطاقة النظيفة، ووضع سياسات مالية تحفز الاستثمار في المشاريع الخضراء.

12- دراسة(Qinghua, et al., 2021) ،بعنوان Impact of Renewable Energy on Economic Growth and CO_2 Emissions – Evidence from BRICS Countries، نشرت في مجلة Processes ، المجلد 9، العدد 8، الصفحات 1281–1296،تناولت دراسة العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة النمو الاقتصادي وانبعاث الكربون في دول البريكس (BRICS) ،بهدف اختبار ما إذا كان استخدام الطاقة النظيفة يساهم في

تعزيز النمو الاقتصادي بالتزامن مع خفض الانبعاثات ، اعتمد الباحثون على بيانات سنوية تمتد من 1990-2018 ،وقد شملت خمسة دول :(البرازيل ،روسيا ،الهند ،الصين ،وجنوب إفريقيا) ،ومن الناحية المنهجية استخدمت الدراسة مجموعة من الاختبارات القياسية المتقدمة المناسبة لبيانات بانل، من اختبارات السكون من الجيل الثاني لمعالجة مشكلة الترابط المقطعي ،مرورا باختبارات التكامل المشترك ،وتقدير العلاقة طويلة الأجل باستخدام نموذج PMG-ARDL الموجه لبيانات بانل ،بالإضافة إلى قياس العلاقة السببية بالاستعانة باختبار Dumitrescu-Hurlin، وأظهرت النتائج وجود علاقة طويلة الأجل بين المتغيرات محل الدراسة ،حيث خلص الباحثون إلى أن استهلاك الطاقة المتجددة ساهم بشكل معنوي في خفض انبعاث CO2 على المدى البعيد، مما يعكس دوره الايجابي في تحسين جودة البيئة ،وجود تأثير ايجابي لإنتاجية الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في دول البر يكس ،مما يدل على قدرة هذه الدول على الاستفادة من التحول الطاقوي دون الإضرار بمسار التنمية، كما أكد اختبار السببية وجود علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي ،مقابل علاقة أحادية الاتجاه من الطاقة المتجددة نحو الانبعاثات الكربونية ،وقد أوصت الدراسة بضرورة تعزيز الاستثمار في البنية التحتية الطاقوية النظيفة ،وتوسيع مشاريع الطاقات المتجددة بهدف دعم مسار النمو وتقليل الانبعاثات وتطوير شبكات الكهرباء، وتفعيل الشراكات الدولية، وتوسيع برامج التحفيز المالي للمؤسسات.

13- دراسة (هاني و فاطمة، 2022)، أجريت دراسة بعنوان : أثر استخدام الطاقة الجديدة والمتجددة في التحول نحو الاقتصاد الأخضر في مصر، نشرت في مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، المجلد 8، العدد 4، الصفحات 112–140. اعتمدت على تحليل وصفي وتحليلي لواقع الطاقة في مصر، مع دراسة مؤشرات الاقتصاد الأخضر، أظهرت النتائج إمكانيات كبيرة لتحويل الاقتصاد المصري نحو الاستدامة، خاصة من خلال مشاريع الطاقة الشمسية والرياح، وتقليل فاتورة الطاقة وتحسين المؤشرات البيئية. وأوصت الدراسة بتسريع تنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة، وتوفير تمويل مستدام، وتطوير التشريعات البيئية، وزيادة الوعي المجتمعي.

14- دراسة (نادية احمد، 2025)،بعنوان اقتصاديات استخدام الطاقة الجديدة والمتجددة كبديل للطاقة التقليدية، نشرت في مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية، المجلد 11، العدد 2، الصفحات 225–248، استخدمت الباحثة التحليل الاقتصادي المقارن بين الطاقة التقليدية والمتجددة مع دراسة التكلفة والكفاءة الاقتصادية. أظهرت النتائج أن الطاقة المتجددة خيار اقتصادي وبيئي فعال على المدى المتوسط، يقلل تكاليف الإنتاج ويعزز الأمن الطاقوي. وأوصت الدراسة بتبني سياسات وطنية للانتقال للطاقة المتجددة، وتحفيز المؤسسات الصناعية على استخدامها، وتوفير حوافز للاستثمار في المشاريع البديلة.

15- دراسة (Ugur, 2018) ،بعنوان Renewable energy consumption ,urbanization ,financial ,development ,income and co2 emissions in turkey :Testing EKC Hypothesis with structural Breaks نشرت في مجلة Journal of cleaner production،المجلد 187 ،الصفحات 770-779 ،حيث هدفت إلى توضيح وفحص العلاقة الديناميكية بين الناتج المحلي الإجمالي(GDP) واستهلاك الطاقة المتجددة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون والتطور المالي في تركيا، كما تختبر أيضا صحة فرضي منحنى كوزينتس البيئي ،وذلك خلال الفترة 1974-2014، حيث اتبعت الدراسة منهجا زمنيا دقيقا يناسب بيانات السلاسل الزمنية باستعمال

منهجية اختبار الحدود للتكامل المشترك ARDL ، بالإضافة إلى استخدام مقدرات أخرى مثل FMOLSوCCR من اجل زيادة متانة النتائج ،حيث أشارت النتائج إلى ما يلي :

- وجود علاقة توازنية طويلة الأجل (Cointgration) بين متغيرات الدراسة .
- هناك علاقة طردية بين كل من النمو الاقتصادي والتطور المالي والتحضر، إذ زيادة كل منهم يؤدي إلى زيادة التدهور البيئي .
- لم يثبت وجود تأثير كبير لاستهلاك الطاقة المتجددة على خفض الانبعاثات في تركيا ،وذلك ضمن المستوى الحالي لاستهلاكها .
- كما تم تأكيد دعم فرضية كوزينتس البيئي في تركيا ،غير أن نقطة التحول جاءت عند مستوى اعلي من مستويات الدخل التي حققتها تركيا خلال الفترة المدروسة ،مما يفسر أن البلاد لم تصل بعد إلى المرحلة التي يبدأ فيها التوسع الاقتصادي بالارتباط بانخفاض الانبعاثات .

وفي الأخير أوصى الباحث بزيادة الاستثمارات في الطاقة المتجددة ،وتطوير سياسات طاقة وتنمية مالية متكاملة ودعم التكنولوجيا المتجددة لتحقيق تاثير فعلي على البيئة وتقليل الانبعاثات مستقبلا .

16– دراسة الباحثين (حسن، فتحى، ابراهيم، السيد، حبشى، و بكر، 2025) هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في الدول العربية المنشورة سنة 2025 بالمركز العربي الديمقراطي تحليلا تجريبيا لمدى تأثير الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في عدد من الدول العربية. شملت عينة الدراسة مجموعة من الدول التي تتوافر بشأنها بيانات متسقة حول الطاقة والنشاط الاقتصادي، من بينها الجزائر، المغرب، مصر، السعودية، الإمارات، الأردن وتونس، وذلك خلال فترة تمتد من 2000 إلى 2022، بما يسمح بتتبّع التحولات الطاقوية والاقتصادية على مدى زمني طويل.من الناحية المنهجية، اعتمد الباحثان سلسلة من التقنيات القياسية المناسبة لبيانات البانل، حيث بدئ العمل بإجراء اختبارات السكون للتأكد من خصائص المتغيرات، ثم جرى تطبيق اختبارات التكامل المشترك لرصد وجود علاقة مستقرة بين استهلاك الطاقات المتجددة والناتج المحلي الإجمالي في المدى الطويل. وبناءً على نتائج هذه الاختبارات، تم تقدير نموذج Panel ARDL الذي يمكّن من قياس تأثير الطاقات المتجددة على النمو في الأجلين القصير والبعيد، مع مراعاة الاختلافات الهيكلية بين الدول. كما استعان الباحثان باختبار Dumitrescu–Hurlin للسببية لرسم اتجاهات التأثير بين المتغيرات.أظهرت نتائج الدراسة أن الطاقات المتجددة تسهم إيجابيا في النمو الاقتصادي على المدى الطويل، إذ بينت التقديرات وجود علاقة طردية ومعنوية تشير إلى قدرة هذه المصادر على تعزيز النشاط الاقتصادي والاستقرار الطاقوي في الدول العربية. أما في الأجل القصير، فقد تبين أن أثر الطاقات المتجددة غير متجانس بين الدول، ويرتبط بمدى جاهزية البنية التحتية وحجم الاستثمارات الموجهة لهذا القطاع. كما كشفت اختبارات السببية أن اتجاه العلاقة يتجه غالبا من استهلاك الطاقات المتجددة نحو النمو الاقتصادي وفي ضوء هذه النتائج، أوصت الدراسة بضرورة توسيع حجم الاستثمارات في مشاريع الطاقة النظيفة، وتطوير الأطر التنظيمية والتشريعية لجذب المستثمرين، وتعزيز التعاون العربي

في مجال التكنولوجيا الطاقوية. كما دعت إلى دعم الابتكار والبحث العلمي في مجالات الطاقة البديلة، باعتبارها عنصرًا محوريًا لتحقيق تنمية اقتصادية مستدامة وتقليل الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية.

17- دراسة (بن عامر, يحي عماد الدين، 2020) ، اثر الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي :دراسة قياسية لمجموعة من دول MENA للفترة 1990-2016،مقال منشور في مجلة دفاتر MECAS،المجلد 16 ،العدد 02 ديسمبر 2020 .

هدفت هذه الدراسة إلى قياس وتقدير اثر الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي لدول شمال إفريقيا والشرق الأوسط وذلك في المدى الطويل ،حيث قام الباحث باستخدام طريقة المربعات الصغرى المصححة كليا FMLOS، بلاضافة إلى اختبارات السببية لتودا ياماتو ،وذلك بغرض التأكد من أن هناك علاقة موجود بين متغيرات الدراسة المتمثلة في استهلاك الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة وإجمالي تكوين رأس المال الثابت (K)والمتغير التابع المتمثل بالناتج الداخلي الخام (GDP) ،وتوصلت الدراسة إلى جملة من النتائج نذكر منها :

- وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات، وان هناك علاقة طردية معنوية بين استهلاك الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة والناتج الداخلي الخام .
- وجود علاقة معنوية موجبة بين إجمالي تكوين رأس المال الثابت والناتج الداخلي الخام.
- وجود علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين كل من استهلاك الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة والناتج الداخلي الخام.
- وجود علاقة سببية أحادية الاتجاه حيث تمتد من إجمالي تكوين رأس المال الثابت إلى الناتج المحلي الإجمالي .
- عدم وجود أي علاقة سببية بين تكوين رأس المال الثابت واستهلاك الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة.

أما فيما يخص التوصيات فيرى انه يجب على هذه الدول التركيز على استهلاك الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة وذلك لتحقيق تنمية اقتصادية في المستقبل.

18- **دراسة** (Sahbi, Farhani, 2013, pp. 24-41) ،مقال بعنوان Renewable energy consumption economic growth and co2 emissions :evidence from selected mena countries منشور في مجلة energy economics letters سنة 2013 ،مجلد 01، العدد 02 ،حيث قام الباحث في هذه الدراسة بمحاولة تحليل العلاقة الديناميكية بين استهلاك الطاقات المتجددة ،النمو الاقتصادي و انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ،أي محاولة فهم ما إن كان هناك ترابط سببي بين هذه المتغيرات وكيفية عمل السياسات الطاقة المتجددة في التخفيف من الانبعاثات دون الإضرار بالنمو الاقتصادي ،وذلك في عينة من بلدان شمال إفريقيا والشرق الأوسط وقد تمثلت في 12 دولة مختارة ، وذلك خلال الفترة الزمنية الممتدة من 1975الى 2008،حيث استخدم الباحث تقنيات بيانات بانل (Panel data)بما في ذلك اختبارا ت التكامل المشترك (Cointgration) من اجل معرفة ما إذا كانت هناك علاقة طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة ،بالإضافة إلى استعمال اختبارات السببية وذلك لفهم وتحديد اتجاه العلاقة فيما بينها في الأجلين الطويل والقصير ،ولتقدير العلاقة استخدم الباحث طريقتين FMOLSوDOLS، وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج منها :

- أن استهلاك الطاقة المتجددة له اثر ايجابي على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في بعض بلدان الدراسة.

– في المدى القصير وجود تأثير ايجابي أحادي الاتجاه من استهلاك الطاقة المتجددة نحو انبعاث غز ثاني أكسيد الكربون ،وفسر الباحث ذلك بكون التحول نحو الطاقة النظيفة في دول المينا لا يزال في بدايته ،وقد يصاحبه اعتماد موازي أو تكميلي على الطاقات التقليدية وهذا ما يجعل أثره محدودا وربما مؤقتا سلبيا .

– كما توصلت اختبارات السببية لجرا نجر عدم وجود علاقة قصيرة المدى بين متغيرات الدراسة.

– في المدى الطويل تبين وجود علاقة سببية من النمو الاقتصادي ومن الانبعاثات نحو استهلاك الطاقة المتجددة ، أي أن ارتفاع الناتج المحلي الإجمالي أو زيادة مستوى الانبعاث يدفع هذه الدول لتعزيز الاستثمار في الطاقات المتجددة على المدى الطويل .

– كما أظهرت تقديرات FMOLSوDOLS أن انبعاث الكربون هي المتغير الوحيد الذي يؤثر بشكل معنوي على استهلاك الطاقات المتجددة، بينما لم يظهر النمو الاقتصادي تأثيرا معنويا واضحا في العلاقات طويلة المدى .

19- دراسة الباحثون (Sadia, Ali; Sofia, Anwar; Samia, Nasreen, 2017, pp. 177-194) ،حيث هدفت هذه الورقة البحثية إلى استكشاف العلاقة السببية بين جودة البيئة الممثلة في انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ،مصادر الطاقات المتجددة والغير متجددة ،النمو الاقتصادي و الكثافة السكانية ، وذلك في عينة من دول جنوب أسيا متمثلة في (الهند ،باكستان، بنغلاديش، سيريلانكا) وذلك خلال الفترة الزمنية الممتدة من 1980-2013، حيث قامت الدراسة باستخدام تحليل السلاسل الزمنية (Time séries) وكذلك بيانات بانل لدول العينة ،ولتحديد العلاقة بين المتغيرات تم تطبيق اختبار جوهانسون للتكامل المشترك ،بالإضافة إلى اختبار (Panel Co –intégration) واختبار السببية (Dumitrescu-hurlin)،حيث تمكنت هذه الدراسة من التوصل إلى النتائج التالية :

– وجود علاقة تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة، أي وجود علاقة طويلة الأجل بين كل من الطاقة النمو والكثافة السكانية من جهة والجودة البيئية من جهة أخرى.

–وجود علاقة معنوية طردية للنمو الاقتصادي ،الكثافة السكانية واستهلاك الطاقة غير المتجددة على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ،مما يدل على مساهمتها في زيادة التلوث .

– كما تمكنت الدراسة أيضا من التوصل إلى وجود علاقة معنوية سالبة بين مصادر الطاقة المتجددة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون،حيث أن زيادة هذه الأخيرة بنسبة 1% تؤدي إلى تقليل الانبعاثات بنسبة 0.352%

–كما توصلت النتائج أيضا إلى دعم تحقيق فرضية منحى كوزينتس البيئي ، أي وجود مسار على شكل (U) مقلوب بين معدل النمو الاقتصادي وجودة البيئة،مما يفسر بان التلوث يزداد أولا مع النمو وبعدها ينخفض بعد نقطة معينة .

– وجود علاقة سببية أحادية الاتجاه من CO2نحو استهلاك الطاقة غير المتجددة .

20- دراسة (ben jebli & ben youcef, 2015) ،حيث تستكشف هذه الورقة البحثية العلاقة الديناميكية بين النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة المتجددة وغير المتجددة في تونس ،وذلك خلال الفترة 1980-2000 ،حيث اعتمد الباحث في دراسته على نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة(ARDL) وذلك لاختبار التكامل المشترك بين المتغيرات

مع إمكانية وجود انقطاعات هيكلية بلاضافة إلى استعمال نموذج VECM Granger Causalityمن اجل معرفة الاتجاهات السببية بين المتغيرات في المدى القصير والطويل ،كما تم فحص استقرار المعاملات في النموذج وذلك للتأكد من النتائج طويلة الأجل موثوقة ، حيث تمكنت الدراسة من الوصول إلى النتائج التالي :

– وجود علاقة سببية أحادية الاتجاه على المدى القصير من التجارة والناتج المحلي الإجمالي نحو انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون.

– ووجود علاقة ايجابية طردية بين انبعاث ثاني أكسيد الكربون والطاقات غير المتجددة على المدى الطويل .

– التأكيد على وجود علاقة عكسية بين الطاقة المتجددة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، أي تساهم الطاقات المتجددة في تخفيض نسبة التلوث البيئي ولكن بشكل ضعيف.

– الدراسة لم تجد دعما واضحا لمنحنى مقلوب U بين الدخل الفردي ،الانبعاثات في المدى الطويل .

21- دراسة الباحثان سنة 2016 (Belaid, F; Zrelli, M H, 2016, p. 25) ،حيث هدف هذا البحث إلى محاولة قياس العلاقة بين النمو الاقتصادي، انبعاث ثاني أكسيد الكربون واستهلاك الطاقة المتجددة والغير متجددة في مجموعة من دول البحر الأبيض المتوسط،عن طريق استخدام تقنية التكامل المشترك(cointgration) ،واختبارات السببية (Causality test) ،حيث تمكنت الدراسة من الوصول الى مايلي :

– وجود علاقة ثنائية الاتجاه بين انبعاث ثاني اكسيد الكربون واستهلاك الكهرباء .

– هناك علاقة تحفيزية بين استهلاك الكهرباء والنمو الاقتصادي تزيد من انبعاث غاز ثاني اكسيد الكربون في دول جنوب وشمال البحر الابيض المتوسط .

22- دراسة ((katsuya, E, 2017, pp. 1-6) ،حيث تطرقت الباحثة في هذه الدراسة إلى قياس العلاقة بين انبعاث ثاني أكسيد الكربون والطاقة المتجددة والغير متجددة، النمو الاقتصادي خلال الفترة 2002-2011 ،حيث تم إجراء هذه الدراسة على عينة من الدول المتقدمة شملت 42 دولة ،حيث قامت الباحثة بتقدير العلاقة بالاعتماد على منهج بيانات بانل(donne de Panel) ،وتوصلت الدراسة الى عدة نتائج منها:

- ان استهلاك الطاقة الغير متجددة يؤثر بشكل سلبي على النمو الاقتصادي في هذه الدول .
- ان استهلاك الطاقة المتجددة يؤثر بشكل ايجابي على معدل النمو الاقتصادي على المدى الطويل .

23- دراسة (محمد ب.، 2019، الصفحات 10-29) حيث تناولت هذه الورقة البحثية موضوع استهلاك الطاقات المتجددة وأثرها على النمو الاقتصادي في دول المغرب العربي(الجزائر ،تونس ،المغرب) ،حيث تم الاعتماد على منهج بيانات بانل ،ولقد كشفت الدراسة النتائج التالية :

– وجود تاثير ايجابي لاستهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي .

– ان هناك علاقة طردية بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي في هذه الدول .

– مساهمة زيادة استخدام مصادر الطاقة المتجددة في تعزيز معدلات النمو الاقتصادي ،إذ زيادة هذه الأخيرة ب10% يؤدي إلى زيادة معدل النمو الاقتصادي بنسبة 0،27 % .

– كما توصلت الدراسة أيضا إلى وجود تأثير سلبي لكل من الاستهلاك والنمو السكاني.

– وجود تأثير ايجابي للاستثمار على معدل النمو الاقتصادي في دول المغرب العربي (تونس ،الجزائر ،المغرب).

24- دراسة (بلبيوض, خديجة; براهيمي بن حراث, حياة، 2020، الصفحات 132-152)،حيث هدف الباحث في هذا المقال إلى محاولة تحديد العلاقة السببية بين النمو الاقتصادي ،انبعاث ثاني أكسيد الكربون واستهلاك الطاقة المتجددة والطاقة الاحفورية في ألمانيا خلال الفترة 1970-2017 وذلك من خلال الإجابة على الإشكالية المطروحة ،حيث قام الباحث بالاعتماد على تقنية اشعة الانحدار الذاتي (VAR) ، وقد توصلت الدراسة الى النتائج التالية :

وجود علاقة عكسية بين استهلاك الطاقة المتجددة وانبعاث الكربون ، وتم تاكيد الفرضية الاساسية التي مفادها ان زيادة التوجه نحو استهلاك الطاقة المتجددة يساهم في التخفيض من نسبة انبعاث ثاني اكسيد الكربون في المانيا على المدى المتوسط والطويل .

كما توصلت ايضا الى ان هناك علاقة طردية موجبة بين استهلاك الطاقة الاحفورية وابنعاث ثاني اكسيد الكربون، مما يؤكد استهلاك الطاقة الاحفورية يساهم في زيادة انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في المدى القصير والمتوسط ولكنها تنخفض في الأجل الطويل .

25- دراسة (مروة, عادل سعد الحسنين، 2021، الصفحات 7-34) ،حيث تناولت هذه الورقة البحثية الى العمل على تحليل العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي في المغرب للفترة ،وذلك باستخدام نموذج الانحدار الذاتي غير الموزع (NARDL) من اجل تحدي العلاقة بين المتغيرات ، ولقد اظهرت نتائج تقدير نموذج (NARDL) :

وجود علاقة توازنية طويلة الاجل بين متغيرات الدراسة ،مما يشير الى وجود تكامل مشترك .

كما توصلت ايضا الى وجود عدم تماثل في تاثر استهلاك الطاقة على النمو الاقتصادي في المغرب.

– اظهرت النتائج ايضا وجود علاقة سببية احادية الاتجاه ،حيث يتجه من الطاقة المتجددة نحو النمو الاقتصادي .

26- دراسة الباحثة ((طنجاوي, ليندة; رتيعة, محمد، 2022، الصفحات 287-300) ، حيث تناولت الباحثة في هذه الدراسة الى محاولة قياس وتحليل العلاقة بين النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة المتجددة وذلك في عينة من الدول العربية خلال الفترة (1990-2018) ، باستخدام منهج بيانات بانل ،حيث توصلت النتائج الدراسة الى مجموعة النتائج التالية :

– وجود تاثير ايجابي للنمو الاقتصادي في عينة الدراسة .

– توصلت الباحثة في اختبارات السببية الى وجود علاقة احادية الاتجاه تتجه من النمو الاقتصادي نحو الطاقة المتجددة مما يعزز الفرضية ان الطاقة النظيفة تساهم في تعزيز النمو .

– وجود علاقة ثنائية الاتجاه بين كل من راس المال والنمو الاقتصادي اي ان راس المال يؤثر على معدلات النمو الاقتصادي ،بلاضافة الى ان النمو يعزز تراكم راس المال في نفس الوقت.

27- دراسة (بسنت نبيل السيد, محمد احمد; شيرين شرف امين, احمد علام، 2023) :حيث تناول الباحثون في هذا المقال محاولة إيجاد العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة و النمو الاقتصادي في مصر،وذلك خلال الفترة الزمنية الممتدة من 1990-2020 ،وذلك باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الموزع (ARDL)واختبار السببية لجرا نجر (Causality of Granger) ،حيث توصلت الورقة البحثية إلى النتائج التالية :

– وجود علاقة موجبة ومعنوية بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي في الأجلين الطويل والقصير.

– هناك علاقة عكسية بين النمو الاقتصادي وانبعاث ثاني أكسيد الكربون.

– توصلت إلى وجود علاقة تكاملية بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي في مصر.

– أظهرت نتائج اختبارات السببية أيضا وجود علاقة سببية أحادية تتجه الطاقة المتجددة نحو النمو الاقتصادي في مصر .

28- دراسة (سي محمد, فايزة، 2019، الصفحات 09-21) ،حيث هدفت هذه الدراسة إلى تحليل العلاقة السببية بين استهلاك الطاقات المتجددة ، انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون النمو الاقتصادي في دول الاتحاد الأوروبي بلاضافة إلى محاولة معرفة ما إن كانت هناك علاقات متبادلة (سببية ثنائية الاتجاه)بين متغيرات الدراسة ، وذلك باستخدام بيانات بانل المقطعية (donne de panel واستخدام نموذج تصحيح الخطأ (VECM)، حيث توصلت الباحثة إلى النتائج التالية :

– تبين نتائج VECM وجود علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة المتجددة، وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في الأجل الطويل.

– أظهرت وجود علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين كل من استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي في الأجل القصير.

– كما توصلت أيضا أن هناك علاقة سببية أحادية الاتجاه، تتجه من استهلاك الطاقة المتجددة نحو انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون .

29- دراسة الباحثة (بوخاري، 2022، الصفحات 27-39) ،حيث قدمت الباحثة في هذا المقال تحليلا حول استهلاك الطاقة المتجددة وأثرها على النمو الاقتصادي ،وذلك في مجموعة من الدول المصدرة للنفط تمثلت في 14 دولة (الجزائر ،أذربيجان ،البرازيل ،كولومبيا ،الإكوادور، فنزويلا ،الغابون، نيجيريا ،روسيا ،اندونيسيا ،كاجخستان، إيران، النرويج والمكسيك)، ولقد استعانت الباحثة في تحليل بيانات دراستها بنماذج الاقتصاد القياسي ذات السلاسل الزمنية المقطعية الحديثة باستخدام اختبارات (Pedroni) ،وذلك من خلال استخدام بيانات سنوية خلال الفترة الزمنية الممتدة من 1990-2019، وتم تقدير النموذج باستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية المصححة كليا FMLOS ،بالإضافة إلى تحديد العلاقة السببية قصيرة وطويلة الأجل بين المتغيرات باستخدام نموذج تصحيح الخطأ ذو المتجه VECM ،حيث أشارت النتائج التجريبية للدراسة إلى أهمية التوجه إلى تطوير الطاقات المتجددة في مجموعة الدول المصدرة للنفط ،وذلك من اجل تعزيز النمو الاقتصادي والأمن الطاقوي حيث توصلت الباحثة إلى النتائج التالية :

- وجود علاقة تكامل متزامن بين متغيرات من استهلاك الطاقة المتجددة، أسعار النفط تكوين رأس المال الثابت، قوة العمل، والنمو الاقتصادي وذلك في الأجلين الطويل والقصير.
- وجود علاقة معنوية ذات دلالة إحصائية موجبة بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي .
- كما كشفت اختبارات السببية لجرا نجر أن هناك علاقة سببية أحادية الاتجاه تتجه من استهلاك الطاقة المتجددة إلى النمو الاقتصادي في الأجلين الطويل والقصير.

30- دراسة (Ranim, David; Jalil, Vand، 2012) بحثت هذه الدراسة في واقع الطاقات المتجددة في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا ،مع تقييم شامل للإمكانات الطبيعية المتوفرة والظروف السياسية والاقتصادية التي تتحكم في مسار الانتقال الطاقوي في المنطقة، حيث اعتمدت الدراسة منهجا تحليليا مقارنا لسياسات الطاقة في دول المينا من خلال

فحص الإطار التشريعي والتنظيم القائم ومستوى الدعم الموجه للطاقات الاحفورية ،ودور الحوافز الحكومية في توجيه الاستثمار نحو الطاقات النظيفة، وبينت النتائج إن مساهمة الطاقة المتجددة في المزيج الطاقوي للمنطقة ما تزال محدودة جدا لا تتجاوز 1 % رغم امتلاك المنطقة موارد شمسية وريحية استثنائية ،كما خلصت الدراسة إلى أن الاعتماد المتزايد على الغاز الطبيعي قد يشكل مرحلة انتقالية مناسبة نحو تبني مصادر طاقة أنظف، كما أظهرت التحليلات أن استمرار دعم الوقود الاحفورية يمثل احد أهم العوائق البنيوية التي تعرقل التوسع في الطاقة المتجددة، وتؤكد الدراسة إن الانتقال الطاقوي في المينا لا يمكن أن يتحقق دون تدخل حكومي فعال يوازن بين الضرورات الاقتصادية والالتزامات البيئية ،مع اعتماد مسار تدريجي يضمن استقرار الإمدادات وتحقيق التنمية المستدامة على المدى الطويل .

31-دراسة الباحثين (Blazejczak, Jürgen; Braun, Frauke G.; Edler, Dietmar, 2011)، حيث هدفت الورقة البحثية بعنوان « Economic effects of renewable energy expansion: A model-based analysis for Germany" والتي أعدها Edler,؛ Braun, F. G.؛ Blazejczak, A. D.؛ Schill, W.-P. ونُشرت كـ Discussion Paper رقم 1156 عن Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW Berlin) في عام 2011، إلى تقييم الأثر الاقتصادي لتوسّع استخدام الطاقات المتجددة في ألمانيا، مع التركيز على التأثيرات على الناتج المحلي الإجمالي، التشغيل، والاستثمارات القطاعية. اعتمد الباحثون في منهجيتهم على نموذج(SEEEM (Sectoral Energy–Economic Model ، وهو نموذج اقتصادي–طاقي متكامل يضم تمثيلاً تفصيليًا للقطاعات الصناعية المرتبطة بالطاقة المتجددة، ويقوم بتحليل التوازن بين تكاليف الدعم الحكومي للطاقة المتجددة والفوائد الاقتصادية الناتجة عن زيادة الاستثمار في هذا القطاع. تشمل البيانات المستخدمة معلومات عن الطاقة، العمالة، الاستثمار، والصناعات المتأثرة بالتوسع في الطاقات المتجددة. أظهرت النتائج أن توسع الطاقات المتجددة يؤدي إلى أثر اقتصادي صافي إيجابي على الناتج المحلي الإجمالي، مع تأثير إيجابي محدود على سوق العمل يعتمد على مرونة السياسات التشغيلية، بينما تتعرض بعض القطاعات التقليدية لضغوط اقتصادية في حين تعزز الصناعات المرتبطة بالطاقة المتجددة. وتشير الدراسة إلى أن تحقيق الفوائد الاقتصادية للطاقات المتجددة يتطلب سياسات داعمة للتوظيف وهيكلة صناعية مناسبة، مؤكدةً أن التوسع في الطاقات المتجددة يجمع بين فوائد بيئية واقتصادية دون أن يضعف النمو الكلي أو التشغيل، ويتيح أداة للتخطيط الاستراتيجي للطاقة على المدى الطويل .

الفصل الأول :

النمو والتنمية الاقتصادية مفاهيم ونظريات

تمهيد:

يشكل موضوع النمو الاقتصادي والتنمية الاقتصادية محورا أساسيا في الدراسات الاقتصادية، نظرا لأهمية فهم العوامل التي تحدد قدرة الاقتصاد على التوسع وتحسين مستوى المعيشة على المدى الطويل. فالنمو الاقتصادي يشير إلى زيادة الناتج المحلي الإجمالي أو الناتج القومي بمرور الزمن، ويقاس غالبا بمعدلات النمو السنوية، بينما تمثل التنمية الاقتصادية مفهومًا أوسع يشمل تحسين مستوى المعيشة، توزيع الدخل، تعزيز رأس المال البشري، تطوير البنية التحتية، وضمان الاستدامة البيئية والاجتماعية، ما يجعلها عملية شاملة تتجاوز الأبعاد الاقتصادية البحتة.

وتكمن أهمية هذا الفصل في تقديم إطار نظري شامل لمفهوم النمو والتنمية الاقتصادية ،حيث يسعى هذا الفصل إلى تقديم رؤية متكاملة للعوامل المتعددة التي تؤثر على النمو والتنمية الاقتصادية، وربطها بالآليات والسياسات الاقتصادية الممكن تبنيها، بما يمكن من فهم العلاقة بين العوامل التقليدية والداخلية، الابتكار، رأس المال البشري، والاستدامة البيئية، وتوضيح كيفية تحقيق مسارات نمو مستدامة وشاملة واستعراض أهم النظريات والنماذج التقليدية والحديثة المفسرة للنمو الاقتصادي ، بدءا من النظرية الكلاسيكية التي ركزت على العمل ورأس المال باعتبارهما المحركين الرئيسيين للناتج، مرورا بالنظرية الكينزية التي أبرزت أهمية الطلب الكلي ودور الاستثمار الحكومي في تحفيز النمو الاقتصادي وتجنب أزمات الركود، وصولا إلى نماذج النمو الحديثة والنمو الداخلي، التي تركز على العوامل الداخلية للنمو مثل رأس المال البشري، الابتكار، والبحث والتطوير، وتوضح كيف يمكن لهذه العوامل أن تضمن معدلات نمو مستدامة دون الاعتماد فقط على التقدم التكنولوجي الخارجي.

المبحث الأول : المفاهيم العامة للنمو والتنمية الاقتصادية

المبحث الثاني : النظريات المفسّرة للنمو الاقتصادي

المبحث الثالث : النظرية النيوكلاسيكية ونماذج النمو الاقتصادي

المبحث الأول : المفاهيم العامة للنمو والتنمية الاقتصادية

يعد النمو الاقتصادي من المفاهيم المحورية في الفكر الاقتصادي،ولمعرفة قوة اقتصاد أي دولة ما دائما ما نلجأ إلى البحث عن النمو الاقتصادي للدول من خلال تحليل نقاط القوة والضعف التي تتميز به كل دولة ،إذ يمثل إحدى الركائز الأساسية التي تعتمد عليها الدول لتحقيق التقدم والازدهار ،حيث يكتسي هذا المفهوم أهمية خاصة كونه يعكس الديناميكية الاقتصادية للمجتمع من خلال تطور إنتاج السلع والخدمات على المدى الطويل ، وبما أن دراستنا تهتم بمؤشر النمو الاقتصادي فسنحاول من خلال هذا المبحث تسليط الضوء على الأسس النظرية للنمو الاقتصادي، مع التذكير بأهم مفاهيم النمو والتنمية الاقتصادية ، بالإضافة إلى إبراز أهم محدداته ومصادره، وذلك بهدف بناء تصور شامل حول هذا المفهوم وبيان دوره في دعم مسارات التنمية الاقتصادية والاجتماعية .

المطلب الأول :ماهية النمو الاقتصادي

يعتبر النمو الاقتصادي ظاهرة حديثة نسبيا ،وذلك ما أدى إلى صعوبة تحديد معنى النمو الاقتصادي سواء من حيث المدى الزمني أو من حيث خضوعه للتغيرات الفنية والتكنولوجية والاقتصادية والسياسية والاجتماعية السائدة، وهذا ناجم عن كونه يخضع لعوامل ومتغيرات في غاية التعقيد .

الفرع الأول : تعريف للنمو الاقتصادي :

لقد تباينت وتعددت المفاهيم الخاصة بالنمو الاقتصادي ،حيث عرضها الباحثون والعلماء والمنظمات والهيئات الدولية والحكومية إلا أنها تتفق جميعها في أن النمو الاقتصادي يعني الزيادة في الطاقة الإنتاجية للاقتصاد، وفيما يلي إبراز لبعض هذه التعاريف:

- يعرف النمو الاقتصادي من خلال دراسات نظرية سابقة :بأنه الزيادة المدعومة في إنتاج السلع على مستوى المخطط الوطني خلال مدة معينة، ويقاس عموما من خلال زيادة الإنتاج المحلي الخام أو زيادة الناتج المحلي الخام بالنسبة إلى السكان (بن رحو, بتول، صفحة 2).
- كما يعرف النمو الاقتصادي أيضا بأنه تلك الزيادة المستمرة في متوسط الدخل الفردي الحقيقي مع مرور الزمن، أي انه يشير إلى متوسط نصيب الفرد من الدخل الكلي للمجتمع (عبد القادر محمد عبد القادر, عطية، 1999، صفحة 11).
- كما تم تعريفه أيضا بأنه عبارة عن الزيادة في الناتج القومي الإجمالي الحقيقي أو الناتج المحلي الإجمالي بين فترتين ،أي يقصد به ذلك الارتفاع في معدل الدخل الفردي الذي يعرف على انه الناتج القومي الحقيقي مقسوما على عدد السكان (شرماط, الطاهر، 2017-2018، صفحة 3).

$$\text{PIB} = \frac{\text{pgr}}{\text{pop total}}$$

- كما يرى سيمون كوزنيتس(Simon Kuznets) بأن النمو الاقتصادي لبلد ما يمكن تعريفه كارتفاع في المدى الطويل، لقدرة عرض سكانه لتشكيلة موسعة من السلع الاقتصادية بطريقة دائمة وإمكانية النمو هذه مبنية على التقدم التقني والتعديلات المؤسساتية والإيديولوجية المطلوبة(Kuznets, Simon, 1973, pp. 247-258) .

- عرف(jacques lecaillan) النمو الاقتصادي بأنه "بمقدار التوسع أو الزيادة في الإنتاج المحلي في الأجل الطويل " (Jacques, lecaillan, 1972, p. 10).

- كما عرفه " François Perrou " بأنه هو الارتفاع المستمر لمؤشر ما يعبر عنه بدلالة الحجم، ويعني ذلك أنه يجب أن يكون قابلا للقياس (Schembri, Lawrence, 2001, p. 38). ، وحسب رأيه بان الناتج الإجمالي الخام أو الصافي(PIBوPIN) يعتبران من أحسن المؤشرات الكمية للتعبير عن معدل النمو.

- النمو الاقتصادي: هو عبارة عن عملية التوسع في الإنتاج وذلك خلال فترة زمنية معينة مقارنة بفترة تسبقها في الأجلين القصير و المتوسط (Eric, Bousserelle, 2004, p. 10).

- كما عبر عنه(Shapiro)الزيادة في الإنتاج الاقتصادي عبر الزمن و يعتبر المقياس الأفضل لهذا الإنتاج هو الناتج المحلي الجمالي GDP. (Shapiro, Edward, 1995, p. 429).

- كما يعرف النمو الاقتصادي بأنه عبارة عن معدل زيادة الإنتاج أو الدخل الحقيقي في دولة ما خلال فترة زمنية معينة ، ويعكس النمو الاقتصادي التغيرات الكمّية في الطاقة الإنتاجية ومدى استغلال هذه الطاقة، فكلما زادت نسبة استغلال الطاقة الإنتاجية المتاحة في جميع القطاعات كلما ارتفعت معدلات النمو في الدخل القومي والعكس صحيح ، ومن الطبيعي انه لا يمكن المحافظة على معدلات الزيادة في الدخل الوطني بعد بلوغ نسبة استغلال الطاقة الإنتاجية 100 %(حربي، 1997، صفحة 67).

- كما عرفه الباحث بن التومي : بان النمو الاقتصادي هو الزيادة الدائمة في الناتج الإجمالي الصافي، بالعبارة الحقيقية لاقتصاد ما وبالتالي فهو ظاهرة كمية يمكن قياسها ، وهو أيضا ظاهرة ذات فترة طويلة. (بن التومي, ايمان، 2021/2020، صفحة 74).

وعليه من خلال التعاريف السابقة للنمو الاقتصادي ،نلاحظ أنها تتفق في مضمونها على جملة من العناصر الأساسية ونقوم بتلخيصها في النقاط التالية(بن علية، 2018-2019، صفحة 31) :

أن تكون الزيادة في الدخل الفردي الحقيقي وليست نقدية فحسب، أي أن الزيادة في دخل الفرد تفوق في المؤشر العام للأسعار ومنه تكتب المعادلة على النحو التالي :

معدل النمو الاقتصادي =معدل الزيادة في الدخل النقدي – معدل التضخم

- يجب أن يترتب عن الزيادة على الزيادة في الناتج المحلي الإجمالي للبلد الزيادة في نصيب الدخل الفردي الحقيقي ،وعليه تجدر الإشارة إلى انه يجب أن يكون معدل الدخل الوطني أو الناتج المحلي اكبر من معدل النمو السكاني، وإذا كان عكس ذلك فانه يكون عائقا للنمو الاقتصادي، وعليه نكتب المعادلة بالشكل الأتي :

معدل النمو الاقتصادي =معدل الدخل الوطني – معدل نمو السكاني

1- عناصر النمو الاقتصادي :

يمكن تقسيم عناصر النمو الاقتصادي إلى ثلاثة عوامل رئيسية، وذلك حسب الأدبيات الاقتصادية الحديثة، حيث أن بعضها كمي والأخر نوعي ونذكر منها ما يلي :

1-1- رأس المال :وينتج تراكم رأس المال عندما تدخر الأمة ثم تستثمر جزءا من دخلها الحالي ،ويقصد به هو الزيادة الصافية في مخزون رأس المال المنتج خلال فترة زمنية معينة، والناتجة عن الاستثمار الإجمالي الثابت ويقاس هذا المخزون عادة بالقيمة الحقيقية بالأسعار الثابتة ،ويقسم إلى قسمين رئيسين : رأس المال البشري والمادي حيث يشمل الآلات والمعدات المصانع الجديدة والبنى التحتية العامة (طرق موانئ .....)، أما بالنسبة لرأس المال البشري فهو الاستثمار في العنصر البشري في التعليم والتدريب في العمل و، كذلك الاستثمار في الصحة (كامل رشيد, علي التل، 1991، صفحة 44).

1-2- عنصر العمل :يعد من العناصر المهمة في زيادة الإنتاج ،وبالتالي الزيادة في معدلات نمو الناتج الوطني ،ويتم قياسه بمجموع الساعات العاملة الفعلية مضروبا في مؤشر جودة العمل ،حيث يقيس مستوى التعليم والخبرة والصحة والمهارات للقوى العاملة ،كما انه يساهم بنسبة كبيرة في إنتاج السلع والخدمات ،حيث يمثل القدرة الفكرية والجسدية التي يساهم بها الإنسان في العملية الإنتاجية وزيادة وتحسين رأس المال البشري (Dale W, Jorgenson; Mun S, HO; Kevin J, Stiroh, 2005, pp. 136-139).

1-3- التقدم التكنولوجي : يعتبر العامل الأهم على المدى الطويل في نموذج سولو، ويعرف على انه الزيادة في الإنتاجية الكلية ،أي انه عبارة عن مجموع التقنيات الحديثة والمتطورة والتي تستخدم في العملية الإنتاجية ،كما أنها تهدف إلى إنتاج كمية اكبر وبوقت وبجودة أكثر من خلال نفس الكمية من المدخلات أو اقل ،وذلك عن طريق الاستغلال الأمثل لكل عنصر من عناصر الإنتاج ،كما يتولد التطور التكنولوجي والتقني من خلال الاكتشافات العلمية الجديدة والاختراعات الحديثة والابتكارات والبحث العلمي (بوعتلي, محمد، 2019، صفحة 12) ،ويأخذ التقدم التكنولوجي عدة أنواع نذكر منها ما يلي :

أ- التقدم التكنولوجي المحايد.

ب- التطور التكنولوجي المدخر لرأس المال.

ت- التقدم التكنولوجي الذي يوفر استخدام عنصر العمل .

2- **معوقات النمو الاقتصادي :**

كثيرا ما يعيق النمو الاقتصادي بعض المتغيرات سواء أكانت ذات طبيعة اقتصادية أم اجتماعية أو أم سياسة، تتسبب في تراجع معدلاته أو انخفاض القيمة الحقيقية للناتج المحلي الإجمالي أو الدخل الوطني ،من ابرز المشاكل التي تعاني منها الدول النامية، والتي تتسبب في عرقلة النمو الاقتصادي نذكر منها:(طوايبية، 2009)

- نقص الموارد البشرية ذات الكفاءة العالية ومعظمها بسبب هجرة الأدمغة.
- سوء استخدام الموارد البشرية وضعف برامج تنميتها.
- نقص رؤوس الأموال وضعف التجهيز الرأس المالي والتكنولوجي.
- غياب أو ضعف الأسواق المالية.
- ضعف أجهزة القضاء وأنظمة الملكية العقارية والفكرية.
- زيادة السكان بمعدلات تفوق معدلات النمو الاقتصادي.
- عدم المساواة في توزيع الدخل.
- غياب الأمن وانعدم الاستقرار السياسي.
- سوء التسيير للموارد الطبيعية والاقتصاد ككل.
- ضعف التكفل الصحي أو انعدامه.
- التغيرات المناخية.
- الانفتاح التجاري.
- الفقر.

3- أهمية النمو:

يمكن تلخيص أهمية النمو الاقتصادي فيما يلي (مصطفى, نوفل وجيه; عامر, سامي منير، 2021، صفحة 200) :

- العمل على تحقيق اكبر قدر من الاكتفاء الذاتي، وذلك عن طريق توفير المواد الغذائية وبأسعار معقولة تتناسب والقدرة الشرائية لأفراد المجتمع.
- زيادة الدخل القومي للبلد ومن ثم زيادة نصيب الفرد من الدخل .
- معالجة الاختلال في ميزان المدفوعات، من خلال وضع خطط اقتصادية تعمل على تحسين وتحقيق الاستقرار الاقتصادي.
- النمو الاقتصادي هو المحرك الذي يعمل على زيادة مستوى المعيشة، ويوفر الزيادة في السلع والخدمات وفرص العمل الإضافية، وعادةً ما يرتبط النمو بالأهداف الاقتصادية، حيث أنّ الزيادة في إجمالي الناتج عن الزيادة في السكان يغير الزيادة في مستوى المعيشة ودخل الفرد، والزيادة في الناتج الحقيقي تساهم في حل المشاكل الاقتصادية والاجتماعية من خلال إيجاد فرص العمل ومعالجة البطالة وزيادة الرفاهية الاقتصادية ، والاقتصاد المتنامي هو القادر على مقابلة الاحتياجات الحالية والمستقبلية على المستوى العالمي والمحلي .(محمد ناجي, حسن خليفة، 2001، صفحة 10).

– النمو الاقتصادي يؤدي إلى الزيادة في الأجور الحقيقية أو الدخول النقدية ،وبالتالي فرص أفضل من الخدمات والقضاء على الفقر وتلوث البيئة دون تناقص في مستوى الاستهلاك والاستثمار والإنتاج (محمد ناجي, حسن خليفة، 2001، صفحة 8).

الفرع الثاني – أنواع ومراحل النمو الاقتصادي:

1– أنواع النمو الاقتصادي :

إذا كان النمو الاقتصادي يتمثل في الزيادة الحقيقية للناتج الوطني الفردي خلال فترة زمنية معنية فانه يتوجب علينا التمييز بين ثلاثة أنواع من النمو وهي، النمو التلقائي والنمو العابر والنمو المخطط، و يتم التميز بين هذه من خلال التعريفات التالية :

- النمو الطبيعي/التلقائي :هو ذلك النمو الذي حدث تاريخيا بالانتقال من مجتمع الإقطاع إلى مجتمع الرأسمالية، و يؤخذ بأسلوب الحرية الاقتصادية، بحيث يعتمد على قوى السوق الذاتية في تحقيق التنمية الاقتصادية، ما يعني انه لا مجال لتدخل الدولة، ويعود ذلك لتحقيق قوى العرض والطلب ومتطلبات الاقتصاد التي تساعد على نموه وتنميته ، إذا فالنمو الطبيعي هو ذلك النمو الذي يحدث في صورة عمليات موضوعة في مسارات تاريخية، كما تتعاقب عمليات التاريخ الطبيعي، وقد حدثت ظاهرة النمو الطبيعي تاريخيا بالانتقال من المجتمع الإقطاعي إلى المجتمع الرأسمالي وتتلخص كما يلي:(سابق، 2016، الصفحات 60-61)
  - التقسيم الاجتماعي للعمل.
  - التراكم الأولي لرأس المال.
  - سيادة الإنتاج السلعي بغرض المبادلة .
  - تكوين السوق الداخلية، بحيث يصبح لكل منتج سوق فيها عرض وطلب.
- النمو العابر :هو ذلك النمو الذي يحصل نتيجة لعوامل طارئة حيث لا يتسم بصفة الثبات ولا الاستمرارية ولا القصد ويتصف بكونه ناتجا عن ظروف طارئة عادة ما تكون خارجية ، لا تلبث أن تزول ويزول معها النمو الاقتصادي الذي أحدثته، وتقع أكثرية الدول النامية تحت هذا النمط من النمو ،كالنمو المحقق نتيجة للارتفاع الأسعار بالنسبة للبلدان التي تعتمد على مورد أساسي كالنفط في الدول النامية مثلا، ويأتي استجابة لتطورات مفاجئة ومواتية في تجارتها الخارجية ،ويؤدي في أحسن حالاته إلى نمو بلا تنمية (تادرس, قريصة صبحي، 2005، صفحة 66).
- النمو المخطط /المستهدف :هو ذلك النمو الذي يتحقق كنتيجة لعمليات تخطيط شاملة لموارد المجتمع وكذلك متطلباته ، وذلك من خلال وضع الخطط اللازمة لتحقيقه، وترتبط قوة وفعالية هذا النمط ارتباطا وثيقا بقدرات المخططين وواقعية الخطط المرسومة، وفاعلية التنفيذ والمتابعة وتفاعل المواطنين مع تلك الخطط المرسومة ومن الجدير بالذكر بأن كلا من النمو التلقائي والنمو المخطط هو نمو ذاتي الحركة، في حين أن النمو العابر في معظم الدول النامية هو نمو تابع لا يملك الحركة الذاتية ويمكن القول بأن النمو الذاتي إذا استمر خلال فترة تزيد عن بضعة عقود، يتحول إلى نمو مضطرد وبالتالي يتحول إلى تنمية اقتصادية ، ويمكن تقسيم النمو الاقتصادي حسب شكله(سرعة حدوثه)نمو اقتصادي ثابت، متزايد ونمو متناقص (وعيل, ميلود، 2013-2014) .

2- **مراحل النمو الاقتصادي:**

يمر النمو الاقتصادي بثلاثة مراحل ونميز منها ما يلي :

مراحل النمو	تعريفه
النمو المتزايد(Increasing /accelerating Growth)	- يبين تطور معدلات النمو الاقتصادي بصفة متزايدة ومتسارعة عبر الزمن ،أي أن الاقتصاد يزداد بوتيرة أسرع كل سنة ،حيث يعكس ديناميكية اقتصادية قوية وفرص توسع كبيرة .
النمو الثابت(constant Growth /linear)	- كما يسمى أيضا النمو الخطي، يوضح تطور النمو الاقتصادي بصورة منتظمة، و يزداد بمعدل ثابت سنويا خلال الزمن، أي أن الاقتصاد لا يشهد تسارع في النمو لكنه مستقر .
النمو المتناقص (Decreasing /Diminishing Growth)	- يكون فيها معدل النمو الاقتصادي في انخفاض تدريجي مع الزمن ،بالرغم من أن الناتج قد يستمر في الارتفاع ،ويحدث غالبا بسبب استنفاد الموارد ضعف الاستثمار أو تباطؤ الإنتاجية .

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على (عبد الصمد, بن عبد الرحمن، 2020-2021، صفحة 74)

الفرع الثالث : محددات النمو الاقتصادي:

حظيت ظاهرة النمو الاقتصادي باهتمام واسع في الأدبيات الاقتصادية ، نظرا لطبيعتها المعقدة وتشابك العوامل المؤثرة فيها، وينظر إلى هذه العوامل باعتبارها محددات رئيسية تتحكم في قدرة الاقتصاد على التوسع ورفع إنتاجيته، لكن لم يكن هناك إجماع فكري واحد على هذه المحددات، فهناك من يراها ترجع إلى عناصر الإنتاج التقليدية كوفرة الموارد التقليدية وخصائص رأس المال البشري ومستوى التقدم التكنولوجي،بينما يرى آخرون أن عملية النمو ترتبط أيضا بحملة من العوامل السياسية والاجتماعية والثقافية التي تهيئ البيئة الملائمة للنشاط الاقتصادي حيث نميز وجود محددات نمو اقتصادية ومحددات غير اقتصادية ، وفيما يلي سنقوم بعرض ابرز العوامل المحددة للنمو الاقتصادي :

1- المحددات الاقتصادية :

❖ تراكم رأس المال (capital accumulation) :

تعرف عملية تراكم رأس المال "بأنها الزيادة في مخزون الأصول الإنتاجية المستخدمة في توليد الدخل والناتج في المستقبل" (القريشي, مدحت، 2007، صفحة 135)، ويعد هذا التراكم محوريا في تحفيز النمو الاقتصادي ، إذ يعزز القدرة الإنتاجية للاقتصاد الكلي من خلال توسيع قاعدة الأصول الرأسمالية الثابتة مثل المنشات الصناعية والبنى التحتية من طرق ومواصلات ومرافق تعليمية وصحية ، ويتشكل هذا المخزون الرأسمالي من خلال الامتناع عن الاستهلاك الحالي وتحويل جزء من الدخل إلى

ادخار ثم استثمار (ساحة, مصطفى بن، 2010-2011، صفحة 10)، ويتحدد معدل تراكم رأس المال بعوامل رئيسية نذكر منها :

- كفاءة تحويل المدخرات إلى استثمارات في أصول ثابتة منتجة.
- وجود مؤسسات مالية وسوقية فاعلة تقوم بتجميع المدخرات وتوجيهها نحو القطاعات الإنتاجية .
- إن حجم مقدار المدخرات الفعلية في الدولة هو الذي يرتبط برغبة الفرد وقدرته على التوفير.

❖ كمية ونوعية الموارد البشرية :

تعتبر الموارد البشرية من أهم العوامل المؤثرة على النمو الاقتصادي طويلة الأجل ،حيث يتجاوز تأثيرها الكم الكمي (أي حجم القوة العاملة ليشمل أيضا البعد النوعي (إنتاجية العامل الواحد) ،فكلما ازداد حجم القوة العاملة مع ثبات العوامل الأخرى ارتفع الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي بمعدل يفوق معدل النمو السكاني، مما ينعكس ايجابيا على معدل نمو نصيب الفرد من الدخل أما في حالة تضاعف الناتج دون زيادة مماثلة في عدد السكان فان الدخل الفردي الحقيقي سوف لا يتغير، وأما من الناحية النوعية فان إنتاجية العمل تتحدد بمجموعة من العوامل الرئيسية المتمثلة في (عز الدين, علي، 2014، صفحة 51) :

- متوسط عدد ساعات العمل الأسبوعية للفرد.
- المستوى التعليمي والمهاري والحالة الصحية للقوة العاملة .
- كفاءة التنظيم الإداري وجود العلاقات الوظيفية داخل بيئة العمل.
- حجم ومستوى تكنولوجيا رأس المال المادي المتاح وكفاءة الموارد الطبيعية المستخدمة في العملية الإنتاجية .

إن ارتفاع هذه العوامل مجتمعة يؤدي إلى زيادة نصيب العامل الواحد من الموارد الإنتاجية ،مما ينعكس بدوره على رفع إنتاجية العمل الكلية ،ومن ثم تحقيق معدلات نمو اقتصادي مستدامة تعتمد على الاستغلال الأمثل للموارد البشرية والمادية معا .

❖ كمية ونوعية الموارد الطبيعية :

تشكل الموارد الطبيعية احد أهم عوامل الإنتاج الأساسية في النظرية الاقتصادية الكلاسيكية والحديثة ،وتعرف بأنها جميع الموارد التي توفرها الطبيعة دون تدخل مباشر من الإنسان، وتشمل الأراضي الزراعية ،والثروات المعدنية ،ومصادر الطاقة الاحفورية والمتجددة والغابات الثروة السمكية ،والمياه المسطحة والجوفية ،ويظهر التحليل الاقتصادي أن توافر الموارد الطبيعية بكميات وفيرة وجودة عالية يسهم في رفع الطاقة الإنتاجية للاقتصاد ،ويشكل احد المحددات الرئيسية لمعدل النمو على المدى القصير والمتوسط ،غير أن العلاقة بين وفرة الموارد الطبيعية والنمو الاقتصادي المستدام ليست علاقة آلية أحادية الاتجاه ،بل هي علاقة مشروطة بعدة متغيرات هيكلية ومؤسسية، فقد أظهرت التجارب التاريخية والمقارنة ان الدول الغنية بالموارد الطبيعية القابلة للتصدير (خاصة النفط ،الغاز والمعادن) ،قد تحقق معدلات نمو مرتفعة في مراحل معينة لكنها غالبا ما تواجه ظاهرة لعنة الموارد (Resource Curse)عندما يؤدي الاعتماد المفرط على الريع الطبيعي إلى (الشرفات, علي جدوع، 2010، الصفحات 41-42):

- إهمال تنويع قاعدة الإنتاج.
- ضعف قيمة العملة المحلية.

- ضعف الحوافز لتطوير رأس المال البشري والابتكار التكنولوجي.
- تفاقم الفساد وتدهور جودة المؤسسات.

وعليه يمكن للموارد الطبيعية ،أن تمثل فرصة نمو من خلال تحويل الوفرة الطبيعية إلى نمو مستدام يتطلب إدارة رشيدة للريع وتنويع الاقتصاد والعمل على تطوير رأس المال البشري والمؤسسي .

❖ التقدم التكنولوجي :

يعد التقدم التكنولوجي احد أهم محركات النمو الاقتصادي المستدام في الاقتصاديات الحديثة ،حيث يؤدي إلى رفع إنتاجية عوامل الإنتاج(رأس المال والعمل) ،وذلك ومن خلال تطوير طرق الإنتاج أو ما يعرف بالابتكار، ولمعرفة أهمية هذا العنصر في النمو الاقتصادي، نفترض أن نسبة موارد المجتمع المخصصة لإنتاج السلع الرأسمالية تكفي لمجرد الإحلال محل الاهلاكات الرأسمالية لإعادة الموجود الرأسمالي إلى ما كان عليه، هنا لن تحدث زيادة في حجم الإنتاج، ولكن بافتراض نمو المعرفة بحيث يمكن إحلال الاهلاكات من السلع الرأسمالية بما هو أحدث وأكثر إنتاجية، وعليه سينمو الإنتاج ويزيد عما كان، هذه الزيادة يمكن إرجاعها إلى معدل نمو التقنية ، معناه أنه كلما زاد مستوى التقدم التقني والتكنولوجي كلما زاد معدل النمو الاقتصادي. (مختار, رنان، 2009، صفحة 50).

❖ الانفتاح التجاري :

تسهل التجارة نقل التكنولوجيا وتوسع الأسواق وتعزز المنافسة مما يدفع نحو رفع الأداء الاقتصادي (Mankiw, N G; Romer, D; Weil, D, 1992) ،إن تحرير التجارة يعمل على تعزيز المنافسة ونقل التكنولوجيا حيث يقوم بزيادة الطلب الخارجي على المنتجات المحلية مما يساهم في النمو.(Edwards, S)

❖ النظام المالي :

يعد النظام المالي من ابرز المحددات الاقتصادية ،إذ يشكل مفتاحا لعملية التراكم الرأسمالي من جهة وأساس للتطور التكنولوجي من جهة أخرى ،كما يسهم ف تعزيز كفاءة تخصيص الموارد داخل الاقتصاد ،إذ انه يعمل على تعبئة المدخرات وتوفير السيولة للاقتصاد، حيث يؤدي وجود نظام مالي فعال إلى تخفيض تكاليف المعاملات المالية وتسهيل تدفق المعلومات بين المستثمرين والمقترضين ،مما ينعكس إيجابا على مستوى الإنتاجية والنمو بالإضافة إلى انه يزيد من خلق الثقة والضمان للأفراد والمؤسسات وهذا من شانه المساهمة في تطور الاستثمار المحلي بشكل ينعكس ايجابيا على الإنتاج والنمو الاقتصادي. (حسيب, سهيلة، صفحة 106) ،وتشير الدراسات النظرية والتجريبية إلى وجود علاقة طردية بين تطور النظام المالي ومحددات النمو الاقتصادي ،بحيث تظهر الاقتصادات التي تمتلك أنظمة مالية متقدمة أداء أفضل في مجال الاستثمار والناتج الكلي، ومن هذا المنطلق يعد تعزيز كفاءة واستقرار النظام المالي شرطا ضروريا لتحقيق نمو اقتصادي مستدام وشامل-(Levin, R, 1997, pp. 688 . 726)

بالإضافة إلى المحددات الاقتصادية الرئيسية للنمو الاقتصادي والمذكورة أعلاه، هناك مجموعة من العوامل الأخرى التي تؤثر في النمو الاقتصادي منها :

2- المحددات غير الاقتصادية :

✓ الاستقرار السياسي والحوكمة :

تشكل البيئة الآمنة والمستقرة عاملا جوهريا لاستمرارية النشاط الاقتصادي ،ولتحسين مناخ الأعمال حيث توصل الباحثان (Aisen, Ari,; Veiga, Francisco Jose, 2013, pp. 151-167) ،ان الاستقرار السياسي يمثل احد المحددات الأساسية للنمو الاقتصادي ،حيث أن تزايد مظاهر عدم الاستقرار السياسي مثل تغير الحكومات المتكرر أو الاضطرابات السياسية يؤثر سلبا على إنتاجية الاقتصاد ويضعف قدرة الدول على تراكم رأس المال ،مما يؤدي في النهاية إلى تباطؤ نمو الناتج المحلي الإجمالي للفرد ،وعليه فلاستقرار السياسي والحوكمة السليمة يمثلان من المحددات الجوهرية للنمو الاقتصادي . وتؤكد نتائج الباحثين أن الحوكمة الرشيدة والاستقرار السياسي يشكلان شرطا ضروريا لخلق بيئة اقتصادية مواتية وداعمة للنمو المستدام، وعدم الاستقرار يضعف إنتاجية الاقتصاد ويعيق تراكم رأس المال، وهذا ما ينعكس سلبا على قدرة الاقتصاد على النمو وتوليد الرفاهية.

✓ العوامل الديمغرافية والجغرافية :

تلعب العوامل الديمغرافية دورا مهما في تحديد النمو الاقتصادي ،اذ تؤثر على حجم القوى العاملة ومستوى إنتاجيتها، ومن ابرز هذه العوامل معدل النمو السكاني ،الهيكل العمري ومستوى التعليم التي تحدد قدرة الاقتصاد على التوسع وتراكم رأس المال البشري، وقد اشر توماس مالتوس إلى أن الزيادة السكانية غير المضبوطة قد تعرقل النمو (Thomas Robert, Malthus, 1798) .في حين أبرزت دراسات حديثة مثل Bloomو2000 Canning أهمية انخفاض معدلات الخصوبة، وارتفاع نسبة السكان النشطين في تحقيق ما يعرف بالعائد الديمغرافي الذي يساهم في تسريع النمو (David, E Bloom; David, Canning, 2003) ،كما شدد Barro و Lee1994 على أهمية التعليم والتنمية البشرية كعوامل ديمغرافية أساسية لدعم الإنتاجية والنمو المستدام ،فزيادة نسبة المتعلمين وتحسين مستويات مهارات القوى العاملة تعزز الإنتاجية الوطنية وتدعم القدرة على التوسع الاقتصادي، كما يوضح الباحثان أن التركيبة العمرية للسكان تؤثر في تراكم رأس المال البشري ،حيث يساهم ارتفاع نسبة السكان النشطين في تحفيز النمو، بينما يمثل انخفاض مستوى التعليم أو تراكم الخبرة المحدود عائقا أم التقدم الاقتصادي ،وعليه فان العوامل الديمغرافية من حيث التعليم والهيكل العمري للسكان تشكل محددات جوهرية للنمو الاقتصادي المستدام (wha, Jong; Robert J, Barro, 1994, pp. 1-46) .كما يعرض أيضا (Acemoglu, Daron, 2009)،ما يعرف بفرضية الجغرافيا (Geography Hypothesis) كأحد التفسيرات المحتملة لتباين مستويات النمو والتنمية بين الدول وفق هذا المنظور البيئة الجغرافية والطبيعية مثل الخصوبة الزراعية للتربة ،المناخ تضاريس الأرض ،توافر الموارد الطبيعية والموقع الجغرافي ،قد تشكل أرضية أولية تؤثر على قدرات الدول الإنتاجية وتحدد الفرص المتاحة لسكانها ،غير أن تأثير هذه المعطيات يظل محدودا عند النظر في الدور الحاسم التي تؤديه المؤسسات الاقتصادية والسياسية ،فاختلاف مستويات الدخل والنمو بين الدول لا يفسر بالجغرافيا ذاتها بل بكيفية إدارة هذه البيئة عبر مؤسسات فعالة توفر الحوافز وتحمي الحقوق وتدعم الابتكار والاستثمار، وعليه فان الجغرافيا تمثل عاملا مبدئيا قد يسهم في توجيه المسار الاقتصادي ،لكنها لا تملك القدرة التفسيرية الكاملة مقارنة بالقوة الحقيقية التي تتمتع بها المؤسسات في تحديد نتائج النمو على المدى الطويل .

✓ البيئة الصحية والاجتماعية :

تلعب البيئة الصحية والاجتماعية دورا محوريا في تحديد مستوى النمو الاقتصادي ،إذ تؤثر على إنتاجية القوى العاملة استدامة الموارد البشرية واستقرار المجتمع، فالصحة الجيدة للسكان تزيد من القدرة على العمل لفترات أطول وتقلل من الإنفاق على الرعاية الطبية الطارئة ما يرفع من معدل الإنتاجية الوطنية ويعزز النمو المستدام ،كما تشير الدراسات أن الاستثمارات في البنية التحتية الصحية والتعليمية ،والخدمات الاجتماعية تقلل من الفقر وتحفز مشاركة اكبر في النشاط الاقتصادي، وفقا لدراسة (Bloom, Canning, & Jamison, 2004) تحسن المؤشرات الصحية مثل متوسط العمر المتوقع ومعدلات الوفيات، انخفاض معدلات البطالة وتدعم النمو على المدى الطويل ،كما يؤكد (Organization, wordl Health, 2010)ان توفير بيئة اجتماعية صحية ومستقرة يسهم في رفع مستوى الكفاءة الاقتصادية ويعزز التنمية المستدامة .

✓ المؤسسات والنظام السياسية :

يرى (Rodrik) أن تحقيق نمو اقتصادي عال يرتبط قبل كل شئ بمتانة الإطار المؤسسي و النظام السياسي الذي يوجه عمل الاقتصاد فالمؤسسات الفعالة ، مثل سيادة القانون آليات ،حماية الملكية واستقلالية القضاء ،كفاءة الإدارة العامة ومؤسسات إدارة النزاعات تشكل الأساس الذي يسمح للأسواق بالعمل بصورة مستقرة ومتوقعة ،ويؤكد أن نوعية النظام السياسي خصوصا درجة التمثيل والمشاركة تلعب دورا محوريا في صياغة سياسات اقتصادية أكثر انسجاما مع حاجات المجتمع، مما يضمن استدامة النمو ويحد من الاضطرابات التي قد تعرقل مساره ،وبذلك تعد الحوكمة والمؤسسات السياسية السليمة أهم المحددات البنيوية التي تهيئ البيئة المناسبة للنمو الاقتصادي طويل الأجل (Rodrick, Dani, 2000, pp. 3-31) .

✓ العوامل الاجتماعية والثقافية :

تؤكد الأدبيات الاقتصادية والاجتماعية الحديثة أن العوامل الثقافية والاجتماعية تشكل محددا جوهريا للنمو الاقتصادي ،إذ تؤثر على السلوكيات الفردية والجماعية المتعلقة بالعمل الإنتاج الاستثمار والابتكار ،فقد أشارت (KAPAS)إلى أن الثقافة تعزز الإنتاجية من خلال تحفيز الدوافع الفردية ورأس المال الاجتماعي(Kapas, J, 2017) ،بينما اظهر Maridal أن القيم التي تشجع على الانضباط والثقة والتعاون ترتبط بمعدلات نمو أعلى بين الدول(Maridal, J, 2013) ،وفي السياق العربي أشار اوراغي 2014 إلى أن النسيج الثقافي للمجتمع يؤثر على أنشطة الإنتاج والاستهلاك والاستثمار ويشكل إطارا مؤثرا على الأداء الاقتصادي (اوراغي, احمد، 2014) ،فيما أظهرت دراسة (Abd El-Aziz) أن الأصول الثقافية تؤثر على سلوك الأفراد تجاه ريادة الأعمال واستغلال الفرص الاقتصادية ،مما ينعكس على مستويات النمو والتنمية المستدامة ،وبالتالي يمكن القول أن الثقافة تشكل عاملا اقتصاديا – اجتماعيا رئيسيا يدعم أو يعيق النمو من خلال ما تمنحه من إطار قيمي وسلوكي للأفراد (abd El-aziz, F, 2023).

الفرع الرابع – خصائص ومظاهر النمو الاقتصادي :

1- خصائص النمو الاقتصادي :

وضح (سيمون كوزينتس)الحاصل على جائزة نوبل في الاقتصاد لسنة 1971، أن النمو المتحقق في النمو المتقدمة يقودنا إلى رؤية واضحة للأسباب التي كانت وراء هذا النمو، والتي تعزى إلى عدة عوامل منها الاقتصادية والغير اقتصادية على

أساس النمو طويل الأجل لهذه البلدان ،ثم يكون النظر في مدى صلاحية أو توافق هذه العوامل مع الدول النامية ،وقد أورد هذا التوضيح في نقاط تتمثل فيما يلي (غطاس, عبد الغفار، 2009-2010) :

- المعدلات المرتفعة لكل من نصيب الفرد من الناتج والنمو السكاني.
- المعدلات المرتفعة للإنتاجية الكلية لعناصر الإنتاج .
- المعدلات المرتفعة للتحول الهيكلي .
- المعدلات المرتفعة للتحول الإيديولوجي الاجتماعي.
- ميل اقتصاديات الدول المتقدمة للوصول إلى سيطرتها على الأسواق العالمية والمواد الخام.

و يعد النمو الاقتصادي من أهم المؤشرات التي تعكس قدرة الاقتصاد على التوسع وزيادة إنتاج السلع والخدمات عبر الزمن ،ويتميز النمو الاقتصادي بمجموعة من الخصائص والمظاهر التي تساعد على فهم طبيعته وقياس مستواه داخل أي دولة ،ونلخص أهم خصائص النمو فيما يلي :

- الاستمرارية والديناميكية :

يمتاز النمو الاقتصادي بطبيعته التراكمية طويلة المدى ،حيث لا يتحقق عبر تغيرات ظرفية أو دورية بل عبر مسار طويل الأمد متراكم يعتمد على تطور الإنتاجية رأس المال والتقدم التكنولوجي للاقتصاد (Solow, R M, 1956) ،فلاستمرارية تعكس قدرة الاقتصاد على تحقيق زيادة مستدامة في الناتج والدخل على مدى فترات زمنية ممتدة بعيدا عن التقلبات قصيرة المدى ،مثل الركود أو الأزمات الاقتصادية العابرة (Todaro, M P; Smith, S C, 2015)،ويؤكد كل من تود ارو وسميث ان النمو الحقيقي هو الذي يتصف بالاستدامة ويبتعد عن التقلبات قصيرة الأجل المرتبطة بالدورات الاقتصادية .أما بالنسبة للديناميكية فهي تشير إلى القدرة المستمرة للاقتصاد على التكيف والتطور مع المتغيرات الداخلية والخارجية ،ويشمل التطورات التكنولوجية وتغير احتياجات المجتمع، وبهذه الخاصية يجمع النمو بين ثبات الاتجاه العام نحو الارتفاع وبين المرونة لمواجهة التحديات الاقتصادية والسياسية، مما يضمن استمرار تحسين مستويات المعيشة وزيادة الإنتاجية على المدى الطويل (Barro, R J; Sala-i-, Martin, 2004) .

- **الاعتماد على التراكم الرأسمالي :**

يمثل رأس المال بما يشمل الاستثمار في الآلات والبنية التحتية والتكنولوجيا احد أهم المحركات الأساسية للنمو ،حيث كلما ارتفع حجم رأس المال المنتج ازدادت معه القدرة الإنتاجية واتسعت إمكانية تحقيق قيمة مضافة أعلى داخل الاقتصاد (Barro, R J; Sala-i-, Martin, 2004)وتتمثل أهمية التراكم الرأسمالي في انه :

أ- يعد المحرك الرئيسي للنمو الاقتصادي طويل الأجل .

ب- يتيح تحسين الإنتاجية ورفع الكفاءة الاقتصادية .

ت- يمكن الاقتصاد من استيعاب التكنولوجيا الحديثة وزيادة المرونة الاقتصادية .

- التطور التكنولوجي :

إن الاعتماد على التقدم التكنولوجي يعد من أهم المقومات الجوهرية للنمو طويل المدى، إذ يلعبان دورا في رفع كفاءة الإنتاج وتقليل تكاليفه وقد بين سولو في نموذجه أن التكنولوجيا تمثل المصدر الرئيسي للنمو في الأجل الطويل حتى مع ثبات رأس المال والعمل .

- تحسين الإنتاجية :

يرتبط النمو الاقتصادي الحقيقي بقدرة الاقتصاد على زيادة الإنتاج باستخدام نفس الموارد أو موارد اقل ،وهو ما يترجم في ارتفاع الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج ،ويعد هذا العنصر احد أهم الفروق بين الاقتصادات المتقدمة والنامية ويظهر تحسين الإنتاجية من خلال :

- زيادة فعالية استخدام الموارد .
- الابتكار في أساليب الإنتاج من خلال تطبيق تقنيات أو طرق إنتاجية جديدة تؤدي إلى إنتاج نفس الكمية بمجهود اقل .
- تعزيز التنافسية حيث يمكن للاقتصاد إنتاج سلع وخدمات بجودة أعلى وتكلفة اقل مما يدعم فرضية النمو المستدام.

- التفاعل بين القطاعات الاقتصادية :

تتفاعل القطاعات الاقتصادية فيما بينها بشكل يدعم توسع النشاط الاقتصادي ،إذ يؤدي النمو في قطاع معين مثل الصناعة أو الطاقة إلى خلق طلب إضافي على الخدمات والنقل والتكنولوجيا وهو ما يعزز ديناميكية الاقتصاد ككل (Kuznets, S, 1973, pp. 247-258) ويظهر من خلال :

- ❖ آثار التوريد والطلب بين القطاعات .
- ❖ انتشار التكنولوجيا والخبرات.
- ❖ توزيع الموارد بشكل فعال .

- الارتباط بالتحولات الاجتماعية والمؤسساتية :

ويقصد بالارتباط بالتحولات الاجتماعية والمؤسساتية أن النمو الاقتصادي يتأثر مباشرة بمستوى تطور المجتمع وجودة المؤسسات القائمة فيه: فكل تحسن يطرأ على التعليم الصحة أو تنظيم العلاقات داخل المجتمع يعزز من قدرة الاقتصاد على رفع إنتاجيته :كما أن فعالية المؤسسات سواء كانت اقتصادية أو قانونية أو تنظيمية توفر بيئة مستقرة وشفافة تسمح بالاستثمار والابتكار :مما يجعلها عنصرا أساسيا في تحقيق نمو مستدام (North, Douglass C, 1990). وتؤكد الأدبيات الحديثة إلى أن الدول التي تمتلك مؤسسات شاملة و قوية تكون أكثر قدرة على تحقيق معدلات نمو مرتفعة مقارنة بالدول ذات المؤسسات الضعيفة وهو مايفسر تفاوت المسارات التنموية بين الدول . (Acemoglu, D; Robinson, J, 2012)

2- مظاهر النمو الاقتصادي :

يتضمن مفهوم الاقتصادي تحسين فعالية الاقتصاد القومي وتعزيز الرفاه المادي للمجتمع :بما في ذلك زيادة الدخل الفردي والقومي وتوفير السلع والخدمات بالشكل الملائم (كميا ونوعيا) والوقت الملائم والأسعار المستقرة وغير ذلك من مظاهر الاقتصاد الفعال

:ويشمل النمو الاقتصادي مختلف القطاعات الإنتاجية والخدمية كالزراعة والصناعة التجارة والطاقة والبنية التحتية الملائمة :وتتحدث الكثير من النظريات التنموية عن طبيعة النمو الاقتصادي وسبل تحققه ومشكلاته وغير ذلك من الجوانب ونميز من أهم مظاهر النمو الاقتصادي مايلي : (نائل, عبد الحافظ العواملة، 2010، صفحة 35)

- **زيادة الناتج المحلي الإجمالي** : يعتبر أهم مؤشر لمظاهر النمو ،والذي يعكس حصيلة النشاط الإنتاجي للسلع والخدمات ،حيث يشمل زيادة إنتاج السلع والخدمات في مختلف القطاعات الزراعة الصناعة والخدمات ،كما انه يعكس قدرة الاقتصاد على تلبية احتياجات السكان بشكل أفضل .
- **ارتفاع الدخل الفردي ومستوى المعيشة كمقياس أساسي لتحسن الرفاهية الفردية** :حيث يتزامن مع نمو الناتج ،مما يؤدي إلى ارتفاع الدخل القومي ،وقد يتحسن نصيب الفرد من الناتج المحلي ما يؤثر على مستوى المعيشة القدرة الشرائية وتحسن جودة الحياة .
- **توسع الاستثمار ورأس المال** : إن زيادة الاستثمار في البنية التحتية المصانع التكنولوجيا والتعليم، يعكس قدرة الاقتصاد على توسيع القدرة الإنتاجية وتحقيق نمو مستدام .
- **التنويع الاقتصادي والتفاعل بين القطاعات** : وهو تحول الاقتصاد من الاعتماد على قطاع واحد مثل الزراعة أو النفط إلى عدة قطاعات متنوعة ،ويشمل تنويع الصناعات الخدمات التكنولوجيا والاستثمار في المعرفة .
- **تحسن الإنتاجية والكفاءة** : وتشمل زيادة إنتاجية العمل ورأس المال مما تعني القدرة على إنتاج المزيد من السلع والخدمات بنفس الموارد أو اقل وهو مؤشر على كفاءة الاقتصاد من خلال :
  - توفر السلع والخدمات بمختلف أنواعها وكمياتها الملائمة.
  - الرفاه المادي العام للفرد والمجتمع.
  - النمو المتوازن والمستقر بحيث تقل معدلات البطالة أو التضخم أو تكون تحت السيطرة كلما أمكن ذلك.
  - توجيه العلم والتكنولوجيا والأبحاث لخدمة الحركة الاقتصادية وزيادة الإنتاجية والاستثمار الأمثل للمصادر والموارد الطبيعية والإنسانية وغيرها من عناصر الإنتاج .

المطلب الثاني :المفاهيم المرتبطة بالتنمية الاقتصادية

من اجل فهم معنى التنمية الاقتصادية والمفاهيم المرتبطة بها نقوم بعرض بعض تعاريفها وأهدافها ومؤشرات التنمية الاقتصادية

الفرع الأول: ماهية التنمية الاقتصادية

1- الاطار المفاهيمي للتنمية الاقتصادية:

تمثل التنمية الاقتصادية أولوية إستراتيجية في سياسات الحكومات، بغض النظر عن مستوى تقدم الدول غير أن هذه العملية تظل نسبية في جوهرها، تتباين مستوياتها وغاياتها وفقا للسياقات الوطنية المتفردة لكل دولة و لقد تنوعت التعريفات ووجهات النظر حول مفهوم التنمية الاقتصادية، و عليه يمكن تلخيص أهم هذه التعريفات كما يلي:

تعرف التنمية الاقتصادية باعتبارها مفهوما ديناميكياً يجسد تحولا هيكليا ووظيفيا متسلسلا داخل النسيج المجتمعي ينتج هذا التحول عن سياسات مخططة ومدروسة تهدف إلى توجيه التفاعل بين الطاقات البشرية والعوامل البيئية والموارد المتاحة، لتعزيز قدرة المجتمع على النمو والاستدامة (سعد, طه علام، 2004، الصفحات 176-177).

وقد جاء في تعريف هيئة الأمم المتحدة لعام 1956 على أنها عملية تحولية شاملة، تتداخل فيها الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والثقافية والسياسية تهدف هذه العملية إلى تحقيق تحسين مستدام ومطرد في الأحوال الاقتصادية في مستوى الرفاه لجميع أفراد المجتمع، على أساس ضمان مشاركتهم الفاعلة والحرة في صياغة مسار التنمية ذاته، وفي التوزيع العادل للثمار والمكاسب الناتجة عنها. (عبد الرزاق, مقري، 2008، الصفحات 147-148)

أما" نيتل "و"روبرتسون "فقد عرفا التنمية بأنها: العملية التي بمقتضاها تسعى الصفوف القومية بنجاح نحو الحد من انخفاض مكانة أممهم، والتحرك نحو مساواة هذه الأمم بالأمم الأخرى التي تحتل مكانة مرموقة. ومما سبق نشير إلى أن مفهوم التنمية يتمثل في كونها" :عمليات مخططة وموجهة في مجالات متعددة تحدث تغيرا في المجتمع لتحسين ظروفه وظروف أفراده، من خلال :مواجهة مشكلة المجتمع، وإزالة العقبات، وتحقيق الاستغلال الأمثل للإمكانات والطاقات بما يحقق التقدم والنمو للمجتمع والرفاهية والسعادة للأفراد. (ميير, بالدوين، 2023، الصفحات 7-9)

يعرف محمد عبد العزيز عجيمية التنمية الاقتصادية بأنها "عملية تحقيق التقدم الاجتماعي من خلال ابتكار أساليب إنتاجية جديدة وأكثر فعالية، ورفع مستوى الإنتاج عبر تطوير مهارات وكفاءات الموارد البشرية، وزيادة رأس المال المتراكم على مر الزمن. ولا تقتصر التنمية الاقتصادية على التغير في الظواهر الاقتصادية فحسب، بل تمتد لتشمل جميع الجوانب الاجتماعية والهيكلية والتنظيمية، بما في ذلك زيادة الدخل الوطني وتحسين البيئة الاقتصادية والاجتماعية والهياكل المؤسسية للدولة. (محمد, عبد العزيز عجيمية، 1994، صفحة 7)"

يرى ميشال تودارو أن التنمية الاقتصادية هي "عملية زيادة مستمرة للدخل الحقيقي بطريقة تراكمية وسريعة على مدى فترة زمنية محددة، بحيث تفوق هذه الزيادة معدل نمو السكان، مع توفير الخدمات الإنتاجية والاجتماعية، وحماية الموارد المتجددة من التلوث، والحفاظ على الموارد غير المتجددة من النضوب (تودارو, ميشيل، 2006، صفحة 23).

يعرف إسماعيل عبد الرحمن وحربي عريقات التنمية الاقتصادية بأنها "عملية يزداد فيها الدخل القومي والفردي في المتوسط، إلى جانب تحقيق معدلات نمو مرتفعة في قطاعات معينة تعكس التوسع الاقتصادي والنمو. (اسماعيل, عبد الرحمان; حربي, عريقات، 2003، صفحة 267)"

وعليه من خلال هذه التعريفات السابقة، يمكن تبني التعريف التالي:

التنمية الاقتصادية :هي العملية التي تستفيد فيها الدولة من كافة مواردها المتاحة ،لتحقيق معدل سريع ومستدام للتوسع الاقتصادي، يؤدي إلى زيادة الدخل القومي ونصيب الفرد من السلع والخدمات، مع تجاوز المعوقات الاقتصادية من خلال توفير رؤوس الأموال والخبرة الفنية والتكنولوجيا الحديثة.

2- عناصر التنمية الاقتصادية :

ويستدعي هذا المفهوم الشامل للتنمية توافر مجموعة من العناصر المتكاملة، التي يمكن إجمالها في الآتي (محمد, احمد الدوري، 1987، صفحة 55):

- التحسن الكمي والنوعي في الدخل: تحقيق زيادة حقيقية ومستمرة في متوسط نصيب الفرد من الدخل.
- الطبيعة الشمولية للتحول: إحداث تغيير جوهري لا يقتصر على الجانب الاقتصادي، بل يمتد ليشمل البنى الثقافية والاجتماعية والسياسية والقيمية.
- توسيع القاعدة الإنتاجية: تحقيق نمو مضطرد في حجم الإنتاج السلعي والخدمي، بما يعكس تطوراً في القدرات الإنتاجية للمجتمع.
- معيار الاستدامة الزمنية: ضمان استمرارية وتواصل عملية النمو والتحسن عبر فترة زمنية ممتدة.
- معيار الشمول والتوزيع: أن تعم فوائد التنمية والزيادة في الدخل والفرص غالبية فئات المجتمع، وليس فئة محدودة منه.

3- أهداف التنمية الاقتصادية :

يتلخص الهدف العام للتنمية بتحقيق الرفاه المتوازن والشامل للأفراد والجماعات في أي مجتمع من خلال الاستخدام الأمثل للمصادر والثروات والأساليب المتاحة وينبثق عن هذا الهدف العام مجموعة كبيرة من الأغراض للتنمية وأهمها ما يلي (نائل, عبد الحافظ العواملة، 2010، صفحة 36):

1- التخلص من كافة مظاهر الفقر.

2- تحقيق الاستقرار الاقتصادي بدرجة مقبولة وملائمة بحيث تخفف من معدلات البطالة والتضخم أو تقضي عليها إذا كان ذلك ممكنا.

3- توفير أساليب العيش بكل ظروفه وأبعاده والتي تشمل توفير فرص عمل متكافئة وعادلة وتوفير السلع والخدمات الملائمة للحياة الإنسانية الأفضل دوما.

4- العمل على تحقيق العدالة الاجتماعية وفقا للمعايير المقبولة في المجتمع .

5- تعزيز القدرات العامة للمجتمع في التعامل مع البيئة المحيطة محليا وخارجيا مواكبة الأفضل باستمرار.

6- تفعيل الطاقات الوطنية واستغلالها بشكل يحقق النفع العام دون أن يتجاهل النفع الخاص.

7- التحرر العادل و المتوازن ضمن الهوية الوطنية لكل مجتمع ويشمل مفهوم التحرر القدرة على الاختيار واتخاذ القرار والتخلص من التبعية بكل أشكالها وأبعادها.

8- الحفاظ على استمرارية النمو الاقتصادي وتوجيه الفائض نحو الاستثمار المستدام بعد تلبية احتياجات السكان الأساسية.

9- ضمان حياة كريمة للأفراد من خلال تحقيق مستوى معيشي مناسب.

الفرع الثاني:أبعاد التنمية الاقتصادية

تتنوع منطلقات وأبعاد التنمية الاقتصادية ويمكن ذكرها فيما يلي :

1- البعد الاقتصادي للتنمية :

يتمحور هذا البعد حول قدرة الدولة على توظيف مواردها المتاحة بكفاءة من اجل تحقيق توسع اقتصادي متسارع ينعكس في نمو مستمر للدخل القومي وارتفاع نصيب الفرد من السلع والخدمات ،ويتطلب هذا المسار تجاوز مختلف العراقيل الاقتصادية تدريجيا إلى جانب توفير رأس المال والخبرة الفنية والتكنولوجية الضرورية، وينصرف هدف التنمية الاقتصادية في جوهره إلى توجيه الموارد الطبيعية واستغلالها بصورة رشيدة بما يضمن تحقيق الرفاه الاقتصادي لكل الفرد والمجتمع، وهو ما يستوجب امتلاك القدرة على إدارة هذه الموارد والتحكم فيها بفعالية (سالم, توفيق النجفي، 2000، صفحة 73).

2- البعد الاجتماعي للتنمية :

يرتكز هذا البعد على مجموعة التغيرات الهيكلية والوظيفية ،التي ينبغي إحداثها داخل المجتمع لرفع قدرته على استغلال إمكاناته البشرية والمادية بأعلى درجة ممكنة من الحرية والرفاه الاجتماعي بوتيرة تفوق معدل النمو الطبيعي ،ويندرج ضمن ذلك اعتماد سياسات اجتماعية واضحة، تستهدف الحد من الفقر ضمن إطار زمني محدد ومعلن بما يضمن واقعية الأهداف وشفافيتها ،كما يشكل تعزيز التكامل الاجتماعي وتكريس مبادئ حقوق الإنسان احد الأسس الجوهرية لهذا البعد، لما له من دور في دعم مسار التنمية الاقتصادية وتطوير المنظومة التنظيمية بما يضمن تفاعلا ايجابيا مع المتغيرات البيئية والاجتماعية على الصعيدين المحلي والدولي. (نعمة الله, نجيب ابراهيم، 2006، صفحة 40)

3- البعد السياسي لعملية التنمية الاقتصادية :

يشكل البعد السياسي ركنا محوريا في فهم مسار التنمية ،إذ يرتبط بما يعرف بالتنمية السياسية وهو مجال حديث نسبيا في علم السياسة ،حيث يهتم بتحليل العلاقة المتبادلة بين المجتمع والنظام السياسي ،وقد تزامن تطور هذا المفهوم مع بروز مجموعة من المصطلحات المرتبطة به مثل الإصلاح السياسي التحديث التحول الديمقراطي والتعددية السياسية، وهي مفاهيم تتقاطع في أهدافها مع مسار التنمية السياسية ،وفي إطار التنمية الاقتصادية يترجم البعد السياسي من خلال تعزيز مبدأ المساواة بين المواطنين في تعاملهم مع النظام السياسي ورفع قدرة هذا الأخير على التكيف مع بيئته الداخلية والخارجية ،إضافة إلى دعم عملية التمايز والاختصاص داخل المؤسسات السياسية بوصفها مؤشرا على تطور كفاءة المؤسسات، إذ تقوم العلاقة على شراكة بين النظام السياسي ومختلف المؤسسات الاجتماعية من اجل تحقيق استجابة فعالة لمتطلبات التعبئة والتنظيم والمشاركة المجتمعية. (عجمية محمد, عبد العزيز; الليثي, محمد علي، 2004، صفحة 33)

التنمية البشرية :

أصبح مفهوم التنمية البشرية منذ تسعينات القرن الماضي احد المفاهيم الأساسية في الخطابين الاقتصادي والسياسي على المستوى العالمي خاصة بفضل الجهود التي بذلها برنامج الأمم المتحدة الإنمائي وتقاريره السنوية ،ويقوم هذا المفهوم على اعتبار الإنسان محور عملية التنمية وغايتها في الوقت نفسه ،حيث ينظر الى النمو الاقتصادي بوصفه وسيلة لرفع مستوى الرفاه الإنساني ،بينما تتمثل

التنمية البشرية في توسيع الخيارات المتاحة أمام الفرد وتمكينه من تحقيق إمكاناته ،وتفترض التنمية البشرية في جوهرها الاهتمام بالإنسان باعتباره كائنا فاعلا يمتلك قدرات قابلة للتطوير ،وباعتبار أن تلبية حاجاته الأساسية وتمكينه من النضج والتعلم والإبداع هي الأساس في تحريك المجتمع وتطويره ،فالإنسان ليس مجرد مورد بل هو القوة المحركة لكافة عمليات التنمية وبدونه لا يمكن لأي مشروع تنموي أن يحقق أهدافه. (امارتيا, صن، 2004، صفحة 7)

الفرع الثالث :مؤشرات التنمية الاقتصادية

لأجل تقييم مستوى التقدم الاقتصادي والاجتماعي الذي تحققه الدول، كان من الضروري اعتماد مجموعة من المؤشرات القادرة على عكس واقع التنمية، وقد شهدت هذه المؤشرات تطورًا ملحوظًا خلال العقود الخمسة التي أعقبت الحرب العالمية الثانية، نتيجة اتساع مفهوم التنمية وتنوع أبعادها. وفيما يأتي عرض موجز لأهم المؤشرات التقليدية للتنمية الاقتصادية. (محمد, عدنان وديع، 1997، صفحة 33).

1- المؤشرات الاقتصادية :

1-1- الناتج القومي الإجمالي(GNP) :

اعتبر الناتج القومي الإجمالي في المراحل الأولى أداة أساسية لقياس التنمية، حيث ربط تحقيق التنمية بحدوث زيادة مستمرة في قيمة هذا الناتج على مدى زمني طويل، شريطة احتساب قيمته بأسعار ثابتة لتجنب تأثير تقلبات الأسعار. غير أن هذا المقياس وجهت إليه عدة انتقادات، إذ إنه لا يأخذ في الحسبان النمو السكاني وتأثيره في مستوى الرفاه الاقتصادي، كما يتجاهل التكاليف الاجتماعية والبيئية المترتبة على التوسع الصناعي والتحضر، مثل التلوث. إضافة إلى ذلك، لا يعكس هذا المؤشر كيفية توزيع الدخل بين فئات المجتمع، كما تصاحب عملية قياسه إشكالات مفاهيمية وإحصائية.

1-2- نصيب الفرد من الناتج القومي:

انتقل الاهتمام لاحقا إلى قياس التنمية عبر نمو نصيب الفرد من الناتج القومي، حيث يشترط لتحقيق هذا النمو أن يفوق معدل الزيادة في الناتج القومي الإجمالي معدل نمو السكان. ومع ذلك، فإن ارتفاع نصيب الفرد لا يعني بالضرورة تحسن مستوى المعيشة للجميع؛ إذ قد يستأثر جزء كبير من الدخل بشريحة محدودة من ذوي الثروة، مما يؤدي إلى اتساع فجوة عدم المساواة. وقد أظهرت العديد من الدراسات أن عدم توازن توزيع الدخل ازداد بشكل واضح في الدول الأقل نموا اقتصاديا.

2- المؤشرات الاجتماعية :

تم اعتماد مجموعة من المؤشرات الاجتماعية لقياس مستوى الرفاه الإنساني وجودة حياة الأفراد في المجتمع، نظرا لكونها تعكس أبعادا أساسية مثل الخدمات الصحية، ومستوى التغذية، ونوعية التعليم، وتوفر المياه الصالحة للشرب، وشروط السكن. إلا أن بناء مؤشر شامل للرفاه الاجتماعي يطرح صعوبات، خصوصا فيما يتعلق بتحديد المكونات الداخلة في تركيبة الرقم القياسي وتخصيص الأوزان النسبية لكل عنصر من هذه العناصر. وفي هذا السياق برزت محاولتان رئيسيتان: مؤشر نوعية الحياة الذي طوره موريس، و مؤشر التنمية البشرية الذي طوره برنامج الأمم المتحدة الإنمائي. (مدحت, القريشي، 2007، الصفحات 23-26)

2-1- مؤشر نوعية الحياة المادية(PQLI) :

قدم موريس محاولة منهجية لبناء مقياس يهدف إلى تقييم جودة الحياة بناءا على تلبية الحاجات الأساسية للسكان. ويتكون المؤشر من ثلاثة متغيرات رئيسة: معدل وفيات الأطفال، ومتوسط العمر المتوقع عند سن الطفولة المبكرة، إضافة إلى معدل الإلمام بالقراءة والكتابة لمن هم في سن 15 سنة. وتمنح كل من هذه المكونات وزنا متساويا يصل إلى 33%، ويتم احتساب المؤشر على سلم يتراوح بين 1 و100، بحيث يعكس الدرجة المحققة من الرفاه المادي ومستوى الحاجات الأساسية التي تمكن البلد من تلبيتها.

2-2- مؤشر التنمية البشرية(HDI) :

يعد مؤشر التنمية البشرية من أبرز الجهود الحديثة لقياس التنمية بمفهومها الشامل، وقد طور ضمن تقارير التنمية البشرية الصادرة سنويا عن برنامج الأمم المتحدة الإنمائي منذ عام 1990 ويهدف هذا المؤشر إلى تقييم أداء الدول وفق مقياس يبدأ من الصفر كأدنى مستوى للتنمية ويصل إلى واحد كأقصى مستوى ويعتمد المؤشر على ثلاثة أبعاد جوهرية لتجسيد مفهوم التنمية البشرية:

- الصحة وطول العمر، ويُقاسان من خلال متوسط العمر المتوقع عند الولادة.
- التعليم والمعرفة، ويقاسان عبر معدل موزون يجمع بين معدل تعليم الكبار (بنسبة ثلثين) ومتوسط سنوات الدراسة (بنسبة الثلث).
- مستوى المعيشة، ويُقاس من خلال نصيب الفرد الحقيقي من الدخل، بعد تعديله وفقًا لتعادل القوة الشرائية من أجل عكس تكاليف المعيشة بدقة أكبر.

3- مقاربة الحاجات الأساسية:

نتيجة الانتقادات الموجهة إلى المقاييس التقليدية المبنية على متوسط دخل الفرد، اتجه العديد من الباحثين إلى تبني مقاربة بديلة ترتكز على مدى قدرة المجتمع على إشباع الحاجات الأساسية للسكان. وقد حظي هذا التوجه باهتمام دولي واسع منذ إدراجه ضمن أعمال المؤتمر العالمي للتشغيل سنة 1976، في حين كانت الهند من أوائل الدول التي طبقت هذا المفهوم عمليا من خلال إدراجه في خطتها الخماسية لسنة 1974، أي قبل أن تتبناه منظمة العمل الدولية رسميا.

يرتكز هذا المفهوم على اعتبار أن التنمية تقاس بمدى توافر المتطلبات الأساسية للحياة الكريمة، وعلى رأسها الغذاء والماء الصالح للشرب والكساء والسكن والخدمات الصحية. ووفق هذا المنظور، يصبح مستوى التنمية أو درجة الفقر مرتبطا بمدى إشباع هذه الحاجات الحيوية، بما يعكس قدرة المجتمع على توفير شروط الرفاه الإنساني وتحسين نوعية حياة السكان .(قنادزة, جميلة، 2017-2018، صفحة 66)

الفرع الرابع :الفرق والتمييز بين التنمية والنمو الاقتصادي

غالبا ما يثير استخدام مصطلح "النمو الاقتصادي" تساؤلا حول الفروق الجوهرية بينه وبين مفهوم التنمية الاقتصادية. وفي هذا الإطار، تتباين التعريفات والمنظورات بين التقليدي والحديث. فمن وجهة نظر بعض الاقتصاديين، يماثل بين المفهومين، حيث يحصر معناهما في زيادة الطاقة الإنتاجية للاقتصاد، ويعبَر عنهما من خلال معدل ارتفاع الناتج الوطني الإجمالي الحقيقي خلال

مدى زمني ممتد. بينما يميز باحثون آخرون بينهما، ويرون أن مصطلح النمو الاقتصادي يطلق على الاقتصاديات المتقدمة، في حين يرتبط مفهوم التنمية الاقتصادية بالاقتصاديات السائرة في طريق النمو.

وهنا يجب التفريق بين النمو الاقتصادي والتنمية الاقتصادية، فعندما يزيد دخل الفرد في الدول النامية فإن ذلك يعد تنمية اقتصادية فهي ليست زيادة في نصيب الدخل الفردي بل تغير هيكلي في المجتمع ككل أما إذا حدثت زيادة في دخل الفرد في الدول المتقدمة فيطلق على ذلك نموا اقتصاديا ، فالنمو الاقتصادي في الدول المتقدمة يعد مستقرا ومنظما ولا تحدث فيه تقلبات حادة في الهياكل والمؤسسات الإدارية أو التنظيمية، أما في الدول النامية فلكي تحدث زيادة في نصيب الفرد من الدخل فإن من الضروري أن تحدث تغيرات جذرية في المؤسسات مما يؤدي إلى حدوث زيادات مضطردة في الدخل و توجد فوارق أساسية بين المفهومين، يمكن إيضاحها على النحو التالي:

يعرف النمو الاقتصادي بأنه الزيادة المطردة في الناتج الوطني الإجمالي الحقيقي عبر فترة زمنية طويلة، دون بالضرورة أن يرافقها تحولات هيكلية في البنى الاقتصادية أو الاجتماعية أو المؤسسية. في المقابل، تتسع دائرة التنمية الاقتصادية لتشمل، بالإضافة إلى تحقيق النمو الكمي في الناتج، إحداث تحولات نوعية عميقة وجذرية في مختلف المجالات، تشمل الهياكل الاقتصادية، والنسيج الاجتماعي، والتوزيع الديموغرافي، ونوعية الحياة. (القريشي, مدحت، 2007، صفحة 123)

كما يمكن النظر إلى النمو الاقتصادي على أنه عملية تراكمية مستمرة تظهر في توسع القدرات الإنتاجية على المدى الطويل. أما التنمية الاقتصادية فهي عملية غير خطية، تشهد تحولات هيكلية وتقنية تؤدي إلى تغير نمط الاقتصاد والمجتمع. وفي هذا السياق، يرى بعض المحللين أن النمو الاقتصادي يشكل شرطا ضروريا ولكنه غير كاف لتحقيق التنمية، إذ أن الأخيرة تتطلب، بالإضافة إلى النمو، تحسينات في توزيع الثروة ورفع مستوى المعيشة ونوعية الحياة للسكان (محمد مصطفي, مدحت; سهير, عبد الظاهر احمد، 1999، صفحة 39).

ومن أجل التوضيح أكثر ارتأينا تقديم الجدول التالي نبين من خلاله الفرق بين النمو الاقتصادي والتنمية الاقتصادية:

جدول رقم1-1 :المقارنة بين النمو الاقتصادي والتنمية الاقتصادية

النمو الاقتصادي	التنمية الاقتصادية
يعرف النمو بانه زيادة كمية في الناتج أو الدخل او الإنتاج ويعد احد المؤشرات الأساسية لقياس أداء الاقتصاد .	تعرف التنمية الاقتصادية بأنها عملية شاملة للتحول الهيكلي تهدف إلى تحسين مستوى المعيشة والرفاهية.
يمثل جانبا واحدا من جوانب الحياة الاقتصادية حيث يركز على التحسن الكمي فقط .	تشمل أبعادا نوعية مثل: تحسين الخدمات، تطوير البنية التحتية، ورفع مستوى الكفاءة الاقتصادية.
يتحقق النمو من خلال ارتفاع الإنتاجية وازدياد حجم السلع والخدمات .	ترتكز على التغيير المستدام الذي يمس هيكل الاقتصاد، وليس فقط الزيادة الكمية في الإنتاج.
يهتم بالمتغيرات الكمية مثل معدل الناتج المحلي الإجمالي مستوى الإنتاج والدخل الفردي .	تتطلب تدخلا واعيا من الدولة عبر سياسات اقتصادية واجتماعية موجهة.

يقتصر تأثيره على تحسين المؤشرات الاقتصادية الكمية دون التطرق إلى البني الهيكلية أو نوعية الحياة.	تعنى بالاستقرار الاقتصادي وخلق توازن بين النمو، التشغيل، والخدمات الاجتماعية.
قد يحدث بصورة تلقائية داخل الاقتصاد دون تدخل حكومي مباشر حسب تصورات المدرسة الكلاسيكية .	تهدف إلى تحقيق تنمية طويلة المدى تسهم في تحسين جودة الحياة، وتقليص الفوارق الاجتماعية والجهوية.

المصدر : من مداخلة (مقاوسي و جمعوني، 2009، الصفحات 4-5)

المطلب الثالث :قياس النمو الاقتصادي

يعد النمو الاقتصادي احد أهم المؤشرات التي تعكس حقيقة الأداء الاقتصادي لدولة ما ،نظرا لكونه يعكس مستوى التفاعل بين عناصر الإنتاج من جهة وما يتحقق من مخرجات وسلع وخدمات من جهة أخرى ،ويسهم هذا المؤشر في الكشف عن درجة التقدم الاقتصادي الذي يحرزه المجتمع عبر الزمن الأمر الذي يجعل قياسه ضرورة أساسية لفهم ديناميكية الاقتصاد وتقييم مسار تطوره ، ومن هنا تظهر أهمية قياس النمو الاقتصادي إذ تختلف طرق القياس من دولة لأخرى على حسب البيانات والإحصاءات المتوفرة، وكذا كيفية بناء المؤشرات والأساس المعتمد في ذلك وفيما يلي سيتم التطرق إلى أهم مؤشرات الاقتصاد الوطني التي تقيس حجم النشاط الوطني أو ما يعرف بالنمو الاقتصادي.

الفرع الاول – المعادلات النقدية للنمو الاقتصادي :

يتم حساب هذا النوع من معدلات النمو بالاعتماد على التقديرات النقدية لحجم الاقتصاد القومي، وذلك بعد تحويل المنتجات العينية والخدمية إلى ما يعادلهما من العملات النقدية المتداولة .ويعتبر من أسهل وأفضل الأساليب المتاحة، بالرغم من الاحترازات المتعلقة أما بسوء التقدير، أو عدم الأخذ بعين الاعتبار أثر التضخم أو نسب التحويل فيما يبين مختلف العملات، أو حتى الأنظمة والأساليب المحاسبية المعتمدة دوليا (مصطفى, محمد مدحت; أحمد, سهير عبد الظاهر، 1999، صفحة 39) ويتم قياس معدلات النمو باستخدام مختلف الأسعار ونذكر منها ما يلي :

- **معدلات النمو بالأسعار الجارية:**

في الأغلب يقاس الاقتصاد القومي باستعمال العملات المحلية، التي تنشر البيانات الخاصة بها سنويا. وبالاعتماد على هذه البيانات يمكن قياس معدلات النمو السنوية أو حتى معدلات النمو الخاصة بفترة معينة ويصلح هذا الأسلوب عند دراسة معدلات النمو المحلية ولفترات قصيرة .(زيرار, سمية، 2013 - 2014، صفحة 21)

- **معدلات النمو بالأسعار الثابتة:**

أضحت الأسعار الجارية لا تعبر عن الزيادة في الإنتاج أو الدخل على سبيل المثال نتيجة لارتفاع الأسعار وظهور التضخم، مما استلزم تعديل البيانات استنادا إلى الأرقام القياسية للأسعار، ويتم تقديرها بالأسعار الثابتة بعد إزالة أثر التضخم ويكون ذلك عند قياس معدلات النمو المحلية لفترات طويلة الأجل. (محمد مصطفي, مدحت; سهير, عبد الظاهر احمد، 1999، الصفحات 117-119)

- **معدلات النمو بالأسعار الدولية:**

نظرا لاختلاف أسعار تحويل العملات من بلد لأخر، يتم تحويل العملة المحلية بعد إزالة أثر التضخم إلى عملة واحدة عادة ما تكون بالدولار الأمريكي، أثناء إجراء الدراسات الاقتصادية الدولية المقارنة لحساب المقاييس المطلوب حسابها خاصة تلك التي تتعلق بالتجارة الخارجية.

الفرع الثاني – المعدلات العينية للنمو الاقتصادي:

نتيجة للارتفاع المتزايد لمعدلات السكان في الدول النامية والتي تكاد تعادل معدلات نمو الدخل ونظرا لأثرها الكبير أصبح من الملائم استعمال مؤشرات معدلات نمو متوسط نصيب الفرد، بحيث تقيس هذه الأخيرة النمو الاقتصادي في علاقاتها بمعدلات النمو السكاني.

وقدتم استبدال بعض المقاييس النقدية بالمقاييس العينية التي تعبر عن النمو الاقتصادي وبالخصوص في مجال الخدمات بسب عدم دقتها، وكمثال على المقاييس العينية :عدد الأطباء لكل ألف نسمة، نصيب الفرد من السلع الغذائية، نصيب الفرد من أطوال السكك الحديدية (حنان, تلمساني، 2017-2018، صفحة 09)

الفرع الثالث –مقارنة القوة الشرائية(Purchases Power Parity):

تتخذ الهيئات والمنظمات العالمية الناتج الوطني المقوم بالدولار الأمريكي مقياسا للنمو الاقتصادي المقارن لبلدان العالم وقت نشرها لتقاريرها، وتستند عليه في ترتيب البلدان من حيث درجة التقدم والتخلف ،لكن تكمن سلبيات هذا المقياس في كونه يربط بين قوة الاقتصاد في حد ذاته وبين معدل تبادل العملة الوطنية بالدولار الأمريكي، في الوقت الذي تضطرب فيه قيمة معظم العملات في أسواق النقد الدولية.

وقد تم وضع مقياس جديد يعتمد على القوة الشرائية للعملة الوطنية داخل حدودها، أي ما يمكن أن يحصل عليه الفرد من سلع وخدمات لقاء وحدة واحدة من عملته الوطنية مقارنا بالقوة الشرائية للعملات الأجنبية في بلدان أخرى، بدلا عن المقياس السابق لان هذا الأخير لا يظهر القيمة الحقيقية لاقتصاديات الدول النامية، وهذا ما تمت ملاحظته من قبل خبراء صندوق النقد الدولي (مصطفى, محمد مدحت; أحمد, سهير عبد الظاهر، 1999)

طريقة الناتج :(PIB) وهو مؤشر اقتصادي رئيسي يقيس مجموع القيم السوقية للسلع والخدمات النهائية المنتجة داخل حدود الدولة خلال فترة زمنية محددة، ويمثل هذا المؤشر مستوى النشاط الاقتصادي ويعكس قدرة الدولة على إنتاج الثروة ،ويتم حساب الناتج المحلي الإجمالي بعدة طرق ونذكر منها(السعيد، 2007، الصفحات 47-53) :

أ- طريقة الإنفاق(Expenditure Approach) :وتقوم على جمع جميع النفقات على السلع والخدمات النهائية ،وتعتمد على حساب إجمالي الإنفاق على السلع والخدمات النهائية في الاقتصاد ،وتشمل الاستهلاك والاستثمار وصافي الصادرات (الصادرات مطروحا منها الواردات)

$$PIB = C + I + G + (X - M)$$

حيث يمثل :

C :الاستهلاك الخاص

I :الاستثمار

G :الإنفاق الحكومي

$(X - M)$:صافي المعاملات الخارجية

ب- طريقة المنتج النهائي (Final Product Approach):ويتم فيها دمع قيمة جميع السلع والخدمات النهائية

$$PIB = \sum \text{قيمة السلع و الخدمات النهائية المنتجة}$$

ت- طريقة القيمة المضافة(Value added Approach) : وتركز على القيمة المضافة في كل مرحلة من مراحل الإنتاج ،ويتم الحصول علها بطرح قيمة الإنتاج من قيمة المواد الوسيطة ،ويتم حساب الناتج على أساس مجموع القيم المضافة لكل الأعوان الاقتصاديين خلال فترة زمنية معينة .

$$PIB = \sum \text{القيمة المضافة لكل القطاعات}$$

ث- طريقة عوائد عناصر الإنتاج(Income Approach) : وتعتمد على جمع الدخل الناتج عن عوامل إنتاج (العمل ،رأس المال،الأجور ،الفوائد ،الأرض، التنظيم) حيث يتحصل كل عامل على عائد نظير عمله ومشاركته في عملية الإنتاج وتعطى بالعلاقة التالية :

$$\text{PIB} = (\text{الأجور} + \text{الأرباح} + \text{الإيجارات الفوائد} + \text{الإعانات} - (\text{المباشرة غير الإنتاج ضرائب}$$

متوسط الدخل (الدخل الفردي) :يعد هذا المقياس من أكثر المؤشرات اعتمادا في التحليل الاقتصادي، نظرا لما يتمتع به من درجة عالية من المصداقية بحسب العديد من الباحثين ،غير إن تطبيقه في الدول النامية يواجه بعض التحديات أهمها ضعف الأنظمة الإحصائية وعدم دقتها في تقدير عدد السكان ومستويات الدخل، ما ينعكس في صورة انحرافات عند حساب متوسط الدخل ،ويبرز الخلاف عادة جول ما إذا كان هذا المتوسط ينبغي حسابه على مجموع السكان أم على الفئة النشطة فقط، غير أن الأدبيات الاقتصادية ترجح احتساب المتوسط على أساس إجمالي السكان لأغراض تتعلق بالتحليل الاستهلاكي ،في حين يكون حسابه على السكان العاملين أكثر ملائمة عندما يتعلق الأمر بدراسة الجوانب الإنتاجية، ويعبر عن متوسط الدخل عادة من خلال نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي والمتحصل عليه بقسمة قيمة الناتج المحلي الإجمالي (PIB)على عدد السكان الإجمالي ،وهنا يجب الإشارة إلى انه يمكن أن ينتج لنا نوعين من المعدلات معدل النمو الاقتصادي البسيط والذي يحسب وفق العلاقة التالية : (مروة, مومن، 2023، صفحة 49)

$$\mathrm{C_T} = \frac{(\mathrm{Y_{rt}} - Y_{rt-1})}{Y_{rt-1}}$$

حيث $\mathrm{Y_{rt}}$:يمثل الدخل الحقيقي في الفترة الحالية

Y_{rt-1} : حيث يمثل الدخل الحقيقي في الفترة السابقة

C_T : يمثل معدل النمو

أما بالنسبة لمعدل النمو المركب فيعطى بالعلاقة التالية :

$$Y_{rn} = Y_{r0}(1 + TC)^n \rightarrow TC = \sqrt[n]{Y_{rn}/Y_{r0}}$$

حيث Y_{r0} :يمثل الدخل الحقيقي في الفترة الحالية

Y_{rn} : حيث يمثل الدخل الحقيقي في الفترة n

C_T : يمثل معدل النمو

معادلة سنجر للنمو الاقتصادي :

تعد معادلة سنجر للنمو الاقتصادي من المحاولات المبكرة التي سعت إلى تفسير محددات النمو عبر التركيز على العلاقة بين الادخار، إنتاجية رأس المال، والنمو السكاني. وقد وضع سنجر هذه المعادلة سنة 1952 مستندا إلى أعمال سابقة لعدد من الاقتصاديين، من بينهم هيكس وهارود ودومار ، وذلك بهدف بناء إطار يوضح كيفية تشكّل النمو في الدول التي تعاني محدودية في تراكم رأس المال. وتعتمد المعادلة على الصيغة:

$$D = SP - R$$

بحيث يمثل كل من :

S : معدل الادخار الوطني

P :إلى الإنتاجية السنوية لرأس المال

R : يعبر عن معدل النمو السكاني

D : فهو معدل النمو السنوي لنصيب الفرد من الدخل.

معدل النمو السنوي لدخل الفرد=(معدل الادخار الصافي ×إنتاجية الاستثمارات الجديدة)– معدل نمو السكان

و قد اعتمد سنجر في تقديراته على قيم كانت متداولة في تلك المرحلة، إذ افترض أن معدل الادخار الوطني يناهز S=%6، وأن إنتاجية رأس المال تقارب P=%0.2، في حين قدر معدل النمو السكاني بحوالي R=%1.25، غير أن هذه الفرضيات لم تثبت عند اختبارها لاحقا، فقد أظهرت البيانات المتاحة في الدول النامية أن معدلات الادخار أدنى بكثير من الرقم المفترض، حيث لم تتجاوز في كثير من الحالات 2.3%. كما اتضح أن مردودية رأس المال في هذه الاقتصادات محدودة، إذ لم تتعد الإنتاجية الحدية 0.2%، وهو مستوى لا يسمح بتحقيق تراكم رأسمالي كافٍ لرفع مستوى الدخل الفردي. (اسماعيل محمد, بن قانة، 2011، الصفحات 248-249) .

المبحث الثاني :النظريات المفسرة للنمو الاقتصادي

حظي موضوع النمو الاقتصادي باهتمام واسع في الفكر الاقتصادي، باعتباره من أهم المؤشرات الدالة على مستوى الأداء الاقتصادي،وقد سعى عدد كبير من المفكرين الاقتصاديين إلى تقديم أطر نظرية شاملة توضح العوامل القادرة على دفع الاقتصادات نحو مسارات نمو مستدام، وفي هذا السياق ظهرت مجموعة من النظريات المفسرة للنمو الاقتصادي التي حاولت صياغة نماذج رياضية ومنطقية تبين كيفية تفاعل عناصر الإنتاج ودور الابتكار والتقدم التكنولوجي والمؤسسات في تعزيز النمو.

ومع تطور الفكر الاقتصادي، تبين أن كل نظرية تحمل في طياتها حدودا معينة، مما جعل هذا القصور نقطة انطلاق لنظرية جديدة أكثر شمولا. ولهذا تعددت القراءات والنماذج، بدءا من النظريات الكلاسيكية التي ركزت على تراكم رأس المال والعمل، وصولا إلى النظريات الحديثة التي أولت أهمية أكبر لرأس المال البشري، التكنولوجيا، والبيئة المؤسسية. ورغم اختلاف منطلقاتها، فإن هذه النظريات تلتقي حول هدف أساسي يتمثل في تفسير آليات تحقيق النمو المتوازن، سواء في المدى القصير أو الطويل، وتمكين الدول من اعتماد مسارات اقتصادية أكثر كفاءة وفاعلية.

المطلب الأول :النظريات الكلاسيكية والنيوكلاسيك :

يعد تحليل محددات النمو الاقتصادي من المواضيع المركزية في الفكر الاقتصادي، وقد أسهمت كل من المدرسة الكلاسيكية والمدرسة النيوكلاسيكية في وضع الأسس النظرية لفهم ديناميكيات تراكم رأس المال وتطور الإنتاج على المدى الطويل، إذ ركزت النظريات الكلاسيكية على دور عوامل الإنتاج التقليدية، خاصة العمل ورأس المال، إضافة إلى تأثير القوانين الطبيعية مثل قانون تناقص الغلة، بينما جاءت النظريات النيوكلاسيكية لتطوير هذا الطرح من خلال إدماج التقدم التكنولوجي كعنصر خارجي محرك للنمو، واعتماد نماذج رياضية أكثر دقة لتحليل آليات التوازن الاقتصادي، ويمثل هذا المطلب إطارا نظريا يبرز التطور التاريخي للفكر الاقتصادي حول تفسير النمو، ابتداء من رواد المدرسة الكلاسيكية وصولا إلى النماذج النيوكلاسيكية الحديثة.

الفرع الأول : النظريات الكلاسيكية

تمثل النظرية الكلاسيكية إطارا تحليليا مهما لفهم آليات النمو الاقتصادي ،حيث انصب تركيز روادها على تحديد المصادر الأساسية لتراكم الثروة والزيادة المستدامة في الإنتاج فيما يلي استعراض لأبرز أفكار هذه المدرسة مع التركيز على إسهامات ادم سميث وديفيد ريكاردو وتوماس مالتوس ومن ثم عرض مجمع لأهم ركائزها التحليلية والتي نذكر منها (سلامة, طاهر حسن، 2004) :

- سياسة الحرية الاقتصادية :للحرية الفردية، حرية المنافسة الكاملة، البعد عن أي تدخل للدولة في الحياة الاقتصادية .

التكوين الرأسمالي مفتاح التقدم .

- ميل الأرباح للتراجع وذلك نظرا لزيادة حدة المنافسة بين الرأسماليين على التراكم الرأسمالي .
- الربح هو الحافز على الاستثمار، كلما زاد معدل الأرباح زاد معدل التكوين الرأسمالي والاستثمار .
- حالة السكون :اعتقد الكلاسيك بحتمية للوصول إلى الاستقرار كنهاية لعملية التراكم الرأسمالي .
- الملكية الخاصة والمنافسة التامة وسيادة حالة الاستخدام الكامل للموارد والحركية الفردية في ممارسة النشاط.

1- نظرية آدم سميث Adam Smith (1723-1790):

يعد ادم سميث من خلال مؤلفه (كتاب ثورة الأمم1776) ،احد أول من قدم تحليلا منهجيا لظاهرة النمو الاقتصادي وقد ربط سميث عملية النمو بثلاثة عوامل مترابطة وهي :التقسيم الفني للعمل ،وتكوين رأس المال، واتساع نطاق السوق (شعباني, إسماعيل، 1997، الصفحات 60-61) .

1-1- آلية التقسيم الفني للعمل :حيث يعتبر سميث العمل بأنه مصدر ثروة الأمم ،وان التخصص وتقسيم عمليات الإنتاج إلي عمليات جزئية متكررة يؤدي إلى رفع الإنتاجية وذلك من خلال ثلاثة قنوات رئيسية :

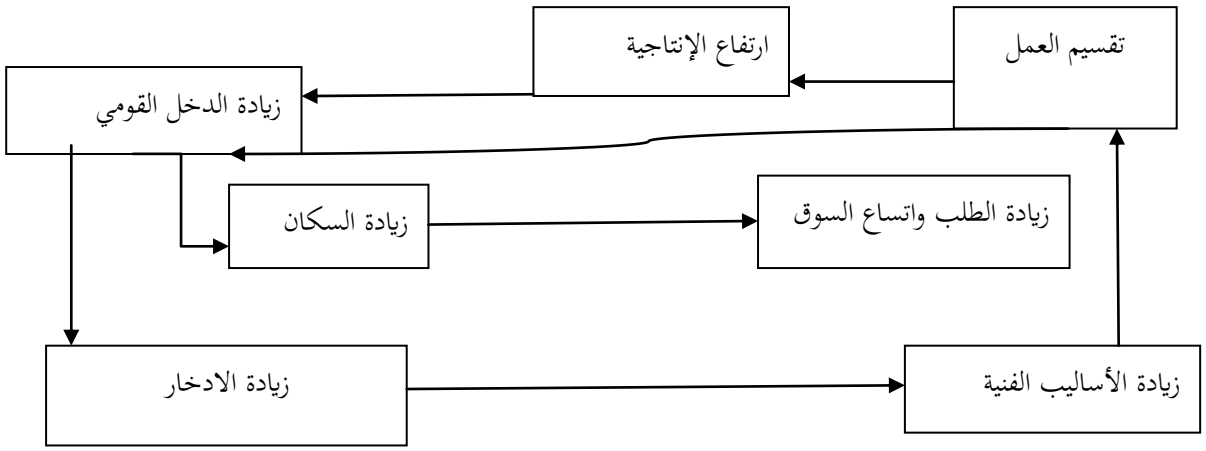
- اكتساب المهارة حيث يؤدي تكرار العامل للمهمة نفسها إلى تحسين كفاءته وإتقانه لها
- اختصار زمن الانتقال بين المهام يقلل التركيز على مهمة واحدة من الوقت الضائع في التحول بين أنشطة إنتاجية مختلفة
- تحفيز الابتكار الآلي يسهل التركيز على عملية محددة من ملاحظتها عن كثب مما يخلق حافزا لابتكار أدوات وآلات تختصر الجهد وتزيد المخرجات .

1-2- تراكم رأس المال :يشكل رأس المال المادي (الآلات الأدوات المباني) الشرط الأساسي لتطبيق تقسيم العمل على نطاق واسع ،ويعتمد هذا التراكم بدوره على الادخار الذي يحوله المنتجون إلى استثمارات منتجة ،وبالتالي تولد الزيادة في الادخار استثمارا اكبر ،مما يؤدي إلى توسيع القدرة الإنتاجية وزيادة الدخل وهو مايعزز بدوره مقدرة المجتمع على الادخار مجددا في حلقة تراكمية ايجابية.

1-3- اتساع نطاق السوق :يشكل حجم الطلب الفعال عاملا محددا لدرجة التخصص فالسوق الواسعة تتيح التوسع في الإنتاج وتبادل المنتجات المتخصصة ،بينما تقيد ضيق السوق من فرص التقسيم الفني للعمل وتحد من مكاسبه المحتملة .

وعليه خلاصة نظرية سميث أن النمو عملية تراكمية ذاتية التعزيز يؤدي اتساع السوق وتراكم رأس المال إلى مزيد من التخصص، مما يرفع الإنتاجية والدخل وهذا بدوره يغذي التراكم الرأسمالي ويدفع باتساع السوق أكثر فيستمر ديناميك النمو .وتعتبر مقاربة سميث حول النمو مقاربة تفاؤلية بما تعطيه من تطلعات نحو الزيادة الدائمة والمستمرة في نمو الإنتاج وتحسين للإنتاجية على المدى الطويل .

الشكل رقم 1-1 :تصورات ادم سميث حول العمل



المصدر (سالم توفيق, النجفي; محمد صالح تركي, القريشي، 1988، صفحة 8)

- **نظرية دافيد ريكاردو1772-1823 :**

بعد تحليل ادم سميث جاء تحليل دافيد ريكاردو ليوضح أهم الأسباب التي تؤدي إلى حالة الركود و انتشاره، و يعتبر"ريكاردو "من أبرز كتاب المدرسة الكلاسيكية ، و قد ارتبط اسمه بالعديد من الآراء و الأفكار منها الريع و الأجور و التجارة الخارجية،حيث بنى ريكاردو نظريته في الريع على أساس مبدأ تناقص الغلة أو قانون العوائد المتناقصة فهو إحدى المساهمات العديدة لريكاردو. حيث يعتبر أن القطاع الزراعي هو القطاع الرئيسي والهام في النشاط الاقتصادي و الذي يخضع لقانون تناقص الغلة أي التسابق بين الغذاء من ناحية والسكان من ناحية أخرى كما أعطى "ريكاردو "كذلك الأهمية للعوامل الغير اقتصادية في عملية النمو الاقتصادي ،بالإضافة إلى التركيز على حرية للتجارة من حيث تصريف للفائض للصناعي وتخفيض أسعار المواد الغذائية، مما يسمح لها بالمساعدة على نجاح التخصص وتقسيم العمل ويقسم ريكاردو المجتمع إلى ثلاث فئات (Alfred, Greiner, 2003-2009) :

- الرأسماليون : حيث تشكل فئة الرأسماليين الركيزة الأساسية في نظرية دافيد ريكاردو للنمو الاقتصادي ،إذ ينظر إليهم باعتبارهم الفاعل الأكثر تأثيرا في ديناميكية الاستثمار والتوسيع الإنتاجي ،حيث يتولى الرأسماليون توجيه عملية التنمية عن طريق الادخار من أرباحهم وتحقيق تراكم رأس المال طالما تفوق معدلات الفائدة حدودا دنيا معينة، فكلما ارتفع نعدل الربح زادت قدرة الرأسماليين على إعادة الاستثمار مما يؤدي إلى توسيع حجم الإنتاج ورفع مستوى التشغيل (إبراهيم الحبيب، 1985، صفحة 24).

- العمال : تعد فئة العمال عنصرا محوريا في تحليل ريكاردو للدخل والتوزيع ،حيث يمثلون القوة الإنتاجية المباشرة التي تسهم في خلق القيمة داخل الاقتصاد ويحصل العمال على الأجور باعتبارها مقابلا لعملهم ولا يمتلك العمال الذين يشكلون المجموعة الأكبر وسائل الإنتاج بل يستخدمون الوسائل المقدمة من طرف الرأسماليين، ويعتمد حجم القوة العاملة على مستوى طبيعي للأجور، يتوقف عنده السكان العاملون عن الزيادة أو النقصان وبهذا يسهم العمال في العملية الإنتاجية لكن تأثيرهم على النمو لا يرتبط بتراكم رأس المال كما هو الحال عند الرأسماليين ،بل يرتبط بالعلاقة بين الأجور والنمو السكاني ودور هذه العلاقة في تحديد توزيع الدخل بين الفئات المختلفة(فليح، 2006، الصفحات 111-112) .

- ملاك الأراضي :حيث تعتمد النظرية الكلاسيكية على اعتبار الأرض موردا طبيعيا ثابتا ومحدودا لا يمكن التوسع فيه ويحصل ملاك الأراضي على الريع مقابل استغلالها ويعتبر العائد الناتج عن ملكيتهم لهذا المورد النادر ، والريع بالنسبة لأرض تستخدم فيها كمية معينة من العمل ومن رأس المال يعادل الفرق بين قيمة الإنتاج من هذه الأرض وقيمة الإنتاج الذي يمكن الحصول عليه باستخدام نفس الكمية من العمل ورأس المال على أرض مناظرة تمتاز بالرداءة تسمى بالأرض الحدية وهذا ما قد يدفع الاقتصاد نحو حالة السكون على المدى الطويل . (القريشي, مدحت، 2007، صفحة 58)

كما تستند نظرية ريكاردو للنمو الاقتصادي على ثلاثة مبادئ أساسية :مبدأ النمو السكاني حيث يرى بأنه ما لم يتعرض السكان للأمراض ، المجاعات، أو الحروب، فإن عددهم يميل إلى التوسع بمعدل أسي بالإضافة إلى مبدأ تناقص الغلة :الموارد النادرة من الأراضي الزراعية و مبدأ تراكم رأس المال حيث يعتبر الربح متغيرا رئيسيا .

- **نظرية مالتوس (Robert Malthus):**

اشتهر مالتوس بين الكتاب الكلاسيك بنظريته المعروفة عن السكان بالرغم من نظرته التشاؤمية في ذلك، إذ اعتقد بأن السكان يزدادون بمتتالية هندسية، في حين أن الإنتاج ينمو بمتتالية حسابية طرح توماس مالتوس في كتابه حول السكان قانون النسمة بحيث أنه مهما كان النظام التي تتبعه الدولة فمستوى الشعوب لا يمكن أن يتحسن إذا زاد معدل النمو السكاني على معدل النمو الاقتصادي حيث يؤكد أن نمو السكان يحبط مساعي النمو الاقتصادي وان نمو الموارد يساهم في زيادة السكان وليس في زيادة رأس المال ،ويرى بعدم تدخل الدولة إلا في حالة الفقر المدقع وفي كتابه للثاني" مبادئ الاقتصاد السياسي "أكد على أهمية الطلب على الإنتاج لتحقيق للنمو الاقتصادي كما يرى مالتوس بان الطلب الفعال يجب أن ينمو بالتناسب مع إمكانيات الإنتاج إذا أراد الحفاظ على مستوى الربحية . (نامق, صلاح الدين، 1965، صفحة 72)

بالرغم من التباين بين سميث وريكاردو ومالتوس إلا أن النظرية الكلاسيكية تتفق في مجموعة من المقولات الأساسية ونذكر منها ما يلي :

- النمو ممكن وقوي في الأجل القصير والمتوسط طالما بقي معدل الربح مرتفعا واستمر تراكم رأس المال.
- الأرض مورد محدود نسبيا يخضع للغلة المتناقصة وهي العنصر الذي يضع الحد الأعلى للنمو المستدام.
- التقدم التقني قادر على تأجيل الوصول إلى الحالة الراكدة لكنه لا يلغيها نهائيا.
- التوزيع الطبقي (خاصة صعود الريع واستقرار الأجر عند الكفاف)هو الآلية الداخلية التي تعمل على خنق الربح وإيقاف التراكم .
- التراكم الرأسمالي ذو أهمية بالغة في تحقيق النمو الاقتصادي باعتباره المحدد الرئيسي له.
- حرية التجارة وعدم تدخل الدولة في الحياة الاقتصادية.
- التكوين الرأسمالي مفتاح التقدم.

وعليه قدم الكلاسيكيون أول تحليل منهجي للنمو كعملية مؤقتة محدودة بقيود موضوعية (ندرة الأرض) واجتماعية (صراع التوزيع) مما جعل نظرتهم العامة متشائمة نسبيا مقارنة بالتفاؤل السميثي الأولي أو بالرؤى النيوكلاسيكية اللاحقة .

نقد النظرية الكلاسيكية :

لقد غلب الطابع التشاؤمي للنظرة الكلاسيكية للنمو الاقتصادي، من خلال تركيزها في التحليل على نمو العدد السكاني وقانون تناقص الغلة وتراجع العائد الربحي والتي تؤدي بالاقتصاد عاجلا أم آجلا إلى وضع الركود، نوجز فيما يلي أهم الانتقادات التي تعرض لها التحليل الكلاسيكي للنمو:

- اعتماد فرضية المساواة بين الادخار والاستثمار، معتبرين الادخار المصدر الوحيد للاستثمار مهملين بذلك الدور المصرفي في تمويل الاستثمارات، وبالتالي قد تزيد الاستثمارات عن المدخرات.
- اعتماد أفكار خاطئة عن الأجور والأرباح، معتبرين أن الأجور لا يمكن أن تزيد على حد الكفاف، كما أن الزيادة في الأجور تخفض في مستويات الأرباح، حيث أن الواقع أثبت خلاف ذلك فقد ارتفعت الأجور إلى مستويات قياسية مع ارتفاع الأرباح.
- النظرة التشاؤمية للنظرية الكلاسيكية بالتوجه الحتمي للاقتصاد إلى الركود يعتبر غير واقعي، فقد ازدهرت اقتصاديات الدول بعد الفترة الكلاسيكية وحققت معدلات النمو الاقتصادي العالمي مستويات قياسية في فترة وجيزة.
- إهمال الدور الكبير الذي يلعبه التقدم التكنولوجي في التراكم الرأسمالي وخلق الثروة وتحقيق النمو معتبرة
- إهمال النظرية الكلاسيكية ككل لدور الدولة كفاعل اقتصادي ومؤسساتي لا سيما في الدول الأقل تقدما.

المطلب الثاني: مكانة النمو الاقتصادي لدى الماركسيين وشومبتر

تعتبر وجهة نظر كل من ماركس وشومبيتر مختلفة عن أفكار سابقيهم،كما أن صيغهم التحليلية غير متشابهة لاختلافات إيديولوجية تحدد نقطة البداية والنهاية لكل منهما، نحاول التعرف على مكانة النمو الاقتصادي لدى كل من ماركس كونه أهم منظري الاقتصاد الاشتراكي والذي تعتبر أفكاره مناقضة ومناهضة لتوجهات الاقتصاد الحر، بالإضافة إلى التعرف على طرح شومبيتر النظري الذي أشار إلى أهمية التجديد والابتكار.

الفرع الأول :النمو الاقتصادي في النظرية الماركسية

ظهرت الماركسية كمذهب وتيار فكري في النصف الثاني من القرن 19 ، في شرق أوروبا وقد استوحى ماركس نظريته من التراث الفكري للفلسفة الكلاسيكية الألمانية، والاقتصاد السياسي الكلاسيكي ،حيث اتفق كارل ماركس مع أغلب الاقتصاديين الكلاسيك في أن السبب الجوهري للأزمات الاقتصادية التي تعرقل مسار التنمية يتمثل في تراجع معدل الأرباح، غير أنه خالفهم جذريا في تفسير الأسباب الكامنة وراء هذا الانخفاض. فبينما أرجع الفكر الكلاسيكي هذه الظاهرة إلى تباطؤ التقدم التكنولوجي، وندرة الموارد الطبيعية، إلى جانب سريان قانون تناقص الغلة، خاصة في القطاع الزراعي، اعتبر ماركس أن هذه التفسيرات لا تتجاوز كونها مظاهر سطحية للأزمة، ولا تمس جوهر المشكلة الحقيقية.

ويرى ماركس أن جوهر الإشكال يكمن في البنية الداخلية للنظام الرأسمالي نفسه، القائم على تناقضات هيكلية متأصلة، لاسيما التناقض بين مصالح الرأسماليين والطبقة العاملة. وتؤدي هذه التناقضات، بحسب تحليله، إلى حدوث تقلبات دورية في النشاط الاقتصادي، تتفاقم تدريجيا إلى أن تبلغ مرحلة الأزمة الشاملة، التي تمهد لانهيار النظام الرأسمالي. ويرجع ماركس هذا المسار في الأساس إلى عدم قدرة النظام الرأسمالي على التكيف مع وتيرة التقدم التكنولوجي السريع.

فالتقدم التكنولوجي، من منظور ماركس، يؤدي إلى إحلال الآلات محل العمل البشري، مما يفضي إلى تسريح أعداد متزايدة من العمال، وبالتالي تفشي البطالة التكنولوجية .(Technological Unemployment) وفي هذا السياق، يتشكل ما

أطلق عليه ماركس مصطلح الجيش الصناعي الاحتياطي(The Industrial Reserve Army) ، الذي يساهم في زيادة عرض العمل ويؤدي إلى ممارسة ضغوط مستمرة على الأجور، مما ينتج عنه انخفاضها واقترابها من مستوى الكفاف.

ومع سعي الرأسماليين إلى تعويض تراجع الأرباح من خلال إطالة يوم العمل وخفض الأجور إلى مستويات أدنى من أجر الكفاف، تتعمق مظاهر الاستغلال(Exploitation) ، وتتدهور الأوضاع الاجتماعية للطبقة العاملة. غير أن هذه الاستراتيجيات لا تحول دون تفاقم الأزمة، إذ تؤدي المنافسة الشديدة بين الرأسماليين أنفسهم إلى إفلاس عدد منهم وخروجهم من النشاط الإنتاجي، لينضموا بدورهم إلى صفوف العمال، الأمر الذي يفاقم حدة الاختلالات الاقتصادية ويزيد من تواتر الأزمات. ووفق هذا المنطق، خلص ماركس إلى أن تراكم هذه التناقضات يقود حتما إلى انهيار النظام الرأسمالي ورغم الأثر الكبير لتحليل ماركس، إلا أن نظريته تعرضت لعدة انتقادات، أبرزها عدم تحقق تنبؤاته المتعلقة بتفاقم البطالة التكنولوجية على النحو الذي تصوره. فقد شهدت الاقتصادات الرأسمالية المتقدمة تحسنا ملحوظا في الأجور الحقيقية للطبقة العاملة، إلى جانب تزايد قوتها التفاوضية بفضل تطور النقابات العمالية. كما استمرت عملية التراكم الرأسمالي، وتواصل التقدم الصناعي في دول مثل إنجلترا وفرنسا ومعظم دول أوروبا الغربية، دون أن ينهار النظام الرأسمالي كما توقع ماركس.

كما وجهت إليه انتقادات تتعلق بالخلط بين الأجور النقدية والأجور الحقيقية، إذ ان ارتفاع الأجور النقدية الناتج عن ندرة العمل لا يعني بالضرورة تحسن مستوى المعيشة الحقيقي. إضافة إلى ذلك، فإن الزيادة في الأجور الحقيقية قد تعود إلى ارتفاع الإنتاجية، دون أن يترتب عنها بالضرورة تراجع في فائض القيمة. وأخيرا، يؤخذ على ماركس، شأنه شأن عدد من الاقتصاديين الكلاسيك، عدم إبرازه للدور الذي يلعبه التقدم التقني في القطاع الزراعي، والذي كان من شأنه الحد من آثار قانون تناقص الغلة(عبد الحليم , شاهين ;، 2021، الصفحات 9-10).

الفرع الثاني :نظرية شومبتير

يعتبر شومبيتر من ابرز الكتاب في حقل النمو الاقتصادي، والذي ضمن نظريته في النمو الاقتصادي في كتابه نظرية في التنمية الاقتصادية في ألمانيا في عام1911 وأكملها في كتاب له عن الدورات في سنة 1939 ، وقد أعطى شومبيتر دورا مهما للعوامل التنظيمية والفنية في عملية النمو الاقتصادي،حيث تركز نظرية شومبتير على أن النمو الاقتصادي في النظام الرأسمالي يتم بشكل غير متصل ،حيث تتناوب فترات الركود مع فترات قصيرة من النشاط نتيجة الابتكارات والتجديدات التي يقوم بها الفاعلون الاقتصاديون ،ويعتمد هذا النمو على عاملين رئيسين : الأول يتمثل في الابتكار وقدرة المنظم على إدارة الموارد وتوجيهها، والثاني هو دور الائتمان المصرفي في تمويل الابتكارات ،ويعتبر المنظم المحرك الأساسي للتنمية الاقتصادية حيث يتضمن الابتكار عدة أشياء نذكر منها :(إبراهيم الحبيب، 1985، صفحة 46):

- إنتاج سلعة جديدة.
- إدخال وسيلة جديدة في الإنتاج.
- التوسع عن طريق إدراج أسواق جديدة.
- الحصول على مواد أولية جديدة.

- إقامة تنظيم جديد في الصناعة

وفي مجال تمويل الاستثمار أعطى شومبيتر أهمية كبيرة للجهاز المصرفي، حيث أن الاستثمار في الابتكار يمول من الجهاز المصرفي وليس من الادخارات، وهنا يختلف شومبيتر عن الكلاسيكيين المحدثين، حيث أن هؤلاء يفترضون أن عرض النقد معطى، أي أنهم يعتقدون أن النقد لا يلعب دورا مستقلا في المتغيرات العينية في الاقتصاد على عكس شومبيتر. (القريشي, مدحت، 2007، صفحة 70) وقد ميز شومبيتر بين نوعين من الاستثمار :

- الاستثمار التلقائي (Autonomos): والذي يتحدد بعوامل مستقلة عن النشاط الاقتصادي.
- الاستثمار التابع(Induced) : والذي يعتبر دالة لحجم النشاط الاقتصادي فالاستثمار التابع أو المحفز يتحدد بالربح والفائدة وحجم رأس المال القائم.

ويعتبر الاستثمار التلقائي المحدد الأساسي للنمو الاقتصادي في نظره في الأجل الطويل، ولا يرتبط بالتغيرات في النشاط الاقتصادي، كما يمكن ملاحظة افتقار نظرية شومبيتر العمومية الشاملة، وذلك بتركيزها على بعض العلاقات دون غيرها فجل التركيز كان على التجديد والابتكار، وبخصوص دور الأرباح عند شومبيتر فإنه يؤكد بأن المنظم يقوم بعملية الابتكار ليحصل على التكاليف، وفي ظل التوازن (Surplus) الأرباح، وهنا فإن مفهوم الأرباح هو تفوق حجم الفائض التنافسي فإن سعر المنتج يساوي تكلفته الإنتاجية وليس هناك أرباح، وتنشا الأرباح بسبب التغيرات الديناميكية الناجمة عن الابتكار.

نقد نظرية شومبيتر :

تعرض شومبتير إلى عدة انتقادات ، فمن خلال تحليله لعملية النمو يفتقر العمومية، كما أنه ركز على بعض العلاقات الاقتصادية دون الأخرى وركز على التجديد والابتكار وعلى الائتمان المصرفي، أما فيما يخص مدى ملائمة تحليلات شومبيتر للبلدان النامية فانه محدودة لأسباب عديدة منها (ساطور, رشيد، 2013، صفحة 5) :

- نظرية شومبيتر تتلاءم مع نظام اقتصادي اجتماعي معين والمتمثل في أوروبا الغربية وأمريكا، أما البلدان النامية فتختلف تماما عن تلك البلدان، وذلك لافتقارها للعدد المطلوب من المنظمين الذي هو أساس نظرية شومبيتر للنمو الاقتصادي.
- البلدان النامية لا تحتاج إلى الابتكار فقط للوصول إلى التنمية المستدامة بل تحتاج إلى عوامل عديدة مثل الهياكل التنظيمية والتطبيقات الإدارية والكفاءة، القيم الملائمة والدوافع والتحفيز.
- ما توصل إليه شومبيتر على أن الائتمان يقلل من دور الادخار والاستثمارات الحقيقية، كما يمكن القول انه يقلل من شأن وأهمية التمويل بالعجز السائد في البلدان النامية.
- عدم التعرض للعقبات التي يمكن أن تعرقل من عملية النمو كالزيادة السكانية و تناقص الغلة و غيرها من العقبات التي تعاني منها معظم الدول الأقل نموا.

وبالرغم من الجوانب الايجابية لنظرية شومبيتر، إلا أن تطبيقها على الدول النامية يعد امرا صعبا نظرا لمايلي :اختلاف النظام الاقتصادي والاجتماعي؛ تجاهل أثر النمو السكاني على التنمية؛ النقص في عنصر المنظمين؛ الحاجة إلى التغيرات المؤسسية أكثر من الابتكارات (علوش, زياد عبود، 2014، الصفحات 36-37)

الفرع الثالث – نموذج شومبتير للنمو الاقتصادي :

يمكن تمثيل نموذج شومبيتر للنمو من خلال العلاقات التالية(تلمساني , حنان ;، 2017-2018، صفحة 27):

دالة الإنتاج :يتحدد الإنتاج (Q) بواسطة حجم قوة العمل(L) ، و وفرة الموارد(K) ، حجم رأس المال(Q) ، ومستوى التكنولوجيا(T) ، أي:

$$Q = F(L, K, Q, T)$$

يعتمد الادخار (S) على معدل الأجور(W) ، معدل الربح(R) ، و سعر الفائدة (r):

$$S = S(W, R, r)$$

يمكن تقسيم الاستثمار الإجمالي (I) ، إلى الاستثمار المحفز أو التابع I_iوالاستثمار المستقل أو التلقائي I_A، أي :

$$I = I_i + I_A$$

يعتمد الاستثمار المحفز أو التابع I_iعلى معدل الأرباح (R) ، معدل الفائدة (r) ، ومخزون رأس المال (Q) أي :

$$I_i = I_i(R, r, Q)$$

يعتمد الاستثمار المستقل I_Aعلى اكتشاف الموارد(K) ، و التقدم التكنولوجي(T)

$$I_A = I_A(K, T)$$

يعتمد التقدم التقني (T) و معدل الاكتشاف (K) على عرض المنظمين(E) ، أي:

$$K = K(E), T = (E)$$

يعتمد عرض المنظمين (E) على معدل الأرباح(R) ، والمناخ الاجتماعي (X) أي :

$$E = E(R, X)$$

يعتمد الناتج الوطني الإجمالي على العلاقة بين الادخار(S) ، و الاستثمار (I) ، وعلى المضاعف (α) الخاص بهما أي :

$$Q = \alpha(I - S)$$

يعتمد مستوى الأجور (W) على مستوى الاستثمار (I) أي :

$$W = W(I)$$

ينعكس المناخ الاجتماعي من خلال توزيع الدخل:

$$X = X(R/W)$$

الناتج الوطني الإجمالي هو عبارة عن مجموع الأرباح (R) بالإضافة إلى الأجور (W) أي :

$$Q = R + W$$

المطلب الثالث : النمو الاقتصادي في الفكر الكينزي

يتناول هذا المطلب تحليل نماذج النمو الاقتصادي في الفكر الكينزي، مع التركيز على نموذج هارود-دومار الذي يربط بين الادخار والاستثمار ومعدل النمو ويوضح شروط استقرار الاقتصاد الكلي ،كما تطرقنا أيضا إلى دالة كوب دوغلاس للإنتاج التي توفر إطارا رياضيا لفهم العلاقة بين رأس المال والعمل في تحديد الناتج الكلي،مما يعكس الأبعاد الأساسية للفكر الكينزي في تفسير ديناميكيات النمو على المدى الطويل .

الفرع الأول: النظرية الكينزية(1883–1946)

برز الاقتصادي جون مايناردكينز بعد الأزمة الاقتصادية العالمية سنة 1929، التي اتسمت بحالة من الركود والكساد العميقين، حيث شكلت هذه الأزمة نقطة تحول جوهرية في الفكر الاقتصادي. وقد وجه كينز نقدا حادا للنظرية الكلاسيكية، ولا سيما قانون ساي القائل بأن العرض يخلق طلبه الخاص، وبأن آلية الأسعار كفيلة بتحقيق التوازن التلقائي في الأسواق والوصول إلى التشغيل التام دون الحاجة إلى تدخل خارجي. ومثل صدور كتابه الشهير «النظرية العامة في التوظيف والفائدة والنقود» منعطفا حاسمًا في الانتقال من المنهج الكلاسيكي إلى التحليل الكينزي، حيث اعتمد كينز أساسا على التحليل الكلي قصير الأجل، مبرزا الدور المحوري للطلب الفعلي في تحديد مستوى الدخل والتشغيل.

اعتمد كينز في تحليله على المقاربة الكلية قصيرة الأجل، وركز على مجموعة من المتغيرات الاقتصادية الأساسية، من بينها العمل (L)، وسعر الفائدة(i) ، وعرض النقود(Ms) ، ومستوى الاستثمار .(I) وقد انطلقت رؤيته للنمو الاقتصادي من مصدرين فكريين متكاملين؛ يتمثل الأول في الأسس النظرية للنمو والتطور الاقتصادي المرتبطة بإعادة تشكيل الهياكل الإنتاجية، وهو ما ينسجم مع طرح شومبيتر الذي أبرز دور الابتكار في إحداث التحول الاقتصادي. أما المصدر الثاني، فيتمثل في القطيعة المنهجية مع الفكر الكلاسيكي التقليدي، حيث دعا كينز إلى التدخل الحكومي الفعّال باعتباره أداة ضرورية لمعالجة اختلالات الطلب وتحقيق مستويات أعلى من التشغيل، خاصة في فترات الركود والكساد (هبة السيد, محمد سيد احمد، 2017، صفحة 58).

ورغم أن تحليل كينز انصب أساسا على المدى القصير، من خلال إبراز أثر الزيادة في الاستثمار على الدخل عبر آلية المضاعف، فإن هذا الإطار النظري لم يتجاهل قضايا النمو على المدى المتوسط. فقد عمل كل من هارود ودومار على تطوير الفكر الكينزي من خلال الربط بين النمو الاقتصادي والطاقة الإنتاجية وتراكم رأس المال، مؤسسين بذلك إطارا نظريا متوسط الأجل للنمو الاقتصادي ذي جذور كينزية، كما أشار إلى ذلك رومر (1994). ويفترض نموذج هارود–دومار أن الناتج القومي يتحدد وفق الطلب الفعلي، سواء من خلال الإنفاق الاستهلاكي أو الاستثماري، كما يؤكد أن تحقيق نمو اقتصادي مستقر لا يتم تلقائيا عبر آليات السوق، بل يتطلب سياسات حكومية نشطة تستهدف تنشيط الطلب الكلي، ولا سيما عبر خفض معدلات الفائدة لتحفيز الاستثمار وتسريع وتيرة تراكم رأس المال، بما يسهم في دعم مسار النمو الاقتصادي (هبة السيد, محمد سيد احمد، 2017، صفحة 59) كما أظهر نموذج هارود–دومار أن مسار النمو في الاقتصاد الرأسمالي، رغم إمكانية وصوله إلى حالة توازن، يظل عرضة لحالات عدم الاستقرار، وهو ما يعزز الدور المحوري للدولة في توجيه النشاط الاقتصادي وتصحيح الانحرافات الهيكلية. وقد أسهمت هذه النتائج في تهيئة الأرضية النظرية لظهور الاتجاهات النيوكلاسيكية، وخاصة نموذج صولو (1956)، الذي أعاد التأكيد على أهمية الاستثمار وتراكم رأس المال في تفسير النمو الاقتصادي على المدى الطويل، مع إدماج دور التقدم التقني بوصفه عاملًا حاسما في استدامة النمو (Solow, R.M، 1956، صفحة 70)

وفي إطار النظرية الكينزية الممتدة، يرتبط نمو الدخل القومي بآلية المضاعف، حيث يؤدي ارتفاع الإنفاق الاستثماري إلى زيادة الدخل بمقدار يفوق الزيادة الأصلية، وذلك تبعًا للميل الحدي للاستهلاك. ووفقًا لهذا التصور، يتم التمييز بين ثلاثة معدلات أساسية للنمو:

معدل النمو الفعلي :الذي يمثل نسبة التغير في الدخل إلى مستواه(dy/y) .

معدل النمو المرغوب : الذي يتحقق عندما تعمل الطاقة الإنتاجية عند أقصى حدودها.

معدل النمو الطبيعي :الذي يمثل الحد الأقصى للنمو الممكن في ظل التقدم التقني، وتراكم رأس المال، ونمو القوة العاملة عند مستوى الاستخدام الكامل.

ويعد تحقيق التوافق بين معدل النمو الفعلي وكل من المعدلين المرغوب والطبيعي شرطا أساسيا للاستقرار الاقتصادي؛ إذ يؤدي التعادل بين المعدلين الفعلي والمرغوب إلى تعزيز ثقة المنتجين في قراراتهم الاستثمارية، بينما يضمن التعادل بين المعدل المرغوب والمعدل الطبيعي تفادي تفاقم مشكلتي البطالة والتضخم. أما في حال كان المعدل المرغوب أقل من المعدل الطبيعي، فإن البطالة تميل إلى الارتفاع حتى مع تحقق التعادل بين المعدلين الفعلي والمرغوب، في حين أن تجاوز المعدل المرغوب للمعدل الطبيعي لا يمكن أن يستمر على نحو غير محدود، نظرا لأن المعدل الطبيعي يمثل السقف الأقصى للنمو الاقتصادي الممكن (توفيق عباس, عبد عون المسعودي، 2010، صفحة 34).

الفرع الثاني :نموذج هارود–دومار

جاء الاقتصاديين هارود(1934)ودومار(1946)بعد كينز ،وقاما بالاعتماد على نظريات كينز بأول محاولة لنمذجة النمو الاقتصادي ،وذلك بهدف قياسه والتنبؤ به وتقوم الفرضية بافتراض وجود علاقة تربط الحجم الكلي لرصيد رأس المال بإجمالي الناتج القومي ،وتكمن أهمية النموذج في كونه يبين أهمية الادخار في زيادة الاستثمار كمتطلبات لرأس المال وعلاقتها بالنمو الاقتصادي حيث تتمثل العلاقة الرئيسية في(امين، 2021، صفحة 79) :

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{S}{K}$$

بحيث تمثل النسبة معدل النمو الاقتصادي الفعلي وهو يتناسب بشكل طردي مع مستويات الادخار للعائلات والمؤسسات، بحيث يتم تحويل جميع المدخرات إلى استثمارات والتي تخلق رؤوس أموال جديدة.

يقوم نموذج هارولد –دومار على مجموعة الفروض التالية:

- الإنتاج يعتمد على كمية رأس المال (K) المستثمر في الوحدة الإنتاجية.
- معدل النمو في الناتج $\frac{\Delta Y}{Y}$يعتمد على الميل الحدي للادخار $\frac{\Delta S}{Y}$ وكذا معامل الرأس المال على الناتج$\frac{K}{Y}$

الميل الحدي للادخار يساوي الميل المتوسط للادخار$(\frac{\Delta s}{\Delta Y} = \frac{s}{Y} = s)$

وفقا للفرضيات السابقة تم صياغة النموذج التالي:

عند التوازن لدينا $I = S$(الاستثمار يساوي الادخار)

كذلك $I = iY$ (حيث i معدل الاستثمار) /حيث $\Delta K = I$

ولدينا $K = \frac{I}{\Delta Y} = \frac{\Delta K}{\Delta Y}$ أي $\Delta Y = \frac{1}{K}$

بقسمة طرفي المعادلة السابقة على Y نحصل على المعادلة الأخيرة التالية :

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{\frac{1}{Y}}{K} \rightarrow \frac{\Delta Y}{Y} = \frac{S}{Y}$$

حيث $\frac{\Delta}{Y}$ معدل نمو الناتج

S معدل الادخار

K المعامل الحدي لرأس المال على الناتج.

من خلال المعادلة الأخيرة التي توصل إليها كل من هارود- ودومار أن معدل النمو في الناتج يساوي معدل الاستثمار أو(معدل الادخار) مقسوما على المعامل الحدي لرأس المال على الناتج، فيمكن لمعدل النمو أن يزداد برفع نسبة الادخار في الدخل أو تخفيض معامل رأس المال على الناتج، وبالتالي معدل النمو هو دالة في العلاقة بين معدل الادخار ومعدل الاستثمار، وأنه غير مستقر (ساطور, رشيد، 2013، صفحة 164).

الفرع الثالث- دالة كوب دوغلا س

في نهاية عشرينيات القرن العشرين، وخلال الفترة 1928 و1929، قام كل من الاقتصادي الأمريكي بول دوغلاس وعالم الرياضيات تشارلز كوب بتطوير دالة الإنتاج المعروفة باسم دالة كوب—دوغلاس، والتي شكلت آنذاك تحولا منهجيا مهما في تحليل عملية الإنتاج اعتمادا على الأساليب الرياضية والإحصائية. وقد تمثل الهدف الأساسي من هذا العمل في التحقق مما إذا كان بالإمكان توظيف التحليل القياسي لإثبات وجود قوانين كمية تحكم الإنتاجية الحدية لعوامل الإنتاج وقياس مدى تأثيرها في مستوى الناتج، حيث نشر الباحثان سنة 1928 مقالتهما العلمية المعنونة بـ «نظرية الإنتاج»، حيث قدما تصورا واضحا لدالة الإنتاج باعتبارها علاقة تقنية تربط بين حجم الناتج من جهة، وكل من عنصر العمل (L) وعنصر رأس المال (K) من جهة أخرى. وقد طبق هذا النموذج في بداياته على مستوى الاقتصاد الكلي، من خلال دراسة الإنتاج الصناعي الأمريكي ككل، كما أمكن لاحقا تعميمه على مستوى المنشآت والقطاعات الاقتصادية المختلفة.وتعد دالة كوب دوغلاس إطارا رياضيا وقياسيا يفسر السلوك الإنتاجي للاقتصاد، ويبرز طبيعة مساهمة عوامل الإنتاج في تكوين الناتج، إضافة إلى قدرتها على قياس مرونات الإنتاج وتحديد خصائص العوائد إلى الحجم. كما اكتسبت هذه الدالة أهمية تحليلية كبيرة في الدراسات الاقتصادية، لاسيما في مجال تحليل النمو الاقتصادي وتقدير أثر التقدم التكنولوجي وتراكم رأس المال وتوظيف العمل على الأداء الاقتصادي الكلي (Fruit René, 1962, pp. 186-236).

ويعبر عن هذه العلاقة رياضيًا بالشكل الآتي:

$$Y = AK^{\alpha}L^{\beta}$$

حيث يشير إلى Yحجم الإنتاج، و Kإلى رأس المال، و Lإلى العمل، في حين يمثل Aمعامل الكفاءة أو مستوى التكنولوجيا السائدة، بينما تعبر المعلمتان α وβ عن مرونة الناتج بالنسبة لرأس المال والعمل على التوالي، بما يعكس الوزن النسبي لكل عامل في عملية الإنتاج.

المطلب الرابع – نظرية مراحل النمو الاقتصادي عند والت روستو :

تعرف نظرية والت روستو أيضا باسم نظرية مراحل التطور الاقتصادي، وقد عرضها في مؤلفه الشهير «مراحل النمو الاقتصادي»، الذي لقي اهتماما واسعا في الأوساط الأكاديمية المعنية بقضايا التنمية والنمو والدخل. وقد أشار ريمون آرون إلى الأثر العالمي لهذا الكتاب بقوله إن التمييز بين مراحل النمو الاقتصادي، بغض النظر عن اختلاف النظم السياسية، أصبح أمرا شائعا بعد صدوره. ورغم أن روستو لم يركز بشكل مباشر على تحليل ظاهرة التخلف في الدول النامية، فإن نظريته استخدمت لاحقا كإطار تفسيري لتشخيص التخلف الاقتصادي. وتنطلق الفكرة الأساسية للنظرية من أن النمو الاقتصادي يمر بسلسلة من المراحل المتعاقبة زمنيا، حيث تمهد كل مرحلة بشكل تلقائي للمرحلة التي تليها. وبناءا على ذلك، يرى روستو أن على الدول المتخلفة أن تسلك المسار نفسه الذي سلكته الدول المتقدمة خلال الفترة الممتدة تقريبا بين 1850 و1950، حتى تتمكن من بلوغ مرحلة المجتمع الصناعي ثم ما بعد الصناعي. ووفق هذا المنظور، يمكن تصنيف أي مجتمع اقتصاديا ضمن إحدى خمس مراحل رئيسية، هي: مرحلة المجتمع التقليدي، مرحلة التهيؤ للانطلاق، مرحلة الانطلاق، مرحلة التوجه نحو النضج، ومرحلة الاستهلاك الوفير. ويؤكد روستو أن هذه المراحل تمثل تعميمات مستخلصة من التحولات الكبرى التي عرفها التاريخ الاقتصادي الحديث(بخاري, عبلة عبد الحميد ;، الصفحات 38-39).

الفرع الأول – مراحل النمو عند والت روستو :

الجدول رقم (1-2) مراحل النمو عند والت روسو

المرحلة الأولى: المجتمع التقليدي	تتسم هذه المرحلة باقتصاد بدائي يغلب عليه الطابع الزراعي، وتعتمد فيه وسائل إنتاج تقليدية ذات إنتاجية منخفضة. ويلعب النظام العائلي أو العشائري دورا محوريا في التنظيم الاجتماعي، كما تقوم البنية الاجتماعية أساسا على الملكية العقارية. أما منظومة القيم، فتغلب عليها النزعة القدرية ورفض التغيير، في حين يوجه الجزء الأكبر من الناتج الوطني نحو أغراض غير إنتاجية. ويشير روستو إلى أن عددا من المجتمعات، كالصين ودول الشرق الأوسط وحوض البحر المتوسط وبعض الدول الأوروبية في العصور الوسطى، قد مر بهذه المرحلة، التي غالباما تمتد لفترة زمنية طويلة وتتسم ببطء شديد في وتيرة التغير. (عبد اللطيف, مصيطفى; عبد الرحمان, بن سانية، صفحة 2)
المرحلة الثانية: مرحلة التهيؤ للانطلاق	لا تمثل هذه المرحلة قطيعة جذرية مع المجتمع التقليدي من حيث البناء الاجتماعي أو القيم السائدة أو طبيعة المؤسسات السياسية اللامركزية، إلا أن الاختلاف الجوهري يكمن في ديناميكية المجتمع. ففي حين تبقى حركية المجتمع التقليدي

	محدودة وداخلية، تشهد هذه المرحلة بروز نزعات واضحة نحو التحول البنيوي، تتجلى في إصلاح المؤسسات السياسية والاقتصادية، وتوسيع آفاق المصالح الفردية والجماعية، بما يعزز روح المبادرة والعمل المنتج ويمهّد للانتقال إلى مرحلة أكثر تقدما.
المرحلة الثالثة: مرحلة الانطلاق	تعد مرحلة الانطلاق مرحلة حاسمة في مسار النمو الاقتصادي، إذ يبدأ المجتمع، بعد إزالة العوائق التي تعرقل التنمية، في تحقيق معدلات نمو متسارعة تصبح معها التنمية ظاهرة مستدامة. وتبرز في هذه المرحلة قوى فاعلة تقود عملية التحديث في مختلف القطاعات، مدعومة بعاملين أساسيين هما التقدم التكنولوجي والتحول السياسي، حيث تنتقل السلطة إلى نخبة سياسية تعتبر تحديث الاقتصاد أولوية قصوى. كما تشهد هذه المرحلة ارتفاع نسبة الاستثمار لتتراوح بين 5% و10% من الناتج الوطني، إلى جانب التوسع السريع في الصناعات الحديثة وتحديث القطاع الزراعي (ولت و, روستو ;، 1962).
المرحلة الرابعة: مرحلة النضج	تصل الاقتصادات في هذه المرحلة إلى مستوى متقدم من التطور، بعد استكمال بناء القاعدة الإنتاجية وتنويع هيكلها القطاعي. وتتميز بارتفاع القدرات التقنية، وتوسع الصناعات الأساسية والصناعات القائدة للنمو، إلى جانب تزايد الوزن النسبي للصادرات الصناعية. كما ترافق هذه المرحلة تحولات ديمغرافية ومهنية، من أبرزها تسارع التحضر، وارتفاع نسبة العمالة الماهرة، وانتقال القيادة الاقتصادية من الرأسماليين الأفراد إلى المديرين التنفيذيين، فضلًا عن تعاظم دور الدولة في توفير الحماية الاجتماعية والاقتصادية في إطار دولة الرفاه(بخاري, عبلة عبد الحميد ;، صفحة 40).
المرحلة الخامسة: مرحلة الاستهلاك الوفير	تمثل هذه المرحلة الذروة في مسار النمو الاقتصادي وفق تصور روستو، حيث يحقق الاقتصاد مستويات إنتاج تفوق الحاجات الأساسية للمجتمع. وينعكس ذلك في ارتفاع مستويات الدخل الحقيقي، واتساع قاعدة الاستهلاك، خاصة للسلع المعمرة، إلى جانب تنامي الإنتاج الفكري والثقافي، بما يعكس تحسن نوعية الحياة وبلوغ درجة عالية من الرفاه الاجتماعي. (عبد اللطيف, مصيطفى; عبد الرحمان, بن سانية، صفحة 3)

المصدر من اعداد الباحثة بالاعتماد على عدة مراجع

الفرع الثاني – نقد نظرية روستو :

رغم الانتشار الواسع لنظرية مراحل النمو الاقتصادي، فقد تعرضت لانتقادات جوهرية واسعة من قبل الاقتصاديين، خاصة فيما يتعلق بعجزها عن إثبات صحة التتابع التاريخي للمراحل، وعدم قابليتها للتطبيق على واقع دول العالم الثالث المعاصر. إذ اختزل روستو ظاهرة التخلف في مجرد تأخر زمني في مسار النمو ، متجاهلا الخصوصيات التاريخية والاقتصادية للدول النامية. كما افترض تجانس هذه الدول من حيث المشكلات والمعوقات ومسارات التطور. إضافة إلى ذلك، أغفلت النظرية ، أغفلت الدور المحوري للاستعمار في تهيئة شروط الانطلاق الاقتصادي للدول الرأسمالية الغربية عبر استنزاف موارد المستعمرات، الذي مكن الدول المتقدمة من تحقيق نموها، في حين حرم الدول الخاضعة للاستعمار من فرص بناء تنمية ذاتية مستقلة، مع تقديم الرأسمالية باعتبارها النموذج الوحيد القابل للتعميم (دبلة, عبد العالي، 2004).

المبحث الثالث :النظرية النيوكلاسيكية ونماذج النمو الاقتصادي

يعتمد وضع السياسات الاقتصادية وتطبيقها بشكل كبير على نتائج الدراسات والأبحاث الاقتصادية، التي غالبا ما تستند إلى فرضيات ونظريات محددة، بما في ذلك النظرية النيوكلاسيكية ونماذج النمو الاقتصادي. وتكتسب هذه النظريات والنماذج أهميتها من قدرتها على توجيه عملية صنع القرار على المستويين الجزئي والكلي،كما تعزز من مصداقيتها من خلال تفسيرها للوضع الاقتصادي في مختلف البلدان، لا سيما المتقدمة منها. وقد شهدت هذه النظريات والنماذج تطورات ملحوظة خلال خمسينيات وستينيات القرن العشرين، واستمرت في التطور خلال الثمانينيات والتسعينيات، ما أتاح لها دورا متزايد الأهمية في تحليل الظواهر الاقتصادية وتوجيه السياسات الاقتصادية الفعالة و يقدم هذا المبحث إطارا تحليليا لفهم تطور الفكر الاقتصادي حيث يتناول دراسة النظرية النيوكلاسيكية للنمو الاقتصادي ،كما يعرض المبحث ابرز نماذج النمو الحديثة التي تفسر النمو من الداخل عبر الاستثمار في رأس المال البشري والابتكار على المدى الطويل منها نموذج لوكاس، ونموذج رومر وبارو،بالإضافة إلى نظرية نادي روما التي تحذر من حدود النمو البيئي والموارد البيئية والموارد الطبيعية مؤكدة ضرورة دمج الاستدامة في سياسات التنمية الاقتصادية .

المطلب الأول :النظرية النيوكلاسيكية للنمو الاقتصادي ونموذج سولو

نتناول في هذا المطلب دراسة النظرية النيوكلاسيكية للنمو الاقتصادي ،التي تركز على دور رأس المال الاقتصادي والعمل والتقدم التكنولوجي في تحديد مسارات النمو طويل الأجل، مع إبراز نموذج سولو(1956) كنموذج تحليلي رئيسي يوضح كيفية تأثير تراكم رأس المال والتقدم التكنولوجي على الإنتاجية الفردية واستدامة النمو الاقتصادي .

الفرع الاول – النظرية النيوكلاسيكية :

ظهر الفكر النيوكلاسيكي في السبعينيات من القرن التاسع عشر، حيث يعتبر الفريد مارشال، فيسكل وكلارك ابرز رواد هذه النظرية ،والتي كانت قائمة على إمكانية استمرار عملية النمو الاقتصادي دون حدوث أي ركود اقتصادي ولعل أهم أفكار النيوكلاسيك تتمثل في ما يلي (عبدالحميد بخاري, عبلة، 2009):

– النمو الاقتصادي يعتمد على مقدار ما يتاح من عناصر الإنتاج في المجتمع العمل، الأرض، الموارد الطبيعية، رأس المال، التنظيم، التكنولوجيا، ويرى أنصار النظرية فيما يخص عنصر التنظيم أن المنظم يشغل التطور التكنولوجي بالصورة التي تنفي وجود أي جمود في العملية التطويرية، وهو قادر دائما على التجديد والابتكار (الشامي, حسين; مايح, الشمري، 2019، صفحة 220)

– تركز النظرية على العرض وليس الطلب.

– ترى أن الأسواق تحقق التوازن تلقائيا عبر آليات الأسعار.

– تعتقد أن التدخل الحكومي يجب أن يكون محدودا لان الاقتصاد يعود إلى التوازن بنفسه .

– تفترض أن الأفراد يتصرفون بعقلانية ويتخذون قراراتهم بناءا على معلومات كاملة .

– أن التقدم التكنولوجي يزيد من مستوى تكوين رأس المال .

– أن حجم السكان وحجم رأس المال ومستوى الفن الإنتاجي، والتي تؤثر في معدل النمو الاقتصادي .

– تتحد د بواسطة قوى خارج مجال علم الاقتصاد .

– التركيز على مشكلا ت الأجل القصير عكس النظرية الكلاسيكية التي تركز على المدى الطويل.

– أن حجم السكان لا يتغير مع التغير في الدخل الفردي.

يرى الاقتصادي ألفريد مارشال أن النمو الاقتصادي يشبه النمو العضوي، إذ لا يتحقق بصورة فجائية، وإنما يتم بشكل تدريجي وتراكمي عبر الزمن. وفي هذا الإطار، اعتمد التيار النيوكلاسيكي على أسلوب التحليل القائم على فكرة التوازن الجزئي الساكن، حيث انصب اهتمامه أساسا على معالجة المشكلات الاقتصادية في الأجل القصير. وينطلق هذا التصور من اعتبار أن كل مشروع اقتصادي، مهما كان حجمه، يمثل جزءا من الكل، وأن نمو الاقتصاد يتحقق من خلال تفاعل هذه الوحدات الإنتاجية بصورة تدريجية ومنسجمة ومترابطة، بحيث يؤثر كل مشروع ويتأثر بغيره في مسار النمو العام.

كما تؤكد النظرية النيوكلاسيكية أن تحقيق النمو الاقتصادي يستلزم التركيز على التخصص وتقسيم العمل، إلى جانب إقرار حرية التجارة باعتبارها آلية فعالة لرفع الكفاءة الإنتاجية وتحسين تخصيص الموارد على المستويين الداخلي والخارجي.

– **نقد النظرية النيوكلاسيكية :**

وجهت جملة من الانتقادات إلى النظرية النيوكلاسيكية ومن أهم الانتقادات التي وجهت لها ما يلي :

تركيزها المفرط على الجوانب الاقتصادية في تفسير وتحقيق النمو والتنمية، مع إغفالها للأبعاد الاجتماعية والثقافية والسياسية التي تشكل عناصر لا تقل أهمية في العملية التنموية. كما يؤخذ عليها تبنيها لفكرة أن التنمية تتم بصورة تدريجية بحتة، في حين تشير العديد من الأدبيات الاقتصادية إلى ضرورة توفر دفعة قوية أو تغير هيكلي عميق لإطلاق مسار التنمية، خاصة في البلدان النامية. كذلك، ينتقد اهتمامها الأساسي بالمشكلات الاقتصادية في المدى القصير، دون إيلاء العناية الكافية للآثار والتداعيات المحتملة في الأجل الطويل. إضافة إلى ذلك، فإن افتراضها لحرية التجارة الخارجية يواجه صعوبات تطبيقية واضحة، خاصة في ظل تنامي التدخل الحكومي وفرض الحواجز والقيود التجارية، وهو ما برز بشكل جلي منذ ثلاثينيات القرن العشرين (بخاري, عبلة عبد الحميد ;، الصفحات 35-38).

الفرع الثاني : نموذج سولو النيوكلاسيكي للنمو

اولا – عرض نموذج سولو :

يعد نموذج سولو (Solow) أحد أبرز إسهامات المدرسة النيوكلاسيكية في دراسة النمو الاقتصادي، وقد تم تطويره بهدف معالجة القيود والافتراضات غير الواقعية لنموذج هارود–دومار، الذي اشترط لتحقيق التوازن على المدى الطويل مطابقة دقيقة بين نسب الادخار، ونسبة رأس المال إلى الناتج، ومعدل نمو القوة العاملة، كما اعتمد على مقارنة معدل النمو المضمون بالمعدل الطبيعي للنمو، مع افتراض ثبات نسب عوامل الإنتاج، وهو ما اعتبره سولو فرضا مشكوكا فيه وغير واقعي,(Robert, M. Solow, 1956, p. 65). لذلك، سعت مساهمة سولو إلى بناء نموذج ديناميكي للنمو على المدى الطويل، يسمح بإمكانية الإحلال بين عناصر الإنتاج، وخاصة رأس المال والعمل، ويأخذ في الاعتبار تأثير التقدم التقني على نمو الاقتصاد.

ثانيا –فرضيات نموذج سولو :

يقوم نموذج سولو على مجموعة من الفرضيات الأساسية (اسماعيل, محمد بن قانة، الصفحات 113-114)

- الاقتصاد يتكون من قطاع واحد وينتج سلعة واحدة مركبة.
- الاقتصاد مغلق، وتسيطر المنافسة الكاملة على جميع الأسواق.
- العمالة ورأس المال مستغلة بالكامل، مع مخزون دائم لرأس المال.
- يسري مفعول قانون تناقص الغلة وقانون تناقص المعدل الحدي للإحلال.
- دالة الإنتاج متجانسة من الدرجة الأولى، مما يضمن ثبات عوائد الإنتاج.
- الأسعار والأجور مرنة، ويتم تقدير مدفوعات كل من العمل ورأس المال وفق الإنتاجية الحدية لهما.
- يمكن الإحلال بين عناصر الإنتاج، بحيث يمكن تعديل نسب رأس المال والعمل أو التغيرات التقنية مباشرة في دالة الإنتاج، مما يؤدي إلى تغير الناتج مع تغير عوامل الإنتاج.

من بين الخصائص الجوهرية للنموذج، أن كل من رأس المال والعمل الفعلي يتمتعان بوفرات حجم ثابتة، أي أن مضاعفة كمياتهما تؤدي إلى مضاعفة الإنتاج بنفس النسبة، مع افتراض اقتصاد متطور بما يكفي لاستغلال كل الأرباح الناتجة عن التخصص. كما تفترض دالة الإنتاج أن الإنتاجية الحدية لرأس المال أو العمل تؤول إلى ما لا نهاية عندما يقترب كل منهما من الصفر، وتؤول إلى الصفر عندما يزداد كل منهما بلا حدود.

$$\lim_{k\to 0}(F_k) = \lim_{l\to 0}(F_l) = \infty; \lim_{k\to \infty}(F_k) = \lim_{k\to \infty}(F_l) = 0$$

بالإضافة إلى ذلك، يفترض نموذج سولو أن الاستثمار الصافي يساوي الادخار، بحيث إذا رمزنا بنسبة الادخار بـ S، فإن الزيادة في رأس المال تكتب:

$$dK(t)/dt = sY(t)$$

وأن عدد السكان ينمو بمعدل خارجي قيمته n ، بالإضافة إلى أن سوق العمل هو في التوازن في المدى الطويل، وعليه فإن المتغيرة L تمثل كل من العرض والطلب ويمكن كتابتها $dL(t)/dt = nL(t)$ ؛ وإذا قمنا بالتعبير عن الزيادة في *A(t)* بزيادة آسية $e^{\lambda t}$ ، فإن الزيادة في رأس المال للفرد تكتب كالأتي

$$\frac{dk(t)}{dt} = sf[k(t)] - (n+\lambda)k(t)$$

وبالتالي فإن نمط النمو النظامي يعرف بقيمة k* من k بحيث:

$$sf[K^*] = (n+\lambda)K^*$$

حيث تتمثل الحالة النظامية في كون عدة متغيرات تنمو بمعدل ثابت، أي أن

ويفترض أن عدد السكان ينمو بمعدل خارجي قيمته n، وأن سوق العمل في توازن طويل الأجل، حيث يمثل المتغير L العرض والطلب في آن واحد ويمكن كتابتها بالشكل التالي $\mathrm{dL(t)/dt = nL(t)}$ وإذا قمنا بالتعبير عن الزيادة في *A(t)* بزيادة آسية $e^{\lambda t}$ ، فإن الزيادة في رأس المال للفرد تكتب كالأتي :

$$\frac{dk(t)}{dt} = sf[k(t)] - (n+\lambda)k(t)$$

ويضاف إلى ذلك تأثير التقدم التقني الذي يرفع من فعالية العمل ويزيد من الناتج عبر الزمن، ويطلق عليه مصطلح "العمل الفعلي". وعليه، يمكن التعبير عن زيادة رأس المال للفرد بما يتوافق مع معدل النمو النظامي والذي يعرف بقيمة k* من k بحيث:

$$sf[K^*] = (n+\lambda)K^*$$

حيث يصل الاقتصاد إلى حالة استقرار طويل الأجل، تعرف بـ "الحالة النظامية"، ويلاحظ فيها نمو متغيرات الاقتصاد بمعدل ثابت. بهذا الشكل :

$$\frac{dk(t)}{dt} = 0$$

يقدم نموذج سولو إطارا ديناميكيا لاقتصاد يتقارب نحو توازنه على المدى الطويل، حيث يُمكن للتقلبات أو الصدمات الخارجية أن تُبعد الاقتصاد عن توازنه المؤقت، لكنه يعود دائما نحو مساره التوازني بمعدل محدد، ما يربط بين مفهومي التوازن طويل الأجل والتقارب، من خلال ديناميكية تراكم رأس المال والتوازنات الجزئية المتعاقبة على المدى القصير.

ثالثا – تحليل التوازن في المدى الطويل :

لفهم تطور الاقتصاد على المدى الطويل وتحليل حالة توازنه، يتم تبسيط التمثيل الاقتصادي من خلال التعبير عن المتغيرات بوحدة العمل الفعّال. ويقصد بوحدة العمل الفعّال حاصل ضرب عدد العمال في مستوى التكنولوجيا، أي سنقسم كل متغيرة على AN وبهذا التقسيم تصبح المتغيرات الرئيسية على الشكل التالي:

$K^{\sim} = \frac{\mathrm{K}}{\mathrm{AN}}$ حيث يمثل مخزون رأس المال لكل وحدة عمل فعال

$y^{\sim} = \frac{y}{AN}$ حيث يمثل الإنتاج لكل وحدة عمل فعال .

ونظرا لأن دالة الإنتاج $Y = f(K, AN)$ تتميز بعوائد حدية متناقصة وثابتة الحجم، فإن تقسيمها على AN يؤدي إلى دالة إنتاج بالنسبة لكل وحدة عمل فعّال، يمكن التعبير عنها بالشكل:

$$Y^{\sim} = f(\frac{K}{AN}, 1)$$

وتوضح هذه الصياغة أن الناتج Y^* لكل وحدة عمل فعّال يعتمد فقط على مخزون رأس المال K^*لكل وحدة عمل فعال، بغض النظر عن الحجم الإجمالي للاقتصاد .أما التطور الزمني لمخزون رأس المال لكل وحدة عمل فعال فيوصف بالمعادلة التفاضلية الأساسية لنموذج:**Solow**

$$K^{\sim} = sf(k^{\sim}) - k(\alpha + n + \delta)^{\sim}$$

حيث $s(\tilde{k})$يمثل الحد الاستثمار لكل وحدة عمل فعال، بينما يعكس $(\alpha+n+\delta)$الحد المعدل الفعلي لاستهلاك رأس المال لكل وحدة عمل فعّال، الذي يجمع بين معدل نمو التكنولوجيا، ومعدل نمو القوى العاملة، ومعدل إهلاك رأس المال.وتمثل هذه المعادلة الأساس الرياضي لنموذجSolow ، وتوضح كيف يتحقق التوازن على المدى الطويل نتيجة التفاعل بين الاستثمار، والاستهلاك، ونمو القوى العاملة، والتقدم التكنولوجي.

رابعا– نتائج نموذج سولو :

تظهر النتائج المستخلصة من نموذج سولو على مستوى التوازن في الأجل الطويل جملة من الخصائص الأساسية للنمو الاقتصادي.

إذ يتبين أن كلا من نسبة رأس المال إلى العمل، ومستوى الإنتاج، والاستهلاك الفردي تنمو بمعدل التقدم التقني λ. وفي المقابل، فإن المتغيرات الكلية المتمثلة في رأس المال الكلي، والإنتاج الكلي، والاستهلاك الكلي تنمو بمعدل يساوي مجموع معدل نمو السكان ومعدل التقدم التقني $\lambda + n$

كما يسجل أن معدل الأجر الحقيقي ينمو بدوره بمعدل λ ، في حين يبقى معدل مردودية رأس المال$F'(k^*)$ ثابتا في الأجل الطويل، وهو ما يعكس استقرار الإنتاجية الحدية لرأس المال عند مستوى التوازن.

ويفضي نموذج سولو كذلك إلى استخلاص مفهومين أساسيين في تحليل ديناميكية النمو، وهما التقارب المطلق والتقارب الشرطي. ويقصد بالتقارب المطلق أن الاقتصادات الفقيرة تحقق معدلات نمو فردي أعلى من الاقتصادات الغنية، وذلك بصرف النظر عن الخصوصيات البنيوية لكل اقتصاد. ويفترض تحقق هذا النوع من التقارب داخل مجموعة من الدول التي تتشابه في خصائصها الهيكلية، ولا سيما معدلات الادخار ، والنمو السكاني ، والتقدم التقني ، إضافة إلى تماثل قيم رأس المال والإنتاج في الحالة النظامية. غير أن الاقتصادات الفقيرة، ورغم تماثل هذه المعاملات، تنطلق من مستويات أدنى لرأس المال والإنتاج مقارنة بالدول المتقدمة، وهو ما يفسر تفوق معدلات نموها خلال الفترات الانتقالية. ومع ذلك، فإن وجود التقارب المطلق لا يعني بالضرورة تقلص الفوارق في مستويات الدخل بين هذه الدول عبر الزمن.

أما التقارب الشرطي، فيعكس اختلاف الحالات النظامية من اقتصاد إلى آخر نتيجة تباين الخصائص البنيوية، حيث يعتمد معدل نمو أي اقتصاد على مدى ابتعاده عن وضعيته التوازنية الخاصة. فعلى سبيل المثال، إذا كان معدل الادخار في اقتصاد غني أعلى

من نظيره في اقتصاد فقير، فإن ذلك يؤدي إلى اختلاف الحالة النظامية بينهما، وقد يكون الاقتصاد الغني في وضعية أبعد نسبيًا عن توازنه طويل الأجل، مما يجعل التقارب المطلق غير متحقق في هذه الحالة.

وعلى الرغم من الإسهامات النظرية المهمة التي قدمها نموذج سولو في تفسير النمو الاقتصادي، إلا أنه لم يخل من بعض الانتقادات التي أثارت شكوك عدد من الاقتصاديين بشأن قدرته التفسيرية. ومن أبرز ما أخذ عليه افتراض تناقص معدل النمو في الأجل الطويل، وهو ما يرتبط مباشرة بفرضية تناقص الإنتاجية الحدية لرأس المال، المستمدة من الفكر الكلاسيكي، والتي اعتمد عليها سولو في بناء نموذجه. يضاف إلى ذلك اعتباره التقدم التقني عاملا خارجيا لا يخضع لتفسير اقتصادي داخلي، الأمر الذي حد من القدرة التحليلية للنموذج. وقد شكلت هذه الإشكالات منطلقًا لظهور نماذج نمو أكثر تطورا، سعت إلى تجاوز هذه القيود وتعزيز تفسير ديناميكية النمو الاقتصادي على المدى الطويل.

المطلب الثاني:نظريات النمو الحديثة ونظرية نادي روما

نتناول في هذا المطلب تحليل التطورات الحديثة في الفكر الاقتصادي حول النمو ،من خلال دراسة نماذج النمو الحديثة التي تفسر النمو الداخلي عبر الاستثمار في رأس المال البشري والابتكار والمعرفة، ثم نتطرق إلى نظرية نادي روما التي تسلط الضوء على حدود النمو البيئي وندرة الموارد الطبيعية ،حيث يهدف هذا المطلب إلى تقديم رؤية متكاملة تجمع بين العوامل الداخلية للنمو الاقتصادي .

الفرع الأول – نظريات النمو الحديثة :

ركزت هذه النظرية على تفسير ديناميكيات النمو الاقتصادي في الأجل الطويل، ولا سيما في ظل استمرار الفجوة التنموية بين البلدان الصناعية المتقدمة والبلدان النامية. وقد برزت في هذا السياق نماذج النمو الداخلي التي طورها بول رومر وروبرت لوكاس في مطلع الثمانينيات، والتي أكدت على الدور المحوري لتراكم المعرفة والتقدم التقني باعتبارهما ناتجين داخليين للنشاط الاقتصادي، وقائمين على التعلم، والبحث والتطوير، والتفاعل المعرفي، بما يسمح بتحقيق تحول نوعي ذاتي في مسار النمو.

وفي الاتجاه نفسه، قدم كل من غريغوري مانكيو، ديفيد رومر، وديفيد ويل (1992) صياغة موسعة لدالة الإنتاج الكلاسيكية، مستندين إلى تحليل السلاسل الزمنية وبيانات النمو الخاصة بالدول النامية. وقد أبرزت دراساتهم الأهمية الحاسمة للتقدم التقني في دفع عجلة النمو الاقتصادي من خلال الاكتشافات والاختراعات والابتكارات. غير أن هذه الصياغة تفترض ثبات عوائد الحجم، حيث إن مجموع معاملات مرونة عناصر الإنتاج الثلاثة يساوي الواحد الصحيح، الأمر الذي يحد من إمكانية توسيع مساهمة رأس المال البشري في العملية الإنتاجية ضمن هذا الإطار التحليلي.

وتتميز هذه النظريات الحديثة بكونها قسمت رأس المال إلى شقين أساسيين: رأس المال المادي ورأس المال البشري، مع التأكيد على الدور الاستراتيجي للأخير في تحقيق نمو اقتصادي مستدام وشامل. وفي هذا السياق، ينظر إلى تعزيز الاستثمار في التعليم، والصحة، والخدمات الأساسية، كشرط جوهري لتحقيق معدلات نمو قادرة على تحسين أوضاع الفئات الفقيرة وتقليص مستويات الفقر، وذلك عبر رفع إنتاجية العنصر البشري وتعظيم إسهامه في العملية الإنتاجية (توفيق عباس, عبد عون المسعودي، 2010، صفحة 34).

الفرع الثاني – أهم نظريات نماذج النمو الداخلي :

جدول رقم(1-3) : أهم نظريات نموذج النمو الداخلي

النموذج	رواده وأبعاده
نموذج AK	قدم Rebelo سنة 1991 نموذجا للنمو الاقتصادي مبني على النموذج النيوكلاسيكي لكن مع إلغاء فرضية تناقص غلة رأس المال، حيث تقدم دالة الإنتاج حسب الشكل التي: $$Y = AK$$ حيث Y :حيث يمثل مستوى الإنتاج K :مخزون رأس المال A :الانتاجية الحدية لرأس المال ويعد نموذج ابسط نماذج النمو الداخلي حيث يفترض وجود علاقة خطية بين الناتج ورأس المال وعدم خضوعها للتناقص وعليه يؤدي الاستثمار المستمر إلى تحقيق نمو دائم دون الحاجة إلى تقدم تقني خارجي .
نموذج رومر 1986النمو القائم على المعرفة	يعد نموذج رومر 1986 من أوائل نماذج النمو الداخلي حيث ابرز دور رأس المال المعرفي والمعرفة المتراكمة في تحفيز النمو الاقتصادي وينطلق النموذج من فرضية وجود عوائد متزايدة على مستوى الاقتصاد الكلي ناتجة عن الآثار الخارجية للمعرفة رغم ثبات أو تناقص العوائد على مستوى المنشاة الفردية ويفترض أن تراكم رأس المال لا يقتصر على رأس المال المادي فحسب بل يشمل المعرفة التي تستخدم كمدخل إنتاجي غير تنافسي وغير قابل للاستعباد وهو مايؤدي إلى تعزيز الإنتاجية الكلية لعوائد الإنتاج ووفق هذا الإطار يصبح معدل النمو الاقتصادي دالة في معدل الادخار والاستثمار وليس نتيجة لعامل تكنولوجي خارجي كما هو الحال في نموذج سولو (Romer, P. M، 1986، الصفحات 1002-1037) وتأخذ الدالة الإنتاجية شكل كوب دوغلاس كالتالي : $$Y_t = K_t^{\alpha}(A_t L_t)^{1-\alpha}$$ حيث Y_t : الناتج الكلي K_t :رأس المال المادي

L_t:القوة العاملة

A_t: رصيد المعرفة

أما فيما يخص تطور المعرفة يمثل داخليا ب :

$$Y_t = \delta A_t L_{A,t}$$

A_t:معدل نمو المعرفة

$L_{A,t}$:العمالة المخصصة للبحث والتطوير

δ:إنتاجية البحث

معدل النمو الداخلي للناتج ممثل بمايلي :

$$Y_t = (1-\alpha)g_A + \alpha g_K$$

نموذج لوكاس 1988 النمو القائم على رأس المال البشري

يركز نموذج لوكاس 1988 على الدور المحوري لرأس المال البشري في تفسير النمو الاقتصادي المستدام ويعرف رأس المال البشري بأنه مجموع المهارات والمعارف والخبرات المتراكمة لدى الأفراد والتي تكتسب عبر التعليم والتدريب والتعلم بالممارسة ويعرف بدالة الإنتاج كالتالي :

$$\mathrm{Y_t} = \mathrm{K_t^{\alpha}(\mu H_t L_t)^{1-\alpha}} \quad 0 < \alpha < 1$$

$\mathrm{H_t}$تمثل رأس المال البشري

μ :نسبة الوقت المخصص للإنتاج مقابل التعلم

أما فيما يخص معادلة تراكم رأس المال البشري

$$\mathrm{Y_t} = \emptyset \mathrm{H_t}(1-\mu)L_t$$

حيث $\emptyset$تمثل إنتاجية التعليم

ويفترض النموذج أن الأفراد يخصّصون جزءًا من وقتهم لتكوين رأس المال البشري، مقابل تقليص الوقت المخصص للإنتاج الآني، وهو ما يُعد قرارًا استثماريًا عقلانيًا يؤثر مباشرة في النمو طويل الأجل. كما يفترض وجود آثار خارجية اجتماعية، بحيث يؤدي ارتفاع مستوى التعليم في المجتمع إلى تحسين إنتاجية جميع الأفراد. ويسمح هذا الإطار النظري بتفسير الفوارق المستمرة في معدلات النمو بين الدول، حتى في ظل تشابه معدلات الادخار والنمو السكاني، إذ يعزى الاختلاف إلى تباين الاستثمار في رأس المال البشري (Lucas, R. E, 1988, pp. 3-42).

ويمثل معدل نمو الناتج للفرد بالمعادلة التالية :

$$\mathrm{g_y} = (1-\alpha)\mathrm{g_H} + \alpha \mathrm{g_k}$$

نموذج رومر (1990) – النمو القائم على البحث والتطوير	يمثل نموذج رومر (1990) تطورا نوعيا في نماذج النمو الداخلي، حيث يُدرج قطاع البحث والتطوير (R&D) كمحرك رئيسي للنمو الاقتصادي. ويفترض النموذج وجود ثلاثة قطاعات: قطاع إنتاج السلع النهائية، وقطاع إنتاج المدخلات الوسيطة، وقطاع البحث والتطوير الذي يُنتج الأفكار والابتكارات.وتعطى دالة الإنتاج كالتالي : $$A_t = \eta A_t L_{A,t}^{\beta} \quad 0 < \beta < 1$$ وتعد الأفكار في هذا النموذج سلعة غير تنافسية، حيث يؤدي تراكمها إلى تحسين جودة وتنوع المدخلات الوسيطة، ما ينعكس إيجابا على الإنتاجية الكلية. كما يفترض النموذج أن حماية حقوق الملكية الفكرية تمنح المبتكرين أرباحا احتكارية مؤقتة، تشجّعهم على مواصلة الابتكار. ويبرز هذا النموذج الدور الحاسم للسياسات العمومية، لا سيما سياسات التعليم، والبحث العلمي، والدعم الحكومي للابتكار، في تحقيق النمو طويل الأجل (Romer, P. M., 1990, pp. S71–S102).

المصدر من اعداد الباحثة بالاعتماد على عدة مراجع

الفرع الثالث – نظرية حدود النمو لنادي روما :

يعرف هذا الإطار التحليلي بـ نموذج حدود النمو (Limits to Growth1972) ، وهو نموذج تنبؤي يفترض أن استمرار الاتجاهات التصاعدية القائمة في نمو السكان، وتراجع إنتاج الغذاء، وتفاقم التلوث البيئي، إلى جانب نضوب الموارد الطبيعية غير المتجددة، من شأنه أن يقود الاقتصاد العالمي إلى بلوغ حدود النمو خلال قرن واحد تقريبا.

ويرتبط هذا النموذج بـ نادي روما، إذ جاءت الدراسة بمبادرة منه، وأنجزت تحت إشراف دينيس ميدوز وفريقه البحثي في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا.(MIT) وتخلص الدراسة إلى أن النمو السكاني يتخذ طابعا أسيا يفوق قدرة المعروض الغذائي على مواكبته، في ظل اتجاه هذا الأخير إلى التراجع على المدى الطويل. كما تشير إلى أن الإنتاج الصناعي مرشح للانخفاض نتيجة الاستنزاف المتزايد للموارد المعدنية ومصادر الطاقة الأحفورية، ولا سيما النفط، الأمر الذي قد يفضي في نهاية المطاف إلى تفاقم اختلالات التوازن الاقتصادي وانتشار المجاعات خلال العقود اللاحقة. ورغم الأهمية التحليلية لهذا النموذج، فقد وجهت إليه انتقادات متعددة، أبرزها افتراضه حدودا صارمة للتقدم التكنولوجي، في حين تظهر التجربة التاريخية أن الابتكار التقني يتسم بالديناميكية والتراكم المستمر. كما انتقدت فرضياته المتعلقة بوتيرة النمو السكاني، إذ يمكن كبح هذا النمو مع تحسن مستويات الدخل ونصيب الفرد منه. إضافة إلى ذلك، يتجاهل النموذج دور آلية الأسعار بوصفها أداة اقتصادية أساسية لترشيد استخدام

الموارد النادرة وتحفيز البحث عن بدائل تكنولوجية ومصدرية أكثر كفاءة (توفيق عباس, عبد عون المسعودي، 2010، صفحة 34)

خلاصة الفصل :

حاولنا من خلال مباحث هذا الفصل إلى عرض الجانب النظري للنمو الاقتصادي، حيث قمنا بتقسيم الفصل إلى ثلاثة مباحث : تطرقنا في المبحث الأول إلى عرض المفاهيم المرتبطة بالنمو الاقتصادي ،حيث قمنا بالإشارة إلى مختلف التعريفات بلاضافة إلى الخصائص ومراحل النمو الاقتصادي ،ومحدداته وطرق قياسه ،وقد أبرزت الدراسة أن النمو الاقتصادي لا يمكن تفسيره من خلال عامل واحد فقط ،بل يتأثر بمجموعة متكاملة من المحددات تشمل رأس المال، العمل ،التقدم التكنولوجي رأس المال البشري، والابتكار ،إلى جانب القيود البيئية والموارد الطبيعية ، ثم تطرقنا في جزء أخر إلى مفهوم التنمية الاقتصادية وأبعادها ،واهم مؤشراتها والفرق الجوهري بينها وبين النمو الاقتصادي ، ثم بعد ذلك تم التطرق إلى الأدبيات المتعلقة بالنمو ،تطرقنا إلى النظريات المفسرة له حيث تناولنا في المبحث الثاني النمو الاقتصادي في الفكر التقليدي الكلاسيكي، بدءا بالنظرية الكلاسيكية واهم روادها وأفكارهم من ادم سميث ودافيد ريكاردو وروبرت مالتوس ،ثم النظرية الكينيزية والنماذج المفسرة لها ،أما المبحث الثالث فقمنا بالانتقال إلى النظرية النيوكلاسيكية مع تفسير أهم نماذجها ،كما تناولنا نماذج ونظريات النمو في الفكر الحديث بعرض نموذج بارو 1990ولوكاس1988 ونموذج رومر 1986 .حيث أظهرت النظريات الحديثة أن سياسات الاستثمار في المعرفة والتكنولوجيا والتعليم يمكن أن تحقق معدلات نمو مستدامة .

الفصل الثاني :

الإطار النظري و المفاهيمي

لاقتصاديات الطاقات المتجددة

تمهيد :

يعد قطاع الطاقة من الركائز الأساسية التي يقوم عليها النشاط الاقتصادي بمختلف قطاعاته ومستويات التنمية المستدامة، ومع تزايد التحديات البيئية والاقتصادية التي فرضها الاعتماد المفرط على مصادر الطاقة الاحفورية ،وفي ظل التحولات الجذرية التي يشهدها العالم اليوم على صعيد أنظمة الطاقة، برزت الطاقة المتجددة كبديل استراتيجي قادر على تحقيق الأمن الطاقوي ، ومواجهة التحديات البيئية والاقتصادية. إذ أصبح الاعتماد على مصادر الطاقة النظيفة ضرورة ملحة تفرضها التغيرات المناخية، وضغوطات الطلب المتزايد على الطاقة، فضلا عن الطموحات الدولية لتحقيق الحياد الكربوني.

من هذا المنطلق، يسعى هذا الفصل إلى تقديم إطار نظري ومفاهيمي شامل لاقتصاديات الطاقة المتجددة وعلاقتها بالنمو،حيث يتناول الفصل في مبحثه الأول المفاهيم الأساسية المرتبطة بالطاقة والطاقات المتجددة من حيث التعريف الخصائص والأهمية الاقتصادية والبيئية، أما المبحث الثاني فخصص لتحليل العلاقة بين الطاقات المتجددة والنمو الاقتصادي ،من خلال عرض الأطر والنظريات الاقتصادية التي فسرت هذه العلاقة إضافة إلى عرض الفرضيات الأساسية التي تناولتها الأدبيات الاقتصاديات في هذا المجال، في حين يركز المبحث الثالث على اقتصاديات الطاقة المتجددة من خلال دراسة الجوانب الاقتصادية المرتبطة بإنتاجها واستهلاكها ،مع تسليط الضوء على تحليل واقع النمو والطاقة المتجددة في دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط .

المبحث الأول :مفاهيم حول الطاقة والطاقات المتجددة

المبحث الثاني :العلاقة بين النمو الاقتصادي والطاقات المتجددة

المبحث الثالث :اقتصاديات الطاقة المتجددة

المبحث الأول :مفاهيم حول الطاقة والطاقات المتجددة

يمثل موضوع الطاقة احد المحاور المركزية في الدراسات العلمية والاقتصادية لما له من اثر بلغ على طبيعة الحياة البشرية وتطور المجتمعات، فالمجتمعات الحديثة تعتمد بشكل متزايد على مصادر الطاقة لتسيير أنشطتها الاقتصادية والاجتماعية بدءا من الإنتاج الصناعي والنقل مرورا بتلبية الاحتياجات المنزلية واليومية وصولا إلى دعم البنية التحتية والتنمية المستدامة، كما أن الطاقة ليست مجرد مورد يستهلك بل هي عامل أساسي يحدد كفاءة العمليات الإنتاجية ويؤثر بشكل مباشر على مستوى تقدم الدولة وقدرتها على التخطيط الاستراتيجي لضمان الأمن الاقتصادي والاجتماعي ،لذلك فان دراسة الطاقة تكتسب أهمية بالغة إذ توفر إطارا لفهم العلاقة بين الموارد الطبيعية والنمو الاقتصادي واستدامة المجتمع قبل التطرق إلى تعريفها وأنواعها المختلفة وأهميتها العلمية .

المطلب الأول :التأصيل النظري للطاقة

تعد الطاقة احد المدخلات الإنتاجية الأساسية في الاقتصاد ،إذ تمثل عنصرا جوهريا في تشغيل القطاعات الصناعية والزراعية والخدماتية وفي تحريك عوامل الإنتاج الأخرى ورفع كفاءتها ،وتعرف اقتصاديا بأنها مورد استراتيجي يتيح تحويل الإمكانات المادية والتقنية إلى قيمة مضافة من خلال استخدامها في الإنتاج والنقل والتوزيع وتشغيل البنى التحتية ،وتحتل الطاقة موقعا محوريا في تحديد مستوى النمو الاقتصادي واستدامته نظرا لدورها في رفع الإنتاجية وتحفيز الاستثمار وتوجيه الهيكل القطاعي للاقتصاد ،كما ترتبط وفرتها وتكلفتها مباشرة بقدرة الدول على تحقيق التنافسية وتعزيز رفاهها الاقتصادي.

الفرع الأول: الطاقة و أنواعها

1- مفهوم الطاقة :

لطالما تعددت التعاريف والمفاهيم المرتبطة بمفهوم الطاقة نتيجة لاختلاف الزوايا العلمية والفكرية التي يتم النظر منها إلى هذا المفهوم. بشكل عام، يمكن تعريف الطاقة على أنها القدرة على أداء شغل أو إحداث تغيير معين في مادة أو نظام، بما يتيح إنتاج تأثير أو نشاط خارجي محدد. وتمثل الطاقة أحد الركائز الأساسية لحياة المجتمعات الحديثة، إذ تعتمد عليها جميع القطاعات في تشغيل المصانع، وتحريك وسائل النقل، وتشغيل الأدوات المنزلية، وغيرها من الأنشطة اليومية، كما أن الإنسان يستهلك الطاقة من خلال الغذاء الذي يتناوله ويستمد منه القدرة على الحركة وأداء أعماله (رحيم، 2012، الصفحات 3-4)

ويعود أصل مصطلح الطاقة في اللغات الأوروبية الحديثة إلى الكلمة اليونانية "Energo" المكونة من مقطعين En :بمعنى "في" و Ergoبمعنى "نشاط" أو "شغل"، أي أن الطاقة تعني وجود نشاط أو جهد ضمن الشيء (نذير, غانية، 2015-2016، صفحة 54) وتجدر الإشارة إلى أن الطاقة لا تقتصر على استخدامها في أداء الأعمال الميكانيكية أو الحركية فحسب، بل تشمل أيضا توفير الضوء والدفء، وتحريك الآلات، وإعداد الطعام، وضخ المياه، وتحقيق الراحة في الحياة اليومية من خلال التدفئة، والإنارة، والتبريد (علي, لطفي، 2010، صفحة 3) كما يمكن اعتبار الطاقة القدرة على توليد الحركة، وإحداث تغيرات في درجة الحرارة، وإحداث تغيرات في المادة نفسها(GUELLIL, 2015-2016, p. 5)

وهي أيضا مصطلح علمي يشير إلى تنظيم وترشيد العمليات الأساسية في الطبيعة، ويمكن قياسها من خلال تأثيرها على المادة لا بشكل مباشر(Lucien, Marlot, 1979, p. 55)

كما عرفتها الباحثة" ليندة طنجاوي" بأنها هي القدرة الأساسية للمادة على أداء شغل أو إحداث تغيير في حالة أو في موقع جسم ما وتمثل إحدى الخصائص الفيزيائية الجوهرية التي تتجلى في أشكال متعددة منها الطاقة الحرارية الناتجة عن حركة الجزيئات والطاقة الميكانيكية المتمثلة في الحركة أو القوة والطاقة الكيميائية المخزنة في الروابط بين الذرات والجزئيات وكذلك الطاقة النووية والكهربائية وتلعب الطاقة دورا محوريا في النظم الاقتصادية حيث تعبر عن كمية الموارد التي يمكن تحويلها أو استبدالها أو استخدامها في عمليات الإنتاج والتوزيع مما يجعلها عنصرا أساسيا لقياس القدرة الإنتاجية وتحقيق التنمية الاقتصادية (لندة، 2023، صفحة 343).

و عرفها محمد مصطفى محمد الخياط بأنها القدرة على بذل شغل (الخياط، 2006، صفحة 13) وتشمل أشكالا متعددة مثل طاقة الشمس، وطاقة الرياح، وطاقة جريان المياه، بالإضافة إلى الطاقة المخزنة في المواد مثل الوقود التقليدي (النفط، الفحم، الغاز)، والتي يمكن استغلالها مباشرة أو بعد تحويلها إلى حرارة أو حركة (محمد ا.، 2006 ، صفحة 142)

باختصار، تعرف الطاقة بأنها القدرة على إحداث عمل خارجي أو أداء شغل، سواء كان بسيطا أو معقدا، وذلك من خلال تحويل أشكال الطاقة المختلفة الميكانيكية، الحرارية، الكهربائية، الكيميائية، النووية، الشمسية، وطاقة الرياح إلى طاقة مفيدة، مباشرة أو بعد سلسلة من عمليات التحويل حسب المصدر المستخدم وتعتبر الطاقة بذلك أحد المدخلات الأساسية في العملية الإنتاجية، حيث يضمن استهلاكها تنظيم الأنشطة الاقتصادية وتحقيق الكفاءة المطلوبة، ويعكس مستوى تقدم المجتمع وقدرته على التحكم في مصادره المختلفة للطاقة. (Kaltschmitt, Martin; Streicher, Wolfgang; Wie, Andreas, 2007, p. 33) .

وعليه من خلال التعاريف سالفة الذكر، نستنتج أن الطاقة هي أحد أهم مدخلات العملية الإنتاجية التي يؤمن استهلاكها سير مختلف الأنشطة الاقتصادية وبكفاءة عالية، التي من خلالها معرفة مدى تقدم المجتمعات وقدرتهم على التحكم في استخدامها حسب مصادرها المختلفة، وهناك صور عديدة للطاقة يتمثل أهمها في الحرارة والضوء والصوت، وهناك أيضا الطاقة الميكانيكية التي تولد الآلات، والطاقة الكيميائية التي تنتج من حدوث تفاعلات كيميائية، وهناك الطاقة الكهربائية ، والطاقة الكهرومائية ، والحركية، والإشعاعية، والديناميكية، والذرية.

2- أنواع الطاقة :

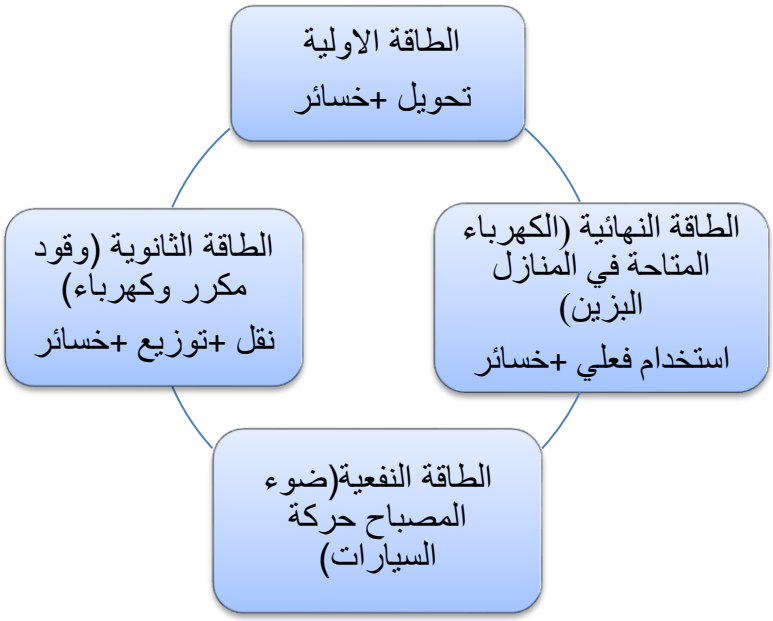
2-1- الطاقة الأولية :هي مجموع الموارد الطاقوية التي تستخرج مباشرة من الطبيعية في حالتها الخام دون أن تخضع لأي عمليات تحويل فيزيائي أو كيميائي مسبق ،ودائما ما تكون كمية الطاقة الأولية أكبر من الطاقة النهائية المتاحة ،وتشمل هذه الفئة الوقود الاحفوري بمختلف أنواعه مثل الفحم والنفط والغاز الطبيعي المستخرج من رأس الآبار قبل معالجة مكوناته أو تحويله سواء عبر تسييله أو استعماله لاحقا فيتولد الكهرباء داخل المحطات الحرارية التقليدية ،ويضاف إليها اليورانيوم المستخدم في المحطات النووية إضافة إلى الطاقة الجوفية وقوة الرياح والمياه التي يمكن تحويلها مباشرة إلى كهرباء. (Elisabeth, Huffer; Jean -louis, Bobin; Hervé, Nifenecker, 2005, p. 50) .

2-2- الطاقة الثانوية : تعرف الطاقة الثانوية على أنها الطاقة الناتجة عن معالجة الطاقة الأولية أو تحويل طاقات ثانوية أخرى باستخدام عمليات تقنية مباشرة أو متعددة ،وذلك بغرض الحصول على شكل طاقوي مناسب للاستخدام النهائي وتشمل هذه العمليات تحويل الطاقة إلى وقود سائل مثل البنزين والديزل أو غازي مثل الغاز الطبيعي المعالج أو إنتاج الطاقة الكهربائية من محطات توليد الطاقة الحرارية أو النووية أو المتجددة، وتخضع الطاقة الأولية خلال هذه العمليات لخسائر تحويلية ناتجة عن القيمة التقنية مثل فقدان الحرارة أو الاحتكاك ،إضافة إلى خسائر النقل والتوزيع قبل ان تصل إلى شكلها الثانوي ،كذلك فان الطاقة الثانوية نفسها قد تتعرض لاحقا لخسائر إضافية عند تحويلها إلى أشكال ثانوية أخرى أو عند استخدامها من قبل المستهلكين في التطبيقات النهائية سواء في التدفئة أو النقل أو تشغيل الأجهزة الكهربائية، وبذلك تمثل الطاقة الثانوية مرحلة وسيطية حيوية بين الطاقة الأولية الخام والطاقة النهائية المستهلكة ،حيث تلعب دورا محوريا في تحديد كفاءة استخدام الموارد الطاقوية وتأثيرها البيئي والاقتصادي. (Oumar, Hamady Ndiaye, 2018, p. 14)

2-3- الطاقة النهائية :تمثل الطاقة النهائية جميع أشكال الطاقة التي تسلم للمستخدم النهائي جاهزة للاستخدام ،مثل لتر من البنزين الخالي من الرصاص المخصص للتزويد بالسيارات أو الكهرباء المتاحة في المنازل والمكاتب ،وبسبب تنوع الاستخدامات يمكن أن تتخذ الطاقة النهائية عدة أشكال بما في ذلك الطاقة الكهربائية والطاقة الحرارية والميكانيكية، وتجدر الإشارة إلى أن الطاقة النهائية تشكل جزءا صغيرا فقط من إجمالي الطاقة الأولية نظرا للخسائر التي تحدث أثناء تحويل الطاقة الأولية إلى طاقة ثانوية ،إضافة إلى عمليات التخزين والنقل والتوزيع قبل وصولها إلى المستهلك ،كما يمكن تصنيف الطاقة النهائية إلى نوعين رئيسين مباشرة وغير مباشرة ،حيث تعد الطاقة النهائية مباشرة إذا استخدمها الإنسان مباشرة في الأنشطة المنزلية واليومية مثل التدفئة تشغيل الأجهزة الكهربائية المنزلية كالغسالة أو الكمبيوتر أو مشاهدة التلفاز ،أما الطاقة النهائية غير المباشرة فتشير إلى الطاقة المستهلكة لإنتاج السلع والخدمات التي يستخدمها الإنسان ،حيث تكون الطاقة جزءا من عملية الإنتاج وليس مستخدمة مباشرة من قبل المستهلك. (Sara, Øvergaard, 2008, p. 3)

2-4- الطاقة النفعية :تمثل الطاقة النفعية المرحلة الأخيرة في سلسلة تحويل الطاقة، وهي الطاقة التي تستغل فعليا لتحقيق الغرض المطلوب في التطبيق النهائي وبمعنى أخر هي الجزء من الطاقة النهائية الذي يحول إلى شكل مفيد يحقق الوظيفة المرغوبة، فعلى سبيل المثال في حالة مصباح كهربائي تمثل الطاقة النفعية كمية الضوء الفعلي التي يصدرها المصباح وتستخدم للإضاءة بعد احتساب جميع الخسائر التي حدثت خلال توليد الكهرباء ونقلها وتشغيل المصباح ،وبشكل عام فان الطاقة النفعية دائما ماتكون اقل من الطاقة النهائية لأنها تعكس فقط الجزء الفعال الذي يتم الاستفادة منه مباشرة في أداء الوظيفة المطلوبة، بينما تفقد باقي الطاقة في صورة حرارة احتكاك أو خسائر أخرى أثناء التحويل والنقل والتوزيع ،لذلك يعد مفهوم الطاقة النفعية محوريا عند تقييم كفاءة استخدام الطاقة وتحليل استهلاكها في القطاعات المختلفة سواء الصناعية أو السكنية أو النقلية . (Jacques, Percebois, 1989, p. 80)

الشكل رقم 2-1 :سلسلة تحويل الطاقة



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على (Food and agriculture organization, of the united nation)

يقاس استهلاك الطاقة بوحدة القدرة الأساسية وهي الواط (Wat)وفقا للنظام الدولي للوحدات وللتعبير عن الكميات الكبيرة من الطاقة بشكل أكثر سهولة ودقة ويستخدم نظام المضاعفات العشرية مثل الكيلو واط ،والميغا واط، والغيغا واط بحيث :((The International System of Units

1- 1 كيلو واط = 10^3 واط

2- 1 ميغا واط =10^6واط

3- 1 جيغا واط = 10^9واط

4- 1 تيرا واط =10^{12}واط

الفرع الثاني :الطاقة مصادرها وأهميتها وتحدياتها

يمكننا تقسيم مصادر الطاقة من خلال استمراريتها ونضوبها إلى نوعين: مصادر متجددة ومصادر غير متجددة(الطاقة التقليدية) .

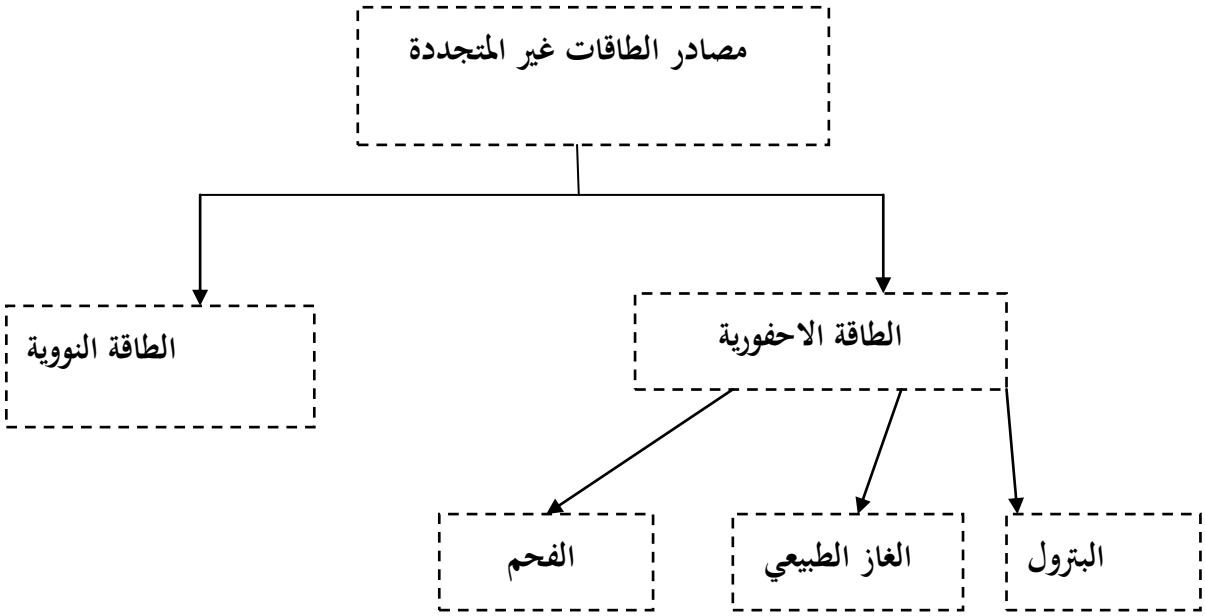
1- تعريف الطاقة غير المتجددة:

تعرف الطاقة غير المتجددة بأنها تلك المصادر الطبيعية التي تكونت عبر عمليات جيولوجية امتدت لسنين ، وهي مجموع الموارد الطاقوية التي أسهمت تاريخيا في تلبية احتياجات المجتمعات الصناعية الحديثة، وعلى رأسها الفحم البترول والغاز الطبيعي إضافة إلى الطاقة النووية ،وتتميز هذه الموارد بكونها نابضة ومحدودة إذ أن مخزونها الطبيعي قابل للنفاذ مع استمرار استغلالها بوتيرة مرتفعة عبر الزمن، الأمر الذي يجعل اعتماد الاقتصادات عليها غير مستدام على المدى الطويل . (محمد عبد الله, محمد نعمان، 2001، صفحة 7).

2- مصادر الطاقة غير المتجددة:

تشمل أهم مصادر الطاقة غير المتجددة الوقود الأحفوري والطاقة النووية وهو ما يوضحه الشكل التالي:

الشكل رقم 2-2 مصادر الطاقة غير المتجددة



المصدر من إعداد الباحثة

2-1- الفحم :يعد الفحم احد أقدم مصادر الطاقة التقليدية التي أسهمت في تطوير الاقتصاد الصناعي منذ القرن التاسع عشر،ولا يزال يحتفظ بمكانته ضمن المنظومة الطاقوية العالمية نظرا لضخامة احتياطاته مقارنة بباقي الموارد الاحفورية ،مما يجعله ياتي في المرتبة الثالثة بعد النفط والغاز من حيث الاهمية الاستراتيجية،ويتكون هذا المورد أساسا من بقايا نباتية تراكمت في بيئات رطبة شبيهة بالمستنقعات خلال العصر الكربوني، ثم تعرضت عبر ملايين السنين لعمليات الدفن والضغط والتحلل الحراري ،ما أدى إلى تحولها تدريجيا إلى الجفت ثم إلى فحم بدرجات متفاوتة من النضج الكربوني (عماد, تكواشت، 2011-2012، صفحة 4)، ويمتاز الفحم الكربوني بتركيب معقد يتكون أساسا من الكربون إضافة إلى نسب من المواد المتطايرة والمعادن والكبريت وبعض الشوائب، وتختلف خصائصه الطاقوية باختلاف محتواه من الكربون، فكلما ارتفعت نسبة الكربون ازدادت قدرته على إنتاج الطاقة لذلك تقسم أنواعه إلى أربع فئات رئيسية :اللغنيت ، البيتيومين والانثراسيت إضافة إلى فحم الكوك المستخدم في الصناعات الثقيلة وتتميز هذه الأنواع بتباينها في الجودة وطرق الاستعمال (عصام, خليل، 1999، صفحة 12).

2-2- الغاز الطبيعي :يعد الغاز الطبيعي في صورته النقية غازا عديم اللون والرائحة ،ويستخدم عادة كوقود بشكل مباشر دون الحاجة إلى عمليات معالجة معقدة ،ونظرا لعدم امتلاكه رائحة طبيعية تضاف إليه مركبات عضوية ذات رائحة مميزة بهدف تسهيل الكشف عن أي تسرب محتمل، ويتكون الغاز الطبيعي من نفس العناصر الأساسية الموجودة في البترول غير انه يوجد في حالة غازية بدلا من الحالة السائلة ،ويتكون الغاز الطبيعي أساسا من غاز الميثان (وهو مركب يتألف من ذرة كربون واحدة مرتبطة بأربع

ذرات هيدروجين) ،كما يحتوي بنسب متفاوتة على غازات أخرى قد تتواجد معه تبعا لطبيعة المكامن الجيولوجية ،ويرتبط تشكل الغاز الطبيعي مثل غيره من مصادر الطاقة الاحفورية بعمليات تحلل المواد النباتية والحيوانية عبر فترات زمنية جيولوجية طويلة، وغالبا ما يعثر عليه مرافقا لحقول النفط في باطن الارض مما يفسر وجوده مختلطا بالبترول الخام (محمد الحسن, فتحية، 2010، صفحة 183).

2-3-البترول :يعد البترول احد اهم الموارد الطبيعية ذات الاصل العضوي، وهوسائل ذاكن اللون شديد التعقيد من حيث تركيبه الكيميائي، اذ يضم مئات المركبات الهيدروكربونية التي تتراوح بين الحالة الغازية مثل البوتان، والحالة السائلة مثل البنزين ،وصولا الى المكونات شبه صلبة مثل القطران (وحيد, خير الدين، 2012-2013، صفحة 4).ويستخدم مصطلح النفط بصفة عامة للدلالة على الزيت الاحفوري المستخرج من باطن الارض، وهو عبارة عن مزيج طبيعي من الهيدروكربونات يتطلب معالجة تكريره لفصل مكوناته اعتمادا على التقطير التجزيئي القائم على التحكم في درجات الحرارة والضغط ،ويبلغ حجم البرميل القياسي من خام البرنت 159 لترا(https://www.aljazeera.net/ebusiness/2020/5/10) ،وقد ارتبط نشوء هذا المورد بمصادر عضوية تعود لبقايا نباتات وكائنات دقيقة تجمعت في قيعان البحار القديمة ثم غمرت تدريجيا بطبقات مترسبة من المعادن والرسوبيات التي حملتها الأنهار، ومع مرور الزمن أدى إلى تراكم هذه الطبقات فوق بعضها إلى إخضاع المواد العضوية لظروف قاسية من الضغط المرتفع والحرارة المتولدة عنه، إضافة إلى تأثير النشاط الإشعاعي والتفاعلات الكيميائية والعمليات البكتيرية، مما ساهم في تفكك هذه المواد وتحولها تدريجيا إلى مركبات كربونية وهيدروجينية شكلت ما نعرفه اليوم بالبترول الخام (مهدي, احمد رشيد، 2015، صفحة 10). وتصنف جودة النفط الخام وفق الكثافة النوعية بحسب مقياس معهد البترول الأمريكي (API) حيث يصنف النفط الخفيف عند كثافة تقل عن 870كلغ / م3 ،والدرجة المتوسطة عند حوالي 920كلغ / م3 ،بينما يعد النفط ثقيلا إذا تراوحت كثافته عند حوالي من 920 إلى1000 كلغ / م3 ،أما ما يزيد عن ذلك فيندرج ضمن فئة النفط فوق الثقيل (محمد يحي, بن ساسي، 2021، صفحة 21) .

2-4- الطاقة النووية :تعد الطاقة النووية شكلا من أشكال الطاقة البديلة، إذ نشأت كخيار تعويضي لمصادر الطاقة التقليدية التي كانت معتمدة في البداية وعلى الرغم من كونها بديلا ،إلى أنها تصنف أيضا ضمن مصادر الطاقة غير المتجددة ،نظرا لاعتمادها على اليورانيوم وهو عنصر طبيعي ناضب ومتوافر بكميات محدودة ،كما تعتبر الطاقة النووية من الطاقات غير النظيفة نتيجة المخاطر البيئية المرتبطة بالنفايات المشعة الناتجة عنها ،والتي تتطلب إدارة دقيقة وتمتلك هذه الطاقة وجهين أساسيين : وجه سلمي يستخدم في توليد الكهرباء وتحلية المياه والتطبيقات البحثية، ووجه عسكري يستغل في تصنيع الأسلحة النووية وتتولد الطاقة النووية إما عبر الانشطار النووي أو الاندماج النووي ،و الانشطار النووي يحدث عندما تنقسم نواه عنصر ثقيل مثل اليورانيوم إلى نواتين اخف وينتج عن هذا الانقسام تحرير كمية هائلة من الطاقة، وقد تمكن الفيزيائي" اينريكو فيرمي" سنة 1937 من تقسيم الذرة باستخدام النيترونات حيث أدى قذف النيترونات على الذرات إلى انقسامها إلى عناصر اخف مع إطلاق طاقة كبيرة ، أما الاندماج النووي : يتم من خلال اتحاد نوى ذرات خفيفة لتكوين نواة أثقل ،وهو تفاعل يتطلب درجات حرارة مرتفعة جدا وينتج عنه تحرير طاقة اكبر مقارنة بالانشطار (محمد عبد الله, محمد نعمان، 2001، صفحة 8) .

3- **أهمية الطاقة** : تتميز الطاقة بأهمية كبيرة من الناحية الاقتصادية و الاجتماعية و الجيوسياسية ،حيث تشكل أحد أهم متطلبات تحقيق التنمية و ذلك بتأثيرها على اتجاهات عدة أهمها: (وسيلة, بوفنش، 2013-2014، صفحة 4)

- تكوين رأس المال : تتطلب صناعة الطاقة استثمارات كبيرة على مختلف المستويات ،سواء في مجالات البحث ، الاستكشاف أو الإنتاج ،النقل ،مما يجعلها تسهم بشكل مباشر وغير مباشر في تكوين رؤوس الأموال ،وتعزيز القدرة الاستثمارية للاقتصاد .

- تشغيل اليد العاملة :يعتبر قطاع الطاقة من أهم و أكبر القطاعات المستقطبة للعمالة، حيث يوفر لها فرصا واسعة للتدريب والتأهيل المهني بالإضافة إلى إتاحة مجالات للتخصص وتنمية المهارات الفنية المطلوبة.

- الإرادات من العملة الصعبة :حيث تشكل عائدات تصدير الطاقة مصدرا رئيسيا للعملة الصعبة والنقد الأجنبي، لاسيما في الدول النامية التي تعتمد بشكل كبير على مداخيل الطاقة المصدرة لتمويل نفقاتها المختلفة وتحقيق استقرارها الاقتصادي .

- تعد الطاقة إحدى الركائز الأساسية للتقدم الصناعي والتكنولوجي الذي يشهده العالم ،كما تمثل سمة مميزة للعصر الحديث ،فقد ارتبطت الثورة الصناعية بشكل وثيق باستخدام الآلات التي تتطلب وجود طاقة محركة لتشغيلها ،وقد تمكن الإنسان من تامين هذه الطاقة من خلال الاعتماد على مصادر الطاقة الاحفورية مثل :الفحم ،النفط والغاز الطبيعي إلى درجة أصبحت هذه المصادر عي المحرك الأساسي لعجلة الحياة في مختلف القطاعات الاقتصادية والصناعية .

- توفير الطاقة لمختلف قطاعات الاقتصاد المحلي كقطاع الصناعة و الزراعة و قطاع الخدمات و غيرها.

- يمكن قياس مستوى التقدم لمجتمع معين من خلال قدرته على التحكم في الطاقة، واستغلال مصادرها بكفاءة ويعتمد ذلك على مدى توفر الموارد والمهارات التقنية اللازمة لمواكبة الطلب العالمي المتزايد على الطاقة،خاصة وأن التطور الاقتصادي والاجتماعي اليوم بات مرتبطا ارتباطا كبيرا بتوفرها وبأسعار معقولة.

- تلعب الطاقة وخصوصا البترول، دورا اقتصاديا وماليا محوريا في الدول المنتجة، إذ تمثل عائدات الصادرات مصدرا رئيسيا للنقد الأجنبي وتمويل خزينة الدولة، كما تسهم في تراكم رأس المال عبر إعادة استثمار الفوائض الوطنية والدولية.

- نظرا لأهمية الطاقة في النمو الاقتصادي والاجتماعي ،أولت الدول والمؤسسات الدولية اهتماما كبيرا بالسياسات الطاقوية ،لا سيما بعد ارتفاع أسعار البترول في السبعينات ،مع التركيز على ترشيد الاستهلاك واستخدام التكنولوجيا المتقدمة لتعزيز الكفاءة الطاقوية .

الفرع الثالث : تحديات الطاقة وواقع الطاقة في العالم

اولا – تحديات الطاقة :

تكمن الأهمية الإستراتيجية للطاقة في أبعادها الاقتصادية والسياسية والبيئية، مما أدى إلى ظهور تحديات جسيمة تواجهها الدول المنتجة والمستهلكة على حد سواء. يعد استغلال الطاقات المتجددة من أبرز الحلول المعتمدة لمواجهة هذه التحديات على الصعيدين العالمي والعربي، حيث شهد التوجه نحو مصادر الطاقة المتجددة زخما متزايدا في السنوات الأخيرة. يعود ذلك إلى المخاوف البيئية المتعلقة بالاحتباس الحراري وتلوث الهواء، إلى جانب انخفاض تكاليف التكنولوجيا الحديثة وتحسين الكفاءة

والموثوقية (غوري, سلمان، 2012، الصفحات 93-129). ومع ذلك، تظل الدول مضطرة لاستكشاف بدائل مستدامة لمواجهة التحديات الرئيسية التالية:

1- التحديات الاقتصادية: تتجلى في الارتفاع المستمر لنفقات الطاقة في العديد من دول العالم، وما يترتب على ذلك من زيادة حادة في أسعار الكهرباء، إضافة إلى انعكاساتها السلبية على النشاط الاقتصادي من خلال انتشار مظاهر الركود والتضخم في كثير من الأحيان.

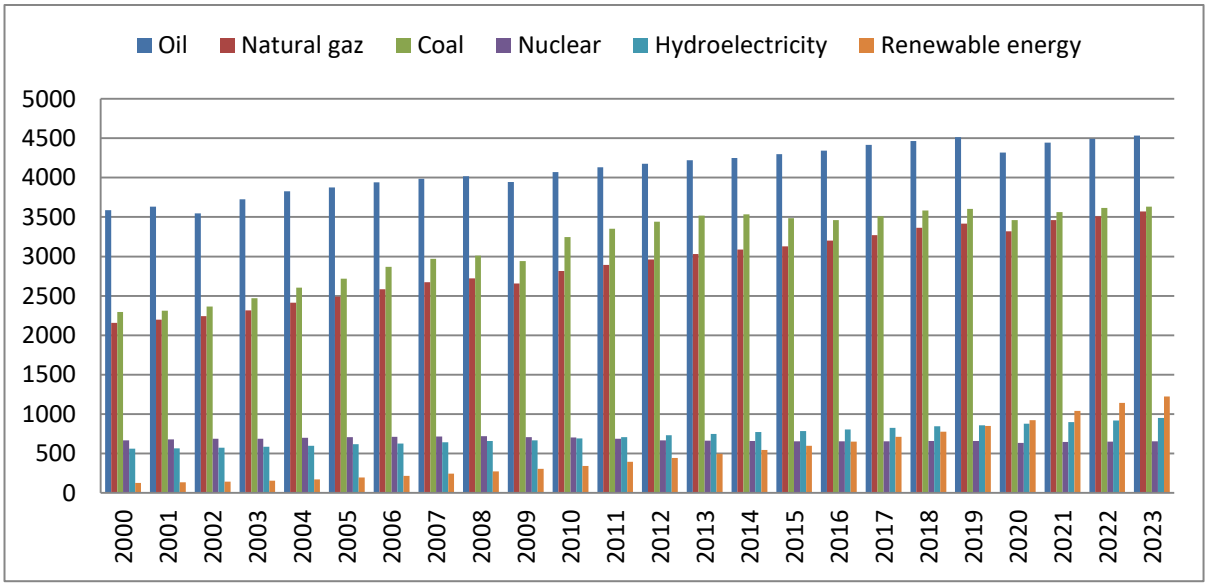
2- التحديات السياسية: تتمثل في تعقيدات تحقيق الأمن الدولي للطاقة نتيجة الترابط الوثيق بين الجوانب الاقتصادية والأمنية. ويزداد هذا التحدي حدة أثناء الأزمات، لاسيما عند وقوع صدمات نفطية أو اضطرابات في تدفق الإمدادات.

3- التحديات البيئية: ترتبط هذه التحديات بالتغيرات المناخية المتسارعة وما يصاحبها من آثار خطيرة على المنظومات البيئية. ورغم أن المخاوف البيئية ليست جديدة، إلا أن القرن الماضي شهد انتقالها من نطاق محلي إلى نطاق إقليمي ودولي، بعد تفاقم مظاهر التلوث التي لم تعد مقتصرة على الهواء، بل شملت تدهور التربة، وتلوث المياه، وظهور الأمطار الحمضية، وصولا إلى التغير المناخي العالمي. وقد ساهمت هذه المخاوف في دعم التوجه العالمي نحو تقليل كثافة الكربون في اقتصاد الطاقة، وهو ما بدا واضحا في التحول من الفحم إلى البترول ثم صعود الغاز الطبيعي الذي يتمتع بفاعلية أكبر.

وعلى الرغم من أن الاعتبارات البيئية تعد عامل ضغط على منظومة الطلب العالمي على الطاقة، فإن تأثيرها يبقى محدودا أمام مطلب ضمان الأمن الطاقوي؛ ويظهر ذلك جليا في امتناع الولايات المتحدة الأمريكية عن المصادقة على بنود اتفاقية كيوتو. ورغم أن التوفيق بين متطلبات البيئة والأمن الطاقوي قد يكون ممكنا من خلال توسيع استخدام مصادر الطاقة المتجددة، إلا أن ارتفاع تكاليفها لا يزال يمثل عائقا رئيسيا أمام تبنيها بالشكل الأمثل.

ثانيا- واقع الطاقة في العالم :

الشكل رقم 3-2الاستهلاك العالمي للطاقة بالمليون طن



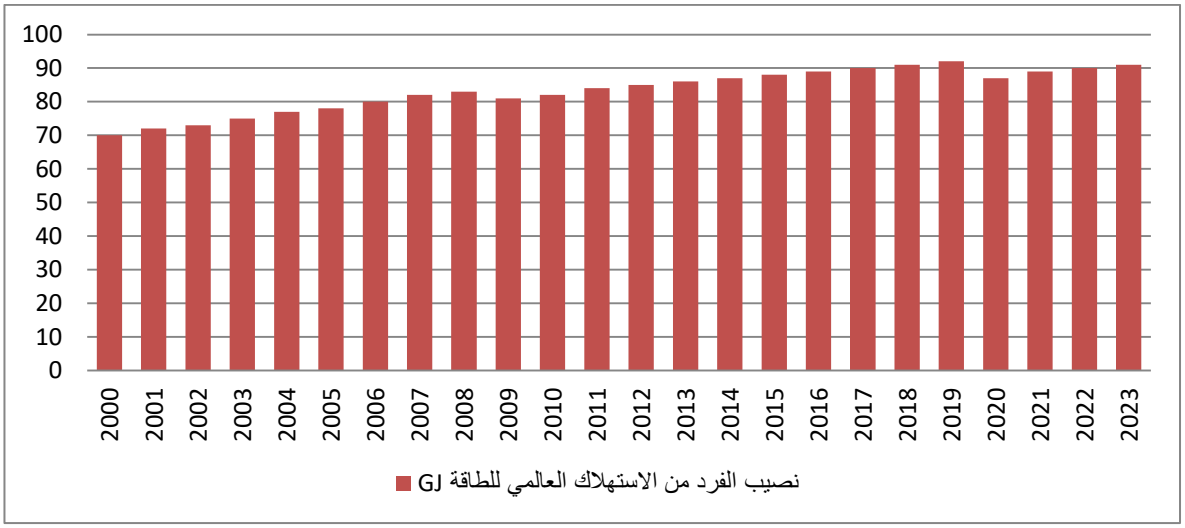
المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على معطيات (Energy institute BP, 2024)

- **الاستهلاك العالمي للطاقة :**

شهد الاستهلاك العالمي للطاقة زيادة بنسبة 35.5% سنة 2023 وهو أعلى معدل نمو تم تسجليه منذ سنة 2000 ، حيث ارتفع من حوالي 11,000 مليون طن مكافئ نفط إلى نحو 14,900 مليون طن مكافئ نفط، أي بارتفاع مطلق قدره 3,900 طن متري ، ويعكس هذا النمو التوسع الاقتصادي العالمي والتحولات التكنولوجية والسياساتية في قطاع الطاقة، بالإضافة إلى زيادة الطلب الصناعي والاستهلاك المنزلي والنقل في مناطق متعددة من العالم.

على مستوى الوقود الأحفوري، نما استهلاك النفط من 3,586 إلى 4,533 طن متري اي بمعدل نمو سنوي مركب حوالي 1.0%، بينما ارتفع الغاز الطبيعي من 2,157 إلى 3,569 طن متري بمعدل نمو سنوي مركب نحو 2.0%، والفحم من 2,294 إلى 3,630 طن متري بمعدل نمو سنوي مركب 1.6%، مما يعكس استمرار الاعتماد على الوقود الأحفوري رغم الضغوط البيئية المتزايدة. أما الطاقة النووية، فقد سجلت استقرارا نسبيا مع انخفاض طفيف من 668 إلى 652 طن متري ، بمعدل نمو سنوي مركب يقارب -0.05%، متأثرة بإغلاق بعض المفاعلات بعد حوادث كبرى مثل فوكوشيما، وهو ما يعكس القيود التقنية والسياسية المرتبطة بهذا المصدر.كما شهدت الطاقة الكهرومائية نموا معتدلا ومستمرا من 559 إلى 950 طن متري بمعدل نمو سنوي مركب حوالي 2.2% نتيجة توسع مشاريع السدود الكبيرة والمتوسطة، بينما حققت الطاقات المتجددة الحديثة توسعا هائلا من 126 إلى 1,223 طن متري بمعدل نمو سنوي مركب يقارب 11.2%، وهو أعلى معدل نمو بين جميع المصادر ، ويعكس التحول العالمي نحو الطاقة النظيفة بدعم السياسات الحكومية، وتحسين تقنيات الرياح والطاقة الشمسية، وزيادة الاستثمارات المستمرة. كما تأثر الاستهلاك العالمي في عام 2020 بانخفاض طفيف نتيجة جائحة كوفيد19، ثم عاد للارتفاع بسرعة، ما يوضح مرونة قطاع الطاقة العالمي وقدرته على التعافي. بشكل عام، تعكس هذه البيانات هيمنة الوقود الأحفوري، النمو المتسارع للطاقات المتجددة، والاستقرار النسبي للطاقة النووية، مما يبرز التوجه العالمي نحو الاقتصاد الأخضر والنمو المستدام مع مواجهة التحديات البيئية المستمرة.

الشكل رقم (4-2)تطور نصيب الفرد من الاستهلاك العالمي للطاقة ب جيغا جول

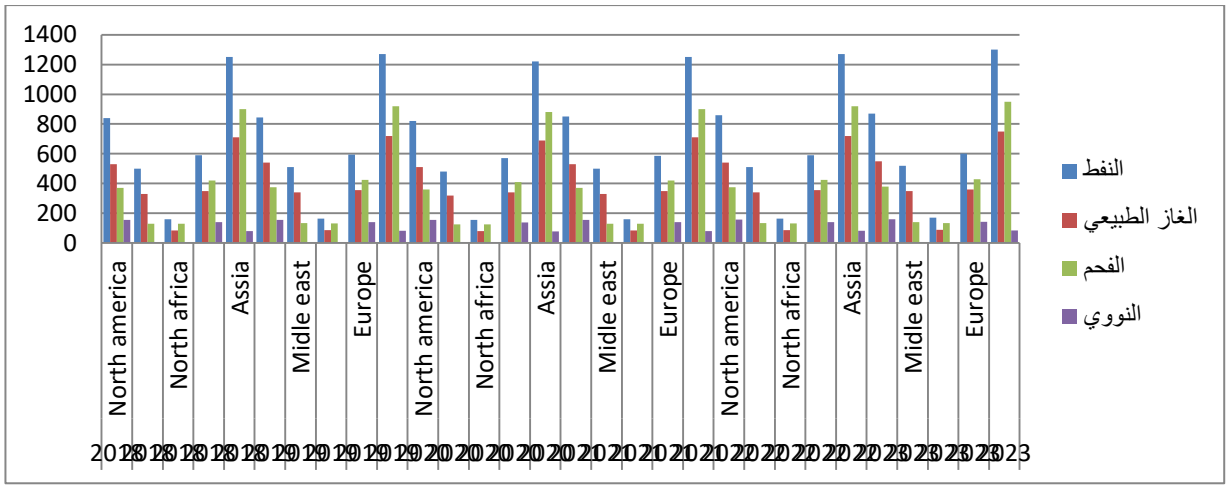


المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على معطيات (Energy institute BP, 2024)

- **متوسط نصيب الفرد من الاستهلاك العالمي للطاقة:**

شهد متوسط نصيب الفرد من استهلاك الطاقة العالمي ارتفاعا قدر بحوالي 10% في عام 2023 ،حيث بلغ قيمة 77 جيغا جول /شخص /سنة ، وكان النمو أعلى من المتوسط التاريخي 8.6 % للفترة (2000-2022) . وهذا ما يبينه لنا الشكل رقم(4-2) ،أما على الصعيد القاري، فقد سجلت أمريكا أعلى نصيب فرد بما يقارب 230 جول /شخص /سنة ،تليها دول رابطة المستقلين (CIS) بنحو 164 جول /شخص /سنة ، ثم الشرق الأوسط بحوالي 143 جول /شخص /سنة ، أما أوروبا فقد بلغ نصيب الفرد نحو 115 جول /شخص /سنة ،بينما لاتزال إفريقيا المنطقة التي لديها اقل متوسط استهلاك يصل إلى 14 جول /شخص /سنة ، أما فيما يخص آسيا المحيط الهادي والأمريكتين اللاتينية والوسطى فقد بلغت كل منهما 67 جول /شخص /سنة و 58 جول /شخص /سنة على التوالي ،حيث تعكس هذه النتائج الفوارق الكبيرة في مستويات الاستهلاك الطاقوي الفردي (Energy institute BP, 2024).

الشكل رقم(5-2) :تطور استهلاك الطاقة في العالم حسب المصدر للفترة(2018-2023)



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على معطيات (Energy institute BP, 2024)

أ- النفط: (Oil)

خلال الفترة 2018–2023، يظل النفط المصدر الأساسي للطاقة في القارات الخمس محل الدراسة. يظهر من خلال الشكل رقم(5-2) أن استهلاك النفط في آسيا هو الأعلى، حيث ارتفع من 1250 طن متري سنة 2018 إلى 1300 طن متري سنة 2023، بمعدل نمو بسيط قدره 4% خلال الفترة. أما أمريكا الشمالية فقد سجلت زيادة طفيفة من 840 إلى 870 طن متري، بمعدل نمو 3.57%، بينما أوروبا ارتفع الاستهلاك من 590 إلى 600 طن متري فقط، بمعدل نمو منخفض 1.69%. وفي المقابل، سجلت شمال إفريقيا زيادة من 160 إلى 170 طن متري (6.25%) ، والشرق الأوسط من 500 إلى 520 طن متري .(4%) تشير هذه البيانات إلى أن الطلب على النفط مستمر بشكل ثابت في آسيا وأمريكا الشمالية، بينما أوروبا تعتمد أكثر على التنوع الطاقوي وتقليل الاعتماد على النفط، أما شمال إفريقيا والشرق الأوسط فتشهد زيادة معتدلة بسبب التوسع الصناعي وزيادة استهلاك الطاقة في النقل والصناعة.

ب- الغاز الطبيعي(Natural Gas)

يظهر الغاز الطبيعي زيادة ملحوظة في الاستهلاك في معظم القارات خلال الفترة 2018–2023، حيث يعد مصدرا مهما لتوليد الكهرباء والاستخدام الصناعي. ففي آسيا ارتفع الاستهلاك من 710 إلى 750 طن متري، بمعدل نمو 5.63%، ما يعكس توسع الاعتماد على الغاز كمصدر أقل انبعاثا مقارنة بالفحم. وبلغ الاستهلاك في أمريكا الشمالية 550 طن متري سنة 2023 مقابل 530 طن متري سنة 2018، بمعدل نمو 3.77%، في حين ارتفع في الشرق الأوسط من 330 إلى 350 طن متري (6.06%) ، وفي شمال إفريقيا من 85 إلى 90 طن متري (5.88%) ، أما أوروبا فقد سجلت زيادة محدودة من 350 إلى 360 طن متري .(2.86%) يوضح هذا التوزيع أن آسيا والشرق الأوسط وشمال إفريقيا يعتمدون بشكل متزايد على الغاز، بينما أوروبا وأمريكا الشمالية تحقق نموا محدودًا نتيجة تحسين الكفاءة الطاقوية والسياسات البيئية.

ت- الفحم(Coal)

يظل الفحم مكونا رئيسيا في مزيج الطاقة، لكن توزيعه يختلف بين القارات. ففي آسيا سجل استهلاك الفحم أعلى مستوى، إذ ارتفع من 900 إلى 950 طن متري ، بمعدل نمو 5.56%، مما يعكس الاعتماد الكبير على الفحم لتوليد الكهرباء في الصين والهند والدول الصناعية الأخرى. أما أمريكا الشمالية فارتفع الاستهلاك من 370 إلى 380 طن متري (2.70%)، بينما أوروبا سجلت زيادة طفيفة من 420 إلى 430 طن متري (2.38%) ، مما يعكس السياسات البيئية والتحول إلى مصادر أنظف. أما الشرق الأوسط فارتفع الاستهلاك من 130 إلى 140 طن متري (7.69%) بسبب استخدام الفحم في الصناعات الثقيلة والطاقة الكهربائية التقليدية، وشمال إفريقيا سجل زيادة من 130 إلى 135 طن متري .(3.85%) .

ث- **الطاقة النووية(Nuclear Energy)**

الطاقة النووية مركزة في أمريكا الشمالية وأوروبا وآسيا، بينما شمال إفريقيا والشرق الأوسط يظهران صفر استهلاك عمليا خلال هذه الفترة.أما في أمريكا الشمالية، ارتفع استهلاك الطاقة النووية من 155 إلى 160 طن متري ، بمعدل نمو 3.23%، ويشكل جزءا مهما من توليد الكهرباء لتلبية الطلب الصناعي والمنزلي. وفي أوروبا، ارتفع الاستهلاك من 140 إلى 142 طن متري (1.43%)، مع استقرار معظم الدول النووية الرئيسة. أما آسيا، فقد سجلت زيادة من 80 إلى 85 طن متري (6.25%)، مع توسع محطات الصين والهند وكوريا الجنوبية، كجزء من سياسة التحول نحو طاقة نظيفة وتقليل الانبعاثات.

المطلب الثاني :الإطار المفاهيمي للطاقات المتجددة

الفرع الأول:مفهوم الطاقة المتجددة أهميتها وخصائصها

1- تعريف الطاقات المتجددة :

تتعدد المفاهيم المرتبطة بالطاقات المتجددة باختلاف الجهات الدولية التي تناولت موضوعها، ويمكن عرض أهمها كما يلي:

– تعريف الوكالة الدولية للطاقة:IEA

تعرف الوكالة الدولية للطاقة الطاقات المتجددة بأنها من أشكال الطاقة المنبثقة من مصادر طبيعية كأشعة الشمس والرياح والمياه وغيرها من العناصر التي تتجدد بوتيرة أسرع من معدلات استهلاكها، ما يجعلها موارد غير محدودة ومتجددة باستمرار، دون أن يشكل استخدامها أي تهديد لتوافرها مستقبلا. وتؤكد الوكالة أن هذه الطاقات تعد صديقة للبيئة، إذ لا يترتب عن إنتاجها أو

استهلاكها انبعاث غازات الاحتباس الحراري، وهو ما يجعلها أحد الخيارات الأساسية للحد من ظاهرة التغير المناخي. (International energy agency (IEA))

– تعريف الوكالة الدولية للطاقة المتجددة:(IRENA)

تنظر الوكالة الدولية للطاقة المتجددة إلى هذه الطاقات باعتبارها موارد تستمد من عناصر طبيعية تتجدد باستمرار، وتشمل جميع الأشكال الطاقوية القائمة على الطاقة الحيوية، والطاقة الحرارية الأرضية، والطاقة الكهرومائية، والطاقة البحرية، والطاقة الشمسية، وطاقة الرياح. وتشدد الوكالة على أهمية التوسع في استخدام هذه الموارد واستدامتها، نظرا لدورها الحيوي في دعم التنمية المستدامة، وضمان أمن الطاقة، وتعزيز القدرة الاقتصادية والاجتماعية، وبناء مستقبل قادر على مواجهة تحديات التغير المناخي . (IRENA)

– تعريف الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ:IPCC

تحدد الهيئة الطاقة المتجددة بأنها كل شكل من أشكال الطاقة ذات الأصول الشمسية أو الجيوفيزيائية أو البيولوجية، والتي يتم الحصول عليها من موارد طبيعية تتجدد بمعدلات تساوي أو تفوق وتيرة استهلاكها. وتشمل هذه الموارد الطاقة الحيوية، والطاقة الشمسية المباشرة، والطاقة الحرارية الأرضية، والطاقة الكهرومائية، وطاقة المحيطات، وطاقة الرياح. وتتميز هذه الموارد بأنها لا تستنزف الطبيعة ولا تلحق ضررا بيئيا كبيرا، خلافا لمصادر الوقود الأحفوري التي تعد من أهم مسببات التغير المناخي. وتؤكد الهيئة أن الطاقة المتجددة تمثل ركيزة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية، وتحسين أمن الطاقة، وتيسير الوصول إليها، والحد من آثار التغير المناخي والتخفيف من حدته (IPCC)

– تعريف برنامج الأمم المتحدة للبيئة:UNEP

يعرف البرنامج الطاقة المتجددة بأنها الطاقة المنتَجة من موارد لا تعتمد على مخزونات وقودية محدودة، مثل تلك التي يعتمد عليها الوقود الأحفوري. وتتميز هذه الموارد بأنها تتجدد طبيعيا وبصورة مستمرة، ومن أبرزها الطاقة الكهرومائية، والطاقة الحيوية، والطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، إضافة إلى طاقتي المد والجزر والأمواج. وينظر إلى هذه الطاقات بوصفها البديل الأنسب للوقود التقليدي الذي يتطلب فترات زمنية طويلة لإعادة تكوينه (UNEP)

– التعريف العام للطاقات المتجددة:

يمكن النظر إلى الطاقات المتجددة باعتبارها موارد طاقوية غير قابلة للنضوب، تتجدد باستمرار من خلال مصادرها الطبيعية، وتشمل الطاقة الكهرومائية الناتجة عن المياه، وطاقة الكتلة الحيوية المرتبطة بالنباتات والمخلفات العضوية، وطاقة الرياح، والطاقة الشمسية، والطاقة الحرارية الأرضية. وتصنف هذه الطاقات ضمن فئة "الطاقات النظيفة" نظرًا لانخفاض مستوى الانبعاثات الناجمة عنها مقارنة بالطاقات التقليدية، وارتباطها ببصمة كربونية ضعيفة للغاية.

كما تعرف الطاقات المتجددة بأنها تلك الطاقات المستمدة من موارد طبيعية دائمة وغير قابلة للنضوب، سواء كانت وفرتها كبيرة أو متوسطة، وتمتاز بقدرتها على التجدد المستمر. وتعد هذه المصادر طاقة نظيفة نظرا لانخفاض آثارها البيئية مقارنة بمصادر الطاقة التقليدية، كما يمكن استخدامها بشكل مباشر كطاقة حركية أو حرارية، مثل الطاقة الناتجة عن حركة الرياح، وجريان المياه،

والإشعاع الشمسي، والحرارة الجوفية. ويمكن كذلك تحويلها إلى طاقة كهربائية من خلال تقنيات متنوعة أبرزها الألواح الشمسية والتوربينات الهوائية والمائية (حماش, وليد; غراب, رزيقة، 2021، صفحة 3)

كما تستعمل مجموعة من المصطلحات للدلالة على هذه الطاقات، من بينها "الطاقات الخضراء" و"الطاقات النظيفة" (عبد العال حسن, احمد ابراهيم، 2018، صفحة 5) ، غير أن بعض الباحثين يشيرون إلى وجود تمييز بين الطاقات المتجددة ومفهوم الطاقة النظيفة، باعتبار أن بعض المصادر المتجددة قد تصدر كميات ضئيلة جدًا من الغازات الملوِّثة، مما يجعل وصفها بـ"النظيفة" غير دقيق تماما (Amna, 2016, p. 34) ومع ذلك، يبقى تداول هذه المصطلحات شائعا للتعبير عن الطاقات المتجددة بصفة عامة.

وبناء على ما تقدم من تعريفات متعددة، يمكن القول إن الطاقة المتجددة هي تلك الطاقة المستمدة من موارد طبيعية دائمة قابلة للتجدد في آجال قصيرة، قادرة على توفير طاقة مباشرة أو تحويلها إلى طاقة كهربائية، وتمتاز بوفرتها وسرعة تجددها مقارنة بمصادر الطاقة التقليدية .ويبرز الجدول الموالي أهم الفروقات بين الطاقات المتجددة ونظيراتها التقليدية

جدول رقم 2-1 مقارنة بين الطاقة التقليدية والطاقة المتجددة

الطاقة المتجددة	الطاقة الناضبة	أوجه الاختلاف
الشمس، الرياح، الماء، باطن الأرض، الكتلة الحيوية	الفحم، البترول، الغاز الطبيعي	مصدر الطاقة
لا نهائية	محدودة	المدة المتاحة من الطاقة
عالية	منخفضة	تكلفة التشغيل
مجانية	متوسطة	تكلفة الاستغلال
تصلح للوحدات الاقتصادية الصغيرة	الاعتماد على اقتصاديات الحجم	حجم وحدات الاستغلال
منخفضة جدا	من اكبر الملوثات للبيئة عالميا	الأثر البيئي

المصدر (علي أحمد, عتيقة، 1983، صفحة 6)

2- أهداف الطاقة المتجددة

تتلخص أهداف الطاقة المتجددة في النقاط التالية (جرعتلي, مجد، 2011) :

- حماية صحة الإنسان.
- المحافظة على البيئة الطبيعية .
- تحسين معيشة الإنسان والحد من الفقر.
- تامين فرص عمل جديدة.
- الحد من الانبعاثات الغازية والحرارية الضارة وعواقبها الخطيرة .
- العمل على خفض عدد وشدة الكوارث الطبيعية الناتجة عن الاحتباس الحراري .
- الحفاظ على المحاصيل الزراعية وزيادة انتاجيتها جراء التخلص من الملوثات الكيميائية والغازية والحد من الأمطار الحمضية.

- ❖ الحد الكبير من تشكل وتراكم النفايات الضارة بكافة اشكالها الغازية والسائلة والصلبة .
- ❖ حماية كافة الكائنات الحية لاسيما المهددة منها بالانقراض .
- ❖ حماية المياه الجوفية والأنهار والبحار والثروة السمكية من التلوث.
- ❖ المساهمة في تامين الأمن الغذائي.

3- خصائص الطاقة المتجددة

تتميز الطاقة المتجددة بمجموعة من الخصائص والتي يمكن تلخيصها في النقاط التالية (الطاقات المتجددة):

- متوفرة في جميع دول العالم.
- تستخدم تقنيات غير معقدة ويمكن تصنيعها محليا بالدول النامية.
- ضمان استمرار توافرها وبسعر مناسب وانتظامه.
- الكثير من أنواع الطاقات المتجددة تعد نظيفة ولا تلوث البيئة وتحافظ على الصحة العامة.
- لا تحدث أي ضوضاء أو تترك أي مخلفات ضارة تسبب تلوث البيئة بل بالعكس صديقة البيئة.
- تحقق التطور البيئي اجتماعي صناعي وزراعي على طول البلاد وعرضها .
- مصدر محلي ويتلاءم مع واقع تنمية المناطق النائية و الريفية واحتياجاتها .
- تلعب دورا هاما في حياة الإنسان وتساهم في تلبية نسبة عالية من متطلباته من الطاقة، وهي مصادر طويلة الأجل ذلك لأنها مرتبطة أساسا بالشمس والطاقة المرتبطة عنها (شهيد, هدى; بلحاج, فراجي، 2019، صفحة 30):
- استخدام مصادر الطاقة المتجددة يتطلب استعمال لأجهزة الطاقة المتجددة وهو ما يشكل في نفس الوقت أحد العوائق أمام انتشارها السريع.

الفرع الثاني: أهمية الطاقة المتجددة

على الرغم من تعدد مصادر الطاقة المتجددة المتاحة داخل الدولة ،يضل التساؤل قائما حول كيفية توظيف هذه المصادر ضمن سياسات وممارسات طويلة الأجل تضمن تلبية الطلب المتزايد على الطاقة ،وتعتبر الطاقات المتجددة أهم مصدر لتحقيق هذه الأبعاد .

1- أهمية الطاقة المتجددة من الناحية الاقتصادية :

تكتسب الطاقة المتجددة أهمية متزايدة في السياسات الاقتصادية الحديثة، لا سيما في ظل التحديات المرتبطة بتزايد الطلب على الطاقة، وتقلب أسعار المصادر التقليدية، والآثار الاقتصادية المترتبة عن التغيرات المناخية. وفي هذا السياق، تمثل الطاقات المتجددة خيارا استراتيجيا لتحقيق تنمية اقتصادية مستدامة، من خلال مجموعة من الآليات الاقتصادية المباشرة وغير المباشرة.

- **دور الطاقة المتجددة في خلق فرص العمل :**

يساهم قطاع الطاقة المتجددة بشكل ملموس في توسيع قاعدة التشغيل، إذ يتطلب تطوير مشاريع الطاقة الشمسية والريحية والمائية مراحل متعددة تشمل التصميم، التركيب، التشغيل والصيانة، ما يستدعي توفر موارد بشرية مؤهلة وبأعداد معتبرة. كما تتميز فرص

العمل في هذا القطاع بطابعها المحلي، الأمر الذي يقلل من الاعتماد على العمالة الخارجية ويعزز معدلات التوظيف والتنمية المحلية (Abdeen, Mustafa Omer, 2012, pp. 675-561).

- **استقرار أسعار الطاقة وتعزيز القدرة التنافسية :**

تتميز مصادر الطاقة المتجددة بعدم خضوعها للتقلبات الحادة في الأسعار التي تميز أسواق الوقود الأحفوري، والمتأثرة بالعوامل الجيوسياسية واضطرابات سلاسل التوريد ونضوب الاحتياطات. ويسهم هذا الاستقرار السعري في تقليص تكاليف الإنتاج، وتحسين القدرة التنافسية للاقتصاد الوطني، لاسيما في القطاعات الصناعية كثيفة الاستهلاك للطاقة.

- **تعزيز أمن الطاقة والمرونة الاقتصادية :**

يساعد الاعتماد المتزايد على الطاقات المتجددة في تقليل التبعية لمصادر الطاقة المستوردة، مما يعزز أمن الطاقة الوطني ويحد من تعرض الاقتصاد للصدمات الخارجية الناتجة عن تقلبات الأسعار أو انقطاع الإمدادات في الأسواق العالمية، وهو ما يدعم استقرار الاقتصاد الكلي على المدى الطويل.

- **تحفيز الابتكار والتقدم التكنولوجي :**

يمثل قطاع الطاقة المتجددة بيئة خصبة للابتكار، حيث يشجع الاستثمار فيه على تطوير تقنيات حديثة في مجالات تخزين الطاقة، البطاريات، المركبات الكهربائية، وكفاءة استخدام الطاقة. ويسهم هذا التقدم التكنولوجي في خلق صناعات جديدة، ودعم النمو الاقتصادي القائم على المعرفة والتكنولوجيا.

- **الآثار الاقتصادية للاستدامة البيئية :**

على الرغم من أن المنافع البيئية للطاقة المتجددة لا تنعكس بشكل مباشر في المؤشرات الاقتصادية قصيرة الأجل، إلا أن دورها في الحد من التغير المناخي يسهم في تقليص الخسائر الاقتصادية المرتبطة بالكوارث الطبيعية، وتكاليف الرعاية الصحية الناتجة عن تلوث الهواء، فضلاً عن حماية قطاعات اقتصادية حساسة مثل الزراعة والسياحة (بختي, فريد; رضا, بهيا ني، 2018، صفحة 48)

- **فرص الاستثمار ودعم النمو الاقتصادي :**

أصبحت مشاريع الطاقة المتجددة تستقطب نسبة متزايدة من الاستثمارات العالمية في قطاع الطاقة، مدفوعة بانخفاض تكاليف التقنيات المتجددة وتزايد توجه المستثمرين نحو الاستثمارات المستدامة. ويساهم هذا التوجه في تعزيز النمو الاقتصادي وخلق قيمة مضافة على المدى المتوسط والطويل (حدة, فروحات، 2012، صفحة 151).

2- أهمية الطاقة المتجددة من الناحية البيئية :

تتمتع الطاقة المتجددة بأهمية محورية من المنظور البيئي، نظرا لدورها الفعّال في الحد من الضغوط المتزايدة على النظم البيئية، ومعالجة الاختلالات البيئية الناتجة عن الاعتماد المكثف على مصادر الطاقة التقليدية. وتعود هذه الأهمية إلى جملة من الآثار البيئية الإيجابية التي تجعل من الطاقات المتجددة خيارا أساسيا لتحقيق التنمية المستدامة (Krishna, Kumar; al, Jaiswal et, 2022) :

- **الحد من انبعاث غازات الاحتباس الحراري :**

تتميز مصادر الطاقة المتجددة، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة المائية، بانخفاض انبعاثاتها الكربونية مقارنة بالوقود الأحفوري، حيث لا ينتج عن توليد الكهرباء منها انبعاث مباشر لثاني أكسيد الكربون (CO_2) أو غيره من غازات الدفيئة (GHGs).ويسهم هذا الانخفاض بشكل جوهري في التخفيف من حدة التغير المناخي عبر تقليص إجمالي الانبعاثات المسببة للاحتباس الحراري. (مؤتمر القمة العالمي،الإسكوا، جنوب إفريقيا، 2002، صفحة 5)

- **تحسين جودة الهواء والمياه :**

يؤدي احتراق الوقود الأحفوري إلى انبعاث ملوثات خطيرة تؤثر سلبا على نوعية الهواء والمياه، وتسهم في ظواهر بيئية ضارة مثل الأمطار الحمضية وتلوث الموارد المائية. وعلى النقيض من ذلك، لا تنتج مصادر الطاقة المتجددة هذه الملوثات، مما ينعكس إيجابا على جودة البيئة والصحة العامة للسكان.

- **ضمان استدامة الموارد الطبيعية :**

تعد مصادر الطاقة المتجددة موارد غير ناضبة على المدى الزمني البشري، بخلاف الوقود الأحفوري الذي يتسم بمحدوديته وارتفاع التكلفة البيئية لاستخراجه. فالشمس والرياح والمياه والطاقة الحرارية الأرضية يمكن استغلالها بصورة مستمرة دون استنزاف الموارد الطبيعية أو الإخلال بالتوازن البيئي.

- **تقليل هدر الطاقة ورفع الكفاءة البيئية :**

تتميز العديد من أنظمة الطاقة المتجددة بمستويات أعلى من الكفاءة مقارنة بمحطات الطاقة التقليدية، مما يقلل من الفاقد في مراحل التوليد والنقل. وتعد الأنظمة اللامركزية، مثل الألواح الشمسية المثبتة في المنازل والمؤسسات، مثالا واضحا على ذلك، حيث يتم إنتاج الكهرباء في موقع الاستهلاك، مما يحدّ من خسائر النقل ويحسن الكفاءة الطاقوية.

- **الحفاظ على التنوع البيولوجي :**

يرتبط استغلال الوقود الأحفوري غالبا بتدهور النظم البيئية المحلية، سواء من خلال إزالة الغابات في عمليات التعدين أو مخاطر التسربات النفطية في الحفر البحري. وفي المقابل، تسجل تكنولوجيات الطاقة المتجددة تأثيرا بيئيا أقل على التنوع البيولوجي، لاسيما عند التخطيط السليم لمواقعها وإدارتها وفق معايير بيئية واضحة (علي, الامير محمد، 2005)

- **تعزيز مرونة أنظمة الطاقة البيئية :**

تتميز مصادر الطاقة المتجددة بطابعها الموزع والمعياري، مما يجعلها أقل عرضة للفشل الشامل مقارنة بالأنظمة التقليدية المركزية. ففي حالات الظواهر المناخية القاسية، يمكن إصلاح أو استبدال الوحدات المتضررة، مثل الألواح الشمسية، بسرعة نسبية، مما يقلل من مخاطر الانقطاعات الطويلة في الإمدادات الكهربائية.

- **تقليل الضغط على الموارد المائية :**

تعتمد معظم تقنيات توليد الطاقة التقليدية على كميات كبيرة من المياه لأغراض التبريد وتوليد البخار، في حين أن غالبية مصادر الطاقة المتجددة، خاصة طاقة الرياح والطاقة الشمسية الكهروضوئية، لا تتطلب استخدام المياه لإنتاج الكهرباء. ويكسبها ذلك أهمية خاصة في المناطق التي تعاني من ندرة الموارد المائية.

3- أهمية الطاقة المتجددة من الناحية الاجتماعية :

لا تقتصر أهمية الطاقة المتجددة على أبعادها الاقتصادية والبيئية فحسب، بل تمتد لتشمل أبعادا اجتماعية عميقة، نظرا لانعكاساتها المباشرة وغير المباشرة على رفاه الأفراد، واستقرار المجتمعات، وتعزيز العدالة الاجتماعية. وتنبع هذه الأهمية من مجموعة من الآثار الاجتماعية الإيجابية المرتبطة بالتحول نحو أنماط طاقة أكثر استدامة (al; hannan, M.A, 2021, pp. 5359–73):

- **تحسين الصحة العامة وجودة الحياة :**

تسهم مصادر الطاقة المتجددة في تحسين الصحة العامة من خلال الحد من انبعاث الملوثات الضارة التي تؤثر سلبا على جودة الهواء والمياه. ويؤدي انخفاض مستويات التلوث إلى تقليص معدلات الإصابة بأمراض الجهاز التنفسي، والحد من حالات الدخول إلى المستشفيات والوفيات المبكرة المرتبطة بتلوث البيئة، مما ينعكس إيجابا على جودة الحياة ورفاه المجتمع.

- **تعزيز استقلالية وأمن الطاقة :**

يساعد التوسع في استخدام الطاقة المتجددة على تقليل الاعتماد على واردات الوقود الأحفوري، الأمر الذي يعزز أمن الطاقة الوطني ويحد من التعرض للمخاطر المرتبطة بالتقلبات السعرية وتعطل الإمدادات. كما يسهم ذلك في خفض التوترات الجيوسياسية المرتبطة بالتحكم في مصادر الطاقة، ويعزز الاستقرار الاجتماعي والوطني.

- **الحد من فقر الطاقة وتعزيز الإدماج الاجتماعي :**

تمثل التكنولوجيات المتجددة، ولا سيما الأنظمة الشمسية خارج الشبكة، أداة فعالة لتوسيع نطاق الوصول إلى الكهرباء في المناطق النائية والمحرومة. ويساهم الحد من فقر الطاقة في تحسين فرص الحصول على التعليم والخدمات الصحية، ودعم الأنشطة الاقتصادية المحلية، مما يعزز الإدماج الاجتماعي ويقلص الفوارق التنموية.

- **تمكين المجتمعات المحلية وتعزيز المشاركة المجتمعية :**

تسهم مشاريع الطاقة المتجددة، خاصة تلك التي تعتمد على نماذج الإنتاج اللامركزي أو الملكية المجتمعية، في تمكين السكان المحليين من المشاركة الفعلية في إنتاج الطاقة والاستفادة المباشرة من عوائدها. ويعزز ذلك الشعور بالمسؤولية الجماعية، ويقوي الروابط الاجتماعية، ويدعم التنمية المحلية المستدامة.

- **دعم التعليم وبناء القدرات والابتكار :**

يوفر قطاع الطاقة المتجددة فرصا واعدة للتعليم والتكوين، ويحفز الاهتمام بمجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، مما يسهم في تنمية رأس المال البشري وتعزيز القدرات الابتكارية، ويدعم التحول نحو اقتصاد قائم على المعرفة.

- **تعزيز العدالة المناخية وحماية الفئات الهشة :**

يساعد الانتقال إلى مصادر الطاقة المتجددة في تقليص انبعاث غازات الاحتباس الحراري، وبالتالي التخفيف من الآثار السلبية لتغير المناخ، التي غالبًا ما تؤثر بشكل غير متناسب على الفئات السكانية الأكثر هشاشة. ويعد ذلك عنصرا أساسيا في تحقيق العدالة المناخية وضمان توزيع أكثر إنصافًا للأعباء والمنافع البيئية.

- **الحفاظ على الموارد الطبيعية للأجيال القادمة :**

تتميز مصادر الطاقة المتجددة بطابعها المستدام، إذ يمكن استغلالها دون استنزاف الموارد الطبيعية أو الإضرار بحقوق الأجيال المقبلة. ويسهم هذا البعد في ترسيخ مبدأ المسؤولية بين الأجيال، وضمان استمرارية الموارد الطبيعية كركيزة للتنمية الاجتماعية طويلة الأمد. (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي;، صفحة 18)

الفرع الثالث :مصادر مزايا وعيوب الطاقات المتجددة

تتميز الطاقة المتجددة بتنوع مصادرها والتي تنتشر في مناطق العالم المختلفة على عكس النفط والغاز، كما تتميز هذه المصادر بالتجدد السريع :

أولا– الطاقة الشمسية :

1– تعريف الطاقة الشمسية :

تعرف الطاقة الشمسية بأنها الطاقة المستمدة من الإشعاع الشمسي في شكليه الضوئي والحراري، ويصل إلى سطح الأرض نحو 6% فقط من إجمالي الطاقة التي تشعها الشمس، وتعد من أكثر مصادر الطاقة المتجددة وفرة وانتشارا على مستوى العالم. وتمتاز هذه الطاقة بإمكانية استغلالها في مختلف الدول، وإن اختلفت مستويات الاستفادة منها تبعا للظروف الجغرافية والمناخية والتقنية لكل دولة. وقد عرفت الطاقة الشمسية استخدامات متعددة منذ القدم، حيث استخدمت في تطبيقات تقليدية مثل الطباخ الشمسي الذي يعتمد على تجميع الحرارة الشمسية لطهي الطعام وتسخين المياه وتعقيم الأدوات الطبية، إضافة إلى توظيف أشعة الشمس في المجال الزراعي لتسريع نمو النباتات خارج مواسمها الطبيعية وتجفيف المحاصيل الزراعية. ومع التقدم التكنولوجي، شهدت تطبيقات الطاقة الشمسية تطورا ملحوظا، لا سيما في مجال توليد الكهرباء، من خلال تقنيات حديثة أبرزها الخلايا الشمسية الكهروضوئية وتقنيات تركيز الطاقة الشمسية (حريز, هشام، 2014، الصفحات 108-109)

1–1– الخلاياالفوتوفولطية:PV :

تعد الخلايا الكهروضوئية (Photovoltaic Cells – PV) من أهم التقنيات المستخدمة لتحويل الإشعاع الشمسي إلى طاقة كهربائية بشكل مباشر. وتعتمد هذه التقنية على مواد شبه موصلة، يعد السيلكون المكون الرئيس لها، وتمتاز بعدم احتوائها على أجزاء متحركة، مما يقلل من تكاليف الصيانة. وتعمل الخلايا الكهروضوئية وفق مبدأ التأثير الكهروضوئي، حيث يؤدي امتصاص الضوء من قبل المادة شبه الموصلة إلى توليد فرق جهد كهربائي بصورة مباشرة. ورغم التطور المستمر الذي شهدته هذه التقنية، إلا أنها ما تزال مرتفعة التكلفة نسبيا، غير أنها تعد خيارا تنافسيا في بعض الحالات، خاصة في المناطق النائية أو البعيدة عن شبكات الكهرباء الوطنية، وكذلك في المناطق التي تتميز بمعدلات مرتفعة من الإشعاع الشمسي، في ظل تزايد الطلب العالمي على الطاقة (علي, رجب، 2008)

2-1- تقنيةالطاقةالشمسيةالمركزة(CSP)

تعتمد تقنية الطاقة الشمسية المركزة على تجميع الإشعاع الشمسي باستخدام مرايا أو عدسات عاكسة لتركيزه على نقطة أو سطح معين، مما يؤدي إلى توليد حرارة عالية تستغل في إنتاج البخار وتشغيل التوربينات لتوليد الكهرباء. وتعد هذه التقنية من الحلول الواعدة في مجال إنتاج الطاقة الكهربائية على نطاق واسع، خصوصا في المناطق ذات الإشعاع الشمسي المرتفع، غير أنها تتطلب استثمارات أولية مرتفعة وبنى تحتية مناسبة.

2- مزايا الطاقة الشمسية :

تعد الطاقة المتجددة من أهم مصادر الطاقة المتجددة وذلك لما تتميز به من خصائص تجعلها خيارا استراتيجيا في تلبية الاحتياجات الطاقوية وتتميز بمجموعة من المزايا الايجابية نذكر منها ما يلي (محمود, حسين، 2015) :

- تعد الطاقة الشمسية مصدرا متجددا ونظيفا إذ لا ينتج عن استخدامها انبعاث غازية أو مخلفات ملوثة مما يساهم في حماية البيئة والحد من التغيرات المناخية.
- لا يتطلب استغلال الطاقة الشمسية تجهيزات تقنية معقدة حيث يمكن إنشاء محطات توليد الكهرباء الشمسية بسهولة نسبيا مقارنة بمحطات الطاقة التقليدية .
- يمكن تركيب الألواح الشمسية في مواقع مختلفة مثل أسطح المباني أو المناطق الصحراوية دون الحاجة إلى مساحات شاسعة أو شروط جغرافية معقدة.
- تعد الطاقة الشمسية حلا فعالا لتزويد المناطق النائية والمعزولة بالكهرباء خاصة تلك غير المرتبطة بالشبكات الكهربائية الوطنية.
- تتميز بانخفاض تكاليف التشغيل والصيانة بعد التركيب إضافة إلى طول عمر الألواح الشمسية مما يقلل من الكلفة الإجمالية على المدى الطويل .
- ساهم التطور التكنولوجي في رفع كفاءة الألواح الشمسية وتحسين مردودها الطاقوي مع تسجيل انخفاض تدريجي في تكاليف إنتاجها وتركيبها.
- تساعد الطاقة الشمسية على تقليل الاعتماد على مصادر الطاقة الاحفورية مما يعزز امن الطاقة ويدعم مسار الانتقال الطاقوي المستدام.
- عدم خضوع الطاقة الشمسية لسيطرة النظم السياسية الدولية أو المحلية التي تحد من توسعها .

3- عيوب الطاقة الشمسية :

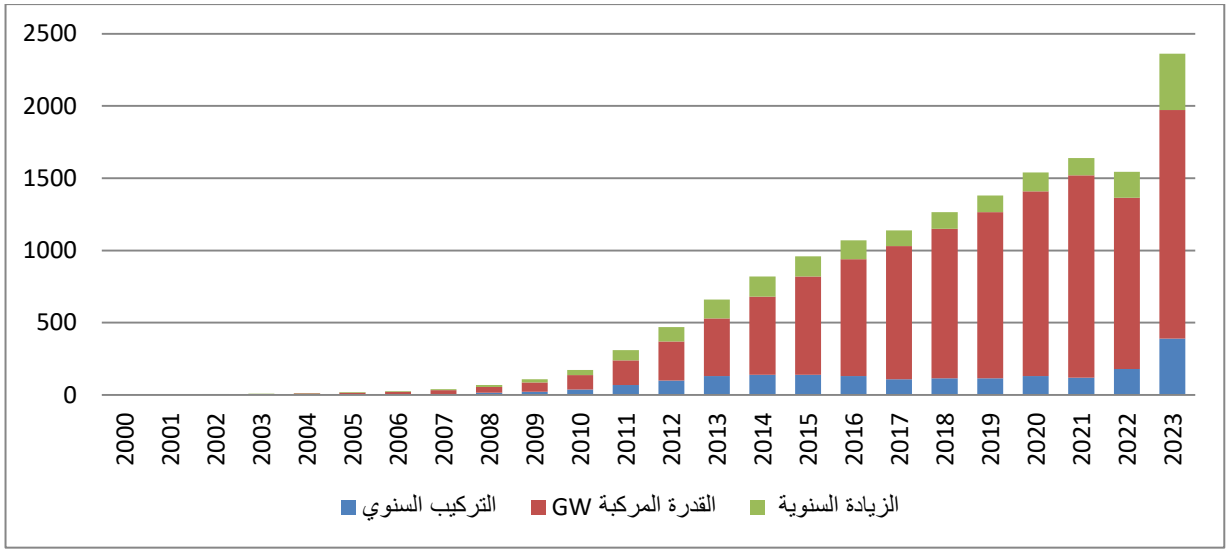
على الرغم من الأهمية المتزايدة للطاقة الشمسية ودرها المحوري في دعم الانتقال الطاقوي وتحقيق التنمية المستدامة إلا أن استغلالها لا يخلو من بعض القيود والتحديات التقنية والاقتصادية، وعليه سيتم التعرف على ابرز السلبيات التي قد تؤثر على كفاءة أنظمة الطاقة الشمسية وانتشارها(جان بيير جيراردیه;، الصفحات 111-112) :

- يقتصر إنتاج الطاقة الشمسية على فترات سطوع الشمس، مما يؤدي إلى توقف أو انخفاض التوليد خلال الليل أو في الأيام الغائمة.

- تتأثر كفاءة الألواح الشمسية بظروف الطقس، خاصة الغبار والأتربة، مما يستلزم عمليات تنظيف دورية للحفاظ على مردودها.
- قد تتطلب بعض أساليب تنظيف الألواح الشمسية استخدام كميات معتبرة من المياه، وهو ما يشكل تحديا في المناطق التي تعاني من شح الموارد المائية.
- يؤدي ارتفاع درجات الحرارة إلى تراجع كفاءة الخلايا الشمسية، رغم توفر الإشعاع الشمسي.
- يتطلب تخزين الطاقة الشمسية للاستخدام في فترات غياب الشمس الاعتماد على بطاريات ذات تكلفة مرتفعة وعمر افتراضي محدود.
- تسهم تكاليف التخزين والصيانة في رفع الكلفة الإجمالية لمشاريع الطاقة الشمسية مقارنة ببعض مصادر الطاقة التقليدية.
- لا تزال هذه القيود التقنية تشكل عائقًا أمام التوسع الواسع في استخدام الطاقة الشمسية، رغم التقدم التكنولوجي المحقق في هذا المجال.
- تتطلب مشاريع الطاقة الشمسية مساحات واسعة نسبيا عند تنفيذها على نطاق كبير مما يؤدي إلى منافسة استعمالات الأراضي الزراعية أو الحضرية .
- ترتبط كفاءة أنظمة الطاقة الشمسية بالموقع الجغرافي وزاوية سقوط الإشعاع الشمسي مما يحد من فعاليتها في بعض المناطق.

4- **تطور استخدام الطاقة الشمسية الحرارية في العالم:**

الشكل رقم(2-6) :القدرة المركبة لإنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية الفولوضوئية (2000-2023)



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد (Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21), 2024)

كما هو موضح في الشكل رقم(2-6) يتبين لنا انه منذ عام 2000 حتى 2010 شهدت القدرة المركبة للطاقة الشمسية الكهروضوئية العالمية نموا تدريجيا من نحو 1 GW إلى GW47 ، مع زيادة سنوية محدودة تراوحت بين 1 وGW14 ، ما يعكس المرحلة الابتدائية لتطبيقات هذه التقنية واعتمادها على مشاريع صغيرة النطاق. ومع الفترة الممتدة من 2011 إلى 2017، ارتفعت القدرة المركبة من 73 GW إلى GW348 ، إذ سجلت الزيادة السنوية معدلات بين 26 وGW61 ، نتيجة التوسع الكبير في الأسواق الرئيسة مثل الصين وأوروبا وأمريكا الشمالية، مدعومة بسياسات تحفيزية وانخفاض ملحوظ في

تكاليف الألواح الشمسية. وفي الفترة الحديثة من 2018 إلى 2023، شهدت الطاقة الشمسية نموا قياسيا، حيث ارتفعت القدرة المركبة من 430 GW إلى أكثر من GW1,015 ، مع زيادة سنوية بلغت 196 GW في عام 2023، مما يوضح أن الطاقة الشمسية أصبحت عنصرا أساسيا في منظومة الطاقة المتجددة العالمية. يُظهر هذا التطور الانتقال من مرحلة تجريبية وبطيئة النمو إلى مرحلة انتشار متسارع، مع دور محوري للزيادة السنوية والتركيب السنوي في دفع القدرة المركبة إلى مستويات قياسية، مؤكدا على الأهمية الإستراتيجية للطاقة الشمسية في تحقيق أهداف الاستدامة وتقليل الانبعاثات الكربونية عالميا.

ثانيا – طاقة الرياح

1- تعريف طاقة الرياح :

تعد طاقة الرياح أحد المظاهر غير المباشرة للطاقة الشمسية، إذ تؤدي أشعة الشمس إلى تسخين سطح الأرض وطبقات الغلاف الجوي بدرجات غير متجانسة، نتيجة لاختلاف زاوية سقوط الإشعاع الشمسي باختلاف المواقع الجغرافية والارتفاعات. ويترتب عن هذا التفاوت الحراري حدوث فروق في الضغط الجوي، حيث يرتفع الهواء الساخن الأقل كثافة إلى أعلى، بينما يتحرك الهواء البارد الأعلى كثافة ليحل محله، مما يحدث حركة مستمرة للهواء تعرف بالرياح. وتختلف سرعة واتجاه الرياح من مكان إلى آخر ومن فصل إلى آخر، غير أن المتوسط الشهري لسرعات الرياح غالبا ما يكون متقاربا عند مقارنته بالشهر نفسه عبر سنوات متتالية. وتمثل طاقة الرياح موردا طاقويا هائلا، إذ يمكن استغلالها لإنتاج ملايين الكيلوواط من الطاقة الكهربائية، بما يسهم في تقليص الاعتماد على مصادر الطاقة الأحفورية كالبترول والفحم. وتشير التقديرات إلى أن نحو 2٪ من الطاقة الشمسية الواصلة إلى سطح الأرض تتحول إلى طاقة حركية للرياح، وهي كمية تفوق إجمالي الطاقة المستهلكة فعليًا على مستوى العالم خلال عام كامل (محمد, رافت اسماعيل رمضان; علي جمعان, الشكيل، 1986، صفحة 99).

2- **مزايا طاقة الرياح :**

من أهم المميزات المرتبطة باستغلال طاقة الرياح ما يلي (الناصر, وهيب عيسى; حنان مبارك, البوفلاسة، الصفحات 25-26):

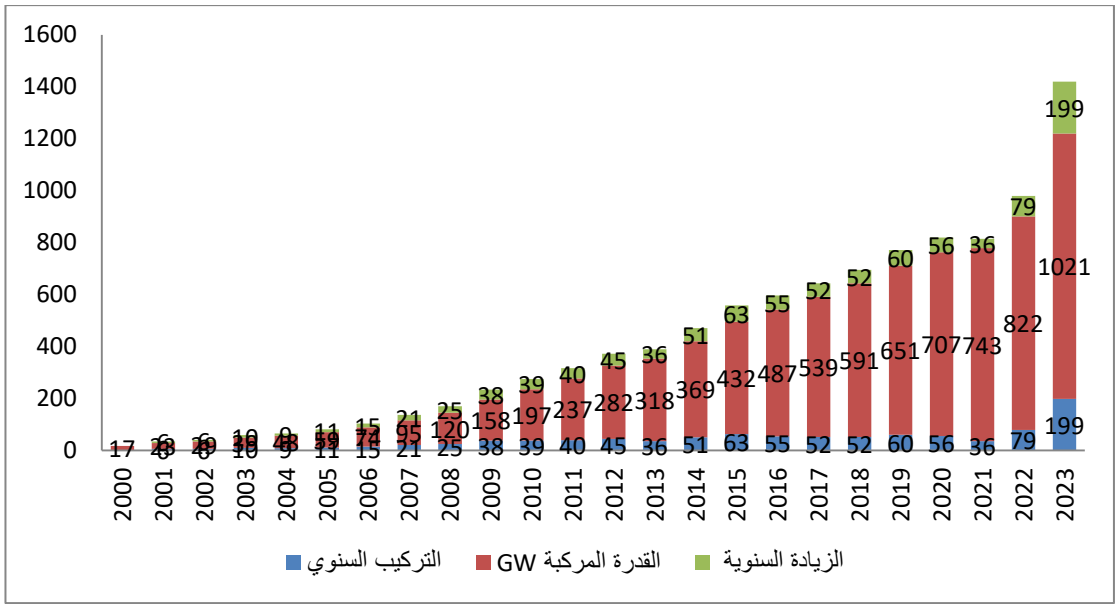
- لا تتسبب توربينات الرياح في انبعاث غازات ضارة مثل ثاني أكسيد الكربون، ولا تؤدي إلى تكوين أمطار حمضية أو إطلاق دخان أو مواد ملوثة.
- يساهم استخدام طاقة الرياح في تقليل الاعتماد على الطاقات التقليدية، ويمكن استغلالها في مختلف الصناعات البتروكيماوية.
- يمكن تركيب التوربينات في الأراضي الزراعية أو الأراضي القابلة للزراعة دون التأثير على استخدامها.
- تتميز طاقة الرياح بالمرونة، حيث تتوفر التوربينات بأحجام مختلفة لتلبية احتياجات متنوعة.
- تعتبر مناسبة لتوفير الطاقة في المناطق النائية أو المناطق البعيدة عن شبكات الطاقة الرئيسية.
- يمكن ربط توربينات الرياح بشبكات الطاقة الوطنية لتكاملها مع مصادر الطاقة الأخرى.

3- سلبيات طاقة الرياح :

من ابرز التحديات المرتبطة باستغلال طاقة الرياح ما يلي (الناصر, وهيب عيسى; حنان مبارك, البوفلاسة، صفحة 26) :

- تعتمد كفاءة التوربينات بشكل كبير على سرعة الرياح إذ تتجاوز سرعة الرياح حدا أدنى معينا لتحقيق إنتاجية مناسبة للطاقة .
- تتطلب التوربينات مساحة واسعة للبناء والتركيب مما قد يشكل تحديا في بعض المناطق الحضرية أو المزدحمة .
- قد تؤثر الضوضاء الناتجة عن تشغيل التوربينات على البيئة المحيطة او على الحياة البرية خاصة الطيور والخفافيش .
- تأثر إنتاجية التوربينات بالعوامل الجوية المتغيرة مما يجعل الاعتماد عليها وحدها غير كاف لتلبية جميع احتياجات الطاقة .
- تكلفة أولية مرتفعة تشمل بناء وصيانة التوربينات استثمارات مالية كبيرة مقارنة ببعض مصادر الطاقة التقليدية .

الشكل رقم(2 -7) : تطور القدرة المركبة لإنتاج الطاقة الكهربائية من طاقة الرياح بين (2000-2023)



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد (Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21), 2024)

شهدت القدرة المركبة لإنتاج الكهرباء من طاقة الرياح على المستوى العالمي منذ عام 2000 نموا مطردا ومستمرا، إذ ارتفعت من حوالي 17 جيغاواط إلى أكثر من 1,021 جيغاواط في عام 2023. خلال الفترة 2000–2010، كان النمو بطيئا نسبيا، مع زيادة سنوية تراوحت بين 6 و39 جيغاواط ، ما يعكس مرحلة البداية المبكرة لتكنولوجيا طاقة الرياح واعتمادها على مشاريع محدودة الحجم في الأسواق الأوروبية والأمريكية، مدعومة بالتحفيزات الحكومية والتطوير التقني التدريجي للتوربينات.

مع الفترة الممتدة من 2011 إلى 2017، شهدت القدرة المركبة تسارعا ملحوظا من 237 جيغاواط إلى 539 جيغاواط ،حيث تراوحت الإضافة السنوية بين 36 و63 جيغاواط ، ما يعكس انتشارا عالميا أوسع للطاقة الريحية، لاسيما في الصين وأوروبا والولايات المتحدة، مع مساهمة التركيب السنوي في دفع القدرة المركبة إلى مستويات أعلى بشكل أسرع مقارنة بالعقد الأول.

وفي الفترة الحديثة من 2018 إلى 2023، بلغ النمو مستويات قياسية، إذ ارتفعت القدرة المركبة من 591 جيغاواط إلى أكثر من 1,021 جيغاواط ، مع زيادة سنوية بلغت 199 جيغاواط في عام 2023، مما يشير إلى تحول الطاقة الريحية إلى أحد

الأعمدة الأساسية للطاقة المتجددة عالميا .ويعكس التركيب السنوي في هذه الفترة مساهمة حاسمة في تحقيق هذه القفزة التاريخية، مع توسع ملحوظ في المشاريع البحرية والبرية الكبيرة على نطاق عالمي.

وعليه يوضح الشكل رقم(2-7) الانتقال من مرحلة تجريبية وبطيئة النمو في العقد الأول من الألفية، إلى مرحلة انتشار متسارع ومستدام في العقدين الأخيرين، حيث أصبحت الإضافة السنوية والقدرة المركبة السنوية مؤشرات رئيسية لتقييم مدى تطور قطاع الطاقة الريحية، مؤكدا الدور الاستراتيجي لهذه التقنية في تعزيز أمن الطاقة العالمي وتحقيق أهداف الاستدامة وخفض الانبعاثات الكربونية.

ثالثا :الطاقة الحرارية /طاقة حرارة باطن الأرض

1- تعريف الطاقة الحرارية /طاقة حرارة باطن الأرض :

تعد طاقة الحرارة الجوفية من مصادر الطاقة المتجددة التي تستمد من الحرارة المختزنة في باطن الأرض، حيث تتجمع هذه الطاقة في الصخور والطبقات الجيولوجية العميقة نتيجة العمليات الطبيعية المستمرة داخل القشرة الأرضية. ويجري استغلال هذا النوع من الطاقة بوجه خاص في توليد الكهرباء من خلال تحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية ثم كهربائية، كما يمكن استخدامه في بعض الحالات لأغراض التدفئة المباشرة، لاسيما عندما تكون مصادر الحرارة قريبة نسبيا من سطح الأرض. غير أن إمكانية استغلال الطاقة الجوفية تبقى مرتبطة بتوفر شروط جيولوجية محددة، تتمثل أساسا في وجود تكوينات صخرية ذات مسامية ونفاذية تسمح بانتقال الموائع الحرارية، إلى جانب توفر خزانات جوفية تحتوي على المياه الساخنة أو بخار الماء، وهي عناصر ضرورية لضمان الجدوى التقنية والاقتصادية لمشروعات الطاقة الحرارية الجوفية (أحمد سليمان، 2024، صفحة 12).

2- مزايا الطاقة الحرارية فيما يلي مزايا الطاقة الحرارية الأرضية (عمارة،, هاني عبد القادر، 2012، صفحة 83)

تعتبر طاقة الحرارة الجوفية طاقة نظيفة وغير مضرة بالبيئية، ولا تسبب أي تلوث سواء في استخراجها؛ أو في تحويلها أو استعمالها

- يمكن استخدام الحرارة لتوليد الكهرباء أو لتدفئة المباني والمصانع مباشرة.
- تقليل الانبعاثات الكربونية.
- تقليل الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية يدعم الأمن الطاقوي ويقلل الحاجة إلى الوقود الاحفوري.
- تطبيقات متعددة تشمل محطات توليد الكهرباء مضخات الحرارة الجوفية البيوت الحرارية والمنتجعات الصحية.
- عوائد اقتصادية طويلة الأمد فرغم ارتفاع التكلفة الأولية يمكن استردادها على المدى الطويل من خلال الإنتاج المستمر للطاقة.

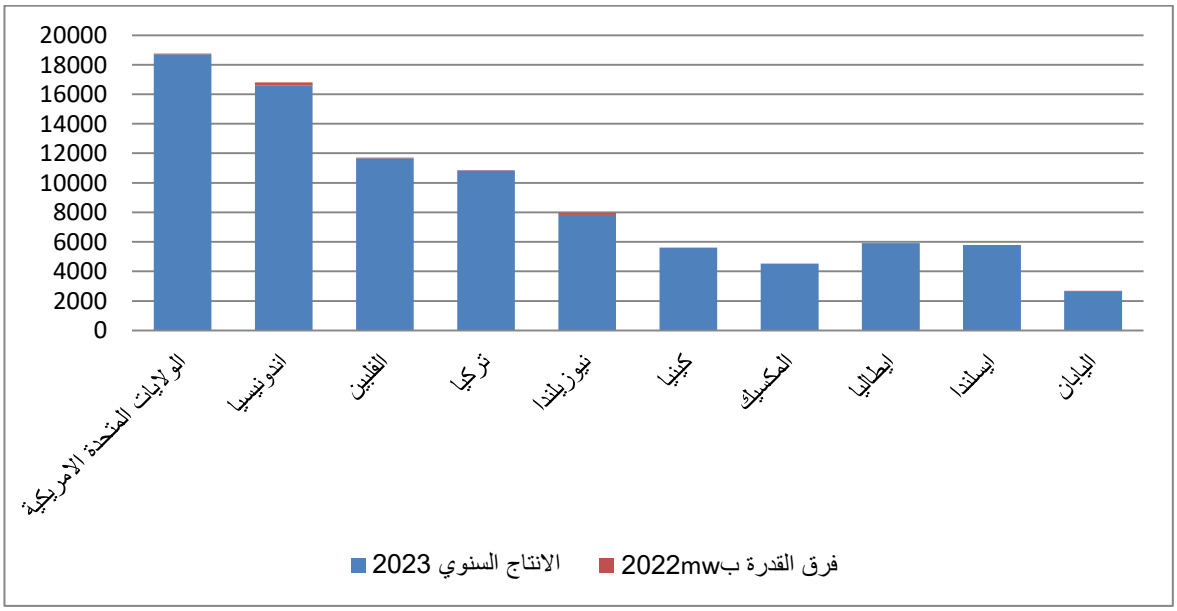
3- عيوب الطاقة الحرارية : :تتمثل أهم عيوب استخدامات الطاقة الحيوية ما يلي (بروفيدنس, امايتشي، 2022)

- ارتفاع التكاليف الاستثمارية :إنشاء محطات الطاقة الحرارية يتطلب استثمارات أولية كبيرة، خاصة لمحطات الطاقة الحرارية الجوفية، والتي قد تتراوح تكلفتها بين ملايين الدولارات لكل ميغاواط.
- استنزاف الموارد الطبيعية :استخدام الفحم والنفط والغاز في محطات الطاقة الحرارية التقليدية يؤدي إلى نفاد المصادر غير المتجددة مع الوقت.

- انبعاث الغازات والملوثات :حرق الوقود الأحفوري يولد ثاني أكسيد الكربون وملوثات أخرى، مما يساهم في الاحتباس الحراري وتدهور جودة الهواء.
- استهلاك المياه الكبير: محطات الطاقة الحرارية تحتاج كميات كبيرة من الماء للتبريد، وهذا يمكن أن يشكل ضغطا على الموارد المائية المحلية، خصوصا في المناطق القاحلة.
- تأثير على التربة والبيئة :مخلفات التشغيل مثل الرماد والمواد الصلبة قد تؤثر على جودة التربة والمياه إذا لم تدار بشكل صحيح.
- متطلبات الاستدامة للطاقة الحرارية الجوفية :يجب إعادة ضخ السوائل في الخزانات الجوفية بمعدل أسرع من الاستهلاك لضمان استمرار الإنتاج وعدم استنزاف الموارد الحرارية الأرضية.
- متطلبات المساحة الكبيرة :محطات الطاقة الحرارية الجوفية تحتاج مساحات واسعة، مما يقلل جدواها الاقتصادية في المناطق الحضرية أو المحدودة المساحة.
- تعقيد التشغيل والإدارة التحكم في الضغط ودرجة الحرارة وإدارة الطاقة لضمان الاستدامة على المدى الطويل يتطلب تقنيات ومراقبة دقيقة، مما يزيد من تعقيدات التشغيل.
- محدودية الوصول الجغرافي بعض أنواع الطاقة الحرارية، خصوصا الجوفية، لا تتوفر بكفاءة عالية في كل المناطق؛ بعض المواقع الجغرافية فقط مناسبة للاستخراج الفعال للطاقة.
- تكلفة التخزين والتوزيع تخزين الحرارة ونقلها للمستخدم النهائي يمكن أن يكون معقدا ومكلفا، خصوصًا في الأنظمة الكبيرة أو الصناعية.

4- تطور استخدام الطاقة الحرارية الجوفية في العالم:

الشكل رقم (2-8):القدرة المركبة لإنتاج الطاقة الكهربائية من طاقة الحرارة الجوفية للعشر البلدان الأولى 2022-2023



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد (Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21), 2024)

نلاحظ من خلال الشكل رقم(2-8) أن البلدان العشر الرائدة في الطاقة الحرارية الجوفية شهدت زيادة محدودة في القدرة المركبة خلال 2013 مقارنة بسنة 2022 حيث احتلت الولايات المتحدة المرتبة الأولى في إنتاج الطاقة الكهربائية من طاقة الحرارة الجوفية، وتليها كل من الفلبين واندونيسيا، كما نلاحظ أن إندونيسيا استطاعت أن تحقق قيمة مضافة من الإنتاج بين سنتي 2022 و 2023 قدرة ب 218م ميغاواط ما يقارب 8.9%تليها نيوزيلندا بقيمة مضافة قدرة ب 158 ميغاواط أي 2.5% نتيجة مشاريع توسعية جديدة هذه الزيادة محدودة ولكنها مهمة حيث تعكس مرحلة الاستقرار ونضوج القطاع حيث يصبح التركيز أكثر على تحسين الأداء والكفاءة التشغيلية بدلا من التوسع

رابعا – طاقة الكتلة الحيوية :

1- تعريف طاقة الكتلة الحيوية :

تعرف طاقة الكتلة الحيوية بأنها الطاقة المستمدة من المواد العضوية الناتجة عن المخلفات النباتية والحيوانية، مثل الأشجار الميتة، وفروعها، وأوراقها، وبقايا المحاصيل الزراعية، ومخلفات الحيوانات، وغيرها من النفايات العضوية. ويمكن الاستفادة من هذه المخلفات عبر عدة آليات، منها إعادة التدوير، والتي تهدف إلى تحويل المخلفات إلى منتجات جديدة غالبا ما تكون أقل جودة من المنتج الأصلي، وإعادة الاستخدام، وهي استخدام المواد المستعملة مرة أخرى في أغراض مشابهة أو مختلفة بعد معالجتها، مثل إعادة استعمال الزجاجات البلاستيكية للمياه المعدنية بعد التعقيم.

تحظى طاقة الكتلة الحيوية بأهمية إستراتيجية نظرا لدورها المحوري في تلبية احتياجات الطاقة الحالية والمستقبلية، خاصة في الدول النامية والمتقدمة،حيث يعتمد نحو 70% من السكان على الكتلة الحيوية، مثل الخشب وبقايا المحاصيل والحيوانات، للاستخدامات المنزلية، وخاصة كوقود للطهي كما يمكن تحويل الكتلة الحيوية إلى أنواع مختلفة من الوقود، بما في ذلك الوقود الصلب، والسائل، والغازي. على سبيل المثال، يمكن إنتاج بدائل البنزين من الكتلة الحيوية عبر عمليات التخمر والتقطير، أو من خلال المعالجة الحرارية للأخشاب وبقايا المحاصيل الزراعية، إضافة إلى إمكانية إنتاج الوقود على نطاق صناعي واسع باستخدام تفاعلات كيميائية مختلفة (يونس , حواسي ; بن صوشة , يزيد ; شتيح , اكرم ;، 2018، صفحة 238)

2- **مزايا طاقة الكتلة الحيوية** :من أهم مزايا استعمال طاقة الكتلة الحيوية ما يلي : (جاد الله, لمى ;، 2014)

- تعتبر مصدرا متجددا ومستداما حيث تعتمد على مواد عضوية قابلة للتجديد مثل المخلفات الزراعية .
- تساهم في إدارة النفايات العضوية وتحويلها إلى طاقة مفيدة بالإضافة إلى تقليل حجم المكبات مما يمنع إطلاق غازات دفينة قوية مثل الميثان.
- توفر موثوقية في الإنتاج غير متقلبة مثل الطاقة الشمسية أو الريحية.
- محايدة كربونيا تقريبا عند الإدارة المستدامة مع إمكانية تقليل الانبعاثات بنسبة تصل إلى 90% مقارنة بالوقود الاحفوري من خلال دورات إعادة الامتصاص الطبيعي .

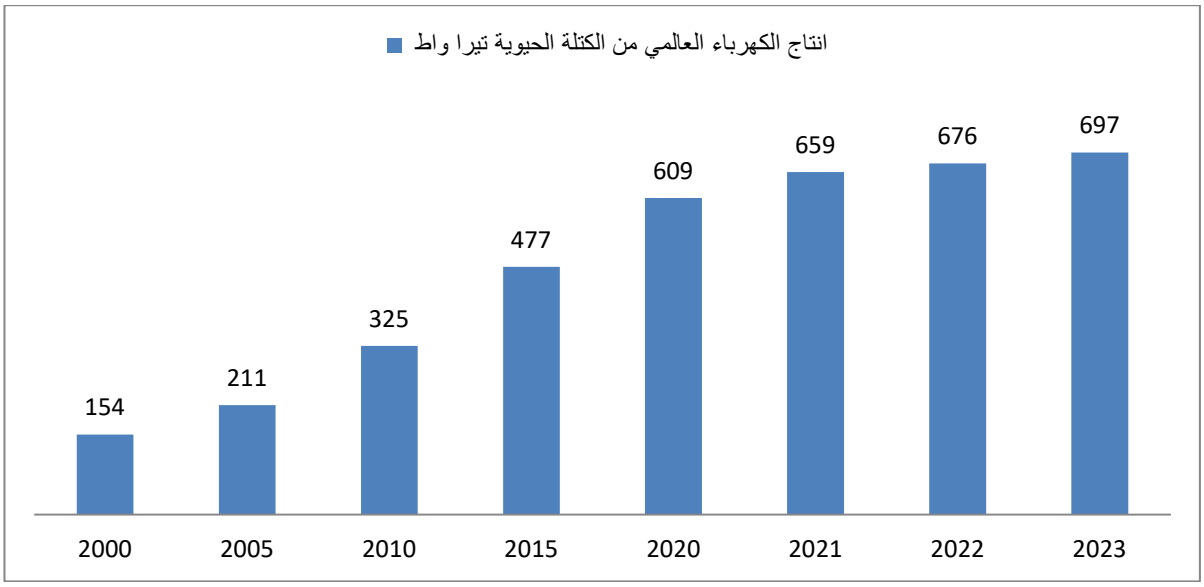
- تدعم الاقتصاد المحلي من خلال خلق فرص عمل وتقليل الاعتماد على الاستيراد .

3- **عيوب طاقة الكتلة الحيوية** :تتمثل أهم عيوب استخدامات الطاقة الحيوية ما يلي (دوتش , وال;، 2008) :

- تنتج انبعاث ملوثة مثل ثاني أكسيد الكربون الرماد وغازات أخرى ضارة إذا لم تدار بشكل صحيح مما يساهم في التلوث الهوائي والتربة .
- تكاليف عالية للجمع النقل والتخزين بالإضافة إلى كفاءة حرارية اقل مقارنة بالوقود التقليدي.
- تتطلب مساحات ارض واسعة وكميات كبيرة من الماء لزراعة المواد الأولية.
- تهديد الأمن الغذائي في بعض الحالات عند التوسع غير المخطط لإنتاج الوقود .
- ظهر هذا المورد مؤخرا لذا لا تستطيع التكنولوجيا المتقدمة استخدامه بكفاءة.
- إذا نتج عن احتراق الكتلة الحيوية مواد سامة يجب أن يتم الاحتراق في درجات حرارة اعلي من 900 درجة.

4- تطور استخدام طاقة الكتلة الحيوية في العالم :

الشكل رقم (2-9) :إنتاج الطاقة الكهربائية من طاقة الكتلة الحيوية في العالم خلال الفترة(2000-2023)



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد (Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21), 2024)

يتبين لنا من خلال الشكل رقم (2-9) أن إنتاج الكهرباء العالمي من طاقة الكتلة الحيوية خلال الفترة الممتدة من 2000-2023 اتجاها تصاعديا حيث ارتفع الإنتاج من 154 تيراواط /ساعة سنة 2000 إلى 697 تيراواط /ساعة سنة 2023 أي بمعدل نمو 3.52% وهذا الإنتاج موزع بين العديد من مناطق العالم. ويعكس هذا التطور توسعا ملحوظا في الاعتماد على الكتلة الحيوية كمصدر متجدد لتوليد الكهرباء ونفسر ذلك بان هذا النمو يرتبط بتزايد سياسات دعم الطاقات المتجددة والسعي نحو تنويع مزيج الطاقة وتعزيز الأمن الطاقوي خاصة في ظل تقلب أسعار الوقود كما ساهم التقدم التكنولوجي واستغلال المخلفات

الزراعية والصناعية في خفض التكاليف وتحسين المردودية وعليه فطاقة الكتلة الحيوية أصبحت عنصرا داعما لمسار الانتقال الطاقوي في العالم بالرغم من استمرار التحديات المرتبطة بالاستدامة والتكاليف الاستثمارية .

خامسا – الطاقة المائية :

1- تعريف الطاقة المائية

هي احد مصادر الطاقة المتجددة ،تستمد من استغلال حركة المياه الجارية أو الساقطة ،كالبحيرات والسدود ،لتحويل طاقتها الحركية أو الكامنة إلى طاقة ميكانيكية ،ثم إلى طاقة كهربائية عبر محطات التوليد الكهرومائية، وتعد من أنظف وأكثر مصدر الطاقة استدامة في إنتاج الكهرباء .و يرجع الاعتماد على المياه كمصدر للطاقة إلى فترات تاريخية سابقة لاكتشاف الطاقة البخارية في القرن الثامن عشر ،حيث استغل الإنسان تدفق مياه الأنهار في تشغيل النواعير التي استخدمت آنذاك لإدارة مطاحن الحبوب وآلات النسيج ونشر الأخشاب ،ومع دخول العالم عصر الكهرباء تطور استخدام هذا المورد ليشمل توليد الطاقة الكهربائية وهو ما تجسد في انتشار المحطات الكهرومائية في عدد من الدول مثل النرويج والسويد وكندا والبرازيل، ويعتمد على إقامة محطات توليد الطاقة هند مساقط الأنهار إلى جانب إنشاء السدود ،والبحيرات الاصطناعية بهدف توفير مخزون مائي كاف يضمن التشغيل المستمر والمنتظم لهذه المحطات (طالبي , محمد ; ساحلي , محمد ;، 2008، صفحة 206).

2- **مزايا الطاقة المائية**:ومن أهم ما تمتاز به هذا النوع من الطاقة هو(عماد, تكواشت، 2011-2012، الصفحات 41-42)

- تعد من مصادر الطاقة المتجددة والنظيفة، إذ لا يترتب عن استغلالها انبعاث ملوثات أو مخلفات ضارة بالبيئة.
- تتميز بارتفاع كفاءتها في إنتاج الطاقة الكهربائية مقارنة بعديد مصادر الطاقة الأخرى.
- تساهم السدود والمحطات الكهرومائية في الحد من أخطار الفيضانات وتنظيم تدفق المياه خلال مختلف فصول السنة.
- تدعم الأنشطة الزراعية من خلال توفير مياه الري للأراضي المجاورة.
- تتيح فرصا لتنمية الأنشطة السياحية والترفيهية وتحسين جودة المياه في بعض المناطق.
- تتسم باستمرارية واستقرار إنتاج الكهرباء، مما يجعلها أكثر موثوقية من بعض الطاقات المتجددة الأخرى كالشمس والرياح.
- تسهل عملية نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية المولدة.
- تتيح درجة عالية من التحكم في إنتاج الطاقة وتوجيهها وفقا للحاجات المختلفة، خاصة في القطاع الصناعي.
- لا تتطلب عددًا كبيرا من اليد العاملة لتسييرها وتشغيلها.
- قابلية الطاقة المائية للتبادل الدولي حيث يتم التبادل ما بين الدول المجاورة .

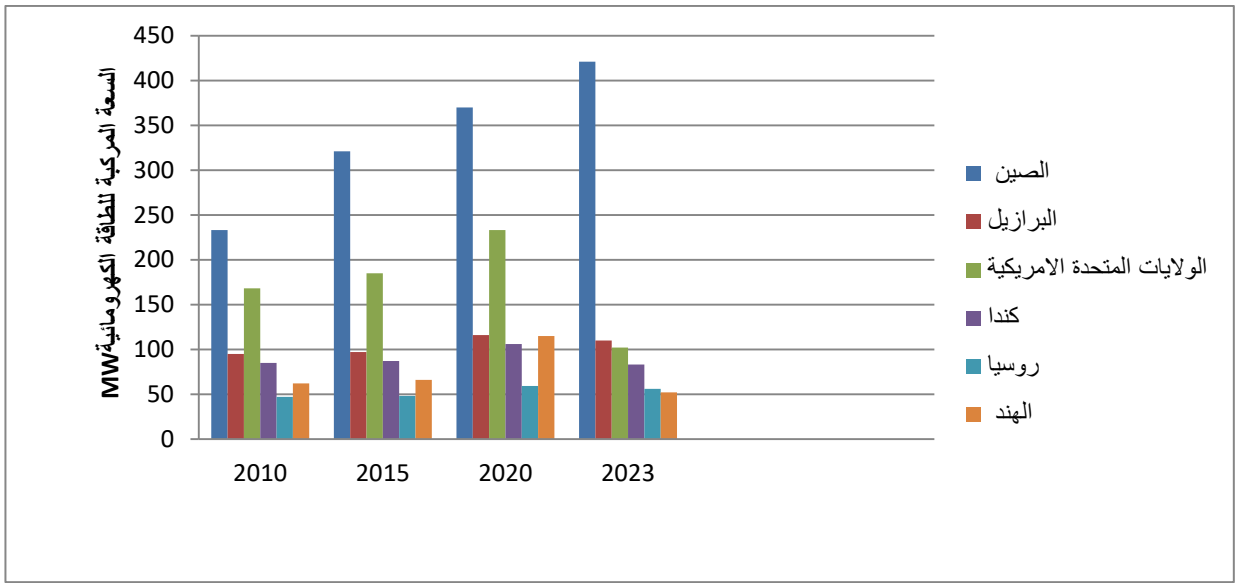
3- عيوب الطاقة المائية :(طالبي , محمد ; ساحلي , محمد ;، 2008)

- ارتفاع التكاليف الاستثمارية الأولية، خاصة تلك المتعلقة بإنشاء السدود ومحطات التوليد وشبكات نقل وتحويل الكهرباء.

- الحاجة إلى فترات زمنية طويلة لإنجاز مشاريع الطاقة الكهرومائية قبل دخولها حيز الاستغلال.
- العائد منخفض مقارنة مع تكلفة الإنتاج الباهظة .
- محدودية بعض المواقع الجغرافية المناسبة لإنشاء محطات التوليد الكهرومائية مما يقيد التوسع في هذا النوع من الطاقة .
- الآثار السلبية المحتملة على النظم الايكولوجية المائية كتعطيل هجرة الأسماك وتغير الخصائص الطبيعية للأنهار .
- يترتب على إقامة السدود نشأة بحيرات تؤدي إلى غمر مساحات واسعة من الأراضي.

4- تطور الطاقة المائية في العالم:

الشكل رقم(2-10) :السعة المركبة للطاقة الكهرومائية للفترة 2010-2023



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد (Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21), 2024)

تطور القدرة المركبة المائية 2022-2023 :

يظهر الشكل رقم(2-10) أن القدرات المائية العالمية في أكبر ست دول واصلت الارتفاع خلال الفترة 2022-2023، ولكن بوتيرة غير متجانسة بين الدول.حيث حافظت الصين على الصدارة من حيث الإنتاج المطلق حيث سجلت زيادات قوية خلال 2015-2015 أي نسبة نمو قدرت ب 37.8% ثم استمرت بوتيرة أبطئ حتى سنة 2020 ، حيث سجلت أكبر إضافة سنة 2023 حيث بلغت 421 ميغاوات ، إلا أن نسبة الزيادة بقيت محدودة نسبيا، ما يعكس دخول القطاع المائي الصيني مرحلة التشبع النسبي مع استمرار التوسع المدروس لتعزيز الأمن الطاقوي . في المقابل، سجلت الهند والبرازيل نسب نمو أعلى، رغم أن الزيادات المطلقة كانت أقل من الصين، وهو ما يدل على ديناميكية توسعية أكبر نسبيا في هذه الدول. أما بالنسبة للولايات المتحدة وكندا أظهرتا نموا ضعيفا سواء من حيث القيمة أو النسبة حيث بلغت القيمة 233ميغاوات أعلى قيمة لها سنة 2020 ، مما يعكس تركيز هذه الدول على تحسين كفاءة السدود القائمة بدل التوسع في مشاريع جديدة. أما روسيا فقد سجلت نموا محدودا جدا، ما يشير إلى قيود استثمارية وهيكلية في تطوير الطاقة الكهرومائية.

الفرع الرابع – المبررات الأساسية للتوجه لاستغلال الطاقات المتجددة :

امن الطاقة : يعد امن الطاقة احد المبررات الجوهرية للتوجه نحو الطاقات المتجددة، فمصادر الطاقة التقليدية التي تعتمد عليها معظم الدول لتغطية احتياجاتها الحالية، تواجه تحديات مستقبلية مرتبطة بنضوب الموارد وضمان استمرارية الإمدادات ،ويتمثل مفهوم امن الطاقة في القدرة على توفير مصادر الطاقة بشكل امن وكاف وبأسعار ملائمة ،بما يضمن تلبية الطلب الداخلي دون اضطرابات .ويتجلى هذا المفهوم بشكل مختلف بين الدول المنتجة والمستهلكة للطاقة إذ تركز الدول المصدرة على ضمان امن العائدات الاقتصادية الناتجة عن تصدير الطاقة، باعتباره شرطا أساسيا للأمن الاقتصادي ضمن استراتيجيات الأمن القومي. أما الدول المستهلكة، فهي تولي اهتماما كبيرا بتامين حاجياتها من الطاقة عبر تنويع مصادر الإمداد وضمان وصولها بأمان ،مع مراعاة استقرار الأسعار العالمية للطاقة .ومن هذا المنطلق، تعتبر الطاقات المتجددة خيارا استراتيجيا لتوفير بدائل طاقوية في حالات الطوارئ وتقليل الاعتماد على المصادر التقليدية ،بما يسهم في تعزيز امن الطاقة على المستوى الوطني والدولي (عمرو, عبد العاطي، 2014، الصفحات 46-49).

القلق من تغير المناخ :مع تزايد الطلب على الطاقة والخدمات المرتبطة بها لتلبية متطلبات التنمية الاجتماعية والاقتصادية وتحسين مستويات رفاهية وصحة السكان ،برزت المخاطر البيئية الناجمة عن انبعاث غازات الدفينة الناتجة عن انتاج واستهلاك الطاقة .وتشير البيانات الحديثة الى ان استهلاك الوقود الاحفوري يشكل الجزء الاكبر من الانبعاثات الناتجة عن النشاط البشري على مستوى العالم ، وهو ما ساهم بشكل ملحوظ في زيادة تركيزات غازات الدفينة في الغلاف الجوي .ومن هنا ،اصبحت الحاجة ملحة لايجاد حلول تتيح الاستمرار في تلبية الطلب العالمي على الطاقة مع التخفيف من الاثار البيئية السلبية لتغير المناخ . وعليه تعتبر الطاقات المتجددة الخيار الامثل ، اذ يمكن زيادة حصتها في مزيج الطاقة لتقليل الانبعاثات الضارة والمساهمة في الحد من الاحتباس الحراري وتحسين جودة البيئة والصحة العامة (مادروجه, ريمون بيش، 2011، صفحة 38) .

كلفة الطاقة المتجددة :

شهدت كلفة انتاج الطاقة المتجددة انخفاضا ملموسا خلال العقود الماضية ،نتيجة للتقدم التكنولوجي المستمر والتحسينات في اساليب التصنيع والتركيب والصيانة لمعدات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وغيرها من مصادر الطاقة النظيفة، ومن المتوقع ان تستمر كلفة الطاقة المتجددة في التراجع ،مما يعزز قدرتها التنافسية مقارنة بمصادر الطاقة التقليدية التي تعتمد على الوقود الاحفوري، ويشير هذا الانخفاض ايضا الى امكانية توسع استخدامها على نطاق واسع ليس فقط لتلبية الطلب المتزايد على الطاقة، بل ايضا لتقليل الاعباء الاقتصادية المرتبطة بالاعتماد على مصادر الطاقة المستوردة، ولتعزيز الاستدامة البيئية من خلال خفض الانبعاثات الملوثة، مما يسهم في جعلها خيارا استراتيجيا اكثر تنافسية مقارنة بمصادر الطاقة التقليدية (اللبدي, نزار اللبدي، 2015، صفحة 168).

المبحث الثاني :العلاقة بين النمو الاقتصادي والطاقات المتجددة

يعد تحقيق أمن الطاقة والتصدي للاختلالات التي تشهدها إمدادات النفط والغاز من التحديات الأساسية التي تواجه الاقتصادات المعاصرة، نظرا لما لها من تأثير مباشر في استدامة النمو الاقتصادي. وفي ظل تزايد المخاوف البيئية والالتزامات الدولية للحد من

آثار التغيرات المناخية، ولا سيما بعد إبرام اتفاق باريس للمناخ سنة 2015، اتجهت الدول إلى تبني سياسات طاقوية مستدامة تقوم على تنويع مصادر الطاقة والحد من الاعتماد على المصادر الأحفورية، بما يحقق التوازن بين متطلبات النمو الاقتصادي وحماية البيئة.

وفي هذا الإطار، برز مفهوم النمو الأخضر كأحد المسارات الحديثة الداعمة للنمو طويل الأجل، إذ يعتمد على إدماج تكنولوجيات الطاقات المتجددة في مختلف القطاعات الاقتصادية، بما يسهم في تحسين الكفاءة الإنتاجية والحد من التدهور البيئي. وعليه، يهدف هذا المبحث إلى تحليل العلاقة بين النمو الاقتصادي والطاقات المتجددة، من خلال التطرق في المطلب الأول إلى النمو والاقتصاد الأخضر، مع توضيح أهم المفاهيم المرتبطة به وخصائصه وأهدافه، في حين يخصص المطلب الثاني لدراسة أثر الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي، وذلك من خلال عرض الفرضيات النظرية ذات الصلة واستعراض أهم الدراسات السابقة المفسرة لها .

المطلب الأول : النمو والاقتصاد الأخضر

يرجع ظهور مفهوم النمو الأخضر إلى منطقة آسيا والمحيط الهادئ، حيث تم تبنيه رسميا خلال أشغال المؤتمر الوزاري الخامس المعني بالبيئة والتنمية الذي انعقد في مدينة سيول خلال شهر مارس سنة 2005. وقد توصلت خلاله 52 حكومة، إلى جانب عدد من أصحاب المصلحة من دول المنطقة، إلى توافق حول اعتماد النمو الأخضر كخيار استراتيجي رئيسي لتحقيق التنمية المستدامة بأبعادها المختلفة، باعتباره إطارا متكاملا يوازن بين متطلبات النمو الاقتصادي وحتمية حماية البيئة وتحقيق الرفاه الاجتماعي.

الفرع الأول : المفاهيم المرتبطة بالاقتصاد الاخضر

أولا – مفهوم النمو الأخضر

يعد النمو الأخضر أحد أبرز المصطلحات الاقتصادية الحديثة لما لها من أهمية في تحقيق البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة ، إذ يقوم على تحقيق النمو الاقتصادي بالتوازي مع الحفاظ على الموارد البيئية وضمان استدامتها وقد تعددت تعاريفه باختلاف المؤسسات والجهات الدولية، غير أنها تلتقي في جوهرها عند الربط بين الأداء الاقتصادي وحماية البيئة.

حيث عرفه الرئيس الكوري الجنوبي" لي ميونغ باك" في خطابه بمناسبة الذكرى الستين لتأسيس جمهورية كوريا سنة 2008 إلى أن النمو الأخضر يمثل نموذجا تنمويا مستداما يهدف إلى الحد من الانبعاثات الغازية المسببة للاحتباس الحراري وتقليص مظاهر التدهور البيئي، مع الاعتماد على التكنولوجيا الخضراء والطاقة النظيفة بوصفهما محركات جديدة للنمو الاقتصادي وقنوات لخلق فرص عمل خضراء. (Kasztelan, Armand، 2017)

كما عرفته منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) بوصفه نمطا من النمو يسعى إلى تعزيز الأداء الاقتصادي مع ضمان الاستخدام المستدام للأصول الطبيعية، والحفاظ على تقديم الخدمات البيئية الضرورية لرفاهية المجتمع، من خلال تحفيز الاستثمار ودعم الابتكار التقني والمؤسسي. ويستند هذا المسار إلى الحد من المخاطر البيئية التي قد تعيق التقدم الاقتصادي والاجتماعي، وتحسين القدرة التنافسية للاقتصادات الوطنية. كما تؤكد المنظمة أن سياسات النمو الأخضر تلعب دورا محوريا في إحداث تحول هيكلي في الأنشطة الاقتصادية، من خلال توجيه الاستثمارات نحو حماية البيئة، بما يجعلها مصدرا جديدا وأكثر استدامة للنمو

(Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2011, والتنمية p. 5)

كما تم تعريفه من قبل حكومة رواندا بأنه هو النمو القائم على النوعية والفعالية المصحوبة بحماية البيئة بدلا من مجرد زيادة في الناتج المحلي، ويعد مفهوما ناشئا يوجه المجتمع نحو الجودة في إنتاج المنتجات الصديقة للبيئة (Kasztelan, Armand، 2017).

عرف معهد النمو الأخضر العالمي(GGGI) ، الذي أنشئ سنة 2010 بهدف الترويج للنمو الأخضر كنموذج بديل للنمو الاقتصادي التقليدي، النمو الأخضر على أنه نمط من أنماط التنمية الاقتصادية يقوم على توجيه السياسات العامة والابتكار التكنولوجي نحو تحفيز الاستثمارات المستدامة، بما يضمن تحقيق نمو اقتصادي طويل الأجل مع الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وتحسين كفاءة استخدام الموارد الطبيعية. كما يهدف هذا النموذج إلى تحقيق زيادات مستدامة في الناتج المحلي الإجمالي ومستويات المعيشة، إلى جانب تعزيز فرص العمل من خلال توسيع الاستثمارات في التقنيات والبنى التحتية منخفضة الكربون، مما يسهم في خلق صناعات خضراء وفرص تشغيل جديدة(3 .p ,2014 ,(GGGI)).

أما البنك الدولي فيعرف النمو الأخضر على أنه النمو الذي يتسم بالكفاءة والعقلانية في استغلال الموارد الطبيعية، ويهدف إلى الحد من التلوث البيئي، ولا سيما تلوث الهواء، مع التأكيد على الدور المحوري للإدارة البيئية ورأس المال الطبيعي في تقليص المخاطر البيئية والحد من الكوارث ذات الأبعاد الاقتصادية والمادية(مكتب العمل الدولي، 2013، صفحة 16).

ثانيا – تعريف الاقتصاد الأخضر :

يعرف الاقتصاد الأخضر على أنه نمط اقتصادي يهدف إلى تحسين رفاهية الإنسان وتحقيق العدالة الاجتماعية، مع العمل في الوقت ذاته على الحد من المخاطر البيئية وتقليص مظاهر الندرة الإيكولوجية، بما يضمن الاستخدام الرشيد للموارد الطبيعية واستدامتها (زعباط, سامي; بوقريفة, رفيقة، 2020، صفحة 167) وينظر إلى الاقتصاد الأخضر كذلك بوصفه أحد المسارات الداعمة لتطور المجتمعات ونموها، من خلال إرساء نظام إنتاجي أكثر عدالة في توزيع الموارد، وقادر على التخفيف من الضغوط البيئية والاختلالات المرتبطة بندرة الموارد.

كما يعرفه برنامج الأمم المتحدة للبيئة الاقتصاد الأخضر بأنه الاقتصاد الذي يسهم في تعزيز رفاه الإنسان وتحقيق العدالة الاجتماعية، بالتوازي مع تقليص المخاطر البيئية وحالات الشح الإيكولوجي، وذلك عبر تبني أنماط إنتاج واستهلاك أكثر كفاءة واستدامة (The World Bank, 2012) .

وانطلاقا من هذه التعاريف، يتضح وجود ترابط وثيق بين مفهومي الاقتصاد الأخضر والنمو الأخضر، إذ يشترك كلاهما في السعي نحو تحقيق الرفاهية الاجتماعية في إطار يحترم النظم البيئية. كما يعكسان توجها نحو نموذج اقتصادي جديد يقوم على دعم استخدام الطاقات المتجددة، وتعزيز الإنتاج الأخضر، وخلق فرص عمل صديقة للبيئة، بما يسهم في الحد من التلوث وتقليص استنزاف الموارد الطبيعية.

ثالثا– أنشطة الاقتصاد الأخضر : تم تعزيزه في عدة نشاطات وعليه القطاعات المعنية بالاقتصاد الأخضر تتمثل فيما يلي (رانيا, محمد الشيخ، 2025، صفحة 4514) :

الطاقة المتجددة	يشمل ذلك توليد الطاقة من مصادر متجددة وصديقة للبيئة مثل: توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية، طاقة الرياح مساقط مياه، الطاقة الجوفية بالإضافة إلى الانتقال من مصادر الطاقة الكربونية إلى الطاقة النظيفة مع دعم التكنولوجيا المناسبة لتقليل انبعاث الغازات الضارة .
الأبنية الخضراء	يعني ذلك استخدام مواد نظيفة صديقة للبيئة، والتي تعمل على تخفيض استهلاك الطاقة والمياه وتحقيق توازن بين احتياجات الإنسان والبيئة .
إدارة النفايات	من خلال إعادة تدوير النفايات واستخدام المخلفات في مجالات شتى المعالجة النفايات السامة الملوثة للبيئة وتطبيق أساليب إنتاج أنظف مما يخلق فرص عمل جديدة في مجالات إعادة التدوير والطاقة.
النقل المستدام	ويقصد به تطوير شبكات النقل الجماعي واستبدال وسائل النقل التقليدية بوسائل تعتمد على الطاقة المستدامة صديقة للبيئة كالسيارات التي تعمل جزئيا بالكهرباء والتوسع في مجال النقل العام
إدارة المياه	إعادة استخدام المياه وتشمل مياه الأمطار ومعالجة مياه الصرف وكذلك تحليه مياه البحر من اجل الحفاظ على المخزون المائي واستغلالها في النشاط الزراعي
الزراعة المستدامة	عن طريق دعم القطاع الزراعي في مواجهة التحديات البيئية من خلال التوسع في الزراعة العضوية وإعادة التشجير والاهتمام بالمراعي الطبيعية وذلك بالتركيز على تقنيات جديدة للحد من أثار تغير المناخ وتعزيز التنمية الريفية .

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على (رانيا, محمد الشيخ، 2025، صفحة 4515)

الفرع الثاني :خصائص ومؤشرات النمو الأخضر

أولا– خصائص النمو الأخضر :

يمكن إبراز خصائص النمو الأخضر من خلال المقارنة بينه وبين النمو الصفري الذي طرح كأحد الحلول لمواجهة الأزمات البيئية المتفاقمة فقد انطلق أنصار هذا الاتجاه من فرضية نظرية النمو الكلاسيكية التي مفادها أن الزيادة السكانية تستلزم ارتفاعا في

مستويات الدخل وهو ما يقود بدوره إلى توسع الإنتاج الصناعي الأمر الذي يتطلب استهلاكا متزايدا للمواد الأولية والموارد الطبيعية وينتج عنه ارتفاع مستويات التلوث ووفقا لهذا المنظور فان تفادي الوصول إلى نقطة الأزمة البيئية يستوجب تثبيت عدد السكان ومستوى الإنتاج الصناعي للفرد وهو ما يعرف بالنمو الصفري غير أن هذا النموذج يواجه انتقادات جوهرية تتعلق بعدم قابليته للاستمرار على المدى الطويل وذلك لسببين رئيسيين يتمثل أولهما في الاستنزاف المفرط للموارد الطبيعية لاسيما غير المتجددة منها مما يؤدي إلى اقتراب نضوبها أما السبب الثاني فيكمن في التلوث البيئي العالمي الذي يشكل تهديدا مباشرا لاستمرارية الحياة البشرية على كوكب الأرض في المقابل يقوم النمو الأخضر على تعزيز النمو الاقتصادي والتنمية مع ضمان الاستخدام الرشيد والمستدام للموارد الطبيعية والحفاظ على الأصول البيئية وتوفير السلع والخدمات البيئية بكفاءة ويتحقق ذلك من خلال تحفيز الاستثمار في القطاعات النظيفة وتشجيع الابتكار التكنولوجي الصديق للبيئة و ومن هنا يمكن استنتاج الخصائص التي تميز النمو الصفري عن النمو الأخضر ومن أبرزها ما يلي (بن زيدان, فاطمة الزهراء، 2017، الصفحات 470-471) :

- يساهم في زيادة إنتاجية رأس المال الطبيعي وزيادة الإيرادات.
- يسعى النمو الأخضر إلى تحقيق التوفيق بين استغلال الموارد القصيرة والمتوسطة الأجل مع التوزيع العادل للتكاليف قصيرة الأجل وتعزيز التآزر والتعاون الاقتصادي .
- يعد نموذجا صناعيا يعتمد على استنزاف اقل للموارد من خلال تقنيات أنظف وأكثر كفاءة.
- يراعي الآثار البيئة لضمان استدامة رأس المال الطبيعي الذي يعتبر مدخلا أساسيا للعملية الإنتاجية.

ثانيا – مؤشرات النمو الأخضر

حددت OECD مجموعة من المؤشرات من 30 – 25 مؤشر تحت أربعة عناصر أساسية هي إنتاجية البيئة والموارد الاقتصادية وقاعدة ا لأصول الطبيعية والبعد البيئي لنوعية الحياة والفرص الاقتصادية واستجابة السياسات العامة للنمو الأخضر ويمكن إعطاء تفصيل أكثر على المكونات ا لأساسية لهذه المؤشرات (عبدالله, بوعجيله الدرسي;، 2023، صفحة 9).

الجدول رقم(2-2:) العناصر الأساسية لمؤشرات النمو الأخضر

المؤشر	محتوياته
البيئة وإنتاجية الموارد الاقتصادية	إنتاجية الطاقة والكربون إنتاجية الموارد إنتاجية متعددة العوامل
قاعدة الأصول الطبيعي	مخزون الموارد المتجددة-المياه-الغابات-ومصادر الأسماك مخزون الموارد غير المتجددة-الموارد المعدنية التنوع البيولوجي
البعد البيئي لنوعية الحياة	الصحة البيئية ومخاطرها الخدمات والمرافق البيئية
الاستجابة السياسية و الفرص الاقتصادي	التكنولوجيا والابتكار السلع والخدمات البيئية

	التدفقات المالية الدولية الأسعار والتحويلات المالية المهارات واللوائح التدريبية وأساليب الإدارة
السياق الاقتصادي والاجتماعي وخصائص النمو	هيكلية النمو الاقتصادي القدرة الإنتاجية والتجارة أسواق العمل والتعليم والدخل الأنماط الاجتماعية والديموغرافية

المصدر (عبدالله, بوعجيله الدرسي;، 2023، صفحة 10)

ثالثا – أهداف ومبادئ النمو الأخضر:

يهدف النمو الأخضر إلى تعزيز الرفاه الاجتماعي وتحسين إدارة الموارد الطبيعية من خلال تشجيع الاستثمار والابتكار الأخضرين، مع دمج الاعتبارات البيئية ضمن السياسات الاقتصادية، واعتبار رأس المال الطبيعي عنصرًا أساسياً في عملية الإنتاج. حيث يرتكز في مواجهة الأزمات البيئية على إيجاد طرق فعالة لتخفيف الضغوط البيئية ومن أهم العناصر التي يعتمد عليها النمو الأخضر في التصدي للأزمات البيئية نجد ما يلي :

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على (ماحي, نور الهدى، 2022-2023، الصفحات 98-99)

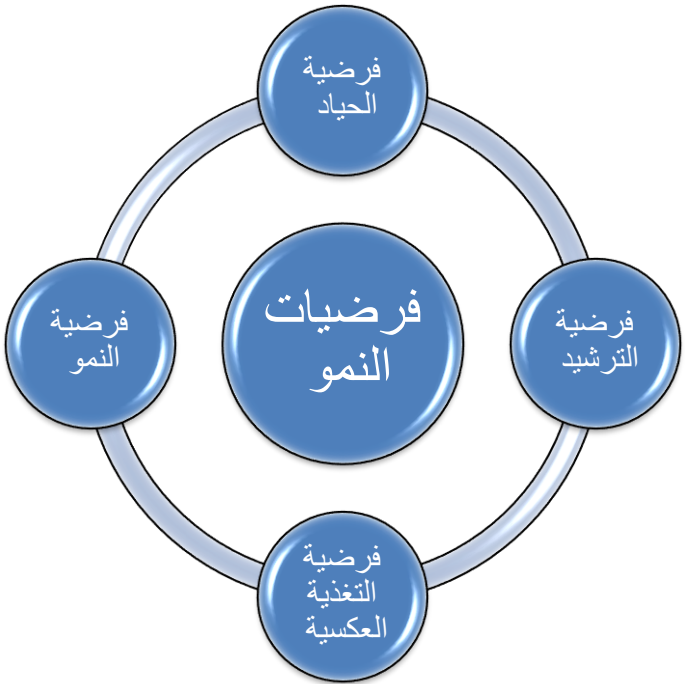
المطلب الثاني :اثر الطاقات المتجددة على النمو

لفهم العلاقة بين استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي وصياغة سياسات طاقوية فعالة تدعم التنمية المستدامة، من الضروري تحليل أثر الطاقات المتجددة على الناتج المحلي الإجمالي. أظهرت الدراسات أن الاستخدام الفعال للطاقة يعزز النمو، في حين أن

الاستهلاك غير الكفء يسهم في تغير المناخ ويؤثر سلبا على الاقتصاد، مما يبرز أهمية ترشيد الاستهلاك والتحكم في الانبعاثات. في هذا المطلب، سيتم تناول أبرز الفرضيات التي تفسر العلاقة بين الطاقات المتجددة والنمو الاقتصادي.

الفرع الأول : طبيعة العلاقة بين استهلاك الطاقات المتجددة والنمو الاقتصادي في ضوء الفرضيات النظرية

فمن خلال هذا الجزء من البحث سنتطرق لمجموعة من الدراسات البحثية التي بحثت في أثر استخدام مصادر الطاقة التقليدية والمتجددة على النمو الاقتصادي وذلك انطلاقا من أربع فرضيات اعتمدت عليها هذه الدراسات وبحوث أخرى لتفسير طبيعة العلاقة بين استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي، وتتمثل فيما يلي:



من إعداد الباحثة

أولا: فرضية النمو (Growth Hypothesis) :

تفترض فرضية النمو أن استهلاك الطاقات المتجددة يمثل محركا مباشرا للنمو الاقتصادي، حيث تقوم علاقة سببية أحادية الاتجاه وإيجابية تمتد من الطاقات المتجددة إلى النمو الاقتصادي. وينطلق هذا الطرح من اعتبار الطاقات المتجددة عنصرا فاعلا في العملية الإنتاجية، ليس فقط بوصفها مصدرا للطاقة، بل باعتبارها محفزا للاستثمار والتقدم التكنولوجي وخلق فرص العمل، لاسيما في القطاعات المرتبطة بالطاقة النظيفة. وعليه، فإن التوسع في استهلاك الطاقات المتجددة يؤدي إلى تحسين كفاءة الإنتاج وتقليص التكاليف البيئية، وهو ما ينعكس إيجابا على الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي. وفي ظل هذه الفرضية، فإن سياسات دعم الطاقات المتجددة تعد أدوات فعالة لتعزيز النمو الاقتصادي المستدام.

ثانيا: فرضية التغذية الراجعة أو رد الفعل (Feedback Hypothesis) :تؤكد فرضية التغذية الراجعة وجود ترابط ديناميكي متبادل بين استهلاك الطاقات المتجددة والنمو الاقتصادي، حيث تتجسد العلاقة في شكل سببية ثنائية الاتجاه وإيجابية. فالتوسع في استخدام الطاقات المتجددة يسهم في دعم النشاط الاقتصادي من خلال تحفيز الاستثمارات الخضراء وتحسين أمن الطاقة، في حين يؤدي النمو الاقتصادي إلى زيادة الطلب على الطاقات المتجددة نتيجة توسع الأنشطة الإنتاجية وارتفاع

مستويات الدخل. ويعكس هذا التفاعل المتبادل وجود حلقة تأثير متكاملة تجعل من الطاقات المتجددة والنمو الاقتصادي عنصرين مكملين لبعضهما البعض، بما يستوجب تبني سياسات منسجمة تجمع بين أهداف الطاقة والتنمية الاقتصادية.

ثالثا: فرضية الحياد(Neutrality Hypothesis) :تنطلق فرضية الحياد من افتراض مفاده أن استهلاك الطاقات المتجددة لا يشكل عاملًا محددا للنمو الاقتصادي، حيث تغيب العلاقة السببية ذات الدلالة الإحصائية بين المتغيرين. ويفسر هذا الطرح عادةً بمحدودية مساهمة الطاقات المتجددة في مزيج الطاقة الكلي، أو بكون النمو الاقتصادي يعتمد بدرجة أكبر على عوامل أخرى مثل رأس المال، العمل، والتقدم التكنولوجي. ووفقًا لهذه الفرضية، فإن الزيادة أو النقصان في استهلاك الطاقات المتجددة لا يؤدي إلى تغيّرات جوهرية في الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، ما يعني أن سياسات الطاقة المتجددة لا تحدث أثرا اقتصاديًا ملموسا خلال فترة الدراسة.

رابعا :فرضية الترشيد: تنص فرضية الترشيد على أن العلاقة السببية بين استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي تتجه في اتجاه واحد من النمو الاقتصادي إلى استهلاك الطاقة، بما في ذلك الطاقة المتجددة، دون امتداد السببية في الاتجاه المعاكس. وبموجب هذه الفرضية، فإن انخفاض أو ترشيد استهلاك الطاقة لا يكون له بالضرورة تأثير سلبي على النمو الاقتصادي، مما يتيح إمكانية تبني سياسات ترشيد الطاقة وتدابير الحد من الاحتباس الحراري الانبعاثات دون الإضرار بالأداء الاقتصادي. ويعزى ذلك إلى كون النمو الاقتصادي هو المتغير المسبب لاستهلاك الطاقة، وليس العكس، الأمر الذي يجعل سياسات كفاءة الطاقة غير معيقة لمسار النمو الاقتصادي.وتعد فرضية الترشيد إطارا تحليليا مهما في تقييم سياسات الطاقة والبيئة، إذ توفر أساسا نظريا لتطبيق استراتيجيات الاستدامة البيئية دون التخوف من آثار سلبية على النمو الاقتصادي، خاصة في الحالات التي تثبت فيها السببية الأحادية من النمو إلى استهلاك الطاقة.

الفرع الثاني: ابرز الدراسات النظرية

ومن بين أهم الدراسات البارزة التي أكدت هذه الفرضيات نجد ما يلي :

الجدول رقم(2-3) :عرض ابرز الدراسات التي تربط بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي

عنوان الدراسة	عينة الدراسة ومتغيراتها	منهجية الدراسة	فرضية الدراسة	نتائج الدراسة
Renewable energy consumption and income in emerging economies (Sadorsky, 2009)	شملت هذه الدراسة 18 دولة نامية ،حيث اعتمد الباحث على الدخل الحقيقي للفرد واستهلاك الطاقة المتجددة	تم استعمال منهجية التكامل المشترك لبانل واختبارات السببية.	فرضية الترشيد	تم التوصل إلى وجود اثر موجب ومعنوي بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي ،بلاضافة إلى وجود علاقة سببية أحادية الاتجاه من GDPنحو REC
Testing the causal Relationship between economic Growth and	شملت دول Eagle (الصين، الهند ،اندونيسيا	استعمل الباحث منهجية بانل واختبار السببية لجرانجر	فرضية الترشيد	أفضت النتائج إلى أن النمو الاقتصادي يقود استهلاك الطاقة المتجددة

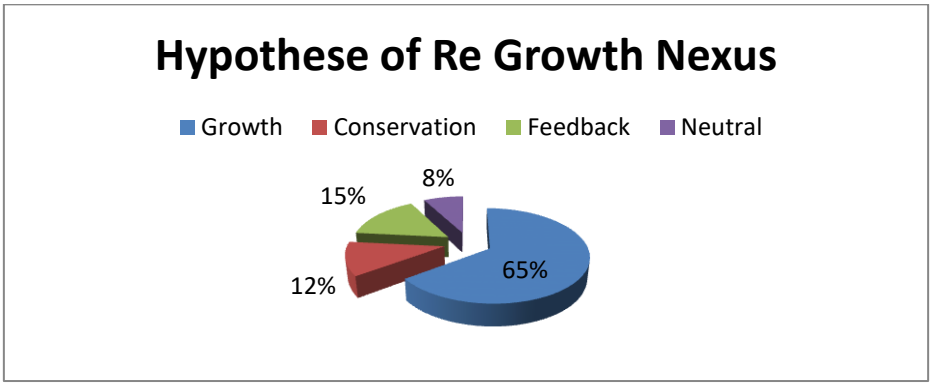
renewable Energy consumption :Evidence from a panel of Eagle countries (Meshkatus & Judit, 2022)	البرازيل ،المكسيك ،روسيا تركيا ،كوريا الجنوبية ،تايوان) وتم الاعتماد على المتغيرات التالية GDP و استهلاك الطاقة المتجددة			دون تأثير عكسي .
The renewable energy growth and environmental Kuznets curve in turkey :An ARDL Approach(Gulden & Mehemet, 2015)	تم تطبيق هذه الدراسة على بيانات تركيا، وتم استعمال المتغيرات التالية: النمو الاقتصادي، الطاقة المتجددة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون	تم استعمال منهجية الانحدار الذاتي للفجوات المبطئة(ARDL) ،واختبارات السببية لجرانجر	فرضية الترشيد	توصلت الدراسة إلى وجود علاقة سببية أحادية من النمو الاقتصادي إلى استهلاك الطاقة المتجددة .
Renewable energy consumption and economic growth :Causality relationship in central and eastern European countries(Marius-Corneliu, Marin, aura-Gabriela, & Cristian, 2018)	عينة من 10 دول من الاتحاد الأوروبي من أوروبا الوسطى والشرقية ،خلال الفترة 1990-2014	تم استعمال المتغيرات الآتية :معدل النمو واستهلاك الطاقة المتجددة ،استهلاك الطاقة غير المتجددة رؤوس الأموال العمالة لتحليل العلاقة على المدى القصير والطويل تم استعمال اختبارات السببية ونموذج ARDL	فرضية النمو	توصلت الدراسة إلى وجود علاقة طردية بين كل من استهلاك الطاقة المتجددة والنمو ليتوانيا سلوفينيا المجر بينما دول رومانيا وبلغاريا كانت العلاقة ضعيفة أو غير مهمة على المدى القصير
Renewable Energy consumption ,Co2Emission and economic Growth Nexus :A simultaneity Spatial Modeling analysis of EU countries (Riza, SHida, Hanneberry, & Samira, 2021)	عينة من 21 دولة من دول الاتحاد الأوربي، خلال الفترة الزمنية 1995-2014 باستعمال المتغيرات التالية GDPو CO2 واستهلاك الطاقة المتجددة	تم استعمال بيانات بانل واختبارات التكامل المشترك كما استعملت اختبارات السببية	فرضية النمو	توصلت الدراسة إلى وجود تأثير ايجابي ومعنوي لاستهلاك الطاقة على النمو الاقتصادي تأكيد فرضية النمو حسب اختبار السببية
Renewable energy consumption and economic Growth in newly industrialized countries :Evidence	شملت العينة مجموعة الدول الصناعية، متمثلة في كل من: البرازيل، ماليزيا ،الهند ،المكسيك، تركيا ،إفريقيا الجنوبية ،خلال الفترة	استخدام اختبارات السببية غير المتماثلة لتفريق التأثيرات الايجابية والسلبية واختبار الفرضيات السببية الأربعة(النمو الترشيد	دعم فرضية الحياد	عدم وجود علاقة سببية في بعض الدول متمثلة في كل من البرازيل وماليزيا

from asymmetric causality Test (Mehemet, 2016)	1971-2011، واعتمدت الدراسة على المتغيرات التالية : معدل النمو gdp، استهلاك الطاقة المتجددة رأس المال والعمالة	التغذية العكسية الحياد)		
The effect of renewable energy consumption on economic Growth : Evidence from the renewable energy country attractive(Muhamed, chandrashekar, krishna reddy, Zhilun, & Xuan, 2020)	شملت الدراسة 38 دولة للفترة 1990-2018 واعتمدت على المتغيرات التالية الناتج المحلي الإجمالي كمتغير تابع ،استهلاك الطاقة المتجددة ،استهلاك الطاقة غير المتجددة رؤوس الأموال والعمالة	تحليل البيانات باستخدام DOLSوfmols ونماذج Panel- causality	فرضية النمو + فرضية التغذية العكسية	وجود علاقة طويلة المدى بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي استهلاك الطاقة المتجددة له تأثير ايجابي مهم على النمو الاقتصادي في حوالي 58%من دول العينة
دراسة اثر الطاقات المتجددة على النمو الاقتصاد دراسة قياسية لمجموعة من دول ال Menaللفترة 1990-2019(بن عامر و بلمقدم، اثر الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي دراسة قياسية لمجموعة من دول المينا للفترة 1990-2019، (2020	عينة الدراسة تتمثل في مجموعة من دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا خلال الفترة الممتدة من 1990-2016	شملت الدراسة المتغيرات التالية الناتج المحلي الإجمالي واستهلاك الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة ورأس المال ولتقدير العلاقة تم استعمال اختبار السببية لتودا ياماتو	فرضية التغذية العكسية	توصلت الدراسة إلى وجود علاقة سببية ثنائية الاتجاه وعلاقة طردية بين كل من الطاقات المتجددة والنمو الاقتصادي وتأكيد فرضية التغذية العكسية

من إعداد الباحثة

يتضح من العرض السابق أن طبيعة العلاقة بين استهلاك الطاقات المتجددة والنمو الاقتصادي تختلف باختلاف الفرضية المعتمدة، إذ قد تتخذ شكل علاقة سببية أحادية الاتجاه، أو علاقة تفاعلية متبادلة، أو علاقة محايدة. ويعزى هذا التباين إلى اختلاف الهياكل الاقتصادية، ومستوى تطور قطاع الطاقات المتجددة، ومدى اندماجه في النشاط الإنتاجي، فضلا عن الفروق في السياقات المؤسسية والسياسات الطاقوية بين الدول.

الشكل رقم (2- 11):فرضيات العلاقة بين النمو والطاقات المتجددة



المصدر (Mutumba, et al., 2014, p. 41)

المطلب الثالث : تجارب بعض الدول الرائدة في الطاقات المتجددة.

يقصد بالتجارب الدولية في مجال الطاقة الجهود التعاونية عبر الحدود والتي تركز على تبادل المعارف والتكنولوجيات المتطورة، إلى جانب بناء شراكات إستراتيجية بين الشركات والمؤسسات المحلية والدولية. يهدف ذلك إلى تعزيز البنى التحتية للطاقة المستدامة، مع الاستفادة من الاتفاقيات الدولية المتعلقة بالطاقة والموارد المتجددة. تُشجع هذه الاتفاقيات على التنسيق المشترك ووضع أهداف ملموسة لتحقيق الاستدامة الطاقوية وحماية البيئة.

الفرع الأول – التجربة الصينية :

1- **مراحل تطوير الطاقات المتجددة في الصين :**

سعت الصين، ضمن سياساتها المتعددة لتعزيز الطاقات المتجددة وتطوير صناعتها، إلى تفعيل آليات دعم متنوعة ومتفاوتة، تم تضمينها في برامجها التخطيطية المتعاقبة عبر مراحل زمنية متباينة. وقد امتدت هذه الآليات إلى ما قبل عام 2005، حيث كانت أقل تنظيما وشمولا، لتتحول بعد هذا التاريخ إلى إطار أكثر صرامة وفعالية، مما جعل الصين واحداً من الدول الرائدة عالمياً في هذا المجال.

الجدول رقم(2- 4):مراحل تطوير الطاقات المتجددة في الصين

المراحل	تعريفها
المرحلة الأولى :سياسات الطاقة المتجددة في الصين قبل سنة 2005	شهدت سياسة الطاقة المتجددة في الصين قبل عام 2005 تطورا تدريجيا اتسم بالتجريب وتعدد الأدوات دون إطار منهجي صارم. ففي الخمسينات والستينات، ركزت الحكومة على إنشاء صندوق خاص لدعم محطات الطاقة الكهرومائية الصغيرة لتلبية احتياجات المناطق الريفية من الكهرباء. ومع الطفرة الاقتصادية في السبعينات وما رافقها من ارتفاع حاد في استهلاك الوقود الأحفوري وعجز في تزويد المناطق الريفية والنائية بالطاقة، اتجهت الصين إلى تبني سياسات أولية لدعم

	مصادر الطاقة المتجددة، ولا سيما الوقود الحيوي. خلال الثمانينات، انصبت الأولوية على تحسين كفاءة استخدام الطاقة وترشيد الاستهلاك عبر آليات تمويل جديدة، وقروض منخفضة الفائدة، وتعزيز البحث والتطوير في تقنيات حفظ الطاقة، مع استمرار التركيز على دعم المحطات الصغيرة للطاقة الكهرومائية من خلال المنح والقروض والسياسات الضريبية الملائمة. أما في التسعينات، فازداد وعي الدولة بأهمية استغلال مواردها الطبيعية الكبيرة في مجالات الرياح والشمس والكتلة الحيوية والغاز الحيوي، فتم إطلاق مشاريع للطاقة المتجددة وربطها بأهداف التنمية المستدامة، ودعم بحوث تكنولوجيا الطاقة، وإعفاء المؤسسات المستثمرة من بعض الضرائب، إلى جانب سن قوانين عامة مثل قانون الكهرباء وقانون حفظ الطاقة. غير أن هذه الأطر القانونية افتقرت في معظمها إلى لوائح تنفيذية تفصيلية، مما حدّ من فاعلية سياسات الدعم. **الخطة الخمسية للفترة (2001–2005)** : وضعت الصين أهدافا واضحة لرفع القدرة الإنتاجية للطاقة المتجددة (الشمسية، الرياح، الحرارية الأرضية) وتقليل الاعتماد على الفحم وزيادة حصة الطاقات النظيفة وتنفيذ برنامج لإعادة هيكلة صناعة الطاقة، تطوير البنية التحتية (الشبكات وأنابيب الغاز)، دعم التصنيع المحلي لتوربينات الرياح، ونشر مشاريع صغيرة في المناطق الغربية. رغم التقدم، بقيت السياسات في هذه المرحلة غير مستقرة وغير كافية لاستقطاب استثمارات واسعة، ما جعلها مرحلة تمهيدية قبل التحول المؤسسي بعد 2005
المرحلة الثانية: سياسات الطاقة المتجددة في الصين بعد سنة 2005	شهدت سياسات الصين لتنمية الطاقات المتجددة منذ منتصف العقد الأول من الألفية الثالثة تطوراً تدريجياً نحو مزيد من الوضوح الكمي والصرامة التنظيمية، من خلال إدماج أهداف محددة في الخطط الخمسية المتعاقبة، وربطها بأهداف مناخية وتنموية طويلة الأجل. فقد تبنت الدولة مقاربة تقوم على توسيع حصة الطاقة غير الأحفورية في مزيج الطاقة،

وتحسين كفاءة استخدام الطاقة، وتعبئة الاستثمارات العامة والخاصة عبر حوافز مالية وضريبية وأدوات تنظيمية موجهة.

الخطة الخمسية 2006–2010 :مع منتصف العقد الأول من الألفية الثالثة، تبنّت الصين مقاربة أكثر تنظيماً لتطوير الطاقات المتجددة عبر خطة متوسطة وطويلة الأجل هدفت إلى رفع حصة الطاقة المتجددة في إجمالي استهلاك الطاقة من مستوى يقارب 7.5٪ عام 2005 إلى 10٪ بحلول 2010 و15٪ في أفق 2020. ارتكزت هذه الخطة على حزمة من التدابير من بينها إقرار نظام تسعير خاص للكهرباء المنتجة من مصادر متجددة، وإلزام شركات نقل وتوزيع الكهرباء باستيعاب هذه الطاقة على الشبكة، وتشجيع إقامة محطات متجددة في المناطق الريفية والنائية لتقليص الفجوة في الإمدادات. كما تضمنت الخطة تحفيز مشاركة القطاع الخاص عبر إعفاءات وامتيازات ضريبية، وإنشاء صندوق مخصص لدعم البحوث والدراسات في مجال الطاقة المتجددة، ونشر التقنيات في المناطق المحرومة، وتقييم الإمكانات الوطنية من الموارد المتجددة. إضافة إلى ذلك، تم اعتماد آليات تمويل ميسرة وتخفيضات ضريبية لمشروعات الطاقة المتجددة، مع استهداف خفض كثافة انبعاث ثاني أكسيد الكربون لكل وحدة من الناتج المحلي مقارنة بعام 2005، وتحسين التنسيق بين منتجي الكهرباء من الطاقات المتجددة ومشغلي الشبكات بعد تسجيل صعوبات في استيعاب جزء معتبر من إنتاج طاقة الرياح. وشملت الإجراءات أيضاً العمل على دمج أنظمة توليد وتخزين الطاقة من الرياح والخلايا الشمسية الكهروضوئية في الشبكة الرئيسة، ووضع معايير إنتاج تتماشى مع متطلبات الشبكات الذكية.

الخطة الخمسية 2011–2015 :

مع إطلاق الخطة الخمسية للفترة 2011–2015 في مارس 2011، توسّع الإطار التخطيطي ليجمع بين أهداف أمن الطاقة والاعتبارات المناخية، من خلال استهداف رفع حصة الطاقات غير الأحفورية إلى 11.4٪ من إجمالي الطاقة الأولية بحلول 2015، وإلى 15٪ بحلول 2020، بالتوازي مع

خفض كثافة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة تتراوح تقريبا بين 16 و17٪ قياسا بعام 2010. اعتبرت صناعات الطاقات المتجددة في هذه المرحلة صناعات استراتيجية ناشئة، واستفادت من حوافز ضريبية ودعم مالي يشمل الإعانات وآليات تسعير تفضيلية لتحسين ربحية الاستثمارات. كما تم تشجيع إنشاء محطات كبرى للطاقة الكهرومائية، والطاقة الشمسية، ومزارع الرياح، مع تطوير شبكات لا مركزية لتلبية الطلب في المناطق الريفية، وتعزيز تطوير الشبكات الذكية بما يسمح باستيعاب متزايد للطاقة المتجددة. واحتل دعم الابتكار التكنولوجي في مجال الطاقات المتجددة موقعاً محورياً من خلال سياسات تستهدف تشجيع البحث والتطوير وتحسين الأداء التقني وخفض التكاليف على المدى المتوسط

الخطة الخمسية 2016 –2020 :

في الفترة 2016–2020، انتقلت السياسة الطاقوية الصينية إلى مستوى أعلى من حيث الطموح والإلزام، حيث استهدفت الخطة الخمسية الثالثة في هذا التسلسل رفع حصة الطاقة غير الأحفورية في إجمالي استهلاك الطاقة الأولية إلى نحو 15٪ بحلول 2020، وإلى قرابة 20٪ بحلول 2030. كما تضمن البرنامج رفع القدرة المركبة للطاقة المتجددة إلى حوالي 680 جيجاواط، منها نحو 210 جيجاواط من طاقة الرياح، بما يعكس رهانات كبيرة على توسع هذا القطاع في مزيج الكهرباء. ركّزت الخطة على تعميق وتحسين الأطر الداعمة للطاقات المتجددة، وتسريع تطوير التكنولوجيا وخفض تكاليف الإنتاج، وتوسيع نطاق تطبيق القوانين واللوائح المشجعة على الاستثمار في هذا المجال. وهدفت كذلك إلى زيادة مساهمة الطاقة المتجددة في الاستهلاك الوطني للطاقة، وتعزيز تطور الصناعة المحلية المرتبطة بها، وتقليص الاعتماد على الشركات والتقنيات الأجنبية، بما يرسخ قدرات ذاتية للصين في سلسلة القيمة الكاملة لصناعات الطاقات المتجددة.

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على عدة مراجع

(Liu, Z; Zhang, S;, 2016)

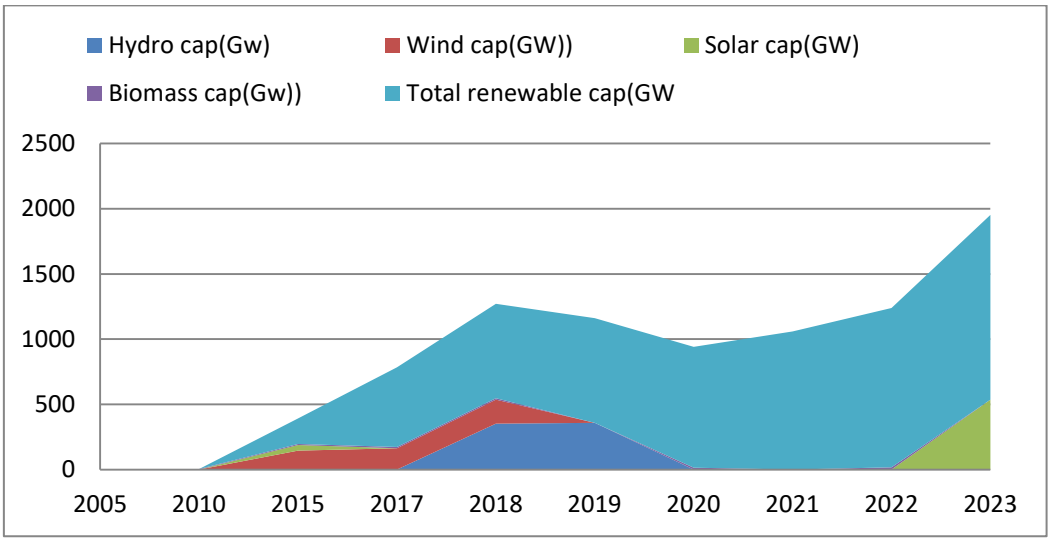
(China Policy in Focus)
(National Renewable Energy Laboratory)
(Xinhua, 2011)

2- اقتصاديات الطاقات المتجددة في الصين :

شهدت الصين خلال العقدين الماضيين تحولا كبيرا في قطاع الطاقة ،مع توسع غير مسبوق في الطاقات المتجددة بما في ذلك الطاقة الكهرومائية ،طاقة الرياح ،الطاقة الشمسية والكتلة الحيوية .و تقييم العلاقة بين قدرات الإنتاج ،الاستهلاك النهائي والاستثمارات وفهم السياسات الاقتصادية والبيئية التي دعمت هذا التحول، ويعد تحليل القدرات المركبة الإنتاج الكهربائي الاستهلاك النهائي وحجم الاستثمارات خطوة ضرورية لفهم التغيرات الهيكلية في قطاع الطاقة وأثرها على التنمية الاقتصادية .

2-1- إنتاج الطاقات المتجددة في الصين :

الشكل رقم(2-12) :القدرات الإنتاجية لأهم الطاقات المتجددة بين عامي 2005 و 2023



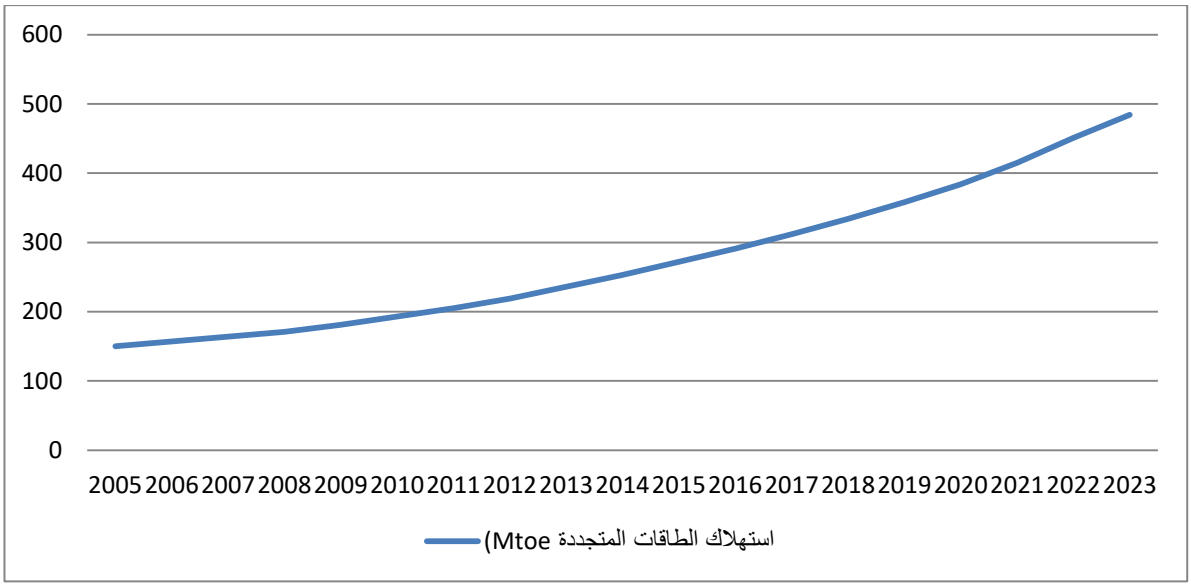
المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على(PB Statistical Review, 2024)

من خلال الشكل رقم(2-12)، يتبين لنا ارتفاع الإنتاج الكهربائي من الطاقة المتجددة بشكل كبير خلال الفترة 2005–2023، بما يعكس فعالية الاستثمارات في تحويل القدرة المركبة إلى طاقة قابلة للتوليد والاستهلاك.حيث ارتفع الإنتاج من حوالي 801 تيراواط ساعة في 2010 إلى 2,756 تيراواط ساعة في 2023، ما يمثل أكثر من ثلاثة أضعاف الإنتاج خلال أقل من عقدين.وذلك تزامنا مع زيادة القدرة المركبة التي ارتفعت من حوالي 120 جيغاواط في 2005 إلى 1,417 جيغاواط في 2023، مما أدى إلى زيادة مباشرة في الإنتاج الكهربائي.ظلت الطاقة الهيدروليكية المصدر الأكبر من حيث الإنتاج، بينما سجلت الطاقة الشمسية والرياح نموا أسرع، مما يعكس إستراتيجية الصين في تنويع مصادر الطاقة وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري.

وعليه تظهر العلاقة بين القدرة المركبة والإنتاج الفعلي قدرة الصين على ترجمة الاستثمارات إلى إنتاج كهربائي فعال ،مما يؤدي إلى الزيادة في الإنتاج الذي يساهم في تحسين امن الطاقة الوطني ،وتقليل الانبعاثات الكربونية ودعم النمو الاقتصادي المستدام.كما يتضح لنا أيضا أن الصين تستخدم الطاقة المتجددة كأداة إستراتيجية في تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

2-2- استهلاك الطاقة المتجددة في الصين:

الشكل رقم(2-13) استهلاك الطاقة المتجددة في الصين(مليون طن مكافئ نفط)2005-2023

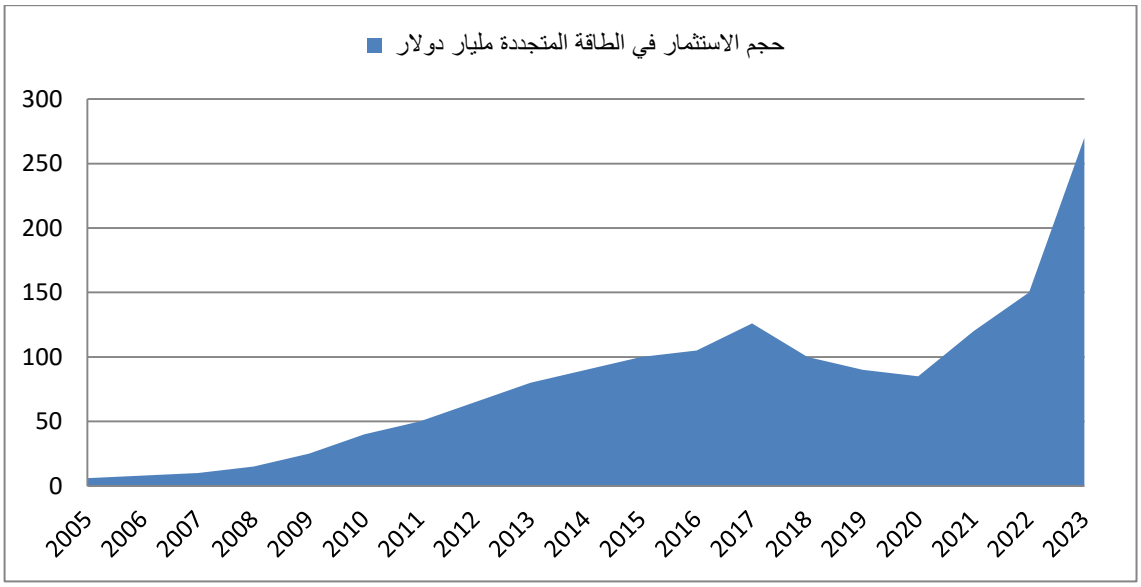


المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على (PB Statistical Review, 2024)

ارتفع الاستهلاك النهائي للطاقة المتجددة من حوالي 150 مليون طن مكافئ نفط في سنة 2005 إلى 484.5 مليون طن في سنة 2023 ،حيث تضاعف أكثر من ثلاثة مرات النمو ،كان تدريجيا قبل سنة 2010 ،وهذا ما يوضحه الشكل رقم (2-13) ،لكنه أصبح أكثر سرعة بعدها وذلك متزامنا مع توسع القدرات المركبة للطاقة المتجددة، ووجود تناسق مباشر بين زيادة الإنتاج واستهلاك الطاقة المتجددة ،وهذا ما يشير إلى فعالية التحول الطاقوي على المستوى النهائي .وعليه الاستهلاك المرتفع يعكس نجاح السياسات الصينية في تحويل القدرة المركبة والإنتاج إلى طاقة قابلة للاستهلاك الفعلي. ومنه نستنتج أن التوافق بين الإنتاج والاستهلاك النهائي يدل على كفاءة النظام الطاقوي الصيني في استيعاب الطاقة المتجددة.

2-3- الاستثمار في الطاقة المتجددة في الصين :

الشكل رقم(2-14) :حجم الاستثمار في الطاقات المتجددة في الصين خلال الفترة الممتدة بين2005-2023



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد (energy, 2024)

اعتمدت الصين على إستراتيجية طاقوية منخفضة الكربون، مما أدى إلى ما أدى إلى زيادة حجم الاستثمارات في مشاريع الطاقة المتجددة بشكل ملحوظ.فقد تضاعفت الاستثمارات في الطاقة المتجددة خلال الفترة 2005-2023 ،حيث ارتفعت من حوالي 6 مليار دولار أمريكي في سنة 2005 إلى 271 مليار دولار في سنة 2023 وهو ما يبينه الشكل رقم(2-14)، وهو نمو هائل يعكس التوسع السريع للصين في البنى التحتية للطاقة النظيفة وتكنولوجيا الطاقة المتجددة.

خلال الفترة 2005–2010، كان الاستثمار منخفض نسبيا (6–40 مليار دولار)، في مرحلة بناء القدرات والتجريب. ولكن بعد سنة 2010، سجلت الاستثمارات نموا تصاعديا متواصلا، مما عزز التوسع في مشاريع الطاقة الشمسية والرياح والكهرومائية.

إن التوزيع القطاعي للاستثمارات يظهر أن 46% ذهبت للطاقة الشمسية، و43% لطاقة الرياح، و10% لبقية المصادر المتجددة، وهو مؤشر على تركيز الصين على مصادر الطاقة الأسرع تركيبا والأكثر فعالية من حيث التكلفة.

على المستوى الدولي، استثمرت الصين في الولايات المتحدة، أستراليا، كندا، البرازيل، وبريطانيا، ما يعكس سعيها لتنويع محفظة الاستثمارات وتحقيق ريادة عالمية في قطاع الطاقة المتجددة. وعليه فالاستثمار في الطاقات المتجددة كان المحرك الأساسي لتحول الطاقة في الصين، حيث مهد الطريق لزيادة القدرة الإنتاجية، وتحقيق توسع مستدام في الإنتاج والاستهلاك.

3- عوامل نجاح التجربة الصينية في تطوير الطاقات المتجددة:

تتمثل عوامل نجاح التجربة الصينية في تطوير الطاقات المتجددة فيما يلي (Zhang , Zhengming; Wang, Qingyi; Zhuang, Xing; Jan , Hamrin; Seth , Baruch;, 2013, pp. 56-59):

- أظهرت الحكومات الصينية التزاما مستمرا بتفعيل سياسات وإجراءات تطوير الطاقات المتجددة، مع التركيز على التكيف مع التطورات التقنية المستقبلية واكتشافات المصادر الجديدة، مقابل مواجهة التحديات والعوائق المرتبطة بها.

- **آليات الدعم المالي والتنظيمي** :اعتمدت الصين على تنويع آليات التمويل لمشاريع الطاقة المتجددة، بما في ذلك إقرار تسعير تفضيلي للطاقة المنتجة منها، وتعريفة التغذية الإلزامية، بالإضافة إلى قروض ميسرة وإعفاءات ضريبية، والتي لعبت دوراً حاسماً في تعزيز نجاح هذا القطاع.
- **تعزيز البحث والتدريب** :خصصت ميزانيات ضخمة لدعم مراكز البحث وتطوير التكنولوجيات المتجددة، مع تعبئة الموارد المحلية لتلبية السياقات الوطنية، إلى جانب برامج تدريب مكثفة لتكوين كوادر متخصصة في هذا المجال.
- **تطوير الصناعة المحلية واللامركزية** :ركزت السياسات على بناء صناعة محلية قوية من خلال توفير بيئة داعمة للشركات الوطنية، مع تبني نهج لامركزي يتيح للإدارات المحلية صياغة خطط تتناسب مع احتياجاتها، شريطة توافقها مع الأهداف المركزية، مما يوسع تغطية الخدمات لأكبر عدد من السكان.
- **التوازن بين الريفي والحضري** :طبقت الصين إستراتيجية مرحلية لتطوير الطاقات المتجددة، نظراً لاختلاف أنماط الطلب بين المناطق الريفية والحضرية، مع تحديث أنظمة النقل والتوزيع لربط الشبكات المحلية بالوطنية، بهدف تحقيق توازن مستدام بين العرض والطلب.
- **حماية السوق والمنافسة** :سعت السياسات إلى خلق توازن طويل الأمد بين العرض والطلب على الطاقة المتجددة، مع حماية أسواق التكنولوجيا الخضراء في مراحلها الناشئة لتمكينها من مواجهة المنافسة العالمية بفعالية.

4- مميزات التجربة الصينية :

تعد التجربة الصينية في مجال الطاقات المتجددة نموذجا عالميا ناجحا للتحول الطاقوي نحو اقتصاد منخفض الكربون ومستدام. فقد نجحت الصين خلال الفترة 2005–2023 في زيادة الاستثمارات بشكل كبير، ما أدى إلى توسيع القدرات المركبة للطاقة المتجددة وارتفاع الإنتاج الكهربائي من مصادر نظيفة بشكل متزامن مع زيادة الاستهلاك النهائي للطاقة المتجددة حيث تتميز التجربة الصينية بـ:

إستراتيجية متكاملة: حيث تجمع بين السياسات الحكومية الداعمة، الاستثمار المكثف، والتوسع في المشاريع الكبرى للطاقة الشمسية، الرياح، والكهرومائية.

تحويل الاستثمارات إلى إنتاج فعلي: يظهر من البيانات أن زيادة الاستثمارات ساهمت مباشرة في رفع القدرة الإنتاجية والاستهلاك النهائي، بما يعكس كفاءة التحول الطاقوي.

توسيع الحضور الدولي: استثمرت الصين في مشاريع الطاقة المتجددة خارج حدودها، مما عزز موقعها في الأسواق العالمية.

تحقيق أهداف الاستدامة: النمو الكبير في الإنتاج والاستهلاك من مصادر نظيفة ساعد على تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري، خفض الانبعاثات الكربونية، وتعزيز الأمن الطاقوي.

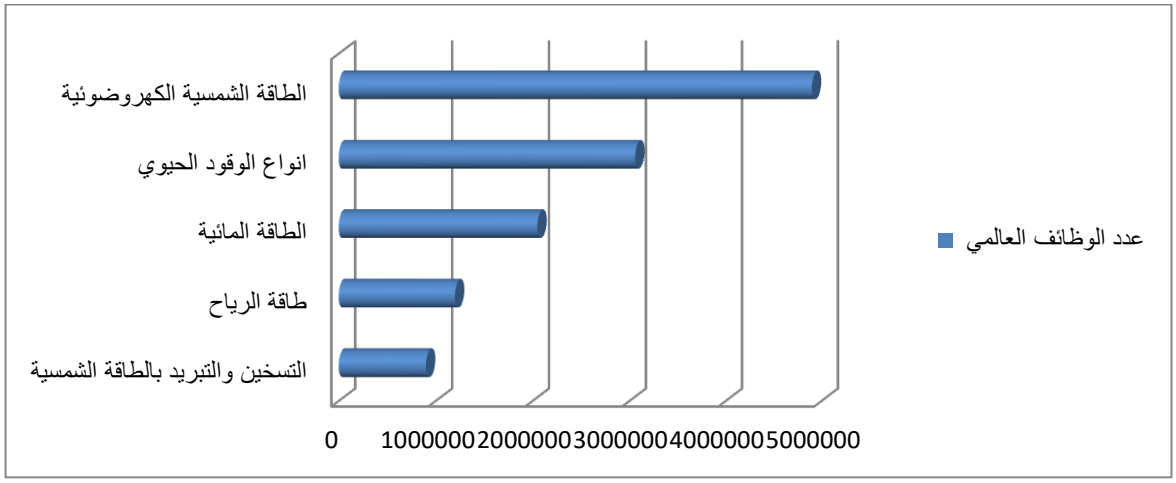
باختصار، تمثل التجربة الصينية دليلا علميا على إمكانية الجمع بين النمو الاقتصادي، الاستثمارات الإستراتيجية، والتنمية المستدامة للطاقة، ما يجعلها نموذجًا يحتذى به للدول الراغبة في تحقيق التحول الطاقوي الفعال.

الفرع الثاني – التجربة الألمانية في مجال الطاقة المتجددة :

بعد كارثة مفاعل فوكوشيما النووي الناتجة عن الزلزال الياباني في عام 2011، أعلنت الحكومة الألمانية برنامج "الخروج النووي " (Energiewende)لإغلاق جميع المفاعلات النووية بحلول عام 2022، رغم احتلال ألمانيا المرتبة السادسة عالميا في إنتاج الطاقة النووية آنذاك. وفي الوقت نفسه، حددت هدفا طموحا بتخفيض انبعاث الغازات الدفيئة بنسبة 80% بحلول عام 2050، مما استلزم تسريع الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة كبديل استراتيجي. يعود جذر هذا التوجه إلى أزمة النفط في سبعينيات القرن العشرين، التي دفعت ألمانيا إلى الاعتماد على الفحم والطاقة النووية مؤقتا، قبل أن يعزز الضغط البيئي المتزايد خاصة بعد دخول حزب الخضر الائتلاف الحكومي في عام 1998والالتزام بسياسات بيئية متقدمة، مع رفع ميزانيات البحث والتطوير في مجال الطاقات المتجددة .حيث بلغ حجم الاستثمار العالمي في قدرات الطاقة المتجددة (باستثناء الطاقة الكهرومائية الكبيرة) نحو 303.5 مليار دولار أمريكي في عام 2020 وهو ما يتجاوز الرقم القياسي السابق المسجل في سنة 2015 والمقدر286مليار دولار، بزيادة 6.11% ، مدعوما بانخفاض تكاليف الرأسمال الذي سمح بتركيب قياسي لـ132 جيجاواط شمسي و73 جيجاواط رياح في ألمانيا، ساهم هذا التوجه في ارتفاع حصة الطاقة المتجددة إلى أكثر من 46% من إنتاج الكهرباء الصافي في 2020، مع تجاوز الرياح (132 تيراواط ساعة، 27%) والشمسية مجتمعة (183 تيراواط ساعة) للوقود الأحفوري كما استحوذت الدول النامية والاقتصادات الصاعدة على ما يقارب 153.4 مليار دولار من اجمالي هذه الاستثمارات .(UNEP، 2021).

وظف قطاع الطاقة المتجددة عالميا 12 مليون شخص في 2020، بارتفاع من 11.5 مليون في 2019، مع تركيز الوظائف في الطاقة الشمسية (39% من الصين وحدها) والرياح. في ألمانيا، بلغ عدد الوظائف حوالي 370 ألف في 2020، مع تفوق الطاقة الشمسية (أكثر من 154 ألف) والرياح والبيوماس(Biomasse) الصلبة، ومن المتوقع نقص 300 ألف عامل ماهر بحلول 2030 لدعم التوسع(International Renewable Energy Agency, 2021, p. 2).

الشكل(2-15) :رقم تقديرات عدد الوظائف في مجال الطاقات المتجددة لسنة 2020



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد (International Renewable Energy Agency, 2021, p. 2)

1- العوامل التي ساعدت على تطوير الطاقات المتجددة في ألمانيا :

شهدت ألمانيا تطورا ملحوظا في مجال الطاقات المتجددة ،مدعوما بجملة من العوامل الاقتصادية ،البيئية، العلمية والمؤسساتية ،التي أسهمت في تعزيز مكانتها كإحدى الدول الرائدة عالميا في هذا المجال ،ويمكننا تلخيص ابرز هذه العوامل فيما يلي :

العوامل	تعريفها
الوعي البيئي والثقافة المجتمعية	يعد المجتمع الألماني من أكثر المجتمعات وعيا بالقضايا البيئية ،حيث انعكس هذا الوعي في تبني سياسات بيئية صارمة وفعالة ،مكنت ألمانيا من تحقيق نتائج ملموسة في مجال الحد من التلوث ،فقد نجحت خلال عام 2008 في خفض انبعاث الكربون بحوالي 250 مليون طن مقارنة بمستويات 1990 ،حيث تجسد هذا التوجه البيئي من خلال اعتماد مجموعة من الإجراءات من أبرزها (وفاء, جعفر المهداوي; أمين , حافظ عبد الأمير;، 2012، الصفحات 156-157): رفع الضرائب على الوقود ،لاسيما وقود الديزل والبنزين ، مما أدى إلى زيادة أسعاره والحد من استهلاكه . تقديم مالي للأسر التي استبدلت أنظمة التدفئة المعتمدة على الوقود الاحفوري بأنظمة تعتمد على الطاقة الشمسية أو الطاقة الجيوحرارية . إلزام المباني السكنية بتركيب الألواح الشمسية ضمن معايير البناء الحديثة. تنفيذ برامج واسعة لغرس الأشجار وحماية الغابات. فرض نظام صارم لفرز النفايات المنزلية (عضوية ،ورقية ،معدنية ،زجاجية ،بلاستيكية) ،ما أتاح استغلال بعض أنواع النفايات خاصة العضوية والبلاستيكية كمصادر بديلة لإنتاج الطاقة .
دعم البحث العلمي والتكوين الأكاديمي في مجال الطاقة المتجددة	أولت ألمانيا اهتماما بالغا بالبحث العلمي والتعليم العالي في مجالات الطاقات المتجددة ،حيث تضم مؤسساتها الجامعية أكثر من 144 تخصصا وبرنامجا أكاديميا في مجالات طاقة الرياح ،الطاقة الشمسية ،والطاقة الحيوية ،وغيرها كما تستهدف العديد من برامج الماجستير للطلبة الأجانب بما ينسجم مع متطلبات السوق العالمية للطاقة ومن ابرز المؤسسات الأكاديمية المتخصصة في هذا المجال(خبابة, عبد الله; خباية, صهيب; كعرار , أحمد;، 2013، صفحة 145) : جامعة اولدنبورغ (الطاقات المتجددة). المعهد العالي المتخصص في بوخوم (أنظمة الطاقة الجيوحرارية). جامعة كاسل (الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة). جامعة مونستر وعهد أخن (اقتصاد الطاقة). جامعة فرايبورغ (الإدارة البيئية).

	وفي إطار دعم البحث التطبيقي ،مولت وزارة البحث العلمي الألمانية عددا من المشاريع الكبرى ،من بينها مشروع تخزين طاقة الرياح في قاع البحر ،المعروف إعلاميا "ببيض البحر" ،ويطلق عليه رسميا مشروع "تخزين الطاقة في البحر "ويقوم هذا المشروع على استخدام كرات إسمنتية مجوفة توضع في أعماق البحر لتخزين فائض الطاقة المولدة من الرياح البحرية وإعادة تحريرها عند الحاجة ، وهو ما يعد حلا مبتكرا لمشكلة تقلب إنتاج طاقة الرياح ،ويعزز موثوقيتها كمصدر أساسي للطاقة .
تشجيع الاستثمار في الطاقات المتجددة	اعتمدت ألمانيا سياسة تحفيزية فعالة لتشجيع الاستثمار في مشاريع الطاقات المتجددة ،من خلال تقديم دعم مالي مباشر للمشاريع الجديدة .وتقدر نسبة الدعم بحوالي 50% من إجمالي تكلفة المشروع ،وترتفع هذه النسبة بالنسبة للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة والمشاريع التعاونية .وتخصص الحكومة الألمانية سنويا ما يقارب 4 مليارات يورو كمنح لدعم مشاريع الطاقات المتجددة ، وهو ما ساهم في تسريع وتيرة الانتقال الطاقوي وتعزيز مشاركة القطاع الخاص . (Grigoleit, Thomas; Lenkeit, Daniel;, 2012, p. 359)
تأثير الكوارث النووية على التحول الطاقوي	لعبت الكوارث النووية العالمية دورا حاسما في إعادة توجيه السياسة الطاقوية الألمانية نحو مصادر الطاقة المتجددة خاصة بعد إدراك المخاطر البيئية والصحية للطاقة النووية حادثة تشرنوبيل 1986 : حيث شكلت حادثة تشرنوبيل في 26 ابريل 1986 في مدينة بريبيات الأوكرانية اكبر كارثة نووية في التاريخ ،إذ صنفت من الدرجة السابعة نتيجة التسرب الإشعاعي الواسع .وأسفر الحادث عن أثار صحية وبيئية جسيمة ،تمثلت في ارتفاع معدلات السرطان والتشوهات الخلقية ،فضلا عن التأثيرات الوراثية طويلة الأمد .وقد امتدت تداعيات الحادث إلى ألمانيا حيث سجلت أمطار إشعاعية خفيفة ،ما أدى إلى فرض إجراءات احترازية ،أبرزها منع الأطفال من الخروج لفترة معينة .واسهم ذلك في تراجع ثقة المجتمع الألماني في سلامة الطاقة النووية ، غير أن غياب البدائل آنذاك حال دون إحداث تغيير فوري في السياسة الطاقوية (بن زايد, أميرة، 2015، الصفحات 69-70). حادثة فوكوشيما (2011) : أعادت حادثة فوكوشيما النووية في اليابان عام 2011 إحياء المخاوف العالمية من مخاطر الطاقة النووية . خاصة بعد تعطل أنظمة التبريد اثر زلزال عنيف وتسونا مي مدمر . وقد أثار هذا الحادث قلقا واسعا بشان احتمال وقوع كارثة نووية ذات أبعاد عابرة

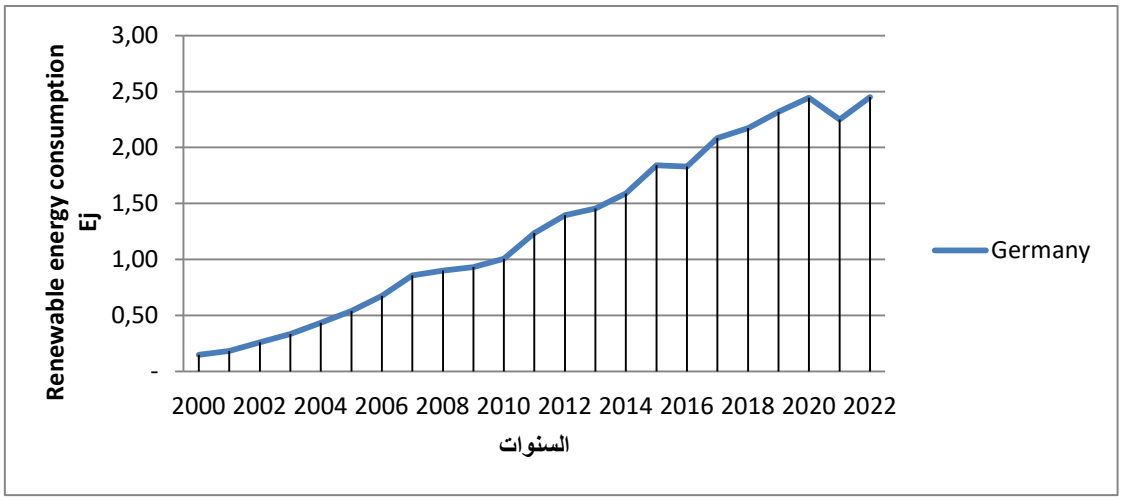
للحدود.وكان لهذه الحادثة اثر مباشر على السياسة الطاقوية الألمانية ،حيث سارعت الحكومة إلى اتخاذ قرار تدريجي بالتخلي عن الطاقة النووية ،وتسريع الاستثمار في الطاقات المتجددة ،ضمن إطار إستراتيجية "التحول الطاقوي" ،بهدف ضمان امن الطاقة وحماية البيئة على المدى الطويل .(Nomura, Toyohiro, 2014, p. 629)

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على عدة مصادر

2- اقتصاديات الطاقات المتجددة في ألمانيا :

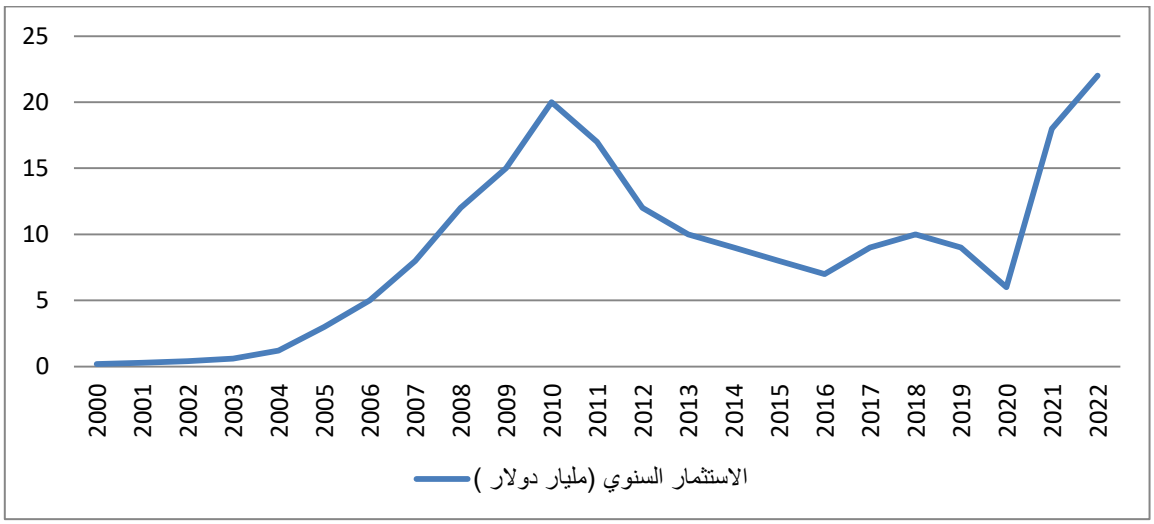
2-1- استهلاك الطاقة المتجددة في ألمانيا :

الشكل رقم (2-16) :استهلاك الطاقة المتجددة بألمانيا 2000-2023



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على معطيات (PB Statistical Review, 2024)

الشكل رقم (2-17) :حجم الاستثمار في الطاقة المتجددة في ألمانيا 2000-2023



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على معطيات (PB Statistical Review, 2024)

2-2- الاستثمار في الطاقات المتجددة في ألمانيا :

كانت ألمانيا من الدول السباقة في التحول الطاقوي (**wende Energie**)، حيث جمعت أدوات سياسة فعالة (تعريفات تغذية، مزادات، حوافز شبكية) دفعت استثمارات كبيرة في الطاقة المتجددة. وهذا ما أكدته سياستها وكيف تفاعلت قوى السياسة والاقتصاد والتكنولوجيا مع السوق بين 2000و2022 ،وما أثبتته الأزمة العالمية لجائحة كوفيد 19- Covid في سنة 2020.ومن خلال الشكل رقم(2-17) يتبين لنا زيادة وارتفاع الاستمارات في الطاقة المتجددة في ألمانيا حيث تميزت الفترة بعدة مراجل منها :

المرحلة الأولى 2000-2010 : في العقد الأول من 2000، بدأ التدفق الاستثماري الألماني في الطاقة المتجددة متواضعا لكن متزايدا مع تطبيق سياسات التحفيز (قوانين دعم الإنتاج.) بلغ الاستثمار ذروته تقريبا 20مليار في سنة 2010 ، وذلك نتيجة لانتشار التعريفات الضامنة(feed-in tariffs) ، أسعار مركبة للمشروعات الشمسية والرياحية، ونشاط تمويل المشاريع. هذا يتوافق مع نتائج تحليل السياسات والاستثمار المنشور في دراسات سياسات التمويل الألماني.

المرحلة الثانية 2011-2016 :بعد 2010 حصلت مراجعات للسياسات (تخفيض تدريجي لتعريفات التغذية وتحول نحو نظم المزاد)، ما أدى إلى انكماش نسبي في تدفقات رأس المال ،حيث سجلت اقل قيمة لها بلغت 7 مليار دولار في سنة 2016 .

المرحلة الثالثة 2017-2019 :شهدت هذه الفترة تعافيا نسبيا، حيث ارتفع قيمة الاستثمارات حوالي 10 مليار دولار مع حلول سنة 2019 ، وذلك تماشيا وزيادة الاستثمار في طاقات الرياح (خاصة البحرية) والبناء الضخم لأنظمة الشبكة والتخزين، بالإضافة إلى مشاريع شمسية أكبر حجما.

المرحلة الرابعة 2020 :سجلت الاستثمارات في ألمانيا صدمة قصيرة الأمد اثر جائحة كوفيد 19، حيث انخفضت قيمة الاستثمار إلى نحو 6 مليار دولار ،وذلك بسبب تعطل سلاسل التوريد مما أدى إلى تأخر تنفيذ المشاريع المخططة، بالإضافة إلى التغير المؤقت لشروط التمويل التي اتجهت إعادة توجيه السيولة نحو الصحة، مما أدى التقليل من عمليات الإغلاق المالي للمشروعات (التقارير الدولية) .

المرحلة الخامسة 2021 -2022(مرحلة الانتعاش) : ظهر انتعاش قوي في الاستثمار،حيث ارتفع من 6 مليار دولار في سنة 2020 إلى 18 مليار في سنة 2021 و22 مليار في سنة 2022 ،وذلك بسبب تحفيز الاقتصاد بعد الجائحة وبرامج إعادة الاعمار الخضراء على مستوى الاتحاد الأوروبي وألمانيا ،بالإضافة إلى ارتفاع أسعار الطاقة بعد 2021 وزيادة الاهتمام بأمن الإمداد التي دفعت إلى تسريع مشاريع متجددة على المستوى المحلي،كما أن التطور في التخزين، الشبكات، ومشروعات الهيدروجين بدأ يجتذب حصة من رأس المال، ما رفع قيمة الاستثمارات المعلنة.

خلاصة :

تعد التجربتان الألمانية والصينية في مجال الطاقات المتجددة من أهم النماذج البارزة لفهم آليات الانتقال الطاقوي المستدام. فقد اعتمدت ألمانيا على سياسات شاملة لدعم الابتكار التكنولوجي، والحوافز المالية والتشريعية لتعزيز إنتاج واستهلاك الطاقة النظيفة، مما أسهم في زيادة مساهمة الطاقات المتجددة في مزيجها الطاقوي الوطني. في المقابل، ركزت الصين على استثمارات ضخمة في

البنية التحتية للطاقة الشمسية وطاقة الرياح، مع ضمان استمرارية النمو الاقتصادي حتى أثناء الأزمات العالمية، بما في ذلك جائحة كوفيد-19. وتظهر هاتان التجربتان أن الدمج بين السياسات الداعمة، والتقنيات المتقدمة، والاستثمارات المستمرة يشكل قاعدة أساسية لتعزيز الانتقال الطاقوي المستدام دون المساس بالنمو الاقتصادي.

المبحث الثالث :اقتصاديات الطاقات المتجددة

يشكل الانتقال إلى الطاقات المتجددة محورا رئيسيا في سياسات التنمية المستدامة عالميا، نظرا لتزايد المخاطر البيئية والاعتماد الطويل على الوقود الأحفوري. يهدف هذا المبحث إلى دراسة اقتصاديات الطاقات المتجددة عبر ثلاثة مطالب رئيسية: تتمثل في تحليل استهلاك وإنتاج الطاقة على الصعيد العالمي، ثم بعد ذلك تقييم الجدوى الاقتصادية للاستثمار في هذه الطاقات، وفي الأخير دراسة تأثيرها على النمو الاقتصادي، مع التركيز على منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا كمثال واقعي لتطبيق السياسات الطاقوية وتحقيق التنمية المستدامة.

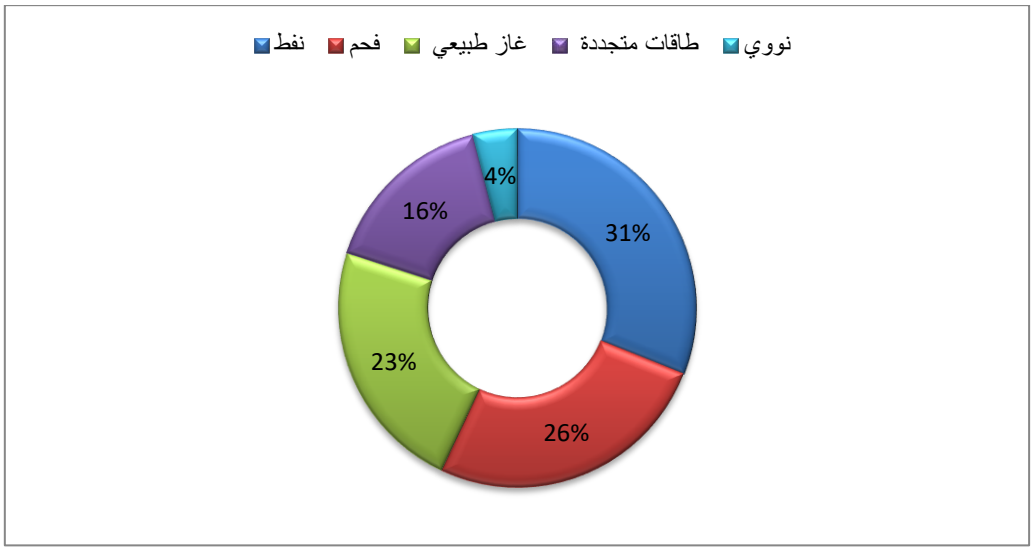
المطلب الأول:واقع استهلاك وإنتاج الطاقة المتجددة في العالم

يشهد دور الطاقات المتجددة في إمدادات الطاقة العالمية تزايدا ملحوظا في العديد من مناطق العالم ،غير أن مساهمتها الإجمالية في منظومة الطاقة على المستوى العالمي لا تزال محدودة مقارنة بالوقود الاحفوري ،والشكل رقم يوضح نسبة استهلاك الطاقة المتجددة كمصدر وقود مقابل استهلاك الوقود الاحفوري، بما يعكس الفجوة القائمة بين المصدرين ضمن مزيج الطاقة العالمي .

الفرع الأول: استهلاك الطاقة المتجددة في العالم

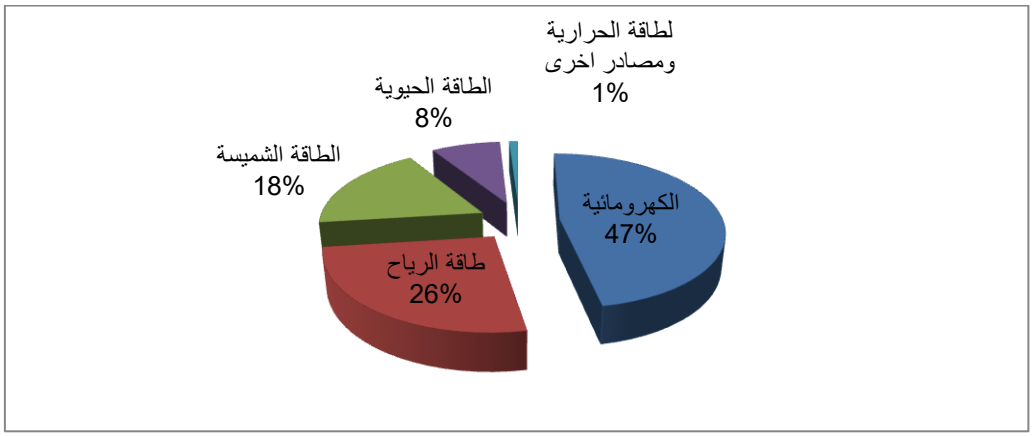
أولا –هيكل استهلاك واستخدام الطاقة المتجددة في العالم :

الشكل رقم(2-18):هيكل استهلاك الطاقة على المستوى العالمي لسنة 2023



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد (PB Statistical Review, 2024)

الشكل رقم (2-19):استخدامات الطاقة المتجددة في توليد الطاقة الكهربائية في عام 2023



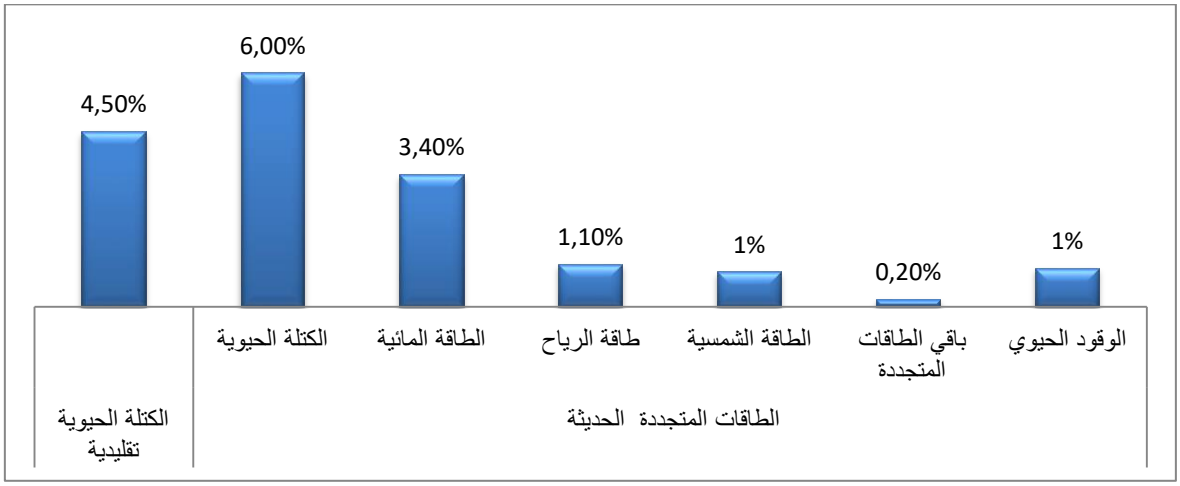
المصدر من اعداد الباحثة بالاعتماد على معطيات (International Energy Agency (IEA), 2024)

يوضح الشكل رقم (2-18)، أن هيكل الاستهلاك العالمي للطاقة ما يزال يعتمد بدرجة كبيرة على المصادر الأحفورية، حيث يشكل النفط الخام والغاز الطبيعي المصدرين الأساسيين لتلبية الطلب العالمي، بإسهام يفوق 58% سنة 2023، تليهما مساهمة الفحم بنسبة تقارب 26%. ويعكس هذا التوزيع استمرار الهيمنة النسبية للوقود الأحفوري ضمن مزيج الطاقة العالمي، رغم الجهود الدولية الرامية إلى تنويع مصادر الطاقة والحد من الانبعاثات الكربونية. وفي المقابل، لا تزال مساهمة مصادر الطاقة المتجددة، بمختلف أنواعها، محدودة نسبيًا، إذ لا تتجاوز 16% من إجمالي الاستهلاك العالمي للطاقة، بينما تمثل الطاقة النووية نحو 4%، ما يشير إلى بطء نسبي في وتيرة التحول نحو مصادر الطاقة منخفضة الانبعاثات.

وعلى مستوى استخدامات الطاقات المتجددة في توليد الطاقة الكهربائية عالميا خلال سنة 2023، يتبين من خلال الشكل رقم (2-19)، أن الطاقة الكهرومائية تستحوذ على الحصة الأكبر بنسبة تقارب 47% من إجمالي الكهرباء المنتجة من المصادر المتجددة، وهو ما يعكس الدور التاريخي والبنية التحتية القائمة لهذا المصدر في العديد من الدول. في حين تسهم طاقة الرياح بنحو 23%، والطاقة الشمسية بحوالي 13%، وهي نسب تعكس الديناميكية المتسارعة لهذين المصدرين خلال السنوات الأخيرة، مدفوعة بالتقدم التكنولوجي وانخفاض تكاليف الإنتاج، رغم أن مساهمتهما الإجمالية لا تزال دون المستوى الكفيل بإحداث تحول جذري في هيكل الطاقة العالمي. وعليه ، تبرز هذه المؤشرات وجود فجوة واضحة بين التوسع المتزايد في قدرات الطاقات المتجددة، ولا سيما في قطاع الكهرباء، وبين مساهمتها الفعلية في إجمالي استهلاك الطاقة العالمي، الأمر الذي يؤكد أن الانتقال الطاقوي ما يزال في مرحلة تدريجية، ويتطلب سياسات أكثر فاعلية واستثمارات أكبر لتعزيز دور الطاقات المتجددة في مختلف استخدامات الطاقة، وليس فقط في توليد الكهرباء.

ثانيا –استهلاك الطاقة المتجددة كوقود من الاستهلاك العالمي لسنة 2023 :

الشكل رقم (2- 20) :نسبة استهلاك الطاقة المتجددة كوقود من الاستهلاك العالمي

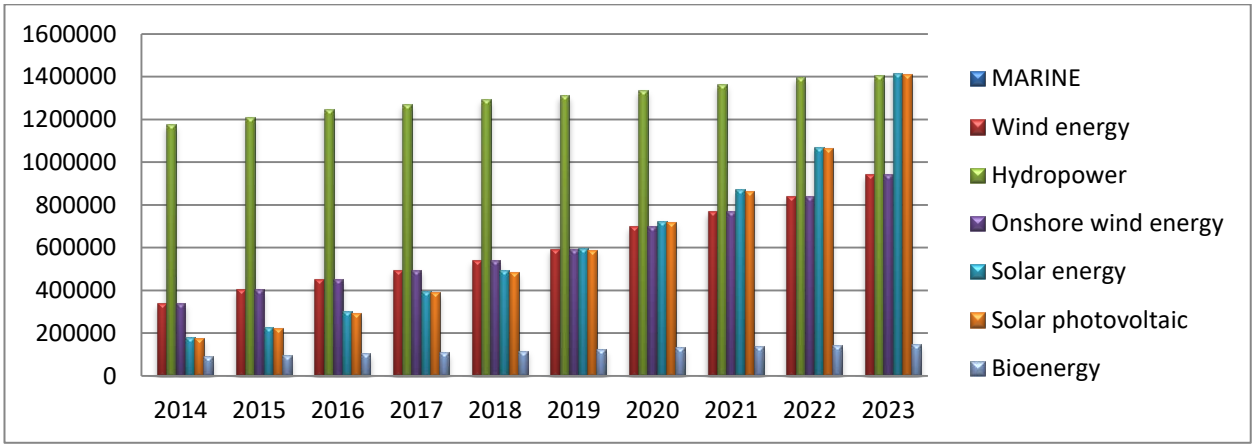


المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على (PB Statistical Review, 2024)

يبين الشكل رقم (2-20)، أن مساهمة الطاقات المتجددة في الاستهلاك النهائي العالمي للطاقة بلغت نحو 17% سنة 2023، وتشمل هذه النسبة مختلف مجالات الاستخدام الاقتصادي للطاقة، بما في ذلك النقل، والتدفئة، والتبريد، والطهي، إضافة إلى توليد الطاقة الكهربائية. ورغم هذا التقدم النسبي، لا تزال بنية هذا الاستهلاك تعكس اختلالا هيكليا من منظور اقتصادي، حيث تمثل الكتلة الإحيائية التقليدية حوالي 4.5% من إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة المتجددة، وهو ما يشير إلى استمرار أنماط استهلاك منخفضة الكفاءة في بعض الاقتصادات، خاصة في الدول النامية.في المقابل، لا تتجاوز مساهمة المصادر الحديثة للطاقات المتجددة 12.6% من مجموع الاستهلاك النهائي للطاقة، وتتوزع هذه النسبة بين نحو 6% من الكتلة الحيوية الحديثة والطاقة الشمسية والحرارية الأرضية الموجهة لأغراض التدفئة، وقرابة 3.4% من الطاقة الكهرومائية، إلى جانب 2.3% من طاقة الرياح والطاقة الشمسية والحرارية الأرضية المستخدمة في توليد الكهرباء، في حين تبقى مساهمة الوقود الحيوي في قطاع النقل محدودة، إذ لا تتعدى 1.%، و يعكس هذا التوزيع تفاوت الجدوى الاقتصادية والتكنولوجية بين القطاعات،حيث حقق قطاع توليد الكهرباء تقدما أسرع نسبيا بفضل انخفاض تكاليف الاستثمار والتشغيل، وتحسن الكفاءة التقنية، ووجود أطر تنظيمية داعمة. في المقابل، لا تزال قطاعات النقل والتدفئة تواجه تحديات اقتصادية وتقنية، تتعلق بارتفاع التكاليف الأولية، وضعف البنية التحتية، ومحدودية الحوافز الاستثمارية، وهو ما يفسر بطء توسع استخدام الطاقات المتجددة فيها.

الفرع الثاني :إنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة المتجددة

الشكل رقم(2-21) :تطور القدرة الكهربائية من مصادر الطاقة المتجددة في العالم 2005 -2023



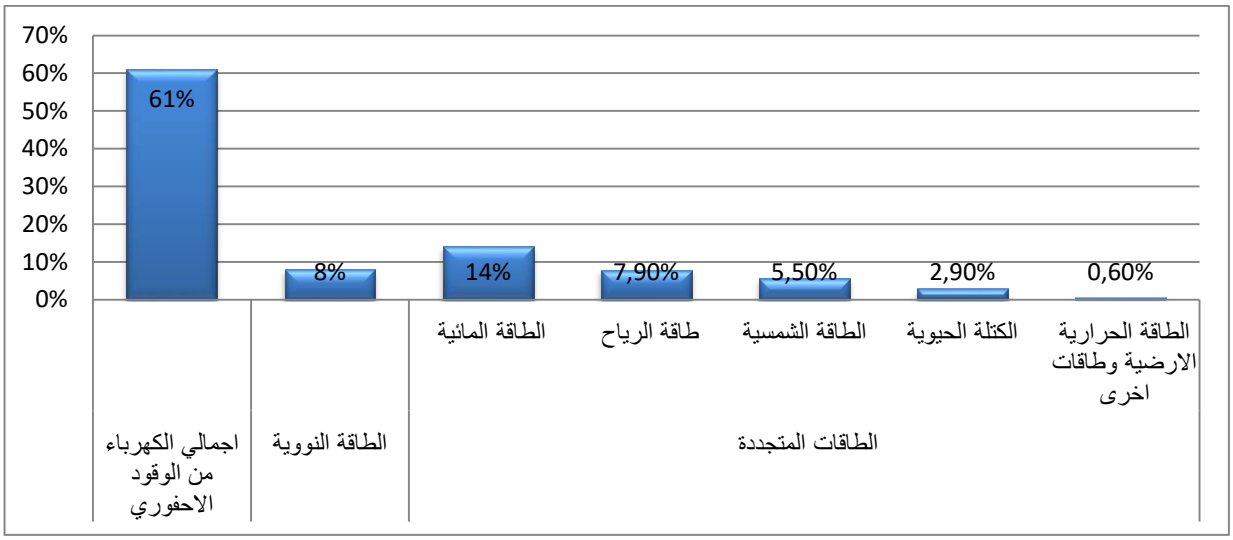
المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على (International renewable energy agency (IRENA), 2024)

تشهد الطاقة المتجددة اهتماما متزايدا على المستوى العالمي، مدفوعا بتوسع أسواق المعدات والتقنيات المرتبطة بتطبيقاتها، لا سيما في قطاع إنتاج الكهرباء. وتوضح البيانات المرفقة أن القدرات المركبة للطاقة المتجددة قد شهدت نموا مستمرا خلال الفترة المدروسة، مع تسجيل زيادات سنوية ملحوظة تعكس تسارع الاستثمار في البنية التحتية للطاقة النظيفة. ويظهر تحليل معدلات النمو السنوية أن معظم مصادر الطاقة المتجددة، بما في ذلك الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الكهرومائية، أسهمت بشكل فعال في تعزيز إجمالي القدرة المركبة، مما يدل على تزايد الاعتماد على هذه المصادر في منظومات توليد الكهرباء عالميا.حيث يبين الشكل رقم(2-21) تطور القدرات المركبة لمصادر الطاقة المتجددة عالميا خلال الفترة2014–2023 ، وتظهر النتائج أن الطاقة الكهرومائية حافظت على موقعها كمصدر رئيسي للطاقة المتجددة طوال فترة الدراسة، حيث ارتفعت قدرتها المركبة من 1,176,805 ميغاواط سنة 2014 إلى حوالي 1,406,863 ميغاواط سنة 2023. ورغم هذا الارتفاع، إلا أن وتيرة النمو تبدو محدودة نسبيا مقارنة ببقية المصادر، ما يعكس اقتراب هذا المصدر من مرحلة النضج الهيكلي، إضافة إلى القيود البيئية والجغرافية المرتبطة بتوسيع المشاريع الكهرومائية الكبرى.كما سجلت طاقة الرياح نموًا متسارعا خلال الفترة المدروسة، حيث ارتفعت القدرة المركبة من حوالي 340,956 ميغاواط سنة 2014 إلى 944,205 ميغاواط سنة 2023. ويُلاحظ أن هذا النمو مدفوع أساسا بتوسع طاقة الرياح البرية (Onshore Wind Energy) التي تمثل الجزء الأكبر من إجمالي قدرات الرياح، في حين بقيت طاقة الرياح البحرية (Marine) عند مستويات محدودة نسبيًا، رغم أهميتها الإستراتيجية على المدى الطويل. ويعكس هذا الاتجاه الانخفاض المستمر في تكاليف الاستثمار، وتحسن الكفاءة التكنولوجية، إضافة إلى السياسات التحفيزية في العديد من الاقتصادات الكبرى. كما تُظهر البيانات أن الطاقة الشمسية تعد أسرع مصادر الطاقة المتجددة نموا خلال فترة الدراسة. فقد ارتفعت القدرة المركبة من 179,639 ميغاواط سنة 2014 إلى 1,418,016 ميغاواط سنة 2023. ويمثل هذا الارتفاع الكبير انعكاسًا مباشرًا للتوسع السريع في الطاقة الشمسية الكهروضوئية (Solar Photovoltaic) ، التي أصبحت عنصرا محوريا في مزيج الطاقة العالمي، مدعومة بانخفاض تكاليف الإنتاج، وسهولة التركيب، ومرونة الانتشار الجغرافي

مقارنة بالمصادر الأخرى. بالإضافة إلى الطاقة الحيوية التي قد سجلت نموًا تدريجيًا ومستقرًا، حيث ارتفعت من 90,101 ميغاواط سنة 2014 إلى 148,840 ميغاواط سنة 2023. ورغم مساهمتها المحدودة نسبيا في إجمالي القدرات المركبة، إلا أنها تظل مصدرا مهما خاصة في الدول التي تعتمد على المخلفات الزراعية والصناعية، غير أن توسعها يبقى مقيدا باعتبارات الاستدامة البيئية وتنافسها مع الاستخدامات الغذائية للأراضي.

و بالمقارنة بين مختلف المصادر، يتضح وجود تحول هيكلي واضح في مزيج الطاقة المتجددة العالمي، يتمثل في: تراجع الأهمية النسبية للطاقة الكهرومائية لصالح المصادر الحديثة؛و صعود قوي لطاقة الرياح والطاقة الشمسية، خاصة بعد سنة 2018؛بالإضافة إلى تسارع ملحوظ في النمو خلال فترة ما بعد جائحة كوفيد-19، ما يعكس توجه الدول نحو الاستثمار في الطاقات النظيفة كأداة لتحقيق التعافي الاقتصادي الأخضر. وعليه تشير هذه النتائج إلى أن الاقتصاد العالمي يشهد انتقالا طاقويا تدريجيا ولكن متسارعا، تقوده أساسا الطاقات الشمسية والريحية، في حين تلعب الطاقة الكهرومائية والطاقة الحيوية دورًا تكميليًا. ويؤكد هذا الاتجاه صحة الرهانات الدولية على الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي لتحقيق الأمن الطاقوي، وخفض الانبعاثات، ودعم النمو الاقتصادي المستدام.

الشكل رقم(2-22) :نسبة إنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة المتجددة في العالم في عام2023



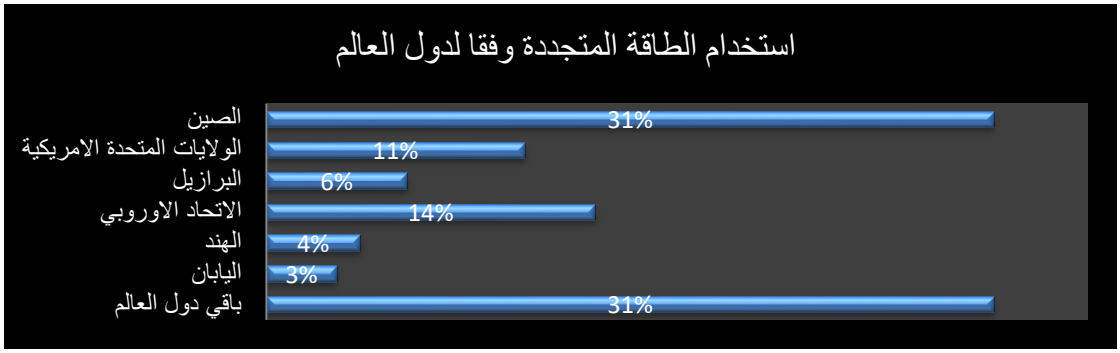
المصدر من إعداد الطالبة بالاعتماد على (Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, 2024)

يوضح الشكل رقم (2-22)، تطور مساهمة الطاقات المتجددة في إنتاج الكهرباء على المستوى العالمي، حيث ارتفعت حصتها إلى نحو 31% سنة 2023، بعد أن كانت في حدود 22.2% سنة 2014، ما يعكس تنامي الاعتماد على هذه المصادر في قطاع توليد الطاقة الكهربائية. وتستحوذ الطاقة الكهرومائية على النصيب الأكبر من هذا الإنتاج، بنسبة تقارب 14%، تليها طاقة الرياح، ثم الطاقة الأحيائية، فالطاقة الشمسية الفولطوضوئية على التوالي. في المقابل، لا تتجاوز مساهمة الكهرباء المنتجة من مصادر الطاقة المتجددة غير الكهرومائية على الصعيد العالمي نسبة 16.9%، وهو ما يشير إلى استمرار الدور المحوري للطاقة المائية مقارنة ببقية المصادر المتجددة في مزيج الكهرباء العالمي.

الفرع الثالث –استخدام الطاقة المتجددة وفقا لدول العالم لعام 2023 :

يظهر الشكل رقم(2-23) توزيع استخدام الطاقة المتجددة حسب الدول لسنة 2023، وذلك وفقا لمعطيات الوكالة الدولية للطاقة،حيث تشير النتائج إلى وجود تباين واضح في مستويات الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة بين الاقتصادات الكبرى، وهو ما يعكس اختلاف الهياكل الطاقوية والسياسات المعتمدة في كل دولة، وتفاوت الإمكانات الطبيعية والتكنولوجية. إذ تسجل الصين نسبة مرتفعة نسبيا بلغت 31%، ما يعكس تسارع وتيرة الاستثمار في الطاقات المتجددة، خاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، في إطار استراتيجياتها الرامية إلى تقليص الاعتماد على الفحم وتحسين أمنها الطاقوي. كما تسجل باقي دول العالم نسبة مماثلة (31%)، وهو ما يشير إلى أن عددا معتبرا من الدول، خاصة النامية منها، أحرز تقدما ملحوظا في إدماج الطاقات المتجددة، مستفيدة من الموارد الطبيعية المتاحة والدعم الدولي المتزايد لمشاريع الطاقة النظيفة. في المقابل، تبلغ نسبة استخدام الطاقة المتجددة في الاتحاد الأوروبي نحو 14%، وهي نسبة تعكس جهودا مؤسساتية وتشريعية واضحة لتعزيز الانتقال الطاقوي، غير أن استمرار الاعتماد على الوقود الأحفوري في قطاعات النقل والصناعة لا يزال يحد من ارتفاع هذه الحصة ضمن الاستهلاك الطاقوي الكلي. أما الولايات المتحدة الأمريكية والبرازيل، فقد سجلتا نسبا بلغت 11% و6% على التوالي، وهو ما يدل على أن توسع القدرات الإنتاجية من الطاقات المتجددة لم ينعكس بعد بشكل كامل على هيكل الاستهلاك النهائي للطاقة، خاصة في الاقتصادات ذات الطلب المرتفع على الطاقة. من جهتها، تظهر كل من الهند واليابان نسبا منخفضة نسبيا بلغت 4% و3%، وهو ما يعكس استمرار الاعتماد الكبير على مصادر الطاقة التقليدية، إلى جانب التحديات المرتبطة بتلبية الطلب المتزايد على الطاقة وضمان الاستقرار الطاقوي. وبصفة عامة، تؤكد هذه المعطيات أن التقدم في مجال الطاقات المتجددة لا يقتصر على توسيع القدرات الإنتاجية فحسب، بل يرتبط أساسا بمدى نجاح الدول في إحداث تحول هيكلي شامل في أنماط الاستهلاك الطاقوي عبر مختلف القطاعات الاقتصادية.

الشكل رقم(2-23) :نسبة استخدام الطاقة المتجددة وفقا لدول العالم لعام 2023

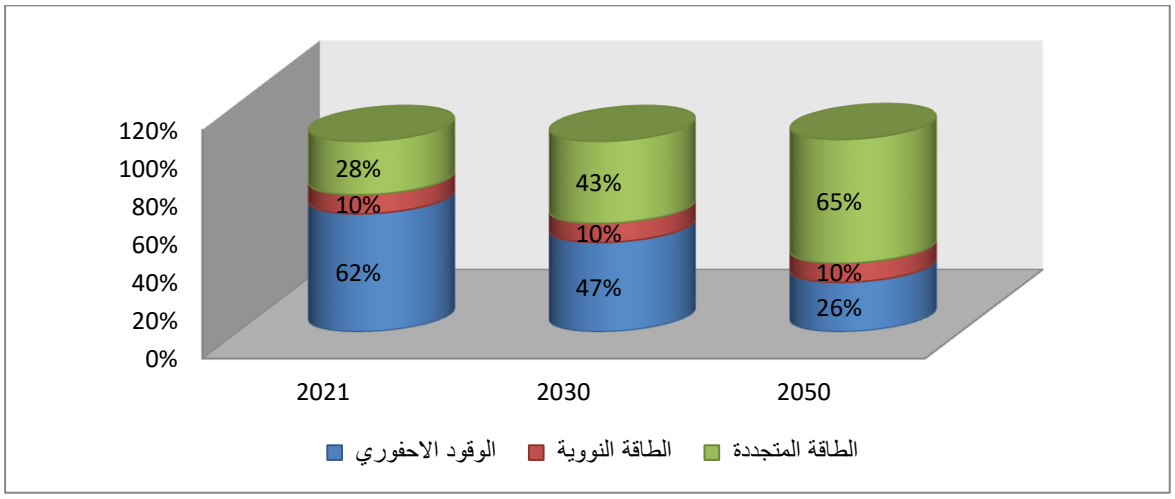


المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على معطيات (International Energy Agency, 2024)

الفرع الرابع –مستقبل الطاقة المتجددة :

يبرز الشكل رقم (2-24) تطور إنتاج الطاقة الكهربائية حسب المصادر خلال الفترة من 2021 إلى آفاق 2030 و2050 مسارا تحوليا واضح المعالم في مزيج الطاقة العالمي، يعكس التوجه المتزايد نحو مصادر طاقة أكثر استدامة. ففي سنة 2021، كانت حصة الوقود الأحفوري تمثل 62% من إنتاج الكهرباء، مقابل 28% للطاقات المتجددة و10% للطاقة النووية، مما يعكس الهيمنة التقليدية للمصادر الأحفورية في النظام الكهربائي العالمي. وتشير التوقعات إلى انخفاض تدريجي لحصة الوقود الأحفوري لتصل إلى 47% سنة 2030، ثم إلى 26% في أفق 2050، في حين ستشهد الطاقات المتجددة توسعا ملحوظا، حيث ترتفع حصتها من 28% سنة 2021 إلى 43% في 2030، لتصل إلى 65% في 2050، مما يجعلها المصدر الرئيسي للطاقة الكهربائية مستقبلا. أما الطاقة النووية، فتستمر في الاحتفاظ بحصة مستقرة نسبيا عند 10% طوال الفترة، وهو ما يعكس دورها التكميلي في دعم استقرار الإمدادات الكهربائية دون أن تشكل المحرك الرئيس للتحول الطاقوي. وتعكس هذه الأرقام بوضوح أن مستقبل إنتاج الكهرباء سيقوم على تقليص الاعتماد على الوقود الأحفوري، وتعزيز الطاقات المتجددة، مع الحفاظ على استقرار النظام عبر مساهمة ثابتة للطاقة النووية، بما يضمن التوازن بين الأمن الطاقوي والاستدامة البيئية على المدى الطويل.

شكل رقم(2-24) :إنتاج الطاقة الكهربائية وفقا للمصادر في أعوام 2021 و 2030 و 2050



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على (International Energy Agency, 2022)

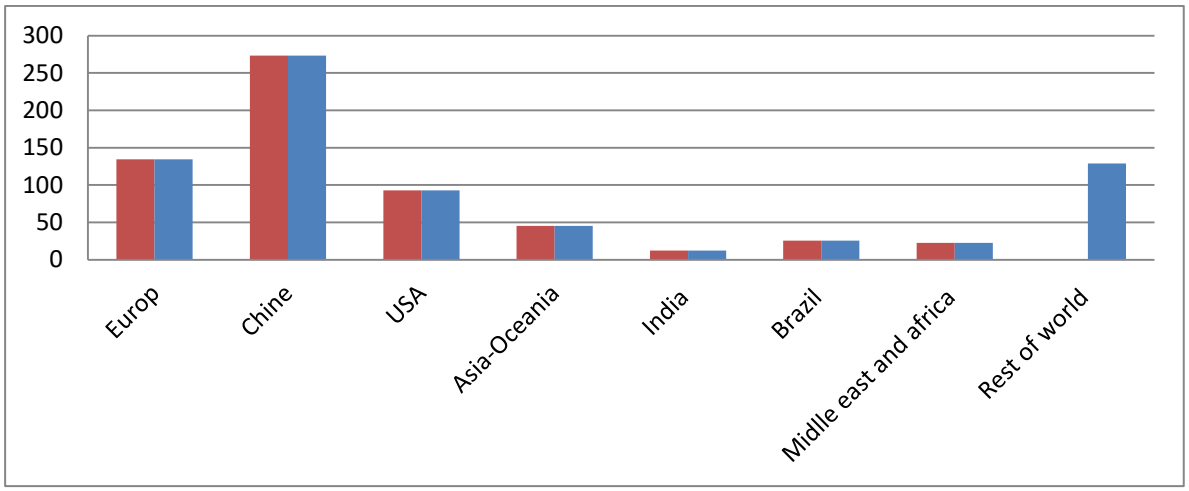
المطلب الثاني:الجدوى الاقتصادية للطاقة المتجددة

بلغت قدرة الطاقة المتجددة المنشأة حديثا مستويات قياسية جديدة مع انتعاش الاستثمار بشدة من جديد .إضافة إلى ذلك، بلغ مختلف تكنولوجيات الطاقة المتجددة مستويات تاريخية من القدرة التنافسية من حيث التكلفة، مما يضع تلك التكنولوجيات على قدم المساواة مع التوليد التقليدي للطاقة.

الفرع الاول – حجم الاستثمار العالمي في الطاقة المتجددة :

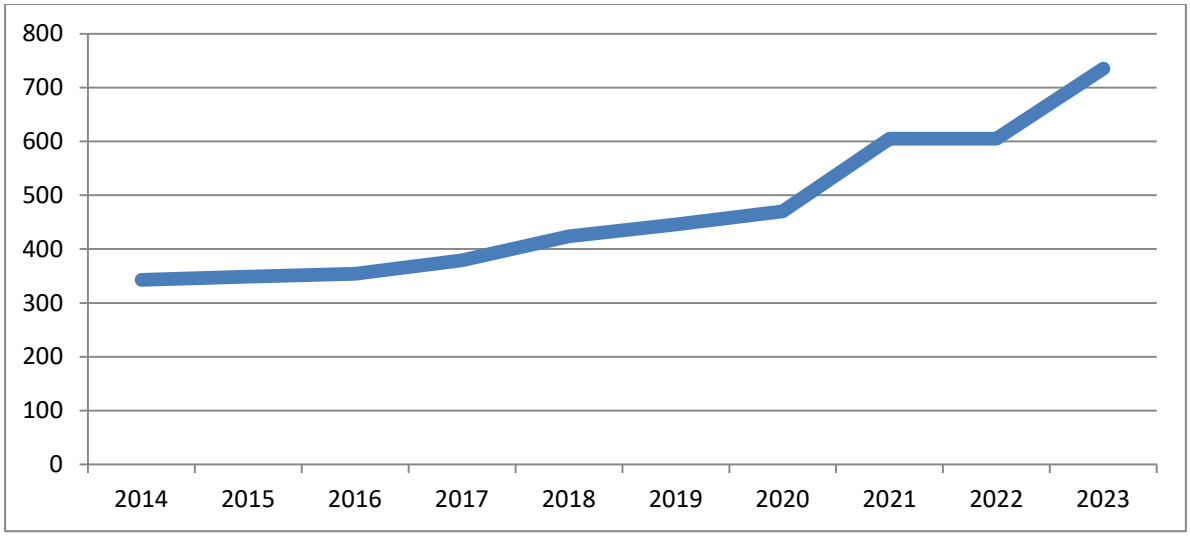
وصلت القدرة المركبة للطاقة المتجددة المنشاة حديثا إلى مستويات قياسية، مدعومة بانتعاش قوي في الاستثمارات كما أن مختلف تقنيات الطاقة المتجددة حققت مستويات تاريخية من التنافسية على صعيد التكلفة، مما يجعلها منافسا فعالات للتوليد التقليدي للطاقة.

الجدول رقم(2-25) :الاستثمارات الجديدة في الطاقة المتجددة على صعيد العالم لعام 2023



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد (International Energy agency (IEA), 2024

الشكل رقم (2-26) :تطور حجم الاستثمار العالمي بمليار دولار من 2014-2023



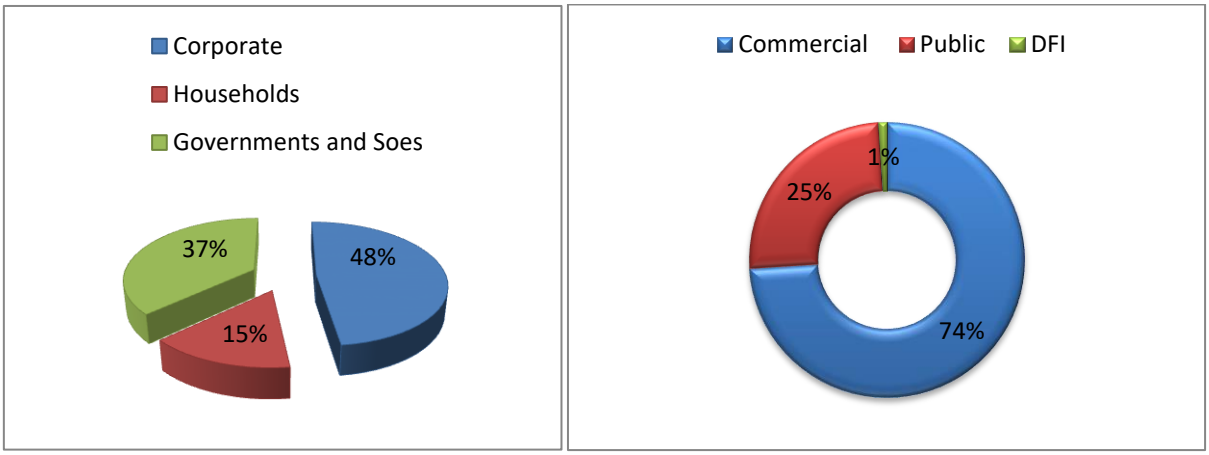
المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد (International Energy agency (IEA), 2024

شهد الاستثمار العالمي في الطاقة المتجددة نموا مستمرا خلال العقد الأخير، حيث يتبين لنا من خلال الشكل رقم (2-25)أن حجم الاستثمار ارتفع من 343 مليار دولار في عام 2014 إلى 735 مليار دولار في عام 2023، بمعدل نمو سنوي مركب يقدر بحوالي 8,8٪مما يعكس توجها عالميا متزايدا نحو الطاقة النظيفة والتحول الطاقوي المستدام . وقد تميزت الفترة 2014–2020 بنمو تدريجي ومستقر، في حين شهدت الفترة 2021–2023 ارتفاعًا ملحوظا في الاستثمار، يعكس تأثير السياسات التحفيزية بعد جائحة كوفيد-19، والانخفاض المستمر في تكاليف تقنيات الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة

الرياح.حيث تشير النتائج الموجودة في الشكل رقم (2-26)أن حجم الاستثمارات في الطاقة المتجددة يتمركز بشكل واضح في بعض الدول والمناطق ،حيث تتصدر الصين القائمة باستثمار قدره 273,2 مليار دولاراي حوالي (37%)من إجمالي الاستثمار العالمي ، تليها أوروبا بـ134,4 مليار دولار تقريبا (18%)، بينما تبلغ استثمارات الولايات المتحدة 92,9 مليار دولار حوالي 13%. وتستثمر مناطق آسيا-أوقيانوسيا والهند والبرازيل والشرق الأوسط وأفريقيا مبالغ أقل نسبيًا، تتراوح بين 12,4 و45,4 مليار دولار أي ما يمثل 2-6 %من الإجمالي لكل منطقة مما يشير إلى وجود إمكانات كبيرة للنمو المستقبلي في هذه المناطق ،بينما تبلغ استثمارات بقية العالم حوالي 128,8 مليار دولار. وتعكس هذه الفروقات تركيز الاستثمار في الطاقة المتجددة في الدول الرائدة مع إبراز الفجوة في قدرات الاستثمار بين الدول المتقدمة والنامية.مما يؤكد الدور المتزايد للطاقة النظيفة كعامل اقتصادي واستراتيجي عالمي مع وجود إمكانات كبيرة للنمو في بقية العالم والدول النامية .

الفرع الثاني –مصادر الاستثمار وتمويل الطاقات المتجددة في العالم :

الشكل رقم (2-27) :مصادر الاستثمار والتمويل في الطاقات المتجددة



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على (International Energy Agency, 2024, p. 13)

تشير البيانات الموجودة في الشكل (2-27) إلى أن الاستثمار والتمويل في مشاريع الطاقة المتجددة يتم من خلال مجموعة متنوعة من المصادر، مما يعكس تعدد الفاعلين ودورهم في تعزيز التحول الطاقوي العالمي. ويستحوذ القطاع الخاص على الحصة الأكبر من الاستثمار، حيث تمثل الشركات الخاصة حوالي 48٪ من إجمالي الاستثمارات، في حين تساهم الحكومات والمؤسسات المملوكة للدولة بنسبة 37٪، وتبلغ مساهمة الأسر والمستهلكين 15٪، ما يعكس دور الأفراد في دعم مشاريع الطاقة المتجددة المنزلية وصناديق الطاقة النظيفة. ومن حيث نوع التمويل، يعتمد الجزء الأكبر من مشاريع الطاقة المتجددة على التمويل التجاري بنسبة 74٪، فيما يقدّم القطاع العام 25٪ من التمويل لدعم المشاريع الإستراتيجية والابتكار التكنولوجي، بينما تمثل مساهمة مؤسسات التنمية الدولية نحو 1٪ فقط، وهو ما يشير إلى محدودية التمويل الخارجي مقارنة بالموارد المحلية والخاصة. وتعكس هذه النسب أن الطاقة المتجددة أصبحت قطاعا اقتصاديًا جذابا للقطاع الخاص، مع إبقاء دور الحكومات والأسر مهمًا لضمان الاستقرار المالي وتشجيع التوسع في المشاريع الصغيرة والمتوسطة، مع الحاجة إلى تعزيز التعاون الدولي لدعم الدول النامية في مسار التحول الطاقوي .

المطلب الثالث :دراسة تحليلية لواقع الطاقات المتجددة في شمال إفريقيا والشرق الأوسط

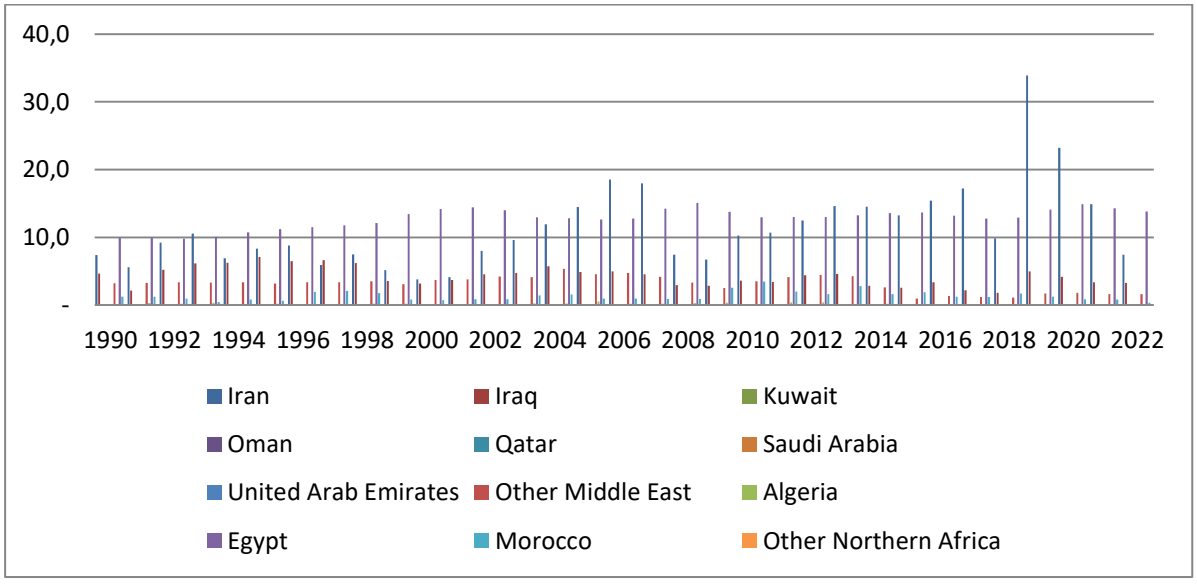
تواجه دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا في العصر الحديث تحديات متزايدة تتعلق بتحقيق التنمية المستدامة وضمان توفير مصادر طاقة آمنة وفعّالة اقتصاديًا، تلبي الطلب المتنامي الناتج عن النمو السكاني، والتوسع الحضري، والتطور الصناعي. وفي ظل تقلبات أسعار النفط المستمرة والاهتمام الدولي المتنامي بقضايا البيئة وتغير المناخ، أولت دول المينا أهمية متزايدة للطاقة المتجددة كمصدر بديل ومستدام للطاقة. وتتمتع المنطقة بموارد طبيعية وفيرة، خصوصًا في مجالي الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، ما يؤهلها لتكون لاعبا رئيسيا في مجال الطاقات المتجددة على الصعيد العالمي. وقد شرعت عدة دول، منها الإمارات والسعودية ومصر والجزائر والمغرب، في تنفيذ مشاريع إستراتيجية تهدف إلى تنويع مصادر الطاقة، والحد من الاعتماد على الوقود الأحفوري، وتعزيز الاقتصاد الوطني عبر خلق فرص استثمارية جديدة.

ويرتبط التحول نحو الطاقة المتجددة ارتباطا وثيقا بالنمو الاقتصادي، إذ يوفر إمكانيات لتعزيز الابتكار، وتطوير قطاعات اقتصادية جديدة، وخلق فرص عمل، وتحسين كفاءة استخدام الطاقة. غير أن وتيرة التقدم في هذا المجال تختلف بين الدول، تبعًا للاختلاف في السياسات الاقتصادية، ومستوى البنية التحتية، والقدرات التكنولوجية، والإرادة السياسية. ومن هذا المنطلق، تبرز أهمية الدراسات التحليلية التي تقيم العلاقة بين واقع الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي في دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط، إذ تتيح تحديد الإمكانيات والفرص المتاحة، واستشراف التحديات، ووضع توصيات علمية تدعم التكامل بين أهداف الطاقة والتنمية الاقتصادية المستدامة في المنطقة.

الفرع الأول :تحليل واقع تطور القدرات المركبة للطاقة حسب المصدر في شمال إفريقيا والشرق الأوسط

أولا – الطاقة الكهرومائية

الشكل رقم(2-28) :تطور القدرات المركبة للطاقة الكهرومائية في مجموعة من دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا



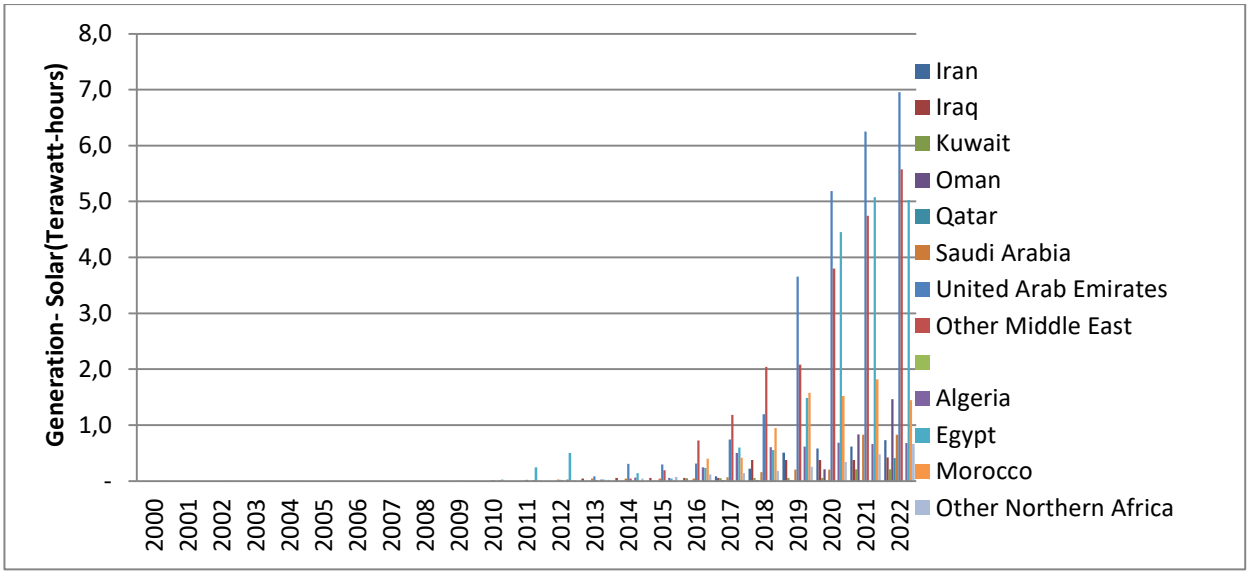
المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على معطيات (PB Statistical Review, 2024)

يمثل الشكل رقم (2-28)تطور إنتاج الكهرباء الكهرومائية في دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا خلال الفترة الممتدة من 1990 إلى 2022، تظهر النتائج أن إيران تحتل المرتبة الأعلى في الإنتاج الكهرومائي، حيث تتراوح قيمها بين 0.43 و3.87 تيراواط

ساعي على مدى هذه الفترة، ما يعكس تقلبات واضحة نتيجة الظروف المناخية ومستويات التخزين في السدود، إلى جانب التغيرات غير المستقرة في البنية التحتية، مما يجعل مساهمتها تكميلية في المزيج الكهربائي الإقليمي. بالمقابل، يظهر العراق إنتاجا منخفضا ومستقرا نسبيا بين 0.21 و0.81تيراواط ، وذلك نتيجة القيود الهيدرولوجية وضعف الاستثمارات، مما يقيد تأثيره الإقليمي. أما باقي دول الشرق الأوسط، فتسجل مستويات إنتاج كهرومائي متوسطة تتراوح بين 0.10 و0.62 تيراواط، مع اتجاه عام نحو الانخفاض، ما يعكس محدودية الجدوى النسبية للطاقة الكهرومائية في المناطق ذات الجفاف المتزايد واعتمادها المتنامي على مصادر متجددة بديلة مثل الطاقة الشمسية والرياح. وتظهر الجزائر إنتاجا منخفضا جدا، بين 0.01 و0.07 تيراواط، نظرا لندرة الموارد المائية وعدم انتظام الأمطار، ما يجعل مساهمة الطاقة الكهرومائية هامشية في المزيج الطاقوي الوطني. أما مصر، فتتميز بإنتاج مستقر نسبيا بين 1.14 و1.70 تيراواط بفضل السد العالي بأسوان، مع استقرار نسبي على المدى الطويل يعكس بلوغ مرحلة النضج الفني لهذا القطاع. وفي المغرب، تتراوح القيم بين 0.05 و0.40تيراواط نتيجة الاعتماد على التساقطات المطرية غير المنتظمة، ما يجعل دور الطاقة الكهرومائية داعما ولكنه محدود في المنظومة الكهربائية. بالنسبة لبقية شمال إفريقيا، فإن الإنتاج منخفض وهامشي، حيث تتراوح القيم غالبا بين 0.01 و0.02 تيراواط، مما يعكس قيود الإمكانات الطبيعية. بشكل عام، وعليه تشير البيانات إلى أن إنتاج الكهرباء الكهرومائية في المنطقة خلال هذه الفترة يتسم بعدم الاستقرار الزمني ويتأثر بالعوامل المناخية والهيدرولوجية، كما يواجه قيودا هيكلية تحد من قدرته على لعب دور قيادي في مسار الانتقال الطاقوي، ما يبرر اعتباره مصدرا مكملا ضمن مزيج الطاقات المتجددة، مع ضرورة مراعاة هذه التقلبات عند إدماجه في النماذج الاقتصادية والإحصائية لتقييم تأثيره على النمو الاقتصادي وانبعاثات الكربون.

ثانيا – الطاقة الشمسية

الشكل رقم(2-29) : تطور القدرات المركبة للطاقة الشمسية في مجموعة من دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على معطيات (PB Statistical Review, 2024)

في الشرق الأوسط، بدأت الدول الكبرى مثل الإمارات والسعودية والكويت وعمان في تطوير مشاريع للطاقة الشمسية منذ العقد الثاني من القرن الحادي والعشرين، حيث تراوح الإنتاج الأولي بين 0,1 و0,8 تيراواط ساعة ، ارتفع إنتاج الإمارات من 0,1 تيراواط ساعة إلى 7 تيراواط ساعة في 2022، بمعدل نمو سنوي مركب27% ، مما يعكس استثمارات مكثفة في البنية التحتية للطاقة الشمسية. أما عمان فقد ارتفع إنتاجها من 0,2 إلى 1,5 تيراواط ساعة خلال نفس الفترة، بمعدل نمو سنوي 17%، بينما بقيت دول مثل قطر عند مستويات منخفضة، إذ لم يتجاوز الإنتاج 0,4 تيراواط ساعة في 2022 بسبب محدودية المشاريع.أما باقي دول الشرق الأوسط (لبنان، الأردن، سوريا، البحرين واليمن)، شهدت نموا تدريجيا في إنتاج الطاقة الشمسية من نحو 0,2 تيراواط ساعة إلى 5,6 تيراواط ساعة في 2022، بمعدل نمو حوالي 20%، مما يعكس توسع المشاريع الشمسية وزيادة الاهتمام بالقدرات الإنتاجية المحلية.

في شمال إفريقيا، سجلت مصر والمغرب والجزائر نموا ملحوظا؛ إذ ارتفع إنتاج مصر من 0,2 تيراواط ساعة إلى 5 تيراواط ساعة في 2022، بمعدل نمو 18%، بينما ارتفع إنتاج المغرب من 0,4 إلى 1,8 تيراواط ساعة، بمعدل نمو 7%. أما الجزائر، فقد بدأ إنتاجها الشمسي من 0,1 تيراواط ساعة وارتفع إلى 0,7 تيراواط ساعة، أي بمعدل نمو 11%. بينما بقيت باقي دول شمال إفريقيا (تونس، ليبيا، موريتانيا والسودان)، عند مستويات منخفضة، تراوحت بين 0,1 و0,7 تيراواط ساعة، بمعدل نمو سنوي 11%، مما يعكس بطء وتيرة الاستثمار مقارنة بالدول الكبرى.

بشكل عام، يتضح لنا من خلال التحليل أن توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا شهد توسعا متزايدا خلال العقد الأخير، مع تفاوت كبير بين الدول، حيث تتصدر الإمارات، مصر والمغرب قائمة الإنتاج، بينما لم تحقق بعض الدول الصغيرة والمتوسطة نفس الوتيرة. ويعكس هذا التفاوت الاختلاف في الموارد الطبيعية، السياسات الوطنية، والقدرة المالية على تنفيذ مشاريع الطاقة الشمسية. كما يشير الاتجاه العام إلى أن المنطقة تشهد مرحلة انتقال طاقوي واضحة نحو الطاقة النظيفة، مع إمكانات كبيرة للتوسع في مشاريع الطاقة الشمسية في المستقبل القريب، خصوصًا في الدول التي بدأت الإنتاج الفعلي منذ العقد الأول من القرن الحادي والعشرين.

ثالثا – طاقة الرياح

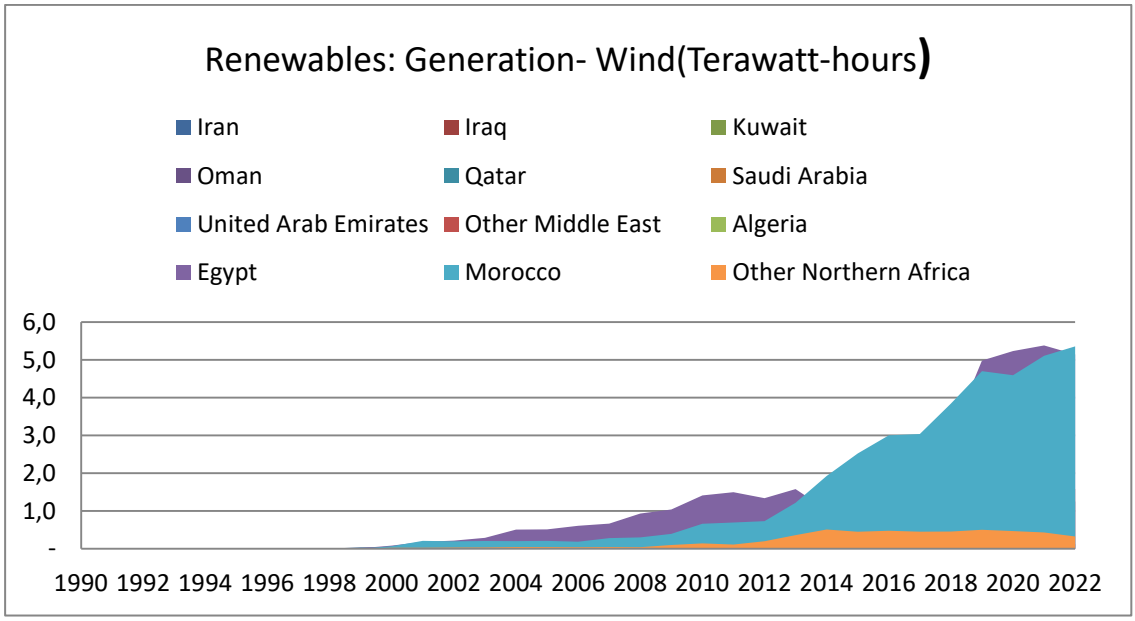
يشير الشكل رقم(2-30) إلى أن إنتاج الكهرباء من طاقة الرياح في دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا خلال الفترة 1990–2022 شهد بداية متأخرة نسبيا، حيث كانت أغلب الدول لا تسجل أي إنتاج فعلي قبل عام 2000، ما يعكس محدودية مشاريع الرياح في تلك الفترة ،حيث بدأت إيران في إنتاج الكهرباء من الرياح فعليا منذ عام 2005 بكمية ضئيلة بلغت 0,1 تيراواط ساعة، لتتطور تدريجيا حتى وصلت إلى 1,2 تيراواط ساعة في 2022، بينما بقيت دول مثل العراق وقطر دون أي إنتاج مسجل، مما يعكس غياب الاستثمارات الفعلية في هذا المجال. أما الكويت والسعودية وعمان والإمارات، فقد بدأت مشاريع الرياح محدودة منذ العقد الثاني من القرن الواحد والعشرين، مع إنتاج تراوح بين 0,1 و0,8 تيراواط ساعة بحلول 2022، وهو ما يعكس بداية الاهتمام بالطاقة المتجددة ولكن على نطاق محدود نسبيا. إضافة إلى ذلك شهدت باقي دول الشرق الأوسط(لبنان

الأردن ،سوريا ،البحرين واليمين) ، نموا تدريجيا في توليد الرياح من 2005 فصاعدا، حتى وصلت إلى 1,6 تيراواط ساعة في 2022، مما يعكس توسع المشاريع في هذه الدول وتعزيز البنية التحتية للطاقة المتجددة .

أما شمال إفريقيا، فقد سجلت الجزائر أول إنتاج فعلي حوالي 2013–2014 بكميات صغيرة بين 0,1 و0,3 تيراواط ساعة، لترتفع تدريجيا إلى 0,9 تيراواط ساعة في 2022، ما يعكس بداية تطوير مشاريع الرياح خلال العقد الأخير. على النقيض، شهدت مصر والمغرب نموا ملحوظا، إذ ارتفع إنتاج مصر من 0,1 تيراواط ساعة عام 2000 إلى 5,1 تيراواط ساعة في 2022، بينما ارتفع إنتاج المغرب من 0,1 إلى 5,4 تيراواط ساعة خلال نفس الفترة، وهو ما يعكس استثمارات كبيرة وزيادة القدرة المركبة لمحطات الرياح. أما باقي دول شمال إفريقيا (تونس، ليبيا، موريتانيا والسودان)، فقد ظل إنتاج منخفضا جدا ولم يتجاوز 0,5 تيراواط ساعة، مما يشير إلى ضعف الاستثمار في مشاريع الرياح في هذه الدول.

وعليه إن توليد الكهرباء من الرياح في المنطقة ظل محدودا حتى العقد الأخير، مع تباين واضح بين الدول، حيث تتصدر مصر والمغرب القائمة في شمال إفريقيا، بينما لا تزال معظم دول الخليج عند مستويات منخفضة. ويعكس هذا التفاوت اختلاف الموارد الطبيعية والسياسات الوطنية والقدرة المالية على تطوير مشاريع الطاقة المتجددة. الاتجاه العام يشير إلى بداية مرحلة انتقالية نحو الطاقة النظيفة، مع إمكانات واضحة للتوسع المستقبلي، خصوصًا في الدول التي بدأت توليد الرياح بكميات ملموسة منذ عام 2010 فصاعدا.

الشكل رقم (2–30) :تطور القدرات المركبة للطاقة الريحية في مجموعة من دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على معطيات (PB Statistical Review, 2024)

رابعا – تطور القدرات المركبة للطاقة الكتلة الحيوية في مجموعة من دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا

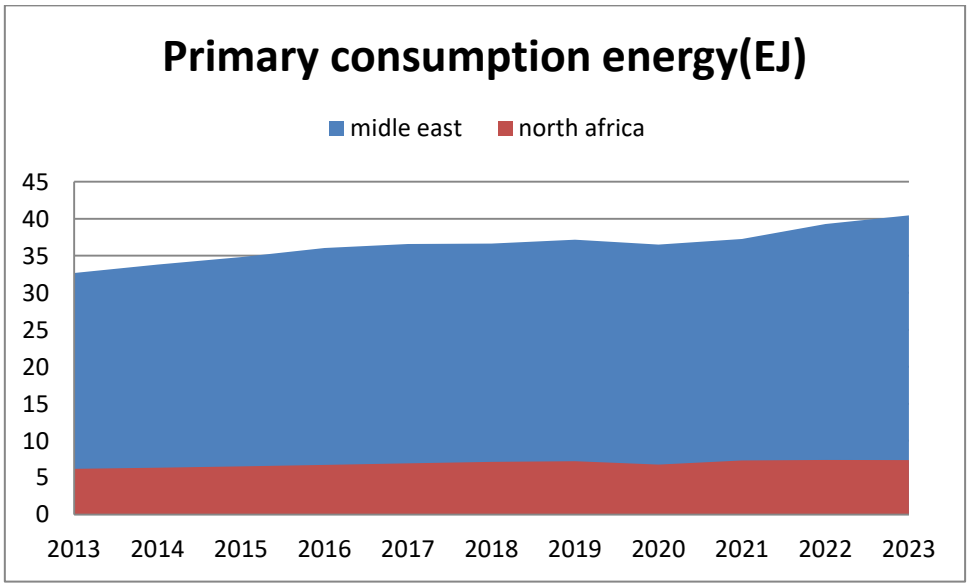
بالاعتماد على بيانات الوكالة الدولية للطاقة حول إنتاج الطاقة المتجددة من الكتلة الحيوية والمصادر الأخرى في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، يتضح أن هذا النوع من الطاقة لا يزال محدود الانتشار في معظم الدول. ففي دول الخليج والشرق الأوسط، تسجل إيران والعراق والكويت وعمان والسعودية إنتاجا معدوما، ما يشير إلى غياب الاعتماد الفعلي على الكتلة الحيوية

خلال الفترة الزمنية المتاحة. أما قطر، فقد شهدت بداية إنتاج طفيف جدا يبلغ نحو 0.1 تيراواط-ساعة، فيما بدأت الإمارات العربية المتحدة وفئة الدول الأخرى في الشرق الأوسط تسجيل إنتاج أولي متزايد تدريجيا، ما يعكس بدء إدخال هذه المصادر في مزيج الطاقة الوطني. وعلى صعيد شمال إفريقيا، لم تسجل الجزائر ومصر والمغرب وفئة الدول الأخرى أي إنتاج من الكتلة الحيوية أو المصادر الأخرى، مما يدل على أن التركيز الإقليمي يظل موجها نحو الطاقة الشمسية وطاقة الرياح. وتعكس هذه القيم الصغيرة، بالرغم من محدوديتها، بداية توجه مستدام نحو تنويع مصادر الطاقة، حيث من المتوقع أن يشهد إنتاج الكتلة الحيوية نموا تدريجيا مع ازدياد الاستثمارات والسياسات التشجيعية في بعض دول المنطقة، مؤكدا على أهمية هذه المصادر في تعزيز مزيج الطاقة المتجددة مستقبلا (International Energy agency (IEA), 2024).

الفرع الثاني :تحليل واقع استهلاك الطاقات المتجددة في دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا للفترة (1990-2022)

أولا –استهلاك الطاقة الأولية :

الشكل رقم (2-31) :استهلاك الطاقة الأولية في دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا 2013-2023



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على معطيات (International Energy agency (IEA), 2024)

يظهر من خلال الشكل رقم(2-31) تطور الاستهلاك الأولي للطاقة في منطقتي الشرق الأوسط وشمال إفريقيا خلال الفترة 2013–2023، معبرا عن حجم الطلب الكلي على مصادر الطاقة المختلفة (هيدروكربونات، طاقة متجددة، نووية، وغيرها). ففي منطقة الشرق الأوسط، يظهر التوجه العام نحو زيادة مطردة في استهلاك الطاقة، حيث ارتفع من 32,67 في 2013 إلى 40,46 EJ في 2023، أي بزيادة تقريبية قدرها 7,79 EJ أي ما يقارب نسبة 23,8% خلال عشر سنوات. ويلاحظ أن الفترة 2020 سجلت انخفاضًا طفيفا إلى EJ36,51 ، وهو ما يمكن تفسيره بتأثيرات الأزمات الاقتصادية العالمية و انخفاض النشاط الصناعي خلال تلك السنة بسبب تأثير جائحة كوفيد 19، قبل أن يستعيد الاستهلاك اتجاهه التصاعدي في 2021–2023. هذا النمو يعكس زيادة الطلب على الطاقة نتيجة النمو السكاني، التوسع العمراني، والنشاط الصناعي المكثف في المنطقة، مع استمرار الاعتماد الكبير على النفط والغاز كمصادر رئيسية للطاقة.

أما في منطقة شمال إفريقيا، فقد ارتفع استهلاك الطاقة من 6,2 في 2013 إلى 7,38 EJ في 2023، أي بزيادة نحو 1,18 EJأو حوالي 19%. يمكن ملاحظة بعض التذبذبات المؤقتة، مثل الانخفاض في 2020 إلى EJ6,77 ،ويشير هذا النمو النسبي إلى زيادة الطلب على الطاقة بدافع التنمية الاقتصادية والصناعية، مع إدراج تدريجي لمصادر الطاقة المتجددة ضمن مزيج الطاقة، خصوصا في مصر والمغرب وتونس.

وعليه تشهد كلتا المنطقتين اتجاها تصاعديا في الاستهلاك الطاقوي، مع تأثير مؤقت للأزمات الاقتصادية أو الانكماش الصناعي، ويعكس هذا التطور علاقة وثيقة بين النمو الاقتصادي وارتفاع الطلب على الطاقة. كما يلمح إلى ضرورة تعزيز الاستثمار في الطاقات المتجددة لدعم الاستدامة وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري، بما يتوافق مع فرضيات العلاقة بين النمو الاقتصادي والطاقة المتجددة في منطقة المينا.

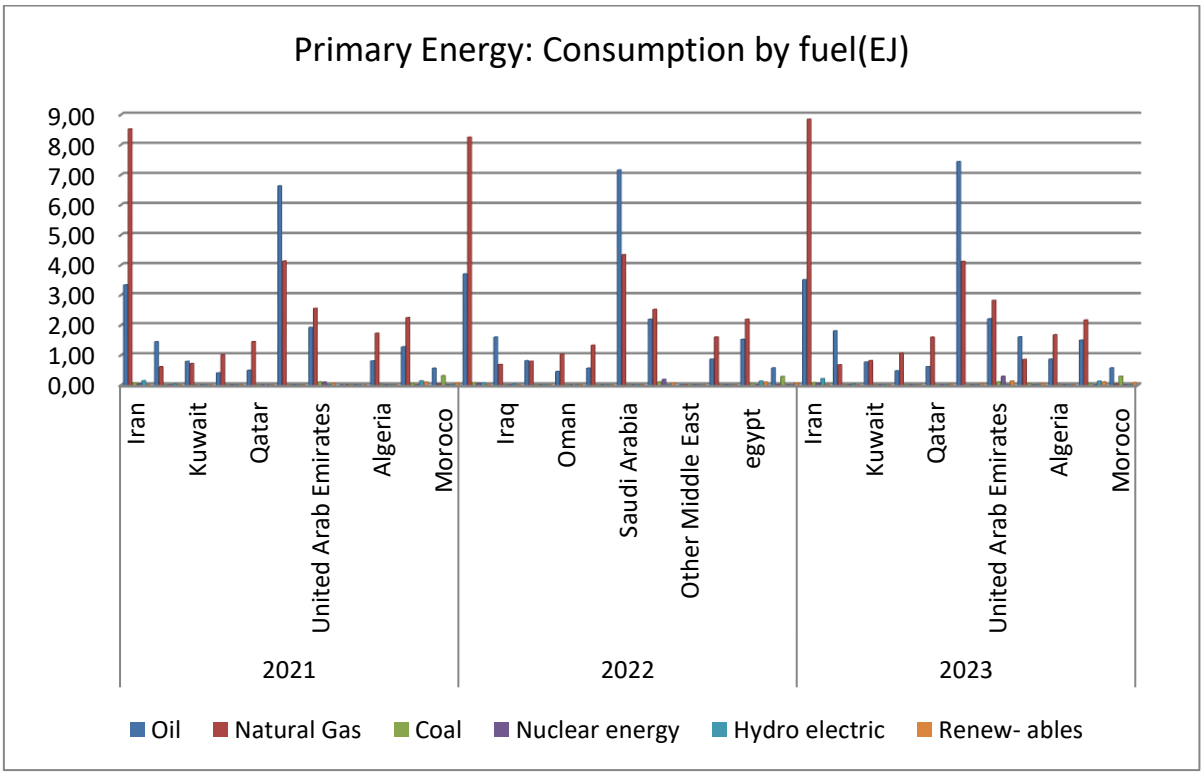
ثانيا – تطور استهلاك الطاقة الأولية حسب المصدر :

يتبين من خلال الشكل رقم(2-32) أن تحليل استهلاك الطاقة الأولية في دول المينا للفترة 2021–2023 يعكس اعتماد المنطقة الكبير على الوقود الأحفوري، حيث يهيمن النفط والغاز الطبيعي على مزيج الطاقة، بينما تظل مصادر الطاقة الأخرى محدودة نسبيا، ارتفع استهلاك النفط في السعودية من 6,62 في 2021 إلى 7,43 ايكساجول في 2023، أي بنسبة نمو قدرها حوالي 12%، في حين حافظت إيران على استهلاك مستقر حول 3,5–3,7 ايكساجول ، مما يعكس الاعتماد الكبير على الهيدروكربونات التقليدية لتلبية الطلب المحلي والصناعي. وفيما يخص الغاز الطبيعي، شهدت الإمارات زيادة من 2,55 ايكساجول إلى 2,81 بنسبة نمو 10% تقريبا، وإيران من 8,51 إلى 8,84 ايكساجول بمعدل نمو 3,9%، في حين سجلت الجزائر انخفاضا طفيفا من 1,72 إلى 1,67 انخفاض بنسبة 2,9% نتيجة استقرار الطلب أو سياسات تقليل الانبعاثات.

أما استهلاك الفحم محدود، حيث انخفض في المغرب من 0,31 إلى 0,29 ايكساجول أي انخفاض بنسبة 6,5% بينما بقيت معظم الدول الأخرى شبه معدومة، مما يشير إلى تراجع الاعتماد على الفحم. أما الطاقة النووية، فقد سجلت الإمارات زيادة ملحوظة من 0,10 إلى 0,29 ايكساجول بما يعادل نسبة نمو 190% كنتيجة لمشاريعها النووية الحديثة، في حين بقيت بقية الدول شبه معدومة. وبالنسبة للطاقة المائية، سجلت إيران زيادة من 0,14 إلى 0,21 ايكساجول نمو 50% ومصر استقرارا عند 0,13 ايكساجول ، ما يعكس دور مشاريع السدود في التوليد الكهربائي.

وفيما يتعلق بالطاقات المتجددة، سجلت الإمارات زيادة من 0,06 إلى ايكساجول 0,13 أي نسبة نمو 116% ومصر استقرارا حول (exajoul) 0.10، مما يعكس البداية المتواضعة لتحول الطاقة المتجددة مع تزايد الاستثمارات في الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، خصوصا في الدول التي تمتلك إمكانيات طبيعية كبيرة ، وعليه يتبين أن دول المينا ما زالت تعتمد على الهيدروكربونات التقليدية، مع بدايات ملموسة للتحول نحو الطاقة منخفضة الكربون والمتجددة، وهو ما يتماشى مع فرضيات العلاقة بين النمو الاقتصادي والطاقة المتجددة، إذ تسهم هذه المصادر البديلة في دعم الاستدامة وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري مع الحفاظ على معدلات النمو الاقتصادي (PB Statistical Review, 2024).

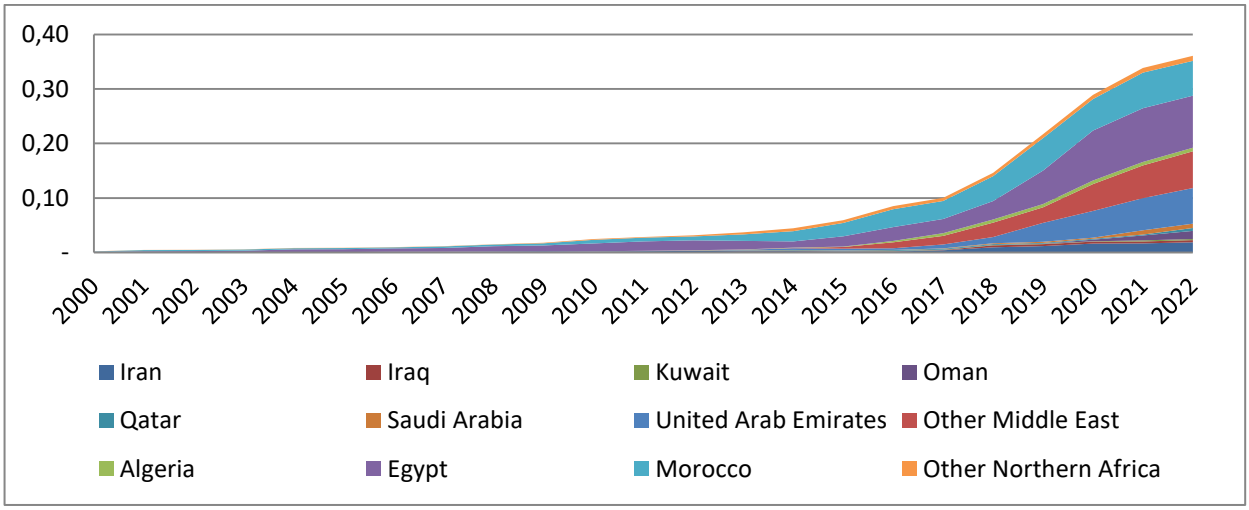
الشكل رقم(2-32) :تطور استهلاك الطاقة الأولية حسب مصادر الوقود في دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا2021-2023



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على معطيات (PB Statistical Review, 2024)

ثانيا :استهلاك الطاقات المتجددة كنسبة من إجمالي الاستهلاك النهائي خلال الفترة (1990–2022)

الشكل رقم(2–33) : استهلاك الطاقة المتجددة في دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط (Exajoul)



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على معطيات (Renewable Energy Policy Network for the 21st Century، 2024)

تشير بيانات استهلاك الطاقة المتجددة في دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا خلال الفترة 2000–2022 إلى أن مستويات الاستهلاك كانت منخفضة نسبيا في البداية، مع تسجيل زيادات تدريجية خلال العقدين الأخيرين، ما يعكس بداية التحول نحو الطاقات النظيفة. في إيران، بدأ استهلاك الطاقة المتجددة يظهر بشكل محدود حوالي 0,01 إكسا جول، ووصل إلى 0,02

إكسا جول بحلول 2022، مسجلا معدل نمو سنوي مركب (CAGR) يقارب 3,2%، وهو نمو بطيء لكنه يعكس بداية الاهتمام بالطاقة الشمسية وطاقة الرياح. أما العراق والكويت وقطر وعمان والسعودية، فقد سجلت مستويات منخفضة جدا (0,01–0,02 إكسا جول) مع معدلات نمو سنوية ضئيلة تتراوح بين 2 و3%، مما يشير إلى اعتماد محدود على مشاريع الطاقة المتجددة ويعكس تأخر هذه الدول في تبني هذه المصادر مقارنة بالدول المتقدمة.

على العكس، أظهرت الإمارات زيادة ملحوظة في استهلاك الطاقة المتجددة من 0,01 إكسا جول إلى 0,07 إكسا جول، بمعدل نمو سنوي مركب يقدر بحوالي 9,5%، ما يعكس الاستثمار الكبير في مشاريع الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والتوجه الواضح نحو تنويع مصادر الطاقة الوطنية. في شمال إفريقيا، سجلت مصر نموا من 0,01 إلى 0,10 إكسا جول، بمعدل نمو سنوي مركب حوالي 11%, في حين حافظ المغرب على مستويات منخفضة لكنها مستقرة بين 0,01 و0,07 إكسا جول، مع معدل نمو سنوي مركب حوالي 7%. أما الدول الأخرى للشرق الأوسط وباقي دول شمال إفريقيا فقد أظهرت زيادات طفيفة من 0,01 إلى 0,07 إكسا جول، بمعدلات نمو سنوية مركبة تتراوح بين 5 و6%، ما يعكس جهودا أولية لاعتماد الطاقة المتجددة على مستوى إقليمي.

ظل استهلاك الطاقة المتجددة في دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا منخفضا على مدى العقدين الماضيين، مع بداية تسجيل بعض الزيادات في السنوات الأخيرة.كما النمو الملحوظ في استهلاك الطاقة المتجددة يقتصر على عدد قليل من الدول مثل الإمارات ومصر، مع تسجيل مستويات متواضعة مقارنة بالطلب الوطني.كما يشير الاتجاه العام إلى بداية التحول نحو الطاقة المتجددة، لكنه لا يزال بطيئا ويرتبط غالبا بالاستثمارات الكبيرة في مشاريع محددة، خصوصا الطاقة الشمسية وطاقة الرياح. كما يتضح أيضا وجود فجوة واضحة بين الدول النفطية التقليدية والدول التي بدأت مبكرًا في مشاريع الطاقة المتجددة، ما يشير إلى ضرورة تبني سياسات أكثر فاعلية لتسريع التحول الطاقوي.

ثالثا –تطور استهلاك الطاقات المتجددة حسب المصدر في دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط :

تعكس بيانات استهلاك الطاقة المتجددة في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا للفترة 1990–2022 تفاوتا واضحا بين المصادر والدول. ففي مجال الطاقة الكهرومائية، تعد إيران ومصر أبرز المستهلكين، حيث تراوحت القيم في إيران بين 0,04 و0,32 إكساجول، مع زيادة واضحة خلال العقد الأخير نتيجة توسع البنية التحتية الكهرومائية، في حين حافظت مصر على استهلاك مستقر نسبيا بين 0,10 و0,15 إكساجول. أما العراق فقد ظل الاستهلاك منخفضا ومستقراً، فيما لم تسجل دول الخليج أي استهلاك ملحوظ للطاقة الكهرومائية، ما يعكس اعتمادها على مصادر الطاقة التقليدية الأخرى.

فيما يخص طاقة الرياح، بدأت معظم دول المنطقة في اعتمادها بشكل محدود منذ أوائل العقد 2010. سجلت إيران استهلاكا أوليا بقيمة 0,01 إكساجول مع معدل نمو نسبي مرتفع يصل إلى نحو 9,8%، في حين بقي استهلاك دول الخليج شبه معدوم أو حتى سلبي في بعض السنوات. أما المغرب ومصر فقد أظهرت زيادات تدريجية وصلت إلى 0,05 إكساجول بحلول عام 2022، مما يعكس التوجه الوطني نحو مشاريع الرياح الصغيرة والمتوسطة.

أما طاقة الشمس(Solar Consumption) ، فقد سجلت مستويات منخفضة نسبيا في معظم دول المنطقة خلال العقدين الأولين من الفترة، مع بداية ظهور استهلاك ملموس في العقد الأخير. الإمارات كانت الأبرز في التوسع، حيث وصل الاستهلاك إلى 0,07 إكساجول في 2022، مع معدل نمو ملحوظ نتيجة الاستثمار في مشاريع الطاقة الشمسية الكبيرة مثل "نور أبوظبي" و"محمد بن راشد آل مكتوم للطاقة الشمسية". كذلك، شهدت دول أخرى مثل مصر والمغرب وإيران وبلدان الشرق الأوسط الأخرى زيادات تدريجية، غالبا ضمن نطاق 0,01–0,05 إكساجول، ما يعكس بداية التحول نحو الطاقة الشمسية على نطاق محدود مقارنة بالدول المتقدمة. وعليه الطاقة الكهرومائية لا تزال المصدر الرئيسي للطاقات المتجددة في المنطقة، خصوصا في إيران ومصر، بينما بدأت طاقتا الرياح والشمس تأخذان دورا متناميا خلال العقد الأخير، مع تركيز أكبر على الشمس في دول الخليج والرياح في بعض الدول المغاربية. هذا التطور يعكس الاهتمام المتزايد بالطاقة المتجددة كخيار استراتيجي ويشير معدل النمو المتزايد في مصادر الرياح والطاقة الشمسية إلى توجه تدريجي نحو تنويع مزيج الطاقة والحد من الاعتماد على الوقود الأحفوري، بما يتوافق مع الاستراتيجيات الوطنية للتنمية المستدامة والتزامات المنطقة بخفض الانبعاثات الكربونية (Renewable Energy Policy Network for the 21st Century، 2024).

تشكل الطاقة الكهرومائية المصدر الأساسي للطاقات المتجددة خلال الفترة 1990-2022، حيث تمثل نحو 60–65% من إجمالي الاستهلاك، مع تصدر كل من مصر وإيران في مستويات الاستهلاك نتيجة توسع البنية التحتية الكهرومائية وتثبيت الاستهلاك على مدار العقود الأخيرة. في المقابل، يمثل كل من مصدر الرياح والطاقة الشمسية نحو 15–20% من إجمالي الاستهلاك، مع تفاوت كبير بين الدول وفق الموارد الطبيعية والسياسات الوطنية، إذ تظهر الإمارات كدولة رائدة في الطاقة الشمسية بمعدل نمو سنوي مرتفع، بينما أظهرت إيران ومصر والمغرب زيادة تدريجية في استهلاك الرياح والطاقة الشمسية. وعليه فالطاقة المتجددة في المنطقة ما تزال غير متوازنة بين الدول والمصادر، إذ يعتمد الاستهلاك الكلي على الموارد الطبيعية والبنية التحتية والاستراتيجيات الوطنية للطاقة. كما يبرز الاتجاه التصاعدي في طاقتي الرياح والشمس دليلاً على التحول التدريجي نحو تنويع مزيج الطاقة المتجددة، مما يساهم في تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري وتعزيز الاستدامة البيئية وتقليل الانبعاثات الكربونية، بما يتوافق مع الالتزامات الدولية للتغير المناخي.

الفرع الثالث :تحليل واقع النمو الاقتصادي في المينا خلال الفترة الممتدة من1990–2000

يشكل النمو الاقتصادي عاملا أساسيا لتحقيق التنمية المستدامة ورفع مستوى المعيشة في دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا. وتكتسب دراسة مسار النمو في هذه الدول أهمية بالغة، نظرا لتأثره بالموارد الطبيعية، والسياسات الحكومية، وتقلبات الأسواق العالمية، لا سيما أسعار النفط. فقد شهدت المنطقة تفاوتا كبيرا في معدلات النمو بين الدول، حيث تمكنت بعض الدول من تحقيق فترات نمو مرتفع، بينما واجهت أخرى تحديات هيكلية أثرت على تقدمها الاقتصادي والاجتماعي. ويهدف هذا التحليل إلى استعراض واقع النمو الاقتصادي في دول المينا، وفهم العوامل المؤثرة فيه، وتقييم الإمكانيات المستقبلية لتعزيز التنمية المستدامة والشاملة، مع التركيز على سياسات تنويع الاقتصاد وتحسين استخدام الموارد الوطنية لتحقيق استقرار اقتصادي طويل الأمد.

أولا – تحليل تطور نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي في دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا (1990–2022) :

يظهر الشكل رقم(2-34) تطورا غير متجانس في نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي بين دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا خلال الفترة الممتدة من 1990 إلى 2022، وهو ما يعكس التباين البنيوي في الهياكل الاقتصادية، ومستويات الاعتماد على الموارد الطبيعية، والاستقرار السياسي، إضافة إلى اختلاف مسارات السياسات الاقتصادية والطاقة.

ففي الدول النفطية ذات الدخل المرتفع، مثل قطر، الإمارات العربية المتحدة، الكويت، والسعودية، سجلت مستويات مرتفعة جدا من نصيب الفرد مقارنة ببقية دول المنطقة. فعلى سبيل المثال، ارتفع نصيب الفرد في قطر من حوالي 55,659 دولارا سنة 1990 إلى نحو 122,921 دولارا سنة 2022، أي بزيادة تقارب 121%، رغم تسجيل تراجعات حادة في بعض السنوات، خاصة بعد 2014 و2020، نتيجة تقلبات أسعار الطاقة العالمية. ويعكس هذا المسار طبيعة النمو المرتبط بالموارد الأحفورية، الذي يحقق مستويات دخل مرتفعة لكنه يتسم بعدم الاستقرار الدوري.

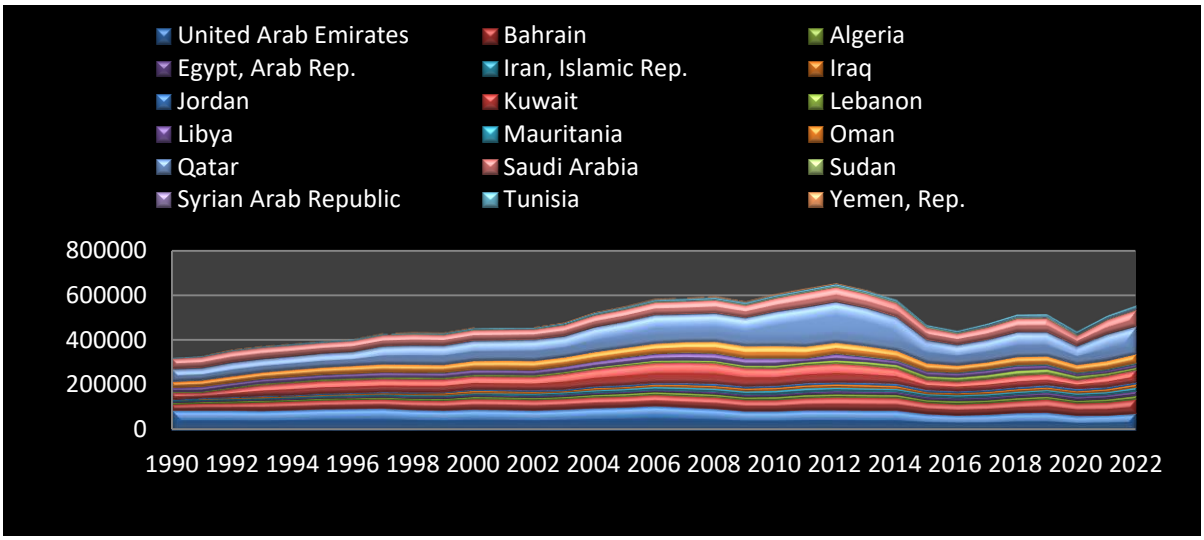
وبالمثل، شهدت الإمارات العربية المتحدة ارتفاعا نسبيا طويل الأجل في نصيب الفرد، حيث انتقل من حوالي 88,455 دولارا سنة 1990 إلى 75,072 دولارا سنة 2022، مسجلا تراجعا إجماليا يقارب –15% على المدى الطويل، رغم بلوغه ذروته سنة 2006 بأكثر من 106,000 دولار. ويعكس هذا الانخفاض النسبي أثر الصدمات النفطية، إلى جانب التحولات الهيكلية المرتبطة بتنويع الاقتصاد.

أما في الدول النفطية متوسطة الدخل مثل الجزائر، إيران، وعمان، فيُلاحظ مسار نمو أكثر اعتدالا. فقد ارتفع نصيب الفرد في الجزائر من نحو 7,602 دولارا سنة 1990 إلى حوالي 15,836 دولارًا سنة 2022، أي بزيادة تقارب 108%، وهو تطور إيجابي نسبيا، لكنه ظل رهينا لتقلبات العائدات النفطية، خاصة بعد 2014. كما سجّلت إيران ارتفاعا من 7,566 دولارا إلى 17,546 دولارا خلال الفترة نفسها، أي نموا يقارب 132%، مع تذبذبات واضحة مرتبطة بالعقوبات الاقتصادية وعدم الاستقرار الخارجي.

في المقابل، تظهر الدول غير النفطية أو محدودة الموارد الطبيعية، مثل مصر، تونس، الأردن، والمغرب (غير مدرج لكنه مماثل الاتجاه)، نموا تدريجيا لكنه أبطأ في نصيب الفرد. فقد ارتفع نصيب الفرد في مصر من حوالي 3,566 دولارا سنة 1990 إلى نحو 17,527 دولارا سنة 2022، مسجلا زيادة تفوق 390%، وهو ما يعكس أثر الإصلاحات الاقتصادية، والنمو الديمغرافي، وتحسن بعض المؤشرات الكلية، رغم استمرار الضغوط التضخمية والاجتماعية. كما ارتفع نصيب الفرد في تونس من 3,780 دولارا إلى 13,619 دولارا، أي بزيادة تقارب 260%، إلا أن هذا المسار شهد تباطؤا ملحوظا بعد 2011.

أما الدول التي تعاني من هشاشة سياسية واقتصادية، مثل العراق، ليبيا، السودان، اليمن ولبنان، فقد اتسم تطور نصيب الفرد فيها بعدم الاستقرار الحاد. ففي لبنان، ارتفع نصيب الفرد من حوالي 2,990 دولارًا سنة 1990 إلى ذروة تقارب 21,985 دولارًا سنة 2018، قبل أن يتراجع بشدة إلى حوالي 12,293 دولارًا سنة 2022، أي انخفاض يفوق 44% خلال أربع سنوات فقط، ما يعكس عمق الأزمة الاقتصادية والمالية. وسجّلت ليبيا مسارًا مشابهًا، حيث تراجع نصيب الفرد من أكثر من 30,000 دولار سنة 2008 إلى أقل من 12,300 دولار سنة 2022، بانخفاض يفوق 60.%

الشكل رقم (2-34) :تطور معدل نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي الإجمالي خلال الفترة 1990-2022



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على معطيات البنك الدولي

تظهر نتائج تحليل تطور نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي في دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا خلال الفترة 1990–2022 أن مسار النمو الاقتصادي الفردي يختلف بشكل جوهري تبعا لطبيعة الهيكل الطاقوي والاقتصادي لكل دولة. إذ حققت الدول ذات الاعتماد المرتفع على الموارد الأحفورية مستويات مرتفعة من الدخل الفردي، غير أن هذا النمو اتسم بعدم الاستقرار والتأثر بتقلبات أسعار الطاقة التقليدية، مما يعكس هشاشة النمو القائم على الريع الطاقوي على المدى الطويل.

في المقابل، تشير المعطيات إلى أن الدول التي شرعت مبكرا في تنويع مزيجها الطاقوي، ولو بشكل تدريجي، وسعت إلى إدماج مصادر الطاقة المتجددة ضمن استراتيجياتها التنموية، أظهرت مسارات نمو أكثر استقرارا نسبيا، رغم تواضع مستويات الدخل الفردي مقارنة بالدول الريعية. ويعكس هذا الأمر الدور المحتمل للطاقة المتجددة في دعم النمو الاقتصادي المستدام من خلال تحسين كفاءة استخدام الطاقة، تقليص التبعية للصدمات الخارجية، وتعزيز الاستثمارات طويلة الأجل في القطاعات الإنتاجية.

كما تبرز النتائج أن ضعف مساهمة الطاقات المتجددة في بعض دول المينا، لاسيما الدول غير النفطية والدول التي تعاني من هشاشة سياسية واقتصادية، حد من قدرتها على تحقيق نمو اقتصادي شامل ينعكس إيجابا على نصيب الفرد من الناتج المحلي. ويشير ذلك إلى أن العلاقة بين الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي لا تقتصر على حجم الاستثمار الطاقوي فحسب، بل ترتبط أيضا بالإطار المؤسسي، ومستوى الاستقرار، وفعالية السياسات العامة الداعمة للانتقال الطاقوي.

وعليه، تدعم هذه النتائج الفرضية القائلة بأن التحول نحو الطاقات المتجددة يمكن أن يشكل أحد محركات النمو الاقتصادي المستدام في دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، ليس فقط عبر رفع الناتج المحلي الإجمالي، بل من خلال تحسين نصيب الفرد منه على المدى الطويل. غير أن تحقق هذا الأثر الإيجابي يظل مشروطا بتبني سياسات تكاملية تجمع بين الاستثمار في الطاقة المتجددة، وتنويع القاعدة الإنتاجية، وتعزيز رأس المال البشري، بما يسمح بتحويل التحول الطاقوي إلى رافعة حقيقية للتنمية الاقتصادية الشاملة.

خلاصة الفصل :

أظهر التحليل النظري أن الطاقات المتجددة تتميز بتعدد مصادرها وتنوع خصائصها التقنية والاقتصادية، ما يمنحها مرونة عالية في التكيف مع الخصوصيات الجغرافية والاقتصادية للدول. إذ يشمل هذا التنوع الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة الكهرومائية، الكتلة الحيوية وغيرها، وهو ما يسمح ببناء مزيج طاقوي متوازن يحد من المخاطر المرتبطة بالاعتماد المفرط على مصدر واحد للطاقة، ويعزز أمن الإمدادات الطاقوية.

كما بين واقع الطاقات المتجددة على المستوى العالمي والإقليمي أن هذا القطاع يشهد توسعا متسارعا، مدفوعا بالتقدم التكنولوجي، وتزايد الوعي البيئي، وتبني سياسات داعمة للتحول الطاقوي. وقد أدى هذا التطور إلى تحسن ملحوظ في الأداء الاقتصادي لمشاريع الطاقات المتجددة، سواء من حيث انخفاض تكاليف الإنتاج، أو من حيث ارتفاع كفاءتها التشغيلية، ما عزز من قدرتها التنافسية مقارنة بمصادر الطاقة التقليدية.

وفيما يتعلق باقتصاديات الطاقة المتجددة، خلص الفصل إلى أن جدواها الاقتصادية لم تعد تقتصر على المدى الطويل فقط، بل أصبحت قابلة للتحقق حتى على المدى المتوسط في العديد من الدول، خاصة في ظل تراجع تكاليف الاستثمار الأولي وتزايد مردوديتها الاقتصادية. كما تبين أن الآثار الاقتصادية الإيجابية لهذه الطاقات تتجلى في تقليص فاتورة استيراد الطاقة، وتحفيز الاستثمار، وخلق فرص عمل، إلى جانب تقليل التكاليف الخارجية المرتبطة بالتلوث وتغير المناخ.

وعليه، يمكن الاستنتاج أن الطاقات المتجددة تمثل خيارا اقتصاديا ذا جدوى متزايدة، وليس مجرد بديل بيئي، حيث يساهم تنوع مصادرها وتطور اقتصادياتها في دعم النمو الاقتصادي وتعزيز مسار التنمية المستدامة. وتشكل هذه النتائج النظرية أساسا منهجيا لفهم طبيعة العلاقة بين الطاقات المتجددة والمتغيرات الاقتصادية، وتمهد لتحليل أثرها الكمي ضمن الدراسة التطبيقية اللاحقة.

الفصل الثالث:

دراسة تحليلية قياسية لعلاقة استهلاك الطاقة المتجددة بالنمو الاقتصادي في عينة من دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط للفترة الممتدة من 1990-2021 باستخدام نموذج ARDLوالبيانات الطولية Panel

تمهيد :

بعدما تطرقنا في الجانب النظري لأغلب النظريات و أهم النماذج التي تناولت مواضيع النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقات المتجددة ، و تتبعنا كذلك كل محاولات البحث عن مصادر النمو الاقتصادي وكيفية بناء نماذج اقتصادية قابلة للقياس. و بغرض اختبار المفاهيم السابقة تطبيقيا ،فإننا نعمل في هذا الفصل على القيام بدراسة تطبيقية حول علاقة استهلاك الطاقة المتجددة بالنمو الاقتصادي، على عينة من دول الدراسة تتكون من 13 دولة هي(الجزائر–تونس–المغرب–مصر–السودان – الإمارات العربية المتحدة–العراق –إيران –الأردن–قطر–ليبيا–السعودية –الكويت) وذلك خلال الفترة الزمنية الممتدة من 1990إلى غاية 2021 ،حيث نحاول من خلال هاته الدراسة بناء نموذج قياسي يفسر العلاقة التي تربط بين النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة وبعض المتغيرات المفسرة في هاته الدول ،حيث تهدف دراستنا أولا إلى التحليل الفردي ودراسة علاقة استهلاك الطاقة المتجددة بالنمو الاقتصادي في بعض من دول العينة وذلك باستخدام نماذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة المتباطئة ARDL ، حيث نتناول في المبحث الأول منهجية الدراسة وتحديد نموذج الدراسة، وفي المبحث الثاني تطبيق أسلوب نماذج ARDL على عينة من بيانات دول شمال إفريقيا متمثلة في كل من (الجزائر، تونس والمغرب ،مصر والسودان)، وفي المبحث الثالث تطبيق نموذج ARDL في عينة من دول الشرق الأوسط (الإمارات، العربية المتحدة ،العراق وإيران) ،ونعمل في المبحث الرابع على تقديم مجموعة من المفاهيم العامة حول نماذج البيانات الطولية (Économétrie des données de panel) ،حيث نشرح كيفية تنضيد البيانات الطولية و تقديم مختلف النماذج لهذا النوع من البيانات وشرح كيفية اختيار النموذج الأمثل عن طريق سلسة من الاختبارات الإحصائية، ثم تطبيق نماذج بانل الساكنة والديناميكية على الدول محل الدراسة وتحليل نتائج ذلك.

المبحث الأول : منهجية الدراسة وتحديد النموذج

المطلب الأول :منهجية الدراسة وتحديد النموذج

نقوم في البداية بدراسة استقرارية السلاسل الزمنية وفق العديد من الاختبارات القبلية (ديكي فولر المتطور –فيليبس بيرون) ،و التي تمكننا من الكشف عن درجة تكامل متغيرات النموذج و عندئذٍ يمكننا تحديد نوع النموذج الأمثل للبيانات المدروسة، وبعدها نتطرق أيضا إلى التأكد من صلاحية النموذج المقدر يكون وفق العديد من الاختبارات الإحصائية البعدية.

الفرع الأول المنهجية المتبعة(الطرق والأدوات):

اعتمدنا في دراستنا هذه على بيانات سنوية تغطي الفترة الممتدة من 1990–2021 ، وهي أطول فترة سمحت لنا بالحصول على البيانات المطلوبة لبلدان العينة المقترحة من دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط ، و تحصلنا على المعطيات اللازمة للدراسة من عدة قواعد بيانات نذكر منها البنك العالمي (la banque mondiale)و الوكالة الدولية للطاقة (IRENA)، كما أننا استخدمنا برنامج**Eviews 13– Eviews9.0** الذي مكننا من استخراج نتائج تقدير نماذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة أو المبطئة(ARDL) ،ويعتبر نموذج ARDL احد النماذج الديناميكية التي ظهرت

وطورت خلال ستينيات القرن الماضي ،حيث يهدف إلى دراسة العلاقات التوازنية طويلة الأجل والعلاقات الديناميكية قصيرة الأجل بين المتغير التابع والمتغيرات المفسرة .

1- تعريف متغيرات الدراسة :

الجدول رقم 3-1 يمثل التعريف بمتغيرات الدراسة

المتغير	الرمز	طبيعة المتغير	الوحدة	المصدر
معدل النمو الاقتصادي	GDP	متغير تابع	يعبر عن الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي%	البنك الدولي (WDI)
استهلاك الطاقة المتجددة	REC	متغير مفسر (طاقوي – بيئي)	من إجمالي استهلاك الطاقة%	الوكالة الدولية للطاقة IEA
معدل النمو السكاني	PP	متغير مفسر (ديمغرافي)	معدل النمو السكاني مقاس كنسبة مئوية سنويا% وفق بيانات البنك الدولي	البنك الدولي (WDI)
الاستثمار الأجنبي المباشر	FDI	متغير (مالي –خارجي)	من الناتج المحلي الإجمالي%	البنك الدولي UNCTAD
انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون	CO2	متغير مفسر (بيئي)	طن متري للفرد أو إجمالي الانبعاثات	الوكالة الدولية للطاقة IEA

المصدر من إعداد الباحثة

2- بناء نموذج الدراسة المقترح:

انطلاقًا مما تم عرضه في الإطار النظري والدراسات السابقة، يقوم هذا المبحث بتفسير وشرح تأثير المتغيرات التفسيرية على النمو الاقتصادي وذلك بالاعتماد على مجموعة من المتغيرات التفسيرية، أهمها: استهلاك الطاقة المتجددة، تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر، معدل النمو السكاني، إضافة إلى انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون باعتبارها من ابرز المتغيرات المؤثرة ، وقد تم اختيار الصياغة الخطية للنموذج لكونها الأكثر شيوعًا في الدراسات التطبيقية المتعلقة بالظواهر الاقتصادية الكلية ، و ليعكس طبيعة العلاقات بين هذه المتغيرات الكلية ضمن السلاسل الزمنية، ولأجل ذلك صيغ النموذج على نحو خطي ديناميكي الذي يسمح بفحص الروابط في الأجلين القصير والطويل، وعليه فإن الصياغة الرياضية للنموذج تأخذ الشكل التالي:

$$GDP = F(CER، FDI، CO2، PP)$$

وعليه يكتب من الشكل التالي :

$$Gdp = \alpha + \beta_1 PP + \beta_2 REC + \beta_3 FDI + \beta_4 CO2 + \varepsilon$$

ε : الحد العشوائي.

α :يمثل الحد الثابت

β_i: معاملات الانحدار حيث توضح مقدار تأثير كل متغير مستقل على النمو الاقتصادي

الفرع الثاني :منهجية التكامل المشترك باستعمال نماذج ARDL :

سنتطرق في هذا المطلب إلى نموذج الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزعة، وعرض أهم شروطه ومراحل استخدامه والتعريف بمختلف مخرجاته .

1- نموذج الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزعة

في السلاسل الزمنية توجد فترة زمنية فاصلة بين متغيرات اتخاذ القرار الاقتصادي والمتغيرات النهائية المتأثرة بها ،حيث تمتد أثار المتغير المستقل على المتغير التابع عبر فترة زمنية طويلة نسبيا ،وبناءا على ذلك يجب تضمين المتغيرات التوضيحية مع الأخذ بعين الاعتبار هذه الفترة الزمنية الممتدة ، ويعبر النموذج على الصيغة العامة لنموذج مكون من متغير تابع (Y) ومن المتغيرات التفسيرية $(X_1, X_1\ X_K)$ يكتب الأنموذج $(P,q_1, q_2 \ldots q_K)$ لدينا (شومان, عبد اللطيف حسن; علي عبد الزهرة, حسن، الصفحات 174-210):

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_{t-1} + \cdots + \alpha_p Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

أي

$$Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{p} \alpha_i\, Y_{t-i} + \varepsilon_t \text{ حيث: } \varepsilon_t \sim iid(0، \sigma)$$

$$Y_t = \beta_0 + bX_{t-1} + \cdots + b_q X_{t-q} + Z_t \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

$$Y_t = \beta_0 + \sum_{j=1}^{q} \alpha_j\, X_{t-j} + Z_t \text{ حيث: } Z_t \sim iid(0، \sigma)$$

من خلال المعادلة (1)و (2)، نقوم بصياغة معادلة نموذج ARDLعلى النحو التالي :

$$\Delta Y_t = c + B_1 Y_{t-1} + B_2 X_{1t-1} + B_3 X_{2t-1} + \ldots\ldots + B_{k+1} X_{kt-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \alpha_{1i}\, \Delta Y_{t-i}$$

$$+ \sum_{i=0}^{q_1-1} \alpha_{2i}\, \Delta X_{1t-i} + \sum_{i=0}^{q_2-1} \alpha_{3i}\, \Delta X_{2t-i} + \ldots\ldots + \sum_{i=0}^{q_k-1} \alpha_{(k+1)i}\, \Delta X_{kt-i} + \mu_t$$

حيث :

Δ: الفروق الأُولى. C: الحد الثابت. μ_t: حد الخطأ العشوائي. B: معلمات العلاقة طويلة الأجل. α: معلمات العلاقة قصيرة الأجل.

$(P, q1, q_2 \ldots q_K)$: تمثل فترات الإبطاء للمتغيرات $(Y, X1, X_2 \ldots X_K)$ على الترتيب.

نقوم بتقدير نموذج ARDL الانحدار الذاتي ذو الفجوات بالمعادلة التالية :

$$PIB\% = f(CRE; CO2; fdi; PP)$$

$$\Delta PIB\%_t = \alpha_0 + \sum_{i=0}^{p} \alpha_{1i}\Delta PIB\%_{t-1} + \sum_{i=0}^{q} \alpha_{2i}\Delta CRE_{t-i} + \sum_{i=0}^{q} \alpha_{3i}\Delta fdi_{t-i} + \sum_{i=0}^{q} \alpha_{4i}\Delta PP_{t-i} + \sum_{i=0}^{q} \alpha_{5i}\Delta co2_{t-i} + b_1 PIB\%_{t-1} + b_2 CER_{t-1} + b_3 fdi_{t-1} + b_4 co2_{t-1} + b_5 PP_{t-1} + \mu_t$$

في حالة مثلا لدينا متغيرة واحدة مستقلة يكتب النموذج السابق كما يلي:

$$\Delta Y_t = c + B_1 Y_{t-1} + B_2 X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \lambda_{1i}\, \Delta\, Y_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_1-1} \lambda_{2i}\, \Delta\, X_{t-i}$$

تتكون هذه المعادلة من كتلتين:

- معادلة أو معلومات الأجل الطويل التي يمكن من خلال هذه المعاملات التوصل إلى مايسمى بعلاقة التكامل المشترك أي معادلة طويلة الأجل بين المتغيرات.
- تسمى B_1 معامل تصحيح الخطأ ويجب أن يتحقق الشرطين وهما :أن تكون سالبة ومعنوية أي حتى يكون هناك علاقة تكامل مشترك يجب تحقق هذين الشرطين (smith و peseran، 2001، الصفحات 289-326)
- الجزء الثاني تمثل معاملات الأجل القصير.

يعتمد نموذج الانحدار الذاتي للفترات الإبطاء الموزعة(ARDL) في جوهره على نموذج تصحيح الخطأ الموسع (Unrestricted Error Correction Model UECM) ،حيث يتم دمج العلاقات القصيرة وطويلة الأمد بين المتغيرات ضمن إطار تحليلي واحد، وتتمثل شروط تطبيق هذا النموذج في عدة نقاط أساسية نميز منها ما يلي (زراري، 2023، صفحة 244) :

أن تكون المتغيرات المعتمدة في النموذج إما مستقرة في المستوى (0)**I**أو في الفروق الأولى (1)**I** آو مزيج منهما، ولكن بشرط أن لا تكون متكاملة من الرتبة الثانية (2)**I**وذلك ما يضمن صلاحية تحليل التكامل المشترك (ياسمين محمد علوي، 2023، صفحة 69).

إمكانية تقدير الأجل الطويل والقصير في آن واحد، فضلا عن إمكانية التعامل مع المتغيرات التفسيرية في الأنموذج بفترات إبطاء زمنية مختلفة.

1- إن نتائج تطبيقه تكون دقيقة في حالة كون حجم العينة صغيرا، فضلا عن بساطة هذا الأنموذج في تقدير التكامل المشترك باستخدام طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية (OLS) ،كما يساعد استخدام هذا النموذج على التخلص من المشكلات المتعلقة بحذف المتغيرات ومشكلات الارتباط الذاتي وهذا ما يجعل المقدرات الناتجة كفؤة وغير متحيزة (بن موسى، 2023، صفحة 57) .

2- إن أنموذج (ARDL) يعطي أفضل النتائج للمعلمات في الأجل الطويل، وإن اختبارات التشخيص يمكن الاعتماد عليها بشكل كبير.

الفرع الثالث :دراسة استقرار السلسلة الزمنية

1- **تعريف السلسة الزمنية المستقرة** :هي تلك السلسة التي قد تتغير قيمها مع مرور الزمن لكن تبقى خصائصها الإحصائية مثل المتوسط والتباين ثابتة ولا تتغير بمرور الوقت، ونقول بان السلسلة (Y_t) مستقرة (stationary) إذا توفرت الخصائص التالية (شيخي, محمد، 2011) :

1-ثبات متوسط القيم عبر الزمن .

2- ثبات التباين عبر الزمن .

3-ثبات التغاير .

ويمكننا تلخيصها في المعادلات التالية :

1- $\mathrm{E}(Y_t) = \cup$

2- $\mathrm{VAR(Y)} = E(Y_t - \cup)^2 = \partial^2$

3-$COV = \left(Y_t, Y_{t+k}\right) = \mathrm{E}((Y_t - \cup)(Y_{t+k} - \cup)) = Y_t$

ويمكننا تحديد ما إذا كانت السلسلة الزمنية مستقرة أم غير مستقرة بعدة طرق ،من بينها الرسم البياني للسلسلة الزمنية لملاحظة اتجاهاتها وتغيراتها عبر الزمن أو من خلال دراسة دالة الارتباط الذاتي ACF أو دالة الارتباط الذاتي الكلي(PACF) وذلك لتحديد طبيعة العلاقة بين القيم الحالية والسابقة للسلسلة ،كما يمكننا التحقق من الاستقرار إحصائيا وذلك باستخدام اختبارات جذر الوحدة (PP)و.(ADF) (شيخي, محمد، 2011) و يتطلب اختبار التكامل المشترك لبيسيران وآخرون القيام بعدة خطوات رئيسية، حيث بعد التأكد من استقرارية المتغيرات عند المستوى(0)I أو عند الفرق الأول I(1) أو كلاهما، نقوم باختبار تحديد فترات الإبطاء المثلى ،وذلك بهدف إلغاء الترابط الذاتي في الأخطاء العشوائية، وهناك معايير مختلفة لتحديد فترات الإبطاء ، لاستخدام منهجية ARDL نقوم أولا بتحديد طول الإبطاء لنموذج تصحيح الخطأ غير المقيدة ،وذلك بالاعتماد على احد المعايير الثلاثة التي تتمثل في :

- Akaike information criterion (AIC)
- Hannan Quinn criterion (HQ)
- Schwarz information criterion (SBC)

بحيث يتم اختبار طول الإبطاء بتلك فترات الإبطاء المثلى و التي تملك اقل قيمة من المعايير الإحصائية المقدرة من بين 20 نموذج، ويتم تقديرها كالأتي (Kibala, Kuma J., 2018)

$$AIC(P) = \log(\sum) + \frac{2}{T}n^2P$$

$$SIC(P) = \log(\sum) + \frac{\log(T)}{T}n^2P$$

$$HQ(P) = \log(\sum) + \frac{2Log(T)}{T}n^2P$$

$\sum$: مصفوفة التغاير للبواقي المقدرة.

T :عدد المشاهدات

P : درجة إبطاء للنموذج المقدر

n :عدد الانحدارات

المطلب الثاني : دراسة استقرارية وعلاقات التكامل المتزامن

الفرع الاول: دراسة استقرارية السلاسل الزمنية

1 –اختبارات جذر الوحدة للسلاسل الزمنية :

من المعروف أن جميع الدراسات التطبيقية سواء اعتمدت على بيانات سلاسل زمنية أو بيانات بانل زمنية مقطعية تشترط توفر خاصية إحصائية أساسية هي الاستقرارية (السكون) ،إذ أن غياب هذه الخاصية في البيانات المستخدمة عند تقدير النماذج الانحدارية قد يؤدي إلى نتائج مضللة أو زائفة حتى وان بدت المؤشرات الإحصائية أو معايير جودة النموذج جيدة ظاهريا ،لذلك من الضروري قبل الشروع في تقدير أي نموذج اختبار استقرارية المتغيرات محل الدراسة، حيث يهدف اختبار جذر الوحدة إلى دراسة خصائص السلسلة الزمنية لكل متغير من متغيرات الدراسة خلال فترة زمنية محددة للمشاهدات، و ذلك لتحديد مدى استقراريتها ورتبة تكاملها ، فإذا كانت السلسلة الزمنية مستقرة في قيمها الأصلية يقال إنها متكاملة من الرتبة صفر أي $\mathbf{I}(0)$، أما إذا استقرت السلسلة بعد اخذ الفرق الأول فان السلسلة الأصلية تكون متكاملة من الرتبة الأُولى أي $\mathbf{I}(1)$، أما إذا استقرت السلسلة بعد اخذ الفرق الثاني فان السلسلة الأصلية تكون متكاملة من الرتبة الثانية أي $\mathbf{I}(2)$ وهكذا و لفهم اختبارات جذر الوحدة بشكل كامل لابد من التعرف على نوعين من السلاسل الزمنية غير الساكنة (شيخي, عبد القادر، 2018):

ونميز من أهم الاختبارات المستعملة لدراسة استقرارية السلسلة الزمنية نجد:

الجدول رقم(3-2) :يمثل أهم اختبارات الاستقرارية للسلاسل الزمنية وبيانات بانل

نوع الاختبار	الاختبار	الفرضيات
Time series السلاسل الزمنية	اختبار ديكي فولر المطور	الفرضية الصفرية :السلسلة تحتوي على جذر الوحدة (السلسلة مستقرة) الفرضية البديلة :السلسلة لا تحتوي على جذر الوحدة (السلسلة غير مستقرة)
	اختبار فيليبس بيرون	
	اختبار KPSS	
Panel-data بيانات بانل	اختبار LLC(Levin-Lin – Chu)	
	اختبار IPS(lm –pesaran- shin)	
	اختبار Hadri	
	اختبار Fisher –type (ADF)	

- 1-1- اختبار ديكي فولر المطور Augmented Dickey-Fuller Test (ADF)

يعتبر اختبار ديكي –فولر من اكثر الاحتبارات شيوعا للتحقق من وجود جذر الوحدة في السلاسل الزمنية حيث طوره كل من (Dickey-Fuller) عام (1981) في صيغته البسيطة لاختبار طبيعة السلاسل الزمنية، وذلك من أجل تفادي السلبيات التي

تحتويها تلك الصيغة والمتمثلة بعدم اهتمامها بمشكلة الارتباط الذاتي في حد الخطأ العشوائي، إذ إن البواقي في نموذج الانحدار البسيط غالبا ما تكون مرتبطة ذاتيا، ولتفادي ذلك يتم إجراء اختبار ديكي فوللر الموسع (ADF) عن طريق تضمين دالة الاختبار عددا معينا من فروقات المتغير التابع (Dickey & Fuller, 1979, pp. 427-431) ويطبق اختبار ديكي فوللر الموسع (ADF) باستخدام طريقة المربعات الصغرى (OLS) من خلال تقدير واحد أو أكثر من النماذج الآتية (Enders, W, 2014, p. 210) :

- بدون الحد الثابت والاتجاه الزمني.
- وجود حد ثابت بدون اتجاه زمني.
- وجود حد ثابت واتجاه زمني.
- وجود حد ثابت وميل تربيعي.

ويمكن توضيح ذلك على التوالي كما في المعادلات الآتية:

$$\Delta Y_t = BY_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \lambda_i \Delta Y_{t-i} + u_t$$
$$\Delta Y_t = a_0 + BY_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \lambda_i \Delta Y_{t-i} + u_t$$
$$\Delta Y_t = a_0 + a_1 t + BY_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \lambda_i \Delta Y_{t-i} + u_t$$
$$\Delta Y_t = a_0 + a_1 t + B_1 Y_{t-1} + (B_2 Y_{t-1})^2 + \sum_{i=1}^{p} \lambda_i \Delta Y_{t-i} + u_t$$

إذ أن:

Δ: الفرق الأول. B : المعلمات المطلوب تقديرها. Y: المتغير المراد اختباره. P: عدد فترات الإبطاء. u_t: عنصر الخطأ العشوائي. t: الزمن على شكل اتجاه عام.

1-2- اختبار فيلبس بيرون Phillips-Perron Test (PP)

يعد اختبار فيليبس بيرون(PP) كأحد أهم اختبارات جذر الوحدة التي طورها كل من فيليبس وبيرون (Philips, P C B; Perron, P, 1988)، ولقد جاء كامتداد لاختبار ديكي فولر المعزز بهدف معالجة بعض أوجه القصور المرتبطة به حيث استطاع التخلص من آثار الارتباط الذاتي وعدم تجانس التباين في بواقي معادلة اختبار جذر الوحدة ،من خلال إجراء تعديل معلمي لتباين النموذج ليأخذ بنظر الاعتبار وجود الارتباط الذاتي،يعتمد اختبار على نفس معادلة الانحدار المستعملة في اختبار ديكي فولر، ولكنه ويستند هذا الاختبار على طريقة إحصائية لا معلميه (Non-Parametric) لتباين النموذج على عكس اختبار(ADF) الذي يستخدم طريقة إحصائية معلميه، وبالتالي يعتبر اختبار فيليبس بيرون أكثر دقة وكفاءة فيما يخص العينات صغيرة الحجم، وذلك لأنه لا يحتوي على قيم متباطئة للفروق ، كما انه غير حساس في الحالات التي تكون فيها الأخطاء غير مستقلة أو ذات تباين متغير (Balgati, Badi H, 2008) ويتطلب هذا الاختبار تقدير المعادلة الآتية :

$$\Delta Y_t = a + BY_{t-1} + u_t$$

يتم اتخاذ القرار في كل من اختبارADF و اختبار فيليبس بيرون بناءا على القيمة الاحتمالية ومستوى الدلالة الإحصائية، فإذا كانت القيمة الاحتمالية اقل من 0.05 يتم رفض الفرضية الصفرية والتي تفيد بوجود جذر الوحدة وبالتالي السلسلة الزمنية ساكنة

،أما إذا كانت القيمة الاحتمالية اكبر من 0.05 يتم قبول الفرضية البديلة مما يعني أن السلسلة الزمنية غير ساكنة وتحتاج إلى اخذ الفرق الأول أو الثاني حتى تحقق الاستقرار (Nelson & Plosser, 1982, pp. 139-162)

2- اختبارات جذر الوحدة لبيانات بانل :

يعد اختبار جذر الوحدة من الاختبارات الأساسية والمهمة في تحليل السلاسل الزمنية لبيانات بانل، إذ يستخدم لتحديد مدى استقرارية السلسلة ومعرفة مدى درجة تكاملها ،حيث تكتسي هذه الخطوة أهمية كبيرة وذلك لضمان صحة النتائج ودقتها والوقوع في مشكلة الانحدار الزائف التي قد تنتج عن استخدام بيانات غير مستقرة، وبناءا على ذلك نميز عدة اختبارات ومن أهمها ما يلي :

2-1-اختبار LLC Levin lin and chu (Chu levin, Linand, 2002, p. 24) :حيث طور هذا الاختبار سنة2002 ،وينبثق من اختبار ADF في السلاسل الزمنية حيث يعتمد على افتراضين أساسين هما تجانس الجذر الانحدار الذاتي وأيضا الاستقلال بين الأفراد (مجاهد, كنزة، صفحة 161):

ونميز ثلاثة نماذج لاختبار جذر الوحدة : (العشعوش، 2017، الصفحات 55-58)

النموذج الأول :

$$\Delta Y_{it} - \rho Y_{i;t-1} + \sum_{s=1}^{\rho} Y_{it} \Delta Y_{i;t-s} + \mu_{it}$$

النموذج الثاني :

$$\Delta Y_{it} = \alpha + \Delta Y_{i;t} + \rho Y_{i;t-1} + \sum_{s=1}^{\rho} Y_{i;t-1} \Delta Y_{i;t-1} + \mu_{it}$$

النموذج الثالث :

$$\Delta Y_{it} = \alpha + \beta_{i;t} \Delta Y_{i;t} + \rho Y_{i;t-1} + \sum_{s=1}^{\rho} Y_{i;t-1} \Delta Y_{i;t-1} + \mu_{it}$$

أي :

$$u_{it} \rightsquigarrow iid(0; \sigma_{ui;t}) \qquad /i = 1 \dots N$$

حيث قام الاحصائيون الثلاثة بصياغة الفرضيات على النحو التالي :

$$\text{Hypothése 01} \begin{bmatrix} H_0 : \rho = 0 \\ H_1 : \rho < 0 \end{bmatrix}$$

$$\text{Hypothése 02} \begin{bmatrix} H_0 : \rho = 0 \dots\dots\dots \text{et} \dots . \alpha_i = 0 \dots\dots v_i = 1 \dots\dots . N \\ H_1 : \rho < 0 \dots\dots\dots \text{et} \dots . \alpha_i = 0 \dots\dots v_i = 1 \dots\dots . N \end{bmatrix}$$

$$\text{Hypothése 03} \begin{bmatrix} H_0 : \rho = 0 \dots\dots\dots \text{et} \dots . \beta_i = 0 \dots\dots v_i = 1 \dots\dots . N \\ H_1 : \rho < 0 \dots\dots\dots \text{et} \dots . \beta_i = 0 \dots\dots v_i = 1 \dots\dots . N \end{bmatrix}$$

2-2-اختبار IPSو Peseran lm :تعد من أشهر اختبارات الجيل الثاني لتحري وجود جذور الوحدة في بيانات البانل مع ترابط المقاطع العرضية ،حيث طور هذا الاختبار سنة 2003 ،و يرتكز هذا الاختبار على فرضية استقلالية الأفراد عن بعضها ونميز ما يلي :

- 2-2-1-اختبار Peseran lm(Pesaran Lagrange multiplier test) :يهدف إلى الكشف عن الارتباط الخفيف أو الضعيف بين المقاطع العرضية في بيانات البانل ،وهو يتناول وجود تبعيات مكانية أو اجتماعية بين وحدات العينة، وتشير فرضية العدم في هذا الاختبار إلى عدم وجود ارتباط بين المقاطع العرضية ،بينما تفترض الفرضية البديلة إلى وجود ارتباط (عويني، بقاط، و محلوس، 2022، الصفحات 186-200).
- 2-2-2اختبار: IPS(Lm ,Pesaran and shin) وهو احد اختبارات جذر الوحدة في بيانات بانل حيث ، يعتمد على دمج اختبارات ديكي فولر الموسعة لكل مقطع عرضي، ويتميز بالمرونة في السماح بوجود جذور وحدة في بعض المقاطع وعدمها في الأخرى ،حيث تهدف فرضية العدم إلى أن جميع المقاطع تحتوي على جذر وحدة بينما الفرض البديل يفترض ثبات بعض أو كل المقاطع (هزله و قمو، 2023، الصفحات 347-364)

حيث قام الاحصائيون الثلاثة (IPS)ببناء معادلة الاختبار على الشكل التالي (Hurlin & Valerie, 2007, pp. 5-6) :

$$\Delta Y_{it} = \alpha_{it} + \rho_i Y_{i;t-1} + \sum_{j=1}^{\rho_1} B_{ij} \Delta Y_{i;t-j} + \varepsilon_{it}$$

وصياغة الفرضيات على الشكل التالي :

$$H_0 : \rho_1 = 0$$
$$H_1 : \rho_1 < 0$$

2-3-اختبار Breitung : هو اختبار غير خاطئ (Non parametric test) لجذر الوحدة في بيانات البانل صممه (Breitung, 2002, pp. 414-433) ،وهو احد أهم الاختبارات التي تتمتع بحساسية معقولة لمشكلة الانحدار الذاتي (autocorrelation) في السلاسل الزمنية ،حيث يفترض وجود ثوابت ومعاملات اتجاه في النموذج الإحصائي ويهدف إلى الكشف عما إذا كانت السلسلة تحتوي على جذر وحدة أم لا في إطار بيانات متعددة الأفراد خلال الزمن ويفترض اختبار **Breitung** الصيغة التالية (JAROSLAVA & MARTIN, 2005):

$$W_{ij} = \alpha_{it} + \sum_{j=1}^{k+1} \beta_{ij} \Delta x_{i;t-j} + \varepsilon_{it}$$

ويمكننا صياغة فرضيات الاختبار على النحو التالي :

$$\begin{cases} H_0 = \sum_{j=1}^{k+1} B_{ij} - 1 = 0 \\ H_1 = \sum_{j=1}^{k+1} B_{ij} - 1 < 0 \end{cases}$$

وبشكل مفصل استعمل(Breitung, 2002) الأشعة المحولة التالية :

$$W^*_I = AW_i = \lfloor w^*_{i1}; \dots\dots W^*_{ik} \rfloor et$$
$$X^*_i = AX_i = \lfloor X^*_{i1}; \dots\dots X^*_{ik} \rfloor$$

وذلك من اجل بناء الاختبار الإحصائي التالي (Breitung, THE LOCAL POWER OF SOME UNIT ROOT TESTS FOR PANEL DATA -inNonstationary Panels, Panel Cointegration and Dynamic Panels, 2000, pp. 161–177):

$$\lambda = \frac{1/\sigma^2{}_i \sum_{i=1}^{N} W^*{}_i X^*{}_i}{\sqrt{1/\sigma^2{}_i} \sum_{i=1}^{N} X^*{}_i A' A X^*{}_i}$$

ونلخص في هذا الجدول أهم اختبارات جذر الوحدة لبيانات بانل في الجيلين الأول والثاني :

الجدول (3-3):اختبارات جذر الوحدة في معطيات البانل

اختبارات الجيل الأول الاستقلالية بين المفردات(Indépendance entre individus)	
تحديد متجانس لجذر الانحدار الذاتي	اختبار Levin and lin (1992-1993)
	اختبار Levin, Lin and Chu (2002)
	اختبار Hanis and Tzavalis (1999)
تحديد غير متجانس لجذر الانحدار الذاتي	Im, Pesaran and Shin (1997,2002,2003 اختبار
	اختبار Wu and Maddala (1999)
	اختبار Choi(2001-1999)
	اختبار Hadri(2000)
اختبار تسلسلي	Henin, Jolivaldt and Nguyen(2001) اختبار
اختبارات الجيل الثاني :الارتباط بين المفردات(Dépendances entre individus)	
اختبارات معمقة مبنية على أساس نماذج عاملية	-اختبار2001 (Bai and Ng)
	اختبار2004 Moon and perron
	اختبار 2003 Phillips and sul(
	اختبار(2003 Pesaran
	اختبار Choi (2000)
مقاربات وطرق أخرى	اختبار1998 O'connell
	اختبار Chang(2002,2004)

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد (mignon & hurlin, 2005, p. 4)

3- اختبارات التكامل المشترك :

3-1 اختبارات التكامل المشترك بالنسبة للسلاسل الزمنية :

جدول رقم(3-4) :تعريف اختبارات التكامل المشترك بالنسبة للسلاسل الزمنية

الاختبار	تعريفه
3-1-1-اختبار انجل وجرا نر (Engel –granger)	يعتبر اختبار انجل وغر انجر من أهم الاختبارات المستخدمة وذلك من اجل التحقق من وجود علاقة تكمل مشترك أم لا بين السلاسل الزمنية غير المستقرة ،ويشترط في هذا الاختبار أن يتكون النموذج من متغيرين متكاملين من نفس الدرجة ولا يمكن استخدامه في حالات متغيرات متعددة ،وذلك بسبب قصوره في معالجة التفاعلات المتعددة ،وهذا ما دفع إلى تطوير اختبارات أخرى أكثر شمولا حوهانسن سنة 1988 (gujarati & Porter, 2009)
3-1-2-اختبار جوهانسون واختبار جوها نسن وهسليوس	يعتبر اختبار جوهانسون (Johanson 1988)واختبار جوهانسون وهوسليوس (Johanson and juselius1990) من أهم الاختبارات الحديثة في تحليل التكامل المشترك بين السلاسل الزمنية الاقتصادية ،وقد طورا في إطار منهجية الانحدار الذاتي المتجه VAR ،وذلك بهدف الكشف عن وجود علاقات توازن طويلة المدى بين متغيرات غير ساكنة من نفس درجة التكامل، ويقدر جوهانسون هذه العلاقات باستخدام طريقتين رئيسيتين للاختبار هما إحصائية الأثر والتي تختبر الفرضية القائلة بان عدد متجهات التكامل اقل أو يساوي r ،وإحصائية القيمة العظمى للجذر الذاتي والتي تختبر فرضية أن عدد متجهات التكامل يساوي r مقابل البديل بوجود r+1 علاقة تكاملية، ويشترط استخدام هذين الاختبارين توفر جملة من الشروط تتلخص في أن تكون جميع السلاسل الزمنية غير ساكنة في المستوى وساكنة في الفروق الأولى ،أي أنها متكاملة من نفس الدرجة وان تكون السلاسل الزمنية متعددة أي يستعمل في وجود أكثر من متغيرين (Johanson & Juselius, 1990, pp. 169-210)

3-1-3-اختبار بيسيران وآخرون	يعد اختبار بيسيران وشين (Pesaran & Shin, 1999) و بيسيران وآخرون (Pesaran, Shin, & Smith, Bounds testing approaches to the analysis of level relationships , 2001, pp. 289-326) من بين أهم الاختبارات الحديثة في تحليل العلاقات طويلة الأجل ضمن نماذج الانحدار الذاتي للإبطاء الموزع (ARDL) ،حيث قدم بيسيران وشين 1999 مقاربة تعتمد على تقدير نموذج ardl لتحديد ديناميكية العلاقة بين المتغيرات في الأجلين القصير والطويل ،وذلك حتى في حالة اختلاف درجات تكامل السلاسل الزمنية بين I(0)وI(1) بشرط أن لا تكون درجة تكامل أعلى من واحد I(2) ، كما طور بيسيران وآخرون 2001 هذا الإطار من خلال اختبار الحدود (Bound –test) من اجل الكشف عن وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرين معتمدين على منهجية الانحدار المشترك في سياق نموذج ARDL ،ويشترط لاستخدام هذين الاختبارين أن تكون المتغيرات ساكنة عند المستوى(0)I أو عند الفرق الأول I(1) وان لا تكون من درجة تكامل ثانية I(2) ،مع ضرورة التأكد من عدم وجود مشكلة ارتباط ذاتي أو عدم تجانس في التباين وذلك من اجل ضمان صحة التقديرات ودقة الاستدلال الإحصائي (Pesaran & Shin, An autoregressive distributed -lag modelling approach to cointegration analysis, 1999)

من إعداد الباحثة بالاعتماد على عدة مصادر

3-2 – اختبارات التكامل المشترك لبيانات بانل Panel Co-integration Tests :

إن تحليل التكامل المشترك من الأدوات الإحصائية المهمة، وذلك لدراسة العلاقة بين مختلف المتغيرات الاقتصادية في المدى البعيد ،وبعد التأكد من استقرار السلاسل الزمنية للمتغيرات وتكاملها بنفس الدرجة يتعين علينا القول أن هذه السلاسل تستدعي دراسة التكامل المشترك ،حيث تعرف العلاقة التوازنية في بيانات البانل باسم التكامل المتزامن، و تتوفر لدينا عدة اختبارات نذكر منها

Pedroni residual cointgration واختبار Kao وكل من هذين الاختبارين يعتمد على فرض العدم الذي تفرض عدم وجود تكامل مشترك للمتغيرات ،أما الفرض البديل فيقر وجود تكامل مشترك بين المتغيرات ونميز ما يلي :

3-2-1اختبار Pedroni :

اقترح هذا الاختبار من طرف (Pedroni, 2000) سنة 1999 وطوره سنة 2004، و يعتبر اختبار Pedroni اختبارا موسعا لاختبار انجل- جرانجر ،حيث قدم عدد من الاختبارات للتكامل المشترك لبيانات بانل والتي تسمح بتباين القواطع ومعلمات الاتجاه عبر الدول، وبافتراض أن معطيات بانل لN فرد (دول) وt مشاهدة زمنية وذلك وفق الصيغة التالية(Baltagi, 2005, pp. 254-255) :

$$y_{it} = \alpha_i + \sigma_{it} + B_{1i}X_{1;it} + \cdots + B_{mi}X_{mi;t} + \varepsilon_{it}$$

أي :

$$y_{it} = \alpha_i + \sigma_{it} + \sum_{j=1}^{n} B_{ij}X_{m,it} + \varepsilon_{it} \quad ; t = 1 \ldots\ldots t; i = 1 \ldots . N$$

حيث Xو Y متكاملة من نفس الدرجة

α_i و σ_{it} تمثل أثار الاتجاه والآثار الفردية على التوالي

ويتم الحصول على بواقي الانحدار من المعادلة السابقة ثم فحص رتبة تكاملها لكل دولة كالأتي :

$$\epsilon_{it} = \rho_i \epsilon_{i;t-1} + \sum_{j=1}^{\rho_1} \varphi_{ij} \Delta\epsilon_{i;t-1} + \vartheta_{it}$$

وتصاغ فرضيات الاختبار التي تم الاعتماد عليها لكشف واثبات فرضية التكامل المتزامن على النحو التالي (Pedroni, Peter, 2004, pp. 597-625) :

- الفرضية الصفرية :عدم وجود تكامل مشترك
- الفرضية البديلة الأولى :تجانس جميع الأفراد
- الفرضية البديلة الثانية :عدم تحقق التجانس لجميع الأفراد

$$\text{Hypothèse de pedroni test} \begin{cases} H_0 = \rho_i = 1 \ \forall_i \\ H_a^1: (\rho_i = \rho) < 1 \text{ for all i} \\ H_a^1 = \rho_i < 1 \text{ for all i} \end{cases}$$

اقترح بيدروني سبعة إحصاءات مختلفة لاختبار التكامل المشترك ،تهدف إلى التقاط الأثر داخل المقاطع الزمنية وبينها ويمكن تصنيف هذه الاختبارات إلى فئتين : تضم الفئة الأولى أربعة اختبارات تعتمد على تجميع البعد داخل المقاطع الزمنية وحساب إحصاء المتوسط للتكامل المشترك بين الوحدات ، بينما تعتمد الفئة الثانية على تجميع البعد بين المقاطع من خلال متوسط معاملات الانحدار الذاتي AR لكل مفردة بناءا على اختبار جذر الوحدة لبواقي النماذج ،وتعكس هذه الإحصاءات كيفية إدخال الديناميكيات لتصحيح الارتباط الذاتي ويمكن حساب الإحصاءات المعلمية والغير معلميه كمايلي (Pedroni, P, 1999, pp. 653-670) :

الاختبار	إحصائية الاختبار
Panel v-Statistic	$Z_v = \left[\left[\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T} L^{*-2}_{11i} U^{*2}_{i;t-1}\right]^{-1}\right]$
Panel ρ-Statistic	$Z_v = \left[\left[\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T} L^{*-2}_{11i} U^{*2}_{i;t-1}\right]^{-1} \sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T} L^{*}_{11i}\left(U^{*}_{i;t-1}\Delta U^{*}_{it} - \lambda^{*}_{i}\right)\right]$
Panel non parametric (PP) t-Statistic	$Z_{pp} = \left[\sigma^2 \left[\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T} L^{*-2}_{11i} U^{*2}_{i;t-1}\right]^{-1/2} \sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T} L^{*}_{11i}\left(U^{*}_{i;t-1}\Delta U^{*}_{it} - \lambda^{*}_{i}\right)\right]$
Panel parametric (ADF) t-Statistic	$Z_t = \left[S^2 \left[\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T} L^{*-2}_{11i} U^{*2}_{i;t-1}\right]^{-1/2} \sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T} L^{*}_{11i}\left(U^{*}_{i;t-1}\Delta U^{*}_{it}\right)\right]$
Group ρ-Statistic	$Z^{*}{}_{p} = \sum_{i=1}^{N}\left[\left[\sum_{t=1}^{T} U^{2}{}_{i,t-1}\right]^{-1} \sum_{t=1}^{T} U^{*}{}_{i}\Delta U^{*}{}_{it} - \lambda^{*}{}_{i}\right]$
Group non parametric (PP) t-Statistic	$Z^{*}{}_{p} = \sum_{i=1}^{N}\left[\left[\sigma^2 \sum_{t=1}^{T} U^{2}{}_{i,t-1}\right]^{-1/2} \sum_{t=1}^{T} U^{*}{}_{i}\Delta U^{*}{}_{it} - \lambda^{*}{}_{i}\right]$
Group parametric (ADF) t-Statistic	$Z^{*}{}_{t} = \sum_{i=1}^{N}\left[\left[\sum_{t=1}^{T} S^{-2}{}_{i} U^{2}{}_{i;t-1}\right]^{1/2} \sum_{t=1}^{T} U^{*}{}_{i;t-1}\Delta U^{*}{}_{i,t}\right]$

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد (Pedroni, Peter، 2004)

إذا كان $P - value > 0.05$ نرفض الفرضية الصفرية ومنه وجود تكامل مشترك

3-2-2- اختبار Kao test : يعتبر اختبار (Kao, 1999) ثاني أهم اختبار للتكامل المشترك ، حيث يعتمد على اختبارات جذر الوحدة لديكي فولر DF و ديكي فولر المطور ADF، ومن أجل دراسة فرضيات لهذا الاختبار قدم Kao أربعة إحصائيات محسوبة من نوع DF وكذا إحصائية واحدة من نوع ADF ، حيث تعتمد هذه الإحصائية على النموذج الانحدار التالي(Chi hwa, Kao; Min-Hsien, Chiang, 2000) :

$$\epsilon^{*}{}_{it} = \rho\epsilon^{*}{}_{i;t-1} + \sum_{j=1}^{\rho_i} \varphi_j \Delta\epsilon^{*}{}_{i,t-1} + \mu_{it}$$

وتنص الفرضية الصفرية بعدم وجود تكامل مشترك وعليه فان الإحصائية ADF يمكن بناؤها كالتالي كما أنها تخضع للتوزيع الطبيعي N(0 ;1)

$$ADF = \frac{t^{ADF} + \frac{\sqrt{6N\sigma^{*}{}_{v}}}{2\sigma_{\rho v}}}{\sqrt{\sigma^{2}{}_{ov}/2\sigma^{2}{}_{v} + 2\sigma^{2}{}_{v}/10\sigma^{2}{}_{ov}}}$$

4–معادلة الأجل الطويل:

يتضمن اختبار نموذج ARDL في الأول اختبار وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغيرات النموذج، و إذا تأكدنا من وجود هذه العلاقة ننتقل إلى تقدير معلمات الأجل الطويل وكذا معلمات الأجل القصير ، حيث يتم اختبار المعنوية المشتركة لمعاملات مستويات المتغيرات المبطئة لفترة واحدة وذلك باستخدام اختبار Waldأو اختبار القيمة الإحصائية F ذات التوزيع غير المعياري ،حيث يتم اختبار التكامل المشترك بين المتغيرات في الأجلين القصير والطويل من خلال اختبار الفرضيتين كالتالي (سميحة, زراري; حدة, رايس، 2020، الصفحات 11-29) :

$$\Delta GDP_{t-1} = \Delta REC_{t-1} = \Delta CO2_{t-1} = \Delta FDI_{t-1} = \Delta PP_{t-1}$$

$$\begin{pmatrix} GDP_t = GDP_{t-1} \\ REC_t = REC_{t-1} \\ CO2_t = CO2_{t-1} \\ FDI_t = FDI_{t-1} \\ PP_t = PP_{t-1} \end{pmatrix}$$

$$GDP_t = -\frac{c}{\gamma} - \frac{\beta_1}{\gamma} REC_t - \frac{\beta_2}{\gamma} CO2_t - \frac{\beta_3}{\gamma} PP_t - \frac{\beta_4}{\gamma} FDI_t$$

حيث:

$$\boldsymbol{\alpha_0 = -\frac{C}{\gamma}} \; ; \; \boldsymbol{\alpha_1 = -\frac{\beta_1}{\gamma}} \; ; \quad \boldsymbol{\alpha_2 = -\frac{\beta_2}{\gamma}} \; ; \; \boldsymbol{\alpha_3 = -\frac{\beta_3}{\gamma}} \; ; \; \boldsymbol{\alpha_4 = -\frac{\beta_4}{\gamma}}$$

5– صياغة الفرضيات :

5-1- على المدى القصير :

الفرضية الصفرية: تنص الفرضية على عدم وجود تكامل مشترك بين المتغيرات (عدم وجود علاقة توازنية قصيرة الأجل)

الفرضية البديلة :تنص الفرضية على وجود تكامل مشترك بين المتغيرات (وجود علاقة توازنية قصيرة الأجل)

$$H_0 = \beta_1 = \beta_2 \dots\dots\dots\dots\dots = \beta_{k+1}$$
$$H_0 \neq \beta_1 \neq \beta_2 \dots\dots\dots\dots\dots \neq \beta_{k+1}$$

5-2- على المدى الطويل :

الفرضية الصفرية: تنص الفرضية على عدم وجود تكامل مشترك بين المتغيرات (عدم وجود علاقة توازنية قصيرة الأجل).

الفرضية البديلة :تنص الفرضية على وجود تكامل مشترك بين المتغيرات (وجود علاقة توازنية قصيرة الأجل).

$$H_0 = \alpha_1 = \alpha_2 \dots\dots\dots\dots\dots = \alpha_{k+1}$$

$$H_1 \neq \alpha_1 \neq \alpha_2 \dots\dots\dots\dots\dots \neq \alpha_{k+1}$$

6- اختبار الحدود :

إن تطبيق اختبار الحدود (Bound test) لمعرفة ما إذا كانت هناك علاقة توازنية طويلة الأجل , ولأجل ذلك نقوم بحساب إحصائية F-statistic ومقارنتها مع القيم الجدولية التي وضعها Pesaran and al (2001) عند الحدود الدنيا والحدود العليا وعند حدود معنوية مثبتة لاختبار إمكانية وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات ، حيث نميز بين ثلاث حالات :

الحالات	الحدود	القرار
الحالة الأولى	إذا كانت F-statistic اكبر من الحد الأعلى المقترح للقيم الحرجة	- نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة الذي ينص على وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة
الحالة الثانية	إذا كانت F-statistic اقل من الحد الأعلى المقترح للقيم الحرجة	- نقبل فرضية العدم التي تنص على عدم وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة
الحالة الثالثة	إذا كانت F-statisticتقع بين قيم الحدين الأدنى والأعلى المقترحة للقيم الحرجة	-عدم القدرة على اتخاذ القرار لتحديد عما إذا كان هناك تكامل مشترك بين المتغيرات من عدمه

المصدر :من إعداد الباحثة بالاعتماد (السقاف, ياسمين محمد علوي علي، 2023، صفحة 69)

6-1 صياغة الفرضيات:

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = 0$

$H_1: \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq \beta_4 \neq \beta_5 \neq 0$

حيث $\beta_1,\ \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$ تمثل معاملات المتغيرات المستقلة المبطئة .

H_0: عدم وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة

H_1: وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة

الفرع الثاني :الاختبارات الإحصائية لصلاحية النموذج

يتطلب اختبار التكامل المشترك لبيسيران القيام بعدة اختبارات فرعية خاصة بسلسلة البواقي ، وذلك من اجل التأكد من صحة نموذج الدراسة وجودته، حيث سنتطرق في هذا العنصر إلى الجانب النظري لمجموعة من الاختبارات نميز منها :اختبار التعدد الخطي واختبار الارتباط الذاتي بين الأخطاء، واختبارات مشكلة عدم تجانس التباين واختبار التوزيع الطبيعي للبواقي واختبار الاستقرار الهيكلي.

1- اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي : نقوم بإجراء اختبار جارك بيرا JARCQUE BERRA للتأكد من أن السلسلة تتوزع طبيعيا ،حيث يعتمد الاختبار على معامل التفلطح ومعامل التناظر بحيث يجب أن يكون معامل التناظر (Kurtosis) معدوم ومعامل التفلطح (Skewness) مساويا إلى 3 (شيخي, محمد، 2011، الصفحات 218-220).

2- **الارتباط التسلسلي للبواقي** :نقوم بتطبيق اختبار Breusch-Godfrey Serial Corrélation LM Test ،وذلك لمعرفة ما إن كانت البواقي النموذج لا ترتبط فيما بينها ،حيث قام كل من Breusch وGodfrey بالعمل على تطوير اختبار مضاعف لاغرو نج (LM) ، وذلك من اجل تدارك عيوب اختبار دوربن وتسن (DW) والذي لا يمكننا استعماله عندما يستخدم التخلف الزمني التابع كأحد المتغيرات المستقلة ولا يأخذ في الحساب الارتباط الذاتي من الدرجات العالية كما انه لا يعطي نتائج دقيقة .(عمار حمد, خلف، 2015)

وكتب نموذج الانحدار الذاتي من الدرجة P على الشكل التالي :(شيخي, محمد، 2011)

$$\varepsilon_t = \rho_1\varepsilon_{t-1} + \rho_2\varepsilon_{t-2} + \cdots \rho_p\varepsilon_{t-p} + \mu_t$$

وليكن النموذج العام حيث تكون الأخطاء مرتبطة ذاتيا فيما بينها :

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{t1} + \cdots \beta_k X_{tk} + \rho_1\varepsilon_{t-1} + \rho_2\varepsilon_{t-2} + \cdots \rho_p\varepsilon_{t-p} + \mu_t$$

ثم يتم تقدير النموذج العام بطريقة المربعات الصغرى، ثم حساب البواقي ε_t^* وتتمثل الخطوة الموالية في تقدير المعادلة الوسيطية :

$$\varepsilon_t^* - (y_t - (\beta_0 + \beta_1 X_{t1} + \cdots \beta_k X_{tk} + \rho_1\varepsilon_{t-1} + \rho_2\varepsilon_{t-2} + \cdots \rho_p\varepsilon_{t-p} + \mu_t)$$

وفي الأخير يتم اختبار فرضية استقلالية الأخطاء :

$$H_0 = \rho_1 = \rho_2 = \cdots \rho_P = 0$$
$$H_1 \neq \rho_1 \neq \rho_2 \neq \cdots \rho_P \neq 0$$

حيث تتبع الإحصائية

$LM = (n-p) \times R^2$ توزيع χ^2 بدرجة حرية ρ حيث إذا كان

$(n-p) \times R^2 > \chi^2$ *(P)* وعليه نقوم برفض الفرضية العدمية فرضية استقلالية الأخطاء

3- عدم ثبات تباين حد الخطأ (مشكلة عدم تجانس التباين (Heteroskedasticity):

تشير مشكلة عدم تجانس التباين إلى أن تباين الخطأ العشوائي لا يبقى ثابتا من مشاهدة إلى أخرى بل يتغير تبعا لتغير قيم المتغير المستقل ،بحيث يزداد تباين حد الخطأ مع ارتفاع قيم المتغير المستقل مما يؤدي إلى انتهاك احد فروض نموذج الانحدار الكلاسيكي ، اذ يؤثر على كفاءة التقديرات واختبارات المعنوية ،وللكشف عن هذه المشكلة يتم الاعتماد على اختبارين رئيسين يستخدمان لتشخيص وجود تجانس في التباين : (بخيت, حسين علي; فتح الله, سحر، 2010، صفحة 260).

4- **اختبار Breusch-Pagan-Godfrey** :حيث يستخدم هذا الاختبار لتشخيص وجود مشكلة عدم تجانس التباين في نموذج الانحدار الخطي، ويتم تقدير قيمة مضاعف (LM) كالتالي :

$$\boldsymbol{LM = (n \times R^2)}$$

n:عدد المشاهدات

R^2 :معامل التحديد

حيث يتم اختبار الفرضية الصفرية والبديلة ،وذلك عن طريق مقارنة قيمة LM المحتسبة مع ch-square حيث نميز انه إذا كانت $LM > ch - square$ يدل على وجود مشكلة عدم تجانس التباين أو عن

طريق P-value فان كانت معنوية أي $P - value < 0.$ ⟵ تأكيد وجود عدم التجانس

5 – **اختبار: ARCH**: هو اختبار يستخدم للكشف عن وجود تباين غير ثابت شرطي في بواقي نموذج السلاسل الزمنية حيث يعتمد اختبارArch-LM على مضاعف لاغرانج(LM) (شيخي, محمد، 2011، صفحة 116) ، حيث يعتمد هذا الاختبار على تقدير نموذج الانحدار بطريقة المربعات الصغرى، وبعد ذلك يتم إجراء انحدار لمربعات البواقي على ثابت وعلى مربعات البواقي في فترات زمنية سابقة، وذلك من اجل معرفة والتحقق من ثبات تباين الأخطاء ويتم عن طريق ثلاثة مراحل نميز منها ما يلي :

– نقوم أولا بتقدير النمو العام :

تقدير النموذج العام بطريقةOLS $y = \beta x + \varepsilon$		
تقدير المعادلة التالية :	الفرضيات	القرار
$\varepsilon_1{}^* = \theta_0 + \theta_1 \varepsilon^2{}_{t-1} + \cdots \theta_q \varepsilon^2{}_{t-q} + \mu_t$	$H_0 = \theta_0 = \theta_1 \ldots \theta_q = 0$ $H_1 \neq \theta_0 \neq \theta_1 \ldots \theta_q \neq 0$	إذا كان $LM = (n - q) \times R^2 > \chi^2(q)$ فإننا نرفض الفرضية العدمية
حيث $LM = (n - q) \times R^2$ توزيع χ^2 بدرجة حرية q ونقول أن التباين الشرطي للأخطاء غير متجانس إذا كان هناك معامل واحد على الأقل من معاملات معادلة ARCH يختلف معنويا عن الصفر		

من إعداد الباحثة بالاعتماد (شيخي, محمد، 2011، صفحة 116)

6–اختبار ramsey test:

يستخدم للكشف عن تحديد النموذج الخاطئ أي ما إن كانت المعادلة المقدرة تعاني من خطا في الشكل الوظيفي أو استبعاد متغيرات مهمة، ويتم من خلاله التعرف على مدى ملائمة الشكل الدالي للنموذج ومدى ارتباط بين المتغيرة X والأخطاء)صواليلي, صدر الدين، 2015-2016، صفحة 78-79(.

ويفترض في هذا الاختبار وجود متغيرين متغير متنبئ (x)ومتغير مستجيب (y) ويتم هذا الاختبار عبر أربعة مراحل (prabowo, H; suhantorno, S; prastyo, D, 2020, pp. 1-12) :

التقديرات	المعادلة
- تقدير الشكل الخطي	$y = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \cdots \beta_k X_k + \varepsilon$
- تقدير قيمة	y^*
- تقدير y	$y = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \cdots \beta_k X_k + \varepsilon + \sigma_1 y^{*2} + \sigma_1 y^{*2}$
- اختبار الفرضية H_0	$F.$ من خلال اختبار فيشر $\sigma_1 = \sigma_2 = 0 \rightarrow F_{2.n-k-3}$

من إعداد الباحثة بالاعتماد على (polome, P, 2012-2013)

7-اختبار Wald test: نقوم باستعمال هذا الاختبار من اجل التحقق من صحة النموذج ،أي معرفة مدى مساهمة مجموعة من المتغيرات في تفسير السلوك الاقتصادي المدروس .

8-اختبار cusum and cusum of square: يُستخدمان لاختبار استقرار المعاملات في النموذج بمرور الزمن، حيث يبين هذا الاختبار عن خلو بيانات الدراسة عن وجود أي تغيرات هيكلية بها عبر الزمن،وذلك عن طريق استخدام اختبار المجموع التراكمي للبواقي المتابعة والمجموع التراكمي لمربعات للبواقي المتابعة، ويتحقق الاستقرار الهيكلي للمعاملات المقدرة إذا كان المنحنى داخل الحدود الحرجة وذلك عند مستوى معنوية5% ، أما إذا وقع المنحنى خارج الحدود الحرجة فان المعاملات غير مستقرة.

نلخص في هذا الجدول الاختبارات والفرضيات التالية :

الجدول رقم (3-5):اختبار وفرضيات صلاحية النموذج القياسي

الرقم	الاختبار	فرضيات الاختبار
01	اختبار جاك بيرا : التوزيع الطبيعي للبواقي	H_0= البواقي لا تتوزع طبيعيا H_1= البواقي تتوزع طبيعيا
02	اختبار Breusch-Godfrey Serial Corrélation LM Test : الارتباط التسلسلي للبواقي	H_0= لا يوجد ارتباط ذاتي للأخطاء H_1=يوجد ارتباط ذاتي للأخطاء
03	Breusch-Pagan--Godfrey ARCH – test- عدم ثبات تباين حد الخطأ	H_0= يوجد ثبات للتباين H_1=لا يوجد ثبات للتباين
04	توصيف النموذج ramsey test	$H_=$ النموذج تم توصيفه بشكل سليم H_1= النمو لم يتم توصيفه بشكل سليم
05	Wald test	H_0= توجد علاقة خطية معنوية بين المتغيرات H_1= لا توجد علاقة خطية بين المتغيرات

H_0= معاملات النموذج مستقرة خلال فترة الدراسة H_1 = معاملات النموذج غير مستقرة	Cusum test	06
H_0= تباين الأخطاء مستقر على طول فترة الدراسة H_1 = يوجد عدم استقرار في تباين الأخطاء	cusum of square test	07

من إعداد الباحثة

الفرع الثالث : اختبارات السببية

1- اختبار السببية لجرانجر :

هو عبارة عن أداة إحصائية مهمة تستخدم في تحليل السلاسل الزمنية ،وذلك من اجل الكشف عن العلاقات السببية بين مختلف المتغيرات الاقتصادية والبيئية وغيرها ،حيث قدمه الباحث كلايف غرا نجر عام 1969 حيث يفترض فيه أن السببية تعني العلاقة الزمنية التنبؤية وليس بالضرورة علاقة سبب ونتيجة فيزيائية (**Granger, 1969, pp. 424-438**)،أي أن فكرة غرا نجر في هذا الاختبار ترتكز على أن المتغير x يسبب المتغير y ،أي انه بعبارة أخرى فان السببية في مفهومه لا تعني السببية الحقيقة(causality in the philosophical sense) ،وإنما تشير إلى السبق الزمني والتنبؤ الإحصائي ، وهو اختبار إحصائي يستخدم لتحديد ما ذا كان متغير زمني X يساعد في التنبؤ بمتغير زمني أخر Y ،أي يقال أن X يسبب Y في معنى غرانجر والعكس بالعكس ولقد توسع غرا نجر في المفهوم لاحقا موضحا أن العلاقة السببية يمكن أن تكون أحادية أو ثنائية الاتجاه ،وذلك وفقا لطبيعة الارتباط الزمني بين المتغيرات (**Granger, C.W.J, 1988**) ،ومن اجل تطبيق اختبار السببية لجر انجر يجب أن تكون جملة من الشروط متوفرة نميز منها مايلي :

-يجب أن تكون السلاسل الزمنية مستقرة وان تدمج بشكل مناسب لان الاختبار حساس للاستقرارية ،وفي حالة كانت المتغيرات غير ساكنة ولكنها متكاملة من الدرجة الأولى وتربطها علاقة تكامل مشترك، فيستخدم نموذج تصحيح الخطأ لاختبار السببية في الأجلين الطويل والقصير على حد سواء (Engel, R.F; Granger, C.W.J, 1987, pp. 251-276).

-الاختبار غالبا يتم باستخدام نموذج الانحدار الذاتي متعدد المتغيرات (**Vector autoregression –var**)، ويجب التأكد من استقرار يته عبر جذور الوحدة المتعددة (**AR roots test**) ومن غياب الارتباط الذاتي وعدم تجانس التباين في بواقي النموذج ،وذلك حتى تكون استدلالات الاختبار صحيحة وقابلة للتفسير.(Lutkepohl, H, 2005)

-يجب تحديد عدد التأخيرات (**Lags**) مناسبة للتطبيق بدقة باستخدام معايير **AIC** و**sic** وذلك لان عدد الابطاءات تؤثر مباشرة في نتائج الاختبار ومعنويتها الإحصائية (Enders, W, 2014)

1-1- بناء فرضيات السببية :

الفرضية الصفرية(H_0): لا توجد علاقة سببية من المتغير X إلى المتغير Y .

الفرضية البديلة(H_1): توجد علاقة سببية من المتغير X إلى المتغير Y.

يتم اختبار الفرضية السببية في المديين الطويل والقصير كالتالي :

$$x; H0 \ = \ \alpha_{2i}^{1} = 0 \ \ (F_c < F_t; P - value - F \ > 0.05) \quad Y \text{ لا تسبب}$$

$$x; H1 \ = \ \alpha_{2i}^{1} = 0 \ \ (F_c > F_t; P - value - F \ < 0.05) \quad Y \text{ تسبب}$$

2- مقاربة تودا ياماتو :

تعد مقاربة تودا ياماتو من الأساليب الحديثة لاختبار السببية في معنى جرانجر ،وقد طورت لتجاوز القيود المرتبطة بالاختبارات التقليدية التي تشترط أن تكون المتغيرات مستقرة من نفس درجة التكامل، وان تكون بينها علاقة تكامل مشترك تقوم هذه لمقاربة على مبدأ تقدير نموذج الانحدار الذاتي المتجه موسع بدرجة إبطاء إضافية مساوية لأعلى درجة تكامل بين المتغيرات بحيث يقدر نموذج من الرتبة ($K+d_{max}$) حيث K هو عدد الابطاءات الأمثل المحدد وفق معايير المعلومات و d_{max} تمثل أعلى درجة تكامل بين المتغيرات الداخلة في النموذج (Toda, H; Yamamoto, T, 1995, pp. 225-250)

2-1-الصياغة الرياضية للمقاربة :

لدينا نموذج VAR من الرتبة K كالتالي :

$$\mathbf{Y_t = A_1 Y_{t-1} + A_2 Y_{t-2} + \cdots A_k Y_{t-K} + \varepsilon_t}$$

في مقاربة تودا ياماتو يقدر نموذج **VAR** ممدد بالرتبة :

$$\mathbf{VAR(K+}d_{max}\mathbf{)}$$

ثم يتم بعدها اختبار السببية باستخدام اختبار والد المعدل على أول k ابطاءات فقط من المتغيرات متجاهلين الابطاءات الإضافية d_{max} التي أضيفت فقط لأغراض تصحيح التوزيع الإحصائي للاختبار

2-2-فرضيات الاختبار :

$$\boldsymbol{H_0 = A_1 = A_2 = \cdots A_k = 0}$$
$$\mathbf{H_1 \neq A_1 \neq A_2 \neq \cdots A_k \neq 0}$$

الفرضية العدمية : لاتوجد علاقة سببية من X إلى Y

الفرضية البديلة :توجد علاقة سببية من X إلى Y

المبحث الثاني : تحليل وتقدير نتائج النمذجة باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية المتباطئة في عينة من دول شمال إفريقيا

بغرض القيام بدراسة اقتصادية قياسية للأثر استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي في المينا، وذلك خلال الفترة الممتدة من 1990- إلى غاية 2021 و هي أطول فترة ممكنة للحصول على بيانات الدراسة، قمنا بالاعتماد على معدل النمو الاقتصادي المتمثل في إجمالي من الناتج المحلي كمتغير تابع والمتغيرات المفسرة له تتمثل في معدل استهلاك الطاقة المتجددة متغير إنتاجي طاقوي ويعتبر أهم مؤشر في الدراسة ، و معدلات النمو السكاني كمؤشر اجتماعي-ديموغرافي ، ومتغير الاستثمار الأجنبي المباشر كمتغير مالي –خارجي والمتغير البيئي المتمثل في انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون كأهم مؤشرات لشرح و تفسير الظاهرة المدروسة، و هذا بالرجوع إلى أهم النظريات التي تطرقنا لها في بحثنا هذا، و التي تنص على وجود علاقة عكسية بين النمو الاقتصادي والاستثمار الأجنبي المباشر كما تنص على وجود علاقة طردية بين النمو الاقتصادي انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ، و اعتمدنا على هذه المتغيرات التفسيرية فقط لأنها تمثل القنوات الرئيسية التي يتأثر عبرها النمو الاقتصادي في هذه الدول ، استهلاك الطاقات المتجددة كأداة لتحقيق التحول الطاقوي الانبعاثات الكربونية كمؤشر للتكلفة البيئية، و معدل النمو السكاني كمحدد للطلب على الموارد، والاستثمار الأجنبي المباشر كمصدر للتمويل ونقل التكنولوجيا ،وتم اعتماد نماذج (ARDL) لتقدير متغيرات الدراسة .

تم إجراء تحليل فردي لكل دولة من عينة الدراسة باستخدام نموذج ARDLقبل تقدير نموذج البانل ،وذلك بهدف مراعاة خصوصية كل اقتصاد واختلاف بنيته الطاقوية والتنموية إذ يسمح هذا التحليل بفهم ديناميكية العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي على المدى القصير والطويل لكل دولة على حدى، والتحقق من استقرار المعلمات وملائمة النموذج قبل الانتقال إلى نمذجة النموذج الكلي للبيانات الطولية ، كما يتيح هذا النهج المقارن تحديد التباينات الفردية وتفسير النتائج الإقليمية لاحقا في إطار نموذج Panel-ARDL، ونفسر سبب اختيار نموذج ARDL وذلك نظرا لمرونته وقدرته على تحليل العلاقات الديناميكية بين المتغيرات الاقتصادية سواء في المدى الطويل أو القصير حتى في حالة تباين درجات تكامل السلاسل الزمنية بينها ،كما يتميز هذا النموذج بفعاليته في التعامل مع عينات صغيرة نسبيا ودقته في تقدير معاملات التوازن الطويل الأجل ،إضافة إلى ذلك إمكانية استخدامه لاختبار العلاقة السببية في إطار تصحيح الخطأ وتعد هذه الخصائص مناسبة لطبيعة بيانات دول الدراسة التي تتسم بتباين مستويات التنمية الطاقوية والاقتصادية ،مما يجعل نموذج ARDL الخيار الأمثل لقياس اثر استهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في عينة دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط .

ولقد تم اختيار عينة من الدول المنتمية إلى منطقتي شمال إفريقيا والشرق الأوسط بهدف دراسة العلاقة والأثر بين كل من معدل النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة المتجددة خلال فترة زمنية محددة ،وقد تمثلت عينة الدراسة في خمس دول من شمال إفريقيا (الجزائر- تونس- المغرب- مصر- السودان) وثلاثة دول من الشرق الأوسط (الإمارات –إيران-العراق)ويعود اختيارها إلى مجموعة من الاعتبارات الموضوعية والاقتصادية المتمثلة فيمايلي :

تنوع البينة الطاقوية والاقتصادية حيث تشمل العينة على دول ريعية تعتمد بدرجات متفاوتة على النفط والغاز الطبيعي كالجزائر العراق إيران والإمارات، ودول ذات اقتصاد متنوع تسعى نحو الانتقال الطاقوي كالمغرب ،مصر وتونس ، بالإضافة إلى دول ذات قدرات محدودة في مجال الطاقة كالسودان مما يسمح لنا بملاحظة الفرو قات في مستويات التنمية الطاقوية وأثرها على النمو .

المطلب الأول: نتائج تطبيق أسلوب نماذج (ARDL) على بيانات الجزائر :

نقوم أولا كمنهجية للعمل فإننا في البداية سنقوم بدراسة استقرارية السلسلة، ثم نقوم بدراسة خصائص السلاسل الزمنية لمتغيرات النموذج و نكشف عن درجات تكاملها.

1- دراسة إستقرارية متغيرات الدراسة لبيانات الجزائر:

تعتبر دراسة إستقرارية السلاسل الزمنية لمتغيرات النموذج ضرورية قبل بدأ عملية النمذجة، فتكون مستقرة إذا تذبذبت قيمها حول وسط حسابي ثابت مع تباين ليس له علاقة بالزمن، و من اجل القيام بهذه الخطوة نعمد إلى إخضاع السلاسل الزمنية محل الدراسة لاختبارين من أهم اختبارات جذر الوحدة التي تساعدنا في دراسة إستقرارية السلسلة و هما اختبار ديكي فولر المطور ADFو اختبار فيليبس بيرون PP، حيث أننا نتبع منهجية ديكي فولر في تحليل نماذج جذر الوحدة و نعتبر مستوي 10 %كحد أعلى لفرض الفرضية المعدومة و بعد إجراء هذه الاختبارات فرننا نسجل قيمة الإحصائية المحسوبة لجذر الوحدة و الاحتمال المرافق لها، و نلخص النتائج في الجدول رقم(3-6)

1-1- اختبار استقرارية النموذج (ديكي فولر المطور واختبار فيليبس بيرون) :

الجدول رقم (3-6):اختبار استقرارية النموذج لبيانات الجزائر

المتغيرات		اختبار ديكي فولر		اختبار فيليبس بيرون		
		عند المستوى	عند الفرق الأول	عند المستوى	عند الفرق الأول	القرار
GDP	Intercept	-3.55606 0 .0131	-8.336894 0.0000	-3.549713 0.0131	-8.551347 0.0000	I(1)
	Trend and intercep	-3.487424 0.0584	-8.450954 0.0000	-3.484189 0.0588	-12.17708 0.0000	
	none	-2.06981 0.3880	-8.514911 0.0000	-3.407354 0.1300	-8.514911 0.0000	
CO2	Intercept	0.299856 0.9139	-5 .420308 0.0001	-0 .237320 0 .9232	-5.422880 0.0001	

	Trend and intercep	-1.78945 0.6854	-5.407297 0.0007	-1.801037 0.6798	-5.406838 0.0007	I(1)
	none	1.5039 0.9642	-5.117736 0.0000	1.3639353 0.9726	-5.128363 0.0000	
PP	Intercept	-4.682537 0.0011	/	-4.240181 0.0030	/	I(0)
	Trend and intercep	-4.382691 0.0103	/	-4.089124 0.0035	/	
	none	-3.818005 0.0350	/	-3.397300 0.0013	/	
REC	Intercept	-0.602721 0 .8556	-7.854173 0.0000	-1.241065 0 .6436	-7.971762 0.0000	I(1)
	Trend and intercep	-3.240596 0 .0953	-8.131983 0.0000	-3.237268 0.0959	-8.397523 0.0000	
	none	-0 .723258 0 .3948	-7.940531 0.0000	-0.653937 0 .4257	-8.005232 0.0000	
FDI	Intercept	-1.980044 0 .2936	-6.88772 0.0000	-1.96652 0.2992	-6.842306 0.0000	I(1)
	Trend and intercep	-2.059157 0.5472	-6.817513 0.0000	-2.121198 0.5144	-6.785261 0.0000	
	none	-1.301271	-6.991953	-1.23602	-6.936965	

	0.0000	0.1940	0.0000	0.1742		

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

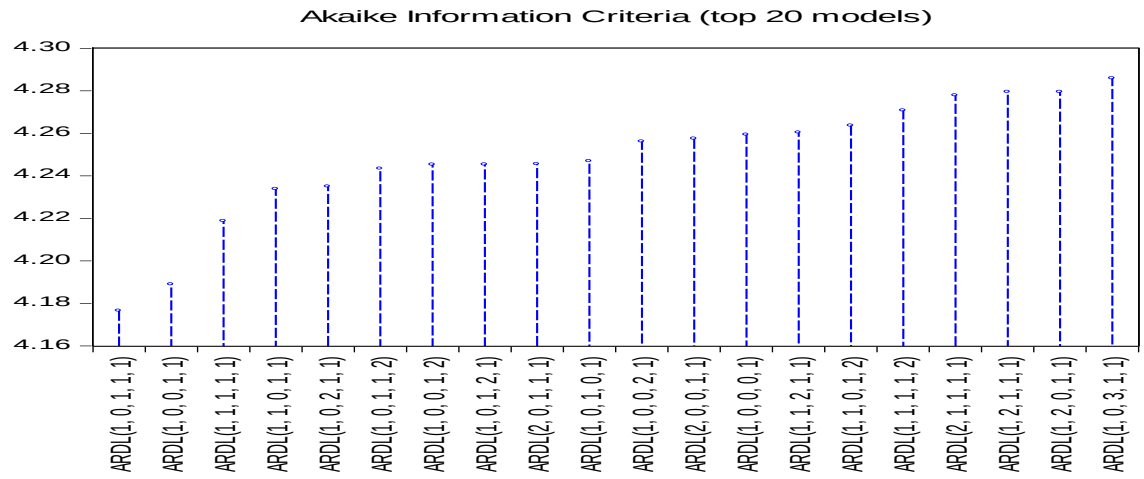
من خلال الجدول رقم(3-6) قمنا باختبار استقرارية المتغيرات،حيث اعتمدنا على اختبار ديكي فولر و فليبس بيرون (PP) ،حيث نلاحظ أن كل من المتغيرات (fdi،gdp، rec، co2) مستقلة عند الفرق الأول I(1) وهو ما أثبتته القيمة الاحتمالية $P-value=0.05<0.05$ في حالة وجود ثابت ووجود ثابت واتجاه عام، وعليه نقوم برفض الفرضية العدمية ونقبل الفرضية البديلة، ومنه نستنتج أن السلسلة مستقرة أي عدم وجود جذر وحدة، I(1) ،بينما جاء المتغير (PP) مستقر عند المستوى I(0) حيث أن الاحتمالية اقل من 0,05 وعليه نقوم برفض الفرضية العدمية وقبول الفرضية البديلة ومنه السلسلة مستقرة عند المستوى ، وبما بعض المتغيرات مستقرة عند الفرق الأول I(1) والبعض عند المستوى I(0)نقوم بتطبيق منهجية ARDL .

بعدما تأكدنا من أن متغيرات الدراسة متكاملة من الدرجة الأولى، و عليه فإننا نكون أمام إمكانية حدوث حالة للتكامل المشترك بين المتغيرات السابقة (La Cointégration) ،وللتحقق من وجود تكامل مشترك، نستخدم أسلوب اختبارات الحدود Bound test .

2- تحديد قيمة الإبطاء الأمثل في نموذج لبيانات الجزائر :

لتحديد النموذج الرياضي الملائم للمتغيرات المستخدمة ،قمنا باختبار فترات الإبطاء المثلى ،حيث نلاحظ من خلال الشكل رقم (3-1)أن النموذج الأمثل المناسب هو ARDL(1 ,0,1 ,1,1).

الشكل رقم(3-1) : اختبار الفجوات الملائمة لبيانات الجزائر



المصدر :من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

3- تقدير نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الزمني الموزعARDL :

بعد تقدير نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الزمني الموزع ARDL أظهرت النتائج المبينة في الجدول(3-7) رقم أن معامل التحديد $R^2 = 62.4013$،وهو ما يعني أن المتغيرات المستقلة المضمنة في النموذج تتحكم في.% **40**من التغيرات التي

تحدث في المتغير التابع مما يدل أن هناك ارتباط قوي بين النمو الاقتصادي المعبر عنه بالناتج المحلي الإجمالي والمتغيرات الاقتصادية المفسرة له في الجزائر خلال الفترة المدروسة ، كما أن قيمة إحصائية فيشر تساوي $F-stat=4.5640$ والقيمة الاحتمالية تساوي $P-stat=0.002188$ وهي اقل من المعنوية المعتمدة 5% ،وهذا ما يؤكد أن المتغيرات المستقلة مجتمعة تؤثر بشكل معتبر على النمو الاقتصادي ، كما أن اختبار جودة التوفيق يؤكد من خلال قيمة معامل التحديد المعدل **Adjusted R-Square** والذي بلغ 0.487290 أي 48 ,72%، أي أن التغير في النمو الاقتصادي يرجع إلى المتغيرات المضمن في النموذج، بينما يرجع 37,6% من التغير إلى عوامل أخرى لم يتضمنها النموذج.

الجدول رقم(3-7) : تقدير نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الزمني (ARDL)الموزع لبيانات الجزائر

Dependent Variable: GDP
Method: ARDL
Date: 07/25/25 Time: 20:06
Sample (adjusted): 2 32
Included observations: 31 after adjustments
Maximum dependent lags: 3 (Automatic selection)
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)
Dynamic regressors (3 lags, automatic): PP REC FDI CO2
Fixed regressors: C

Number of models evalulated: 768
Selected Model: ARDL(1, 0, 1, 1, 1)
Note: final equation sample is larger than selection sample

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
GDP(-1)	0.051750	0.158568	0.326355	0.7472
PP	-6.004971	1.675470	-3.584052	0.0017
REC	-3.239305	5.226189	-0.619822	0.0417
REC(-1)	-4.405615	5.316463	-0.828674	0.0162
FDI	0.797642	1.031525	0.773265	0.0476
FDI(-1)	-1.135452	1.074797	-1.056434	0.0022
CO2	7.814724	2.960807	2.639390	0.0150
CO2(-1)	-9.905395	2.790402	-3.549810	0.0018
C	20.45670	9.429543	2.169426	0.0411

R-squared	0.624013	Mean dependent var	0.717668
Adjusted R-squared	0.487290	S.D. dependent var	2.549341
S.E. of regression	1.825425	Akaike info criterion	4.279203
Sum squared resid	73.30786	Schwarz criterion	4.695522
Log likelihood	-57.32764	Hannan-Quinn criter.	4.414912
F-statistic	4.564075	Durbin-Watson stat	1.792737
Prob(F-statistic)	0.002188		

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

4- اختبار التكامل المشترك باستعمال منهج الحدود لبيانات الجزائر :

إن الخطوة التالية تتمثل في اختبار مدى وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين معدل النمو الاقتصادي، استهلاك الطاقة المتجددة ، الاستثمار الأجنبي المباشر،معدل النمو السكاني وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، فبعدما قمنا بتحديد قيم الإبطاء الأمثل ARDL(1 ,0,1 ,1,1) يمكننا الآن تقدير نموذجARDL، و للكشف عن وجود علاقة طويلة الأجل بين المتغيرات ، وذلك عن طريق اختبار الحدود (Bounds test) حيث يتم مقارنة القيمة المحسوبة لمعاملات المتغيرات المستقلة المتباطئة بقيمة إحصائية ،و يهدف هذا الاختبار إلى تحديد ما إذا كانت المتغيرات مرتبطة بعلاقة توازنية طويلة الأجل أم لا ،وعليه يمكننا

صياغة الفرضية الصفرية التي مفادها انه لا توجد علاقة توازنية طويلة الأجل بين المتغيرات ،والفرضية البديلة التي تنص على وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين المتغيرات

4-1- اختبار الحدود Bounds test

الجدول رقم(3-8) :اختبار الحدود لبيانات الجزائر (bounds-test)

ARDL Bounds Test
Date: 07/25/25 Time: 20:09
Sample: 2 32
Included observations: 31
Null Hypothesis: No long-run relationships exist

Test Statistic	Value	k
F-statistic	8.100414	4

Critical Value Bounds

Significance	I0 Bound	I1 Bound
10%	2.45	3.52
5%	2.86	4.01
2.5%	3.25	4.49
1%	3.74	5.06

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز09

نلاحظ من خلال النتائج المتحصل عليها في الجدول رقم(3-8) ، أن قيمة إحصائية فيشر8.100414 = (F-statistic) تتجاوز القيم الحرجة لكل من الحد الأدنى والحد الأعلى ،عند مختلف مستويات المعنوية، 2.5،5%،1%،10%، وعليه يمكننا رفض فرضية العدم و التأكيد على وجود علاقة توازنية طويلة الأجل تتجه من المتغيرات التفسيرية(معدل النمو السكاني ،استهلاك الطاقات المتجددة ،انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ،والاستثمار الأجنبي المباشر) نحو المتغير التابع معدل النمو الاقتصادي في الجزائر وذلك خلال فترة الدراسة، و عليه نستنتج وجود علاقة تكاملية طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة.

5-تقدير نموذج (ARDL) لتصحيح الخطأ مع ديناميكية الأجل القصير لبيانات الجزائر

5-1- تقدير العلاقة قصيرة الأجل ونموذج تصحيح الخطأ

بالاعتماد على طريقة التقدير(MCO) ، تحصلنا على نتيجة تقدير نموذج (ARDL) لتصحيح الخطأ مع توضيح ديناميكية الأجل القصير لبيانات الجزائر، كما يتطلب في هذا الاختبار تحقق شرطين أساسين يجب أن يكون معامل تصحيح الخطأ سالبا ومعنوي كما هو موضح في الجدول التالي :

جدول رقم(3-9): تقدير العلاقة قصيرة الأجل ونموذج تصحيح الخطأ لبيانات الجزائر(ECM)

ARDL Cointegrating And Long Run Form
Dependent Variable: GDP
Selected Model: ARDL(1, 0, 1, 1, 1)
Date: 07/25/25 Time: 20:11
Sample: 1 32
Included observations: 31

Cointegrating Form

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PP)	-6.004971	1.675470	-3.584052	0.0017
D(REC)	-3.239305	5.226189	-0.619822	0.5417
D(FDI)	0.797642	1.031525	0.773265	0.4476
D(CO2)	7.814724	2.960807	2.639390	0.0150
CointEq(-1)	-0.948250	0.158568	-5.980081	0.0000

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

نلاحظ من خلال النتائج المتحصل عليها في الجدول رقم(3-9) أن معامل تصحيح الخطأ (-1)cointeq=- 0.948250معنوي وذو إشارة سالبة عند مستوى معنوية 5% $P - value = 0.0000 < 0.05$،وهذا يشير إلى أن هناك تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة ، وبالتالي معاملات الأجل الطويل لمعادلة التكامل المشترك موضحا ،في الجدول أعلاه مع قيم الانحراف المعياري وقيم إحصائية ستيودنت المحسوبة والاحتمالات الموافقة، وان 94,82% من الأخطاء في الأجل القصير يتم تصحيحها تلقائيا مع مرور الزمن للوصول إلى التوازن في الأجل الطويل، ويمكننا تفسير هذه النتيجة بان المتغير التابع والمتمثل في معدل النمو الاقتصادي يحتاج تقريبا إلى حوالي سنة وخمسة أشهر لتصحيح الاختلال الحاصل في الأجل القصير والرجوع إلى التوازن في الأجل الطويل ، وهيا استجابة نوعا ما سريعة لبلوغ قيمتهم في الأجل الطويل أي العودة إلى الوضع التوازني ،وهذا ما يزيد من دقة وصحة العلاقة التوازنية في المدى الطويل .

و أيضا من خلال نتائج تقدير النموذج في الأجل القصير نلاحظ أن جميع المعلمات القصيرة الأجل في النموذج معنوية وذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية 5%، أي أن هناك علاقة قصيرة الأجل بين معدل النمو الاقتصادي وباقي المتغيرات من غاز ثاني أكسيد الكربون و متغير الاستثمار الأجنبي المباشر ، معدل النمو السكاني وأيضا متغير استهلاك الطاقة المتجددة في حدود مستوى المعنوية 5% .

5-2تقدير نموذج لتصحيح الخطأ مع ديناميكية الأجل الطويل لبيانات الجزائر: (ARDL)

انطلاقا من النتائج التي تحصلنا عليها من الاختبار السابق وبعد إثبات وجود علاقة تكامل مشترك بين مختلف متغيرات النموذج لبيانات عينة الدراسة (الجزائر)، نقوم بتقدير معاملات العلاقة طويلة الأجل والمبينة في الجدول رقم الذي يلخص نتيجة تقدير نموذج (ARDL) لتصحيح الخطأ مع توضيح ديناميكية الأجل الطويل:

الجدول رقم (3-10):نتائج تقدير العلاقة طويلة الأجل لبيانات الجزائر

Long Run Coefficients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PP	-6.332685	1.641395	-3.858110	0.0009
REC	8.062131	7.185585	-1.121987	0.0040
FDI	-0.356245	0.770641	-0.462271	0.0084
CO2	2.204767	1.928730	-1.143118	0.0053
C	21.573095	10.062229	2.143968	0.0433

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

من خلال الجدول أعلاه رقم(3-10)، وبعدما قمنا بتقدير العلاقة طويلة الأجل نستنتج انه و بالنسبة لمعلمات الأجل الطويل فهي مقبولة و ذات معنوية إحصائية عند مستوى معنوية% 5 ، وبالتالي فان معدلات النمو الاقتصادي في الجزائر تتأثر و بشكل سالب بمعدلات النمو السكاني.

- من خلال النتائج المتحصل عليها في الجدول أعلاه نلاحظ أن معاملات النمو الديمغرافي جاءت سالبة ومعنوية إحصائيا ،وهو ما يدل على وجود علاقة عكسية بينه وبين معدل النمو الاقتصادي في الجزائر ومعناه أن زيادة معدل النمو السكاني بنسبة 1 %تؤدي إلى تناقص معدل النمو الاقتصادي بنسبة 63.32%، ويمكن تفسير هذه النتيجة بكون النمو السكاني المرتفع حوالي 46 مليون نسمة لم يترجم إلى عائد ديمغرافي بل على العكس تحول إلى عبئ على الاقتصاد نتيجة محدودية قدرة السوق على استيعاب اليد العاملة الجديدة، وارتفاع معدلات البطالة أي أن النمو الديمغرافي ليس محفزا للنمو الاقتصادي في الجزائر، بل يشكل عائقا نتيجة غياب تنويع اقتصادي واستراتيجيات فعالة لاستغلال المورد البشري
- يتضح من خلال النتائج أن استهلاك الطاقة المتجددة يرتبط بعلاقة طردية ومعنوية مع النمو الاقتصادي في الجزائر، حيث نلاحظ أن معامل استهلاك الطاقة المتجددة جاء موجبا ومعنويا ،فهذا يعني إحصائيا أن هناك علاقة طردية قوية بين استهلاك الطاقات المتجددة والنمو الاقتصادي في الجزائر ،أي كلما ارتفع استهلاك الطاقة المتجددة 1%ارتفع معه معدل النمو الاقتصادي بنسبة 8.10% ، حتى وان كان الاعتماد الحالي على الطاقات المتجددة ضعيف نسبيا ، وبالتالي فان هذه النتيجة توضح أن الاستهلاك الطاقات المتجددة يشكل احد المحركات المستقبلية للنمو الاقتصادي في الجزائر في إطار الانتقال الطاقوي نحو مصادر أكثر استدامة وتقليل الاعتماد على المحروقات التقليدية ، وهو ما يتناسب مع الفرضية الاقتصادية .

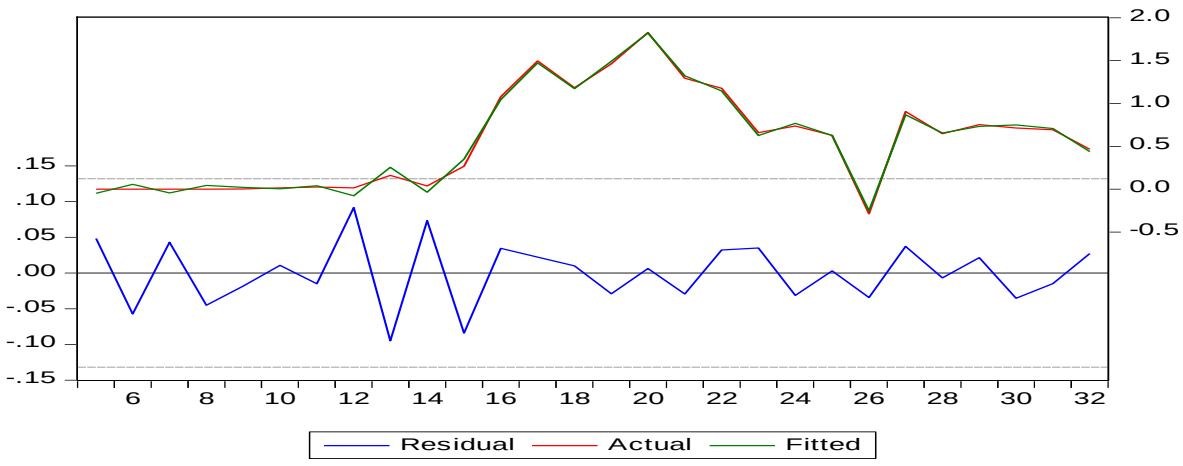
بينما أظهرت النتائج أن الاستثمار الأجنبي المباشر ارتبط سلبا وبشكل معنوي مع النمو الاقتصادي ،وهو ما يعكس علاقة عكسية بين المتغيرين إحصائيا هذه النتيجة تؤكد أن الزيادة في تدفقات الاستثمار الأجنبي لم تؤد إلى دعم النمو

وإنما ساهمت في تراجعه ،وهو ما ينسجم مع فرضية لعنة الموارد ،حيث أن تركز هذه الاستثمارات في قطاع المحروقات لم يسهم في تحقيق التنويع الاقتصادي بل زاد من حدة التبعية واضعف أثرها التنموي .

كما أوضحت النتائج أيضا، أن انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ارتبطت بشكل ايجابي ومعنوي مع النمو الاقتصادي في الجزائر ،وهو ما يعكس وجود علاقة طردية بين المتغيرين إحصائيا، حيث أن زيادة co2 ب 1% مرتبط بزيادة النمو الاقتصادي بنسبة 2,2% ،إن هذا الارتباط الموجب يؤكد أن زيادة النشاط الاقتصادي تقترن بارتفاع مستويات الانبعاثات ،ومن الناحية الاقتصادية فان هذه النتيجة تعكس اعتماد النمو في الجزائر على قطاع المحروقات كثيفة الانبعاثات ، مما يجعل التوسع الاقتصادي مرتبطا بالضرورة بارتفاع التلوث البيئي ويمكننا تفسير هذه النتيجة في إطار فرضية منحنى كوزينتس البيئي .

6- نتيجة اختبار التطابق لنموذج ARDL(1, 0, 1, 1, 1) لبيانات الجزائر

الشكل رقم(3-2): اختبار التطابق لبيانات الجزائر



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز

من خلال الشكل رقم (3-2)يمكننا ملاحظة شبه التطابق التام بين السلسلة الأصلية (Actual) والمقدرة (Fitted)، و هذا من شأنه أن يعطينا فكرة عن مدى أهمية تعبير النموذج المقدر ARDL(1, 0, 1, 1, 1) على بيانات السلسلة المدروسة.

7-اختبار صلاحية النموذج لبيانات الجزائر :

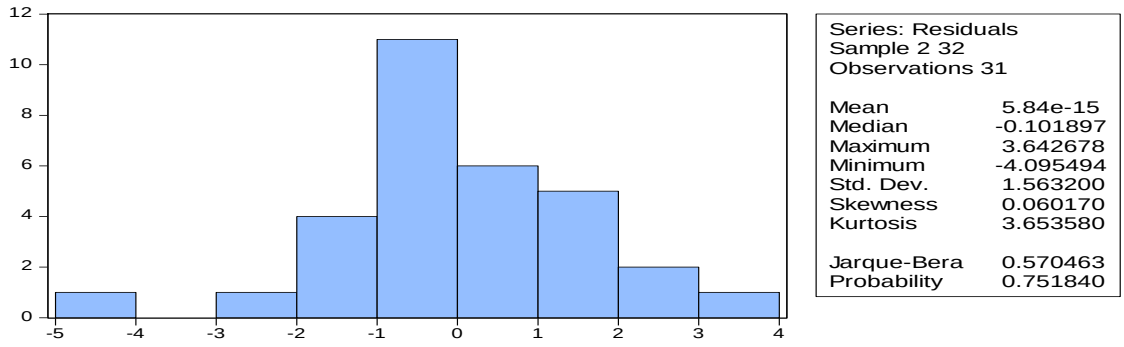
فانه من الضروري إجراء مجموعة من الاختبارات لتقييم صلاحية النموذج AIC وفقا لمعيار

7-1اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي : نقوم بتطبيق اختبار جارك بيرا لمعرفة ما إذا كانت البواقي تتبع توزيعا طبيعيا ،حيث نلاحظ من خلال الشكل رقم (3-3)أن احتمالية $prob - jarque\ bera = 0{,}751840 > 0{,}05$،وعليه نستنتج أن البواقي تتوزع طبيعيا في مجال ثقة 95 %

7-2-اختبار ارتباط الأخطاء تسلسليا :من اجل معرفة ما إذا كانت بواقي النموذج المقدر لا ترتبط فيما بينها،والتأكد من خلو النموذج المقدر من هذه المشكلة ،نقوم بالاعتماد على عدة اختبار منها لذلك نقوم بتطبيق اختبار Breusch-Godfrey Serial Corrélation LM Test ،حيث نلاحظ من خلال الجدول رقم(3-11) أن احتمالية فيشر اكبر من 0، 05

حيث 0.05< 0.7573=(2) prob chi-square ،ومنه قبول الفرضية العدمية أن النموذج خال من وجود ارتباط ذاتي للأخطاء.

الشكل رقم(3-3) : اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي لبيانات الجزائر



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

الجدول رقم(3-11) :اختبار ارتباط الأخطاء (Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test)لبيانات الجزائر

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.182600	Prob. F(2,20)	0.8345
Obs*R-squared	0.555909	Prob. Chi-Square(2)	0.7573

1

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

3-7اختبار ثبات التباين :

من اجل التأكد من ثبات التباين، نقوم باستخدام كل من اختبار breusch-pagan-godfrey واختبار arch-test ،حيث نلاحظ من خلال الجدولين رقم3-12 أن احتمالية الاختبار اكبر من 0.05 وعليه خلو النموذج من مشكلة ثبات عدم تجانس الأخطاء .

الجدول رقم(3-12) :نتائج اختبار اختلاف التباين اختبارGodfrey Breusch-Paganواختبار ARCH -لبيانات الجزائر

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.929831	Prob. F(1,28)	0.3432
Obs*R-squared	0.964228	Prob. Chi-Square(1)	0.3261

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

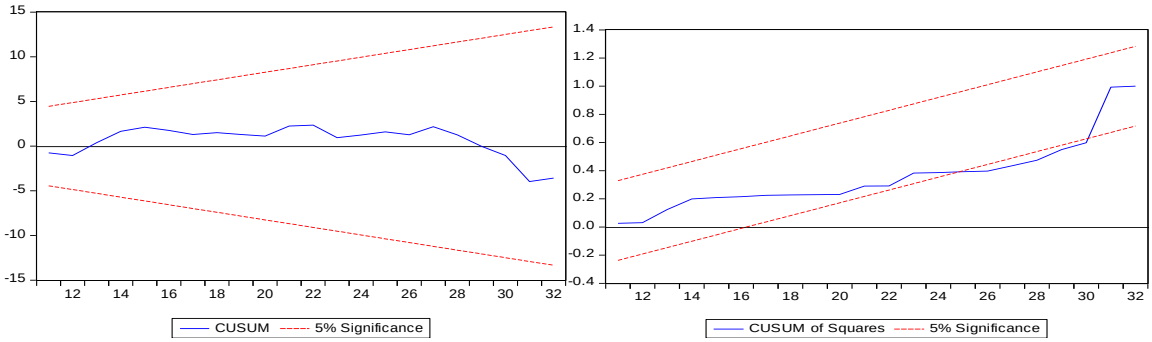
F-statistic	1.583575	Prob. F(8,22)	0.1867
Obs*R-squared	11.32802	Prob. Chi-Square(8)	0.1838
Scaled explained SS	7.569692	Prob. Chi-Square(8)	0.4766

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

7-4اختبار استقرار هياكل النموذج CUSUMو CUSUM OF SQUARED

لمعرفة وجود أي تغيرات هيكلية طرأت على النموذج ،نقوم باختبار استقرار هياكل النموذج cusum of square و cusum

الشكل رقم(3-4): اختبار استقرار الهياكل Cusum و Cusum of squareلبيانات الجزائر



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

من خلال النتائج المتحصل عليها في الشكل رقم(3-4) والمتمثلة في اختبارات المجموع التراكمي للبواقي واختبار المجموع التراكمي لمربعات البواقي لبيانات الجزائر ،تشير إلى وجود استقرار وانسجام هيكلي في النموذج في الأجل الطويل والقصير ،وذلك كون منحنيات الاختبارين تقع داخل حدود المنطقة الحرجة عند مستوى معنوية 5%.

7-5-توصيف النموذج:

نقوم اختبار Ramsey –test من اجل التحقق ما إن كان النموذج يعاني من مشكلة سوء التخصيص (Misspecification) ،أي إذا كان هناك متغيرات مهمة تم إغفالها أو وجود كل وظيفي غير صحيح مثل إهمال الحدود التربيعية أو التفاعلية .

الجدول رقم(3-13) : اختبار توصيف النموذج لبيانات الجزائر

Ramsey RESET Test

Equation: UNTITLED
Specification: GDP GDP(-1) PP REC REC(-1) FDI FDI(-1) CO2 CO2(-1) C
Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	1.300509	21	0.2075
F-statistic	1.691323	(1, 21)	0.2075

F-test summary:

	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	5.464081	1	5.464081
Restricted SSR	73.30786	22	3.332175
Unrestricted SSR	67.84378	21	3.230656

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

من خلال النتائج المبينة في الجدول رقم(3-13) نلاحظ أن $F - Statistic = 1.691$ وان القيمة الاحتمالية $Prob = 0.2075 > 0.05$ ، وعليه نقوم بقبول الفرضية الصفرية التي تنص على أن النموذج محدد بشكل سليم وصحيح ولا توجد متغيرات مهمة تم إهمالها في النموذج، ومنه نستنتج بان الشكل الوظيفي مناسب لأغراض التقدير والتحليل.

7-6-اختبار Wald-test :

يهدف هذا الاختبار إلى التحقق من معنوية مجموعة من المعاملات في النموذج بشكل مشترك ،أي أن المتغيرات المستقلة مجتمعة تؤثر بشكل معنوي على المتغير التابع وهو معدل النمو الاقتصادي وهذا ما يعزز مصداقية النموذج وقوة تفسيره .

الجدول رقم(3-14) :اختبار wald –test لبيانات الجزائر

Wald Test:
Equation: Untitled

Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	4.292311	(5, 22)	0.0071
Chi-square	21.46155	5	0.0007

المصدر : من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

من خلال النتائج المتحصل عليها في الجدول رقم(3-14) نلاحظ أن قيمة $F - Statstic = 4.292$ مع احتمال $Prob = 0.0007 < 0.05$ ،أي رفض الفرضية العدمية التي تفترض أن المعاملات المقيدة تساوي الصفر ،وعليه يمكننا القول بان المتغيرات المدروسة لها اثر معنوي مشترك في تفسير التباين في الناتج المحلي الإجمالي لبيانات الجزائر وان إدراجها في النموذج ذو دلالة إحصائية.

8- اختبار السببية لجرا نجر لبيانات الجزائر :

نلاحظ من خلال الجدول رقم(3-15) العلاقة السببية بين النمو الاقتصادي والمتغيرات المفسرة ما يلي :

يتبين لنا من خلال قيمة الاحتمالية وجود علاقة سببية بين كل من co2 نحو REC حيث أن $P = 0.0251 <$ 0,05 أي كلما زاد استهلاك الطاقة المتجددة انخفض معه انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون CO2 ولا توجد علاقة سببية في الاتجاه المعاكس أي علا قة أحادية الاتجاه .

-علاقة سببية في اتجاه واحد تمتد من gdp نحو استهلاك الطاقات المتجددة وهذا وما يتوافق ضمن فرضية الترشيد.

- علاقة سببية في اتجاه واحد بين انبعاث غاز أكسيد الكربون واستهلاك الطاقة المتجددة عند مستوى معنوية 5%.

علاقة سببية في اتجاه واحد بين كل من الاستثمار الأجنبي المباشر نحو استهلاك الطاقة المتجددة حيث P=0،0> 0206 ، 05 عند مستوى معنوية 5%.

لا توجد علاقة سببية بين كل من الاستثمار الأجنبي المباشر وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون وبين كل من الاستثمار الأجنبي المباشر والنمو الاقتصادي الممثل في الناتج المحلي الإجمالي عند مستوى معنوية 5% حيث احتمالية اكبر من . 5%

جدول رقم(3-15) :اختبار السببية لبيانات الجزائر

Pairwise Granger Causality Tests
Date: 08/07/25 Time: 14:43
Sample: 1 32
Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
PP does not Granger Cause GDP	30	2.83558	0.0076
GDP does not Granger Cause PP		0.84568	0.4412
REC does not Granger Cause GDP	30	1.14729	0.3337
GDP does not Granger Cause REC		0.08905	0.9151
FDI does not Granger Cause GDP	30	0.38438	0.6848
GDP does not Granger Cause FDI		1.86895	0.1752
CO2 does not Granger Cause GDP	30	3.09275	0.0031
GDP does not Granger Cause CO2		0.55564	0.5806
REC does not Granger Cause PP	30	0.03804	0.9627
PP does not Granger Cause REC		1.12540	0.3404
FDI does not Granger Cause PP	30	2.44836	0.1069
PP does not Granger Cause FDI		2.54808	0.0984
CO2 does not Granger Cause PP	30	1.76981	0.1911
PP does not Granger Cause CO2		0.83755	0.4446
FDI does not Granger Cause REC	30	3.98130	0.0315
REC does not Granger Cause FDI		0.38882	0.6819
CO2 does not Granger Cause REC	30	4.28623	0.0251
REC does not Granger Cause CO2		2.24414	0.1269
CO2 does not Granger Cause FDI	30	0.07065	0.9320
FDI does not Granger Cause CO2		1.52071	0.2381

1

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

المطلب الثاني: نتائج تطبيق أسلوب نماذج (ARDL)على بيانات تونس

نستهل هذا المطلب بدراسة خصائص السلاسل الزمنية لمتغيرات النموذج لبيانات تونس و الكشف عن مستويات استقراريتها ومن ثم نحدد درجات تكاملها

1-دراسة إستقرارية متغيرات الدراسة لبيانات تونس

نقوم في هذه الخطوة بإخضاع السلاسل الزمنية محل الدراسة للاختبارين من اختبارات جذر الوحدة و هما اختبار فيليبس بيرون واختبار ديكي فولر المطور ، و بعد إجراء هذه الاختبارات فإننا تحصلنا على النتائج الملخصة في الجدول التالي :

جدول رقم (3-16) :دراسة استقرارية السلسلة نتائج اختبار ديكي فولر (ADF)لبيانات تونس

المتغير	القيمة الاحتمالية عند المستوى (P-Value)		القيمة الاحتمالية للفروق الأولى (P-Value)		القرار
	حالة وجود ثابت	وجود ثابت واتجاه عام	حالة وجود ثابت	وجود ثابت واتجاه عام	
GDP	-5.102357 0.0002	-6.038559 0.0001	-9.453589 0.0000	-5.781755 0.0003	I(0)
FDI	-4.239672 0.0111	-4.308085 0.0020	-9.320533 0.0000	-9.308473 0.0000	I(0)
REC	-1.038450 0.7262	-3.563646 0.0499	-8.260425 0.0000	-8.145855 0.0000	I(1)
CO2	-1.719393 0.4117	-0.558481 0.9744	-8.129626 0.0000	-8.495185 0.0000	I(1)
PP	-2.682708 0.0888	-2.478400 0.3355	-2.118057 0.0348	2.255444 0.0255	I(1)

المصدر : من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

جدول رقم(3-17): نتائج اختبار فيليبس بيرون (PP) لبيانات تونس

المتغير	القيمة الاحتمالية عند المستوى(P-Value)		القيمة الاحتمالية للفروق الأولى(P-Value)		القرار
	حالة وجود ثابت	وجود ثابت واتجاه عام	حالة وجود ثابت	وجود ثابت واتجاه عام	
GDP	-5.114105 0.0002	-6.038559 0.0001	-21.70428 0.0001	-29.78135 0.0000	I(0)
FDI	-4.239672 0.0111	-4.308085 0.0020	-21.04214 0.0000	-14.36696 0.0000	I(0)
REC	-1.458390 0.5409	-3.546135 0.0518	12.65861 0.0000	-20.76277 0.0000	I(1)
CO2	-1.501635 0.5195	-2.129162 0.5102	-8.129626 0.0000	-8.583237 0.0000	I(1)
PP	-2.737999 0.0792	-1.923724 0.6182	-2.804543 0.0066	-2.062407 0.0394	I(1)

المصدر : من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

1-1- تحليل جذر الوحدة لبيانات تونس :

إن اختبار إستقرارية السلاسل الزمنية تعد خطوة أولية مهمة ، لا بد من أن تتطرق إليها قبل تطبيق منهجية ARDL حيث اعتمدنا في دراسة الإستقرارية على اختبار ديكي فولر الموسع واختبار فيليبس بيرون حيث نلاحظ من خلال نتائج البرنامج الإحصائي (EVIEWS) الظاهرة في الجدولين رقم (3-16و3-17) :

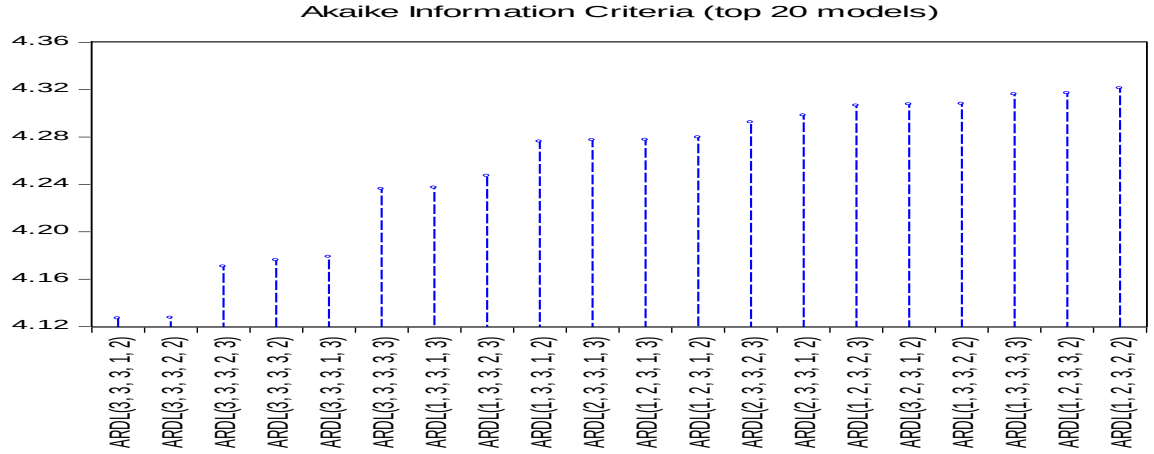
- ❖ أن المتغير التابع النمو الاقتصادي (GDP) والمتغير الاستثمار الأجنبي المباشر (FDI)يكونان ساكنان في المستوى والقيمة الاحتمالية اقل من 0,05،وتتحدد درجة سكونه في المستوى في حالة وجود ثابت وعدم وجود ثابت واتجاه عام وبالتالي مستقرة عند المستوى I(0) .
- ❖ أما بالنسبة لبقية المتغيرات (CER, PP, CO2 ,)التي تم اختبارها فهي مستقرة عند الفرق الأول I(1) وهذا ما أثبتته القيمة الاحتمالية في جميع الحالات في حالة وجود ثابت وعدم وجود ثابت واتجاه عام . وبالتالي نرفض الفرضية العدمية ونقبل الفرضية البديلة، أي عدم وجود جذر الوحدة وبما أن السلاسل الزمنية محل الدراسة مستقرة عند الفرق الأول فانه سيتم تطبيق منهجية ARDL.

2- اختبار الفجوات الملائمة للنموذج لبيانات تونس :

باستخدام نفس المنهجية السابقة لتطبيق نموذج ARDL من الضروري في البداية اختيار طول فترة الإرجاع المناسب للنموذج ويتم ذلك بالاعتماد على معيار اكايك (AIC) حيث يعطي هذا المعيار اقل قيمة مما يعكس دلالة معنوية على الاتجاه العام والثابت في النموذج

توضح النتائج المتحصل عليها في الشكل 3-5 رقم أن النموذج الأمثل هو (2, 1, 3, 3)ARDL وذلك حسب معيار AIC حيث بلغ ادني قيمة له عند4.13 تقريبا ،أي أن قيمة التأخير للمتغير التابع GDP هي 3أما بالنسبة للمتغيرات المفسرة فهي على التوالي : PP هي 3 والمتغير التفسيري REC هي 3،والمتغير التفسيري FDI هي 1 و المتغير التفسيري CO2هي 2 .

الشكل رقم(3-5): اختبار الفجوات الملائمة لبيانات تونس



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

3- اختبار التكامل المتزامن :

بعد تحديد قيم الإبطاء المثلى (2, 1, 3, 3, 3)ARDL وفقا لمعيار AIC،يمكننا الآن القيام باختبار التكامل المتزامن وذلك لغرض التحقق من وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين المتغيرات محل الدراسة ،حيث قمنا بتطبيق اختبار الحدود Bound test ،و يعتمد هذا الاختبار على مقارنة القيم الإحصائية المحسوبة بالقيم الحدية الجدولية و تقدير نموذج ARDL .

وقد تحصلنا على نتيجة تطبيق اختبار الحدود مبينة في الجدول التالي :

الجدول رقم (3- 18):اختبار الحدود (Bounds test) لبيانات تونس

ARDL Bounds Test
Date: 08/04/25 Time: 14:40
Sample: 4 32
Included observations: 29
Null Hypothesis: No long-run relationships exist

Test Statistic	Value	k
F-statistic	6.859429	4

Critical Value Bounds

Significance	I0 Bound	I1 Bound
10%	2.45	3.52
5%	2.86	4.01
2.5%	3.25	4.49
1%	3.74	5.06

المصدر : من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

من خلال النتائج التي تحصلنا عليها في الجدول أعلاه رقم(3-18) نلاحظ أن الإحصائية المحسوبة لهذا الاختبار $F - stat = 6.859429$ اكبر من قيم الحد الأعلى للقيم الحرجة عند كل مستويات المعنوية من 10%و5%و2.5%و1% ،وعليه نقوم بقبول الفرضية البديلة ،والتأكيد على وجود علاقة توازنية طويلة الأجل تتجه من المتغيرات التفسيرية (PP،REC، CO2 FDI) نحو المتغير التابع معدل النمو الاقتصادي GDP في تونس خلال فترة الدراسة.

وعليه فان المتغيرات معدل النمو الاقتصادي، معدل النمو السكاني، الاستثمار الأجنبي المباشر، انبعاث عاز ثاني أكسيد الكربون، استهلاك الطاقة المتجددة في تونس خلال الفترة الزمنية الممتدة من 1990 إلى غاية 2021 في حالة تكامل مشترك، وعليه يمكننا متابعة منهجية ARDL.

4- تقدير نموذج لتصحيح الخطأ مع ديناميكية الأجل القصير لبيانات تونس :

1-4 تقدير نموذج تصحيح الخطأ ECM :

تم تقدير نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة، وذلك بهدف تحليل ديناميكية الأجل القصير في تونس خلال فترة الدراسة، وقد أظهرت نتائج النموذج الموضحة في الجدول رقم (3-19)ما يلي :

جدول رقم(3- 19) :تقدير نموذج لتصحيح الخطأ مع ديناميكية الأجل القصير لبيانات تونس

ARDL Cointegrating And Long Run Form
Dependent Variable: GDP
Selected Model: ARDL(3, 3, 3, 1, 2)
Date: 08/04/25 Time: 14:40
Sample: 1 32
Included observations: 29

Cointegrating Form

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(GDP(-1))	0.853990	0.447382	1.908861	0.0005
D(GDP(-2))	0.474723	0.262989	1.805105	0.0062
D(PP)	-57.331376	14.887226	-3.851045	0.0023
D(PP(-1))	5.052118	14.082075	0.358762	0.7260
D(PP(-2))	-12.129162	6.576115	-1.844427	0.0099
D(REC)	-0.580878	0.791022	-0.734339	0.4768
D(REC(-1))	-4.870040	1.536191	-3.170204	0.0081
D(REC(-2))	-2.744064	1.066271	-2.573515	0.0244
D(FDI)	0.648617	0.260525	2.489650	0.0285
D(CO2)	14.288638	6.616575	2.159522	0.0518
D(CO2(-1))	-20.815043	10.390511	-2.003274	0.0083
CointEq(-1)	-1.975325	0.548114	-3.603858	0.0036

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

أظهرت نتائج نموذج تصحيح الخطأ (ECM)أن معامل التصحيح $cointeq(-1) = -1.975325$ وهو ذو دلالة إحصائية معنوية عند مستوى معنوية اقل من 10% ،مما يشير إلى أن النموذج يستوفي شرطي التصحيح نحو التوازن طويل الأجل الإشارة السالبة والاحتمال اقل من 0.05 ،أي تأكيد وجود تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة وتقارب النموذج الحركي على المدى القصير وهذا يعني أن 197,5% من جميع الانحرافات ،و اختلالات الأجل القصير يتم تصحيحها خلال خمسة أشهر من اجل العودة إلى الوضع التوازني طويل الأجل عند حدوث تغيرات أو صدمات في المتغيرات التفسيرية (معدل النمو السكاني الاستثمار الأجنبي المباشر انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون معدل النمو السكاني) ، مما يدل على أن التكيف في النموذج كان سريعا نسبيا .

كما أظهرت أيضا معلمات قصيرة الأجل أن المتغيرات التفسيرية كانت معنوية ،أي أن هناك علاقة قصيرة الأجل بين معدل النمو الاقتصادي وباقي المتغيرات من غاز ثاني أكسيد الكربون و متغير الاستثمار الأجنبي المباشر ومعدل النمو السكاني ، وأيضا متغير استهلاك الطاقة المتجددة في حدود مستوى المعنوية 5% .

4-2تقدير نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الزمني الموزع(ARDL):

الجدول رقم(3-20) : تقدير نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الزمني الموزعARDL لبيانات تونس

Dependent Variable: GDP
Method: ARDL
Date: 08/04/25 Time: 14:32
Sample (adjusted): 4 32
Included observations: 29 after adjustments
Maximum dependent lags: 3 (Automatic selection)
Model selection method: Adjusted R-squared
Dynamic regressors (3 lags, automatic): PP REC FDI CO2
Fixed regressors: C
Number of models evalulated: 768
Selected Model: ARDL(3, 3, 3, 1, 2)
White heteroskedasticity-consistent standard errors & covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
GDP(-1)	-0.121334	0.151498	-0.800900	0.0388
GDP(-2)	-0.379267	0.301998	-1.255860	0.0331
GDP(-3)	-0.474723	0.326864	-1.452356	0.1720
PP	-57.33138	17.73603	-3.232480	0.0072
PP(-1)	43.66265	16.52172	2.642743	0.0215
PP(-2)	-5.052118	10.75352	-0.469811	0.6469
PP(-3)	12.12916	4.400403	2.756375	0.0174
REC	-0.580878	0.786853	-0.738229	0.4746
REC(-1)	-1.646520	1.144437	-1.438716	0.1758
REC(-2)	4.870040	1.799538	2.706272	0.0191
REC(-3)	2.744064	1.180441	2.324610	0.0384
FDI	0.648617	0.264527	2.451988	0.0305
FDI(-1)	0.840700	0.240328	3.498139	0.0044
CO2	14.28864	8.439447	1.693078	0.1162
CO2(-1)	-23.13657	8.369496	-2.764393	0.0171
CO2(-2)	20.81504	7.404383	2.811179	0.0157
C	97.10887	43.21449	-2.247137	0.0442

R-squared	0.872039	Mean dependent var	1.929624
Adjusted R-squared	0.701424	S.D. dependent var	3.016002
S.E. of regression	1.648007	Akaike info criterion	4.127036
Sum squared resid	32.59114	Schwarz criterion	4.928554
Log likelihood	-42.84202	Hannan-Quinn criter.	4.378061
F-statistic	5.111153	Durbin-Watson stat	2.498775
Prob(F-statistic)	0.003364		

*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

بعد تقدير نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الزمني الموزع ARDL، نلاحظ من خلال الجدول رقم(3-20)أن معامل التحديد $R^2 = 0.872039$وهو مقبول حيث أن المتغيرات المفسرة تتحكم في 87, 20% من التغيرات التي تحدث في المتغير التابع ،مما يدل أن هناك ارتباط قوي بين معدل النمو الاقتصادي والمتغيرات الاقتصادية المفسرة له، كما أن قيمة إحصائية فيشر تساوي5.111153والقيمة الاحتمالية تساوي 0.003364اقل من المعنوية المعتمدة 5%، كما أن اختبار جودة التوفيق يؤكد من خلال قيمة معامل التحديد المعدل Adjusted R-Square والذي بلغ 0.701424 أي 70.14% ،أي أن التغير في النمو الاقتصادي يرجع إلى المتغيرات المضمن في النموذج بينما يرجع 30%من التغير إلى عوامل أخرى لم يشملها النموذج.

4-3تقدير العلاقة طويلة الأجل لبيانات تونس :

من خلال نتائج الاختبار التي تحصلنا عليها سابقا، وبعد أن تأكدنا من وجود علاقة طويلة الأجل بين مختلف متغيرات الدراسة، يمكن تقدير معاملات العلاقة طويلة الأجل الموضحة في الجدول التالي :

الجدول رقم(3-21) : معاملات الأجل الطويل لبيانات تونس

Long Run Coefficients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PP	-3.337012	1.343490	-2.483838	0.0288
REC	2.726998	0.892656	3.054925	0.0100
FDI	0.753961	0.206303	3.654619	0.0033
CO2	6.058299	3.518297	1.721941	0.1107
C	49.160968	20.323965	-2.418867	0.0324

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

يظهر لنا من خلال الجدول رقم (3-21) أن القيم الاحتمالية لأغلب معلمات متغيرات الدراسة في الأجل الطويل اقل من 0,05، أي نقوم برفض الفرضية العدمية عند مستوى معنوية 5% ما عدا معلمة انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون غير معنوية ، ونقول بان معلمات المتغيرات التفسيرية التالية (معدل النمو السكاني استهلاك الطاقة المتجددة الاستثمار الأجنبي المباشر) ذات دلالة معنوية ،وعليه يمكن تفسير العلاقة بين معدل النمو الاقتصادي وهذه المتغيرات على أنها ذات علاقة معنوية ، ويظهر أيضا من خلال الجدول:

جاء معامل النمو السكاني سالبا($coeff\ pp = -3.337012$) وذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية 5%أي $P = 0.02880 < 0.05$، أي أن العلاقة بين معدل النمو السكاني والنمو الاقتصادي هي علاقة عكسية، وهو ما يوافق النظرية والمنطق الاقتصادي المتعارف عليه لدى مالتوس(نظرية مالتوس السكانية) التي ترى أن النمو السكاني السريع قد يعيق النمو الاقتصادي إذا لم يصاحبه تحسن في الإنتاجية أو الاستثمار، بسبب الضغط على الموارد والطلب على الخدمات.وعليه فان الزيادة في

عدد السكان بنسبة 1% تؤثر سلبًا على معدل النمو الاقتصادي في الأجل الطويل في تونس ،مما يؤدي إلى انخفاض الناتج المحلي الإجمالي بمقدار 33.37%.

بينما معامل استهلاك الطاقة المتجددة جاء موجب ومعنوي عند مستوى معنوية 5% ،أي وجود علاقة طردية بين معدل النمو السكاني واستهلاك الطاقة المتجددة في تونس ،حيث أن زيادة 1% من استهلاك الطاقة المتجددة يؤدي إلى زيادة معدلات النمو بنسبة 27.26998 %وهذا ما يدعم ويتماشى مع فرضيات اقتصاديات البيئة ونمو الطاقة النظيفة ،أن استثمار الدول في الطاقات المتجددة تسهم في تحقيق نمو اقتصادي مستدام يساهم في التقليل من الاعتماد على الوقود الاحفوري وتقليل المخاطر البيئية بالإضافة إلى التقليل من المخاطر البيئية في تونس←فرضية النمو المستدام من خلال الطاقة النظيفة.

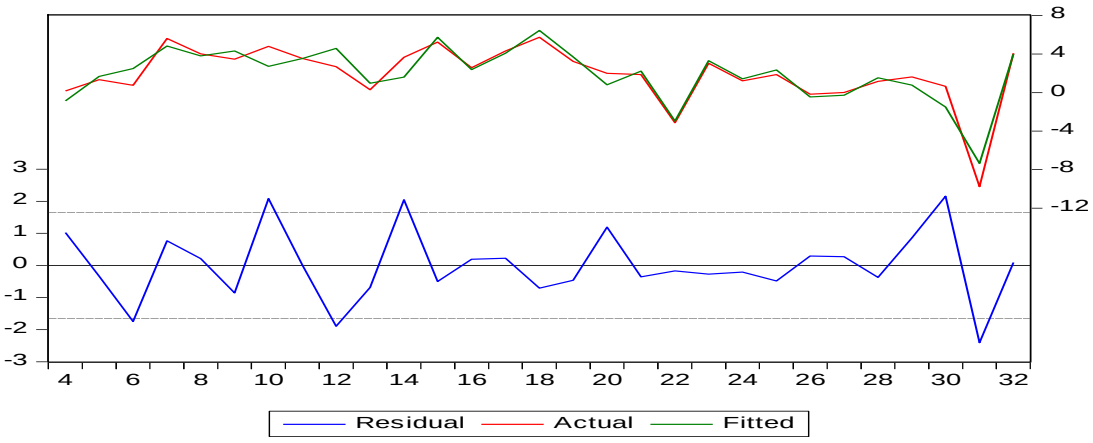
أما متغيرة الاستثمار الأجنبي المباشر عرفت علاقة موجبة معنوية ودالة مع معدلات النمو الاقتصادي في دولة تونس، وهذا ما تفسره الإشارة الموجبة لمعامل FDI، أي وجود علاقة طردية بينها حيث أن زيادة هذه الأخيرة بنسبة 1 يؤدي إلى زيادة بنسبة 0.753961% وهذا ما يعكس الدور الايجابي للاستثمارات الأجنبية وهو وما يتماشى مع نظرية النمو الكلاسيكي الجديد (New Growth Theory التي تعتبر الاستثمار الأجنبي مصدرًا لنقل التكنولوجيا ورفع الإنتاجية ←فرضية النمو المدفوع بالاستثمار الأجنبي.

معامل انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون جاء موجبا ، إلا أنه غير دال إحصائيا، ما يعني غياب أثر مؤكد الانبعاثات على النمو قد تفسر هذه النتيجة من خلال فرضية منحنى كوزنتس البيئي(EKC) ، التي تشير إلى أن الانبعاثات لا تؤثر على النمو في المراحل الأولى، ولكن تبدأ تأثيراتها السلبية بالظهور عند مستويات أعلى من التلوث، وعليه فتونس قد لا تكون بلغت بعد عتبة التأثير السلبي الكبير للانبعاث على الاقتصاد (خاصة أنها ليست بلد منتج للطاقة الاحفورية)، ولكن تزايد التلوث قد يُشكل خطرا مستقبليا.

وفي الأخير جاء معامل الثابت معنويا وموجبا عند5% حيث $p = 0.000$ ، حيث تشير إلى أن قيم المتغيرات المستقلة معدومة فان معدل النمو الاقتصادي يكون في حدود 49.16 .

5-اختبار التطابق لمقارنة السلسلتين الأصيلة و المقدرة للمتغير التابع لبيانات تونس :

الشكل رقم(3-6): اختبار التطابق للسلسلتين الأصلية والمقدرة لبيانات تونس



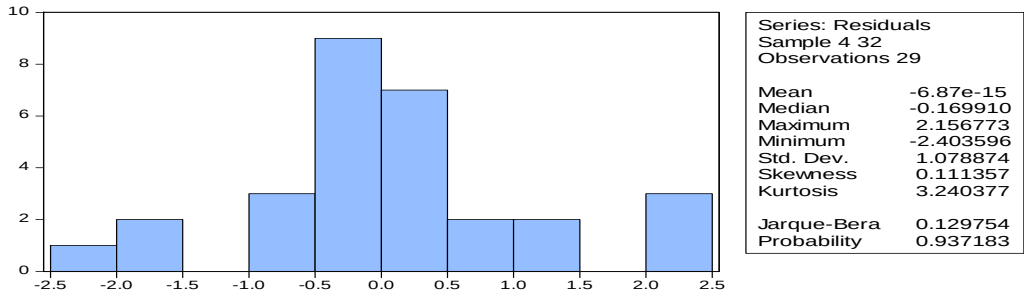
المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

- يظهر لنا من خلال الشكل البياني للتطابق رقم (3-6) ،حيث تبين لنا تطابقا جيدا بين القيم الفعلية للنمو الاقتصادي والقيم المتوقعة (Actual vs Fitted Values)من نموذج، ARDL حيث تتقارب المنحنيات بشكل واضح، وتتحرك في اتجاهات متوازية تقريبا خلال معظم فترات الدراسة، كما أظهرت النتائج أيضا أن معامل التحديد R^2 بلغ 87.20%، ما يشير إلى قدرة النموذج على تفسير نسبة كبيرة من التغير في النمو الاقتصادي كما بلغت قيمة R^2 المصححة 70.15%، مما يؤكد ملائمة النموذج لحجم العينة وعدد المتغيرات دون وجود مشكلة الإفراط في التحديد إضافة إلى ذلك، كانت إحصائية F معنوية، مما يدل على أن النموذج ككل ذو دلالة إحصائية و عدم وجود انحرافات حادة أو فجائية بين السلسلتين يدل على استقرار النموذج ومصداقيته في التنبؤ، ليؤكد أن نموذج ARDL المستخدم يعد أداة تفسيرية قوية لقياس أثر المتغيرات الاقتصادية المختارة على النمو الاقتصادي في تونس.

6-الاختبارات التشخيصية لبيانات تونس :

من اجل التأكد من خلو النموذج من المشاكل القياسية لبيانات تونس نقوم بجملة من الاختبارات ونميز أهمها :

الشكل رقم(3-7):الوصف الإحصائي وطبيعة التوزيع لسلسلة البواقي لبيانات تونس



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

الجدول رقم(3-22):الارتباط التسلسلي للبواقي لبيانات تونس

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.202535	Prob. F(2,25)	0.3172
Obs*R-squared	2.808322	Prob. Chi-Square(2)	0.2456

المصدر : من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

الجدول رقم(3-23) :نتائج اختبار اختلاف التباين(Test: Breusch-Pagan-Godfrey)لبيانات تونس

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	1.779646	Prob. F(16,12)	0.1582
Obs*R-squared	20.40196	Prob. Chi-Square(16)	0.2027
Scaled explained SS	3.913177	Prob. Chi-Square(16)	0.9990

المصدر : من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

الجدول رقم(3-24):نتائج اختبار اختلاف التباين(Test- ARCH)لبيانات تونس

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.082628	Prob. F(1,26)	0.7760
Obs*R-squared	0.088702	Prob. Chi-Square(1)	0.7658

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

الجدول رقم(3-25) :اختبار الهياكل لبيانات تونس

Ramsey RESET Test
Equation: UNTITLED
Specification: GDP GDP(-1) GDP(-2) GDP(-3) PP PP(-1) PP(-2) PP(-3) PP(-4) REC REC(-1) REC(-2) REC(-3) REC(-4) FDI FDI(-1) FDI(-2) FDI(-3) FDI(-4) CO2 CO2(-1) CO2(-2) CO2(-3) CO2(-4) C
Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	1.078751	3	0.3597
F-statistic	1.163704	(1, 3)	0.3597

F-test summary:

	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	3.304822	1	3.304822
Restricted SSR	11.82457	4	2.956143
Unrestricted SSR	8.519749	3	2.839916

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

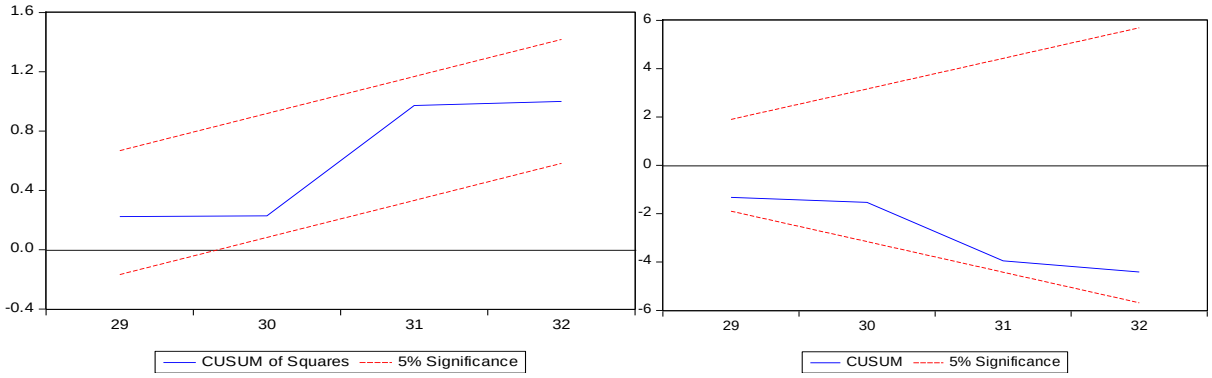
جدول رقم(3- 26) :اختبار Waldلبيانات تونس

Wald Test:
Equation: Untitled

Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	8.209081	(3, 12)	0.0031
Chi-square	24.62724	3	0.0000

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

الشكل رقم(3-8) :اختبار CUSUM AND CUSUM OF SQUARE لبيانات تونس



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

تشير نتائج الاختبارات التشخيصية في الجداول المبينة أعلاه إلى :

6-1- **اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي** : إن النموذج لا يعاني من مشكلة الارتباط الذاتي، ويتبين لنا ذلك من خلال إحصائية احتمالية لاختبار جاك بيرا اكبر من $Prob - JARCQUE\ BERRA = 0.935 > 0.05$ ،أي يمكننا القول بان البواقي تتوزع طبيعيا في مجال ثقة 95 بالمائة .

6-2-الارتباط التسلسلي للبواقي واختلاف التباين:

- نلاحظ من خلال الجدول رقم أن قيمة احتمالية فيشر لاختبار Breusch-Godfrey Serial Corrélation LM Test ،أن احتمالية فيشر اكبر من 0,05 حيث : prob chi-square (2)=0.2456>0.05 ومنه قبول الفرضية العدمية أن النموذج خال من وجود ارتباط ذاتي للأخطاء.

6-3-الكشف عن مشكلة عدم ثبات تباين حد الخطأ للنموذج المقدر :

- أما بالنسبة لاختبار اختلاف تباين حد الخطأ تجانس التباين ARCH test و Breusch-Pagan-Godfrey ،فقد بينت النتائج بأنه لايوجد اختلاف في تباين حد الخطأ ،فنلاحظ أن القيمة الاحتمالية $P-value-chi-square = 0.7658 > 0.05$ ،وعليه نقبل الفرضية العدمية التي مفادها ثبات تباين الخطأ ،ومنه يمكن القول أن النموذج خال نسبيا المشاكل الإحصائية وذلك لان تباينات البواقي لا ترتبط مع الزمن

6-4 اختبار توصيف النموذج : Ramsey-test

- أما فيما يخص اختبار توصيف النموذج **Ramsey-test**،نلاحظ أن القيمة الاحتمالية للاختبار تساوي0.3597، وهي اكبر من0.05 ،وعليه نقوم بقبول الفرضية العدمية التي مفادها أن النموذج لا يعاني من أخطاء في الشكل الوظيفي ،أي أن النموذج القياسي المدروس تم توصيفه بشكل سليم .

- من خلال النتائج المتحصل عليها من اختبار والد ،وذلك للتحقق من وجود علاقات خطية بين المتغيرات في النموذج ،أشارت النتائج أن القيمة الاحتمالية اقل من 0.05 وعليه رفض الفرضية العدمية وقبول الفرضية البديلة ،أي أن جميع المتغيرات التفسيرية المدرجة في النموذج تؤثر بشكل معنوي ومشترك على المتغير التابع(معدل النمو الاقتصادي) وهذا ما يعزز قوة النموذج التفسيرية .

6-5 اختبارCusum وCusum of square

- قمنا باختبار **Cusum**و **Cusum of square** لفحص استقرار معاملات النموذج المقدر لبيانات الاقتصاد التونسي خلال فترة الدراسة حيث يشير اختبار **Cusum** إلى استقرار معاملات النموذج عبر الزمن، حيث بقي خط الاختبار ضمن حدود الثقة، مما يعني عدم وجود تغيرات هيكلية مفاجئة في العلاقة بين متغيرات الدراسة ،وأظهرت نتائج اختبار **Cusum of square** أن منحنى الاختبار ظل داخل حدود الثقة ،مما يدل على ثبات التباين وعدم وجود تقلبات مفاجئة في بنية الأخطاء .

7- دراسة العلاقة السببية بين المتغيرات لبيانات تونس :

قمنا بإجراء اختبار السببية لجرا نجر (Granger) للكشف عن السببية بين المتغير التابع النمو الاقتصادي والمتغيرات المفسرة له في دولة تونس.

$$P = 0.0000 < 0.05$$

الجدول رقم(27-3) :اختبار السببية بين النمو الاقتصادي والمتغيرات المفسرة له لبيانات تونس

Pairwise Granger Causality Tests
Date: 08/04/25 Time: 14:50
Sample: 1 32
Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
PP does not Granger Cause GDP	30	0.23089	0.7955
GDP does not Granger Cause PP		2.33993	0.1171
REC does not Granger Cause GDP	30	4.73798	0.0180
GDP does not Granger Cause REC		4.24087	0.0260
FDI does not Granger Cause GDP	30	0.15898	0.8539
GDP does not Granger Cause FDI		3.32857	0.0523
CO2 does not Granger Cause GDP	30	3.26267	0.0551
GDP does not Granger Cause CO2		0.22293	0.8017
REC does not Granger Cause PP	30	10.1765	0.0006
PP does not Granger Cause REC		0.37432	0.6915
FDI does not Granger Cause PP	30	0.81810	0.4527
PP does not Granger Cause FDI		0.23448	0.7927

CO2 does not Granger Cause PP	30	1.33287	0.2818
PP does not Granger Cause CO2		0.95169	0.3996
FDI does not Granger Cause REC	30	0.70535	0.5035
REC does not Granger Cause FDI		1.03282	0.3707
CO2 does not Granger Cause REC	30	2.32614	0.1184
REC does not Granger Cause CO2		4.65122	0.0192
CO2 does not Granger Cause FDI	30	0.26870	0.7666
FDI does not Granger Cause CO2		0.13448	0.8748

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

7-1-تحليل اختبار السببية بين النمو الاقتصادي والمتغيرات التفسيرية (بيانات تونس)

تم إجراء اختبار Granger للسببية بغرض فحص العلاقة الديناميكية بين معدل النمو الاقتصادي في تونس وكل من المتغيرات المفسرة له من :النمو السكاني(PP) ، استهلاك الطاقة المتجددة(REC) ، الاستثمار الأجنبي المباشر(FDI) ، وانبعاث ثاني أكسيد الكربون (CO2) ،حيث يهدف هذا الاختبار إلى تحديد ما إذا كانت التحركات السابقة في المتغيرات التفسيرية تُسهم في التنبؤ بالتغيرات المستقبلية في النمو الاقتصادي، ضمن نموذج يحتوي على تأخيرات زمنية مناسبة .

7-2-التحليل الإحصائي :

الجدول رقم(3-28):يمثل التحليل الإحصائي والاقتصادي لاختبار السببية لبيانات تونس

السببية	النتيجة	التحليل الإحصائي	التحليل الاقتصادي
من FDI→ REC	$P = 0.5035 < 0.05$	لا توجد علاقة سببية	غياب السببية الثنائية بين الاستثمار الأجنبي واستهلاك الطاقات المتجددة ، وهذا ما يعكس الخلل الموجود في تكامل السياسات البيئية والاستثمارية
من REC → FDI	$P = 0.3707 < 0.05$	لا توجد علاقة سببية	
من CO2 → REC	$P = 0.1184 < 0.05$	لا توجد علاقة سببية	استهلاك الطاقات المتجددة يؤثر في الحد من انبعاث CO2، وهو ما ينسجم مع التوجه البيئي
من REC→ CO2	$P = 0.0192 < 0.05$	توجد سببية من REC إلى CO2	
من CO2 → FDI	$P = 0.7666 < 0.05$	لا توجد علاقة سببية	لا توجد علاقة سببية مباشرة بين الاستثمار الأجنبي والتلوث البيئي
من FDI → CO2	$P = 0.8748 < 0.05$	لا توجد علاقة سببية	

REC → PP	$P = 0.0006 < 0.05$	توجد علاقة سببية قوية	الطاقات المتجددة تؤثر في الديناميكية السكانية (ربما عبر تحسين الظروف المعيشية أو الصحة والرفاهية
PP → REC	$P = 0.6915 < 0.05$	لا توجد علاقة سببية	النمو السكاني لا يدفع استهلاك الطاقات المتجددة
FDI → PP	$P = 0.4527 < 0.05$	لا توجد علاقة سببية	غياب العلاقة السببية بين النمو السكاني والاستثمار الأجنبي المباشر
PP → FDI	$P = 0.7927 < 0.05$	لا توجد علاقة سببية	
CO2 → PP	$P = 0.2818 < 0.05$	لا توجد علاقة سببية	لا توجد علاقة سببية بين النمو السكاني والتلوث في تونس.
PP → CO2	$P = 0.3996 < 0.05$	لا توجد علاقة سببية	
PP → GDP	$P = 0.7955 < 0.05$	لا توجد علاقة سببية	غياب السببية الثنائية، أي أن النمو السكاني لم يؤثر بشكل مباشر في النمو الاقتصادي في تونس خلال الفترة المدروسة، والعكس صحيح.
GDP → PP	$P = 0.2818 < 0.05$	لا توجد علاقة سببية	
REC → GDP	$P = 0.0180 < 0.05$	توجد علاقة سببية	وجود علاقة سببية ثنائية قوية، أي أن زيادة استهلاك الطاقات المتجددة يدفع النمو الاقتصادي، كما أن توسع الاقتصاد يرفع بدوره استهلاك الطاقات المتجددة.
GDP → REC	$P = 0.0260 < 0.05$	توجد علاقة سببية	
FDI → GDP	$P = 0.8539 < 0.05$	لا توجد علاقة سببية	النمو الاقتصادي في تونس يجذب الاستثمارات الأجنبية بدرجة محدودة، لكن الاستثمار الأجنبي لا يساهم مباشرة في النمو
GDP → FDI	$P = 0.0523 < 0.05$	توجد علاقة سببية ضعيفة	
CO2 → GDP	$P = 0.0523 < 0.05$	علاقة شبه معنوية (ضعيفة	التلوث قد يكون له تأثير

$GDP \rightarrow CO2$	$P = 0.8017 < 0.05$	لا توجد علاقة سببية	محدود على النمو الاقتصادي، بينما النمو الاقتصادي لا يؤثر بوضوح على التلوث

من إعداد الباحثة

إن وجود سببية ثنائية بين النمو الاقتصادي (GDP) و الطاقات المتجددة(REC) ، مما يعني أن تعزيز الطاقات المتجددة يمكن أن يكون محركا للنمو الاقتصادي في تونس، والعكس صحيح ،إلا أن الاستثمار الأجنبي المباشر (FDI) لا يظهر أي دور مباشر في التأثير على الطاقات المتجددة أو التلوث أو حتى النمو الاقتصادي بشكل قوي، ما يشير إلى أن تدفقات الاستثمارات الأجنبية في تونس قد لا تكون موجهة نحو القطاعات الطاقوية أو البيئية بينما جاءت العلاقة بين انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون (CO2) والنمو الاقتصادي ضعيفة، مما يعكس أن هيكل الاقتصاد التونسي (غير صناعي كثيف) وعليه فان التلوث في تونس ليس مرتبطًا بشكل مباشر بالنمو الاقتصادي بل مرتبط بعوامل أخرى (كهيكل الطاقة، كفاءة الاستهلاك) ، ومن ناحية البعد البيئي فان الطاقات المتجددة (REC) تساهم في التقليص من انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون .

كما أن النمو السكاني في تونس لا يؤثر على النمو الاقتصادي ولا على التلوث ولا على الاستثمار الأجنبي، مما يوحي بأن دوره غير جوهري في المعادلة الاقتصادية والبيئية خلال الفترة المدروسة .

النمو الاقتصادي يجذب الاستثمار الأجنبي بدرجة ضعيفة، لكن الاستثمار الأجنبي لم يساهم بفعالية في النمو.

المطلب الثالث :نتائج تطبيق أسلوب نماذج (ARDL) على بيانات المغرب

1-دراسة استقرارية السلسلة :

جدول رقم(3-29): نتائج اختبار جذر الوحدة باستخدام ديكي فولر الموسع ADF لبيانات المغرب

المتغير	المستوى			الفرق الأول			القرار
	ثابت واتجاه	ثابت فقط	بدون	ثابت واتجاه	ثابت فقط	بدون	
GDP	-10 .35262 0 .00000	-10 .46073 0 .00000	-11.6587 0.00000				**I(0)**
REC	-1.507197 0.51680	-2 .423637 0.36110	-1.631502 0.0960	-4.956967 0.0000	-5.142071 0.0013	-4.956967 0.0000	**I(1)**
CO2	−0.432611 0.8909	−4.535311 0.0550	−4.314184 1.0000	−9.270203 0.0000	−9.091535 0.0000	4.535311 0.0055	**I(1)**
FDI	−6.04036	−6.185420 0.0001	−1.74821	−6.185420 0.0001	−36.42574 0.0000	−24.67212 0.0000	**I(1)**

				0.0700		0.0000	
I(1)	-2.676667 0.0092	-1.862343 0.0469	-3.081691 0.0388	-1.664670 0.0900	-2.310514 0.4151	-1.502236 0.5188	**PP**

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على برنامج ايفيوز 09

جدول رقم(3-30): نتائج اختبار جذر الوحدة باستخدام فيليب بيرون لبيانات المغرب

القرار	الفرق الأول			المستوى			المتغير
	بدون	ثابت فقط	ثابت واتجاه	بدون	ثابت فقط	ثابت واتجاه	
I(0)				-6.808814 0.00000	-9.818247 0.00000	-9.939032 0.00000	**GDP**
I(1)	-4.961028 0.0000	-5.149212 0.0013	-5.157761 0.0002	-1.812061 0.0670	-1.508013 0.5164	-2.552956 0.3026	**REC**
I(1)	-6.258803 0.0000	-12.57091 0.0000	-12.84169 0.0000	-6.623929 1.0000	-4.566041 0.0051	-0.199785 0.9682	**CO2**
I(1)	-13.23263 0.0000	-12.97714 0.0000	-13.00864 0.0000	-0.776485 0.3713	-6.185420 0. 100	-6.035339 0.3703	**FDI**
I(1)	-2.553770 0.0125	-2.959499 0.01596	-2.958839 0.0005	-3.035638 0.0036	-2.068430 0.5423	-1.704202 0.4193	**PP**

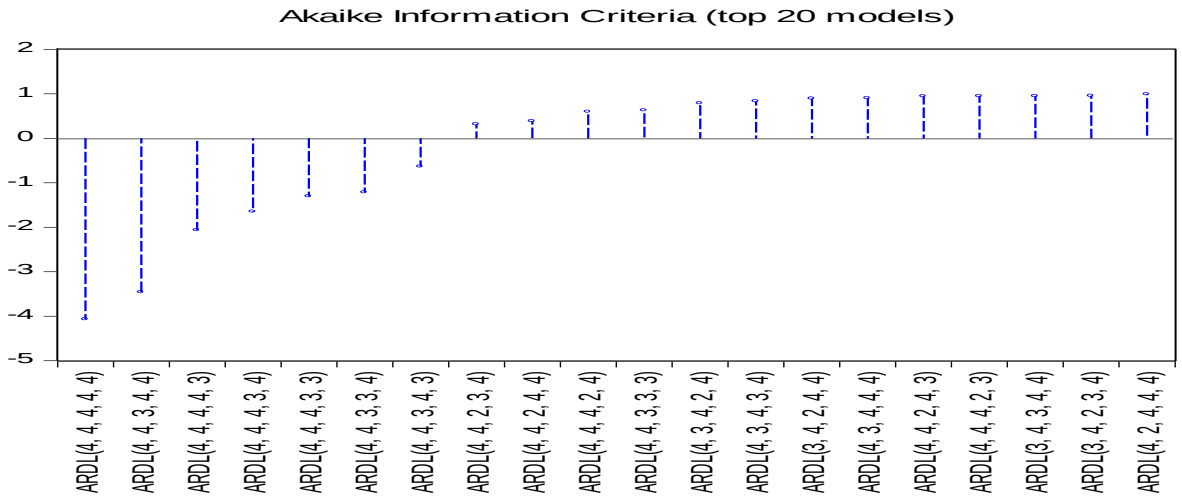
المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

أظهرت نتائج اختبارات جذر الوحدة ADFو PP ،من خلال الجدولين رقم(3-29)و(3-30) الخاصة ببيانات المغرب أن معدل النمو الاقتصادي ساكن عند المستوى I(0) ،بينما جاءت باقي المتغيرات (النمو السكاني ،انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون الاستثمار الأجنبي المباشر، واستهلاك الطاقة المتجددة) مستقرا بعد اخذ الفرق الأول I(1) ،أي أنها متكاملة من الدرجة الأولى عند مستوى معنوية 5% ،وعليه فان السلاسل الزمنية تتميز بتكامل مختلط من المستوى والدرجة الأولى،وعليه يمكننا اعتماد منهجية ARDL واختبار الحدود لدراسة العلاقات طويلة وقصيرة الأجل للتحقق من وجود تكامل مشترك بين المتغيرات .

2-تحديد قيمة الإبطاء الأمثل في نموذج

حتى يمكننا استخدام منهجية (ARDL) يجب علينا في البداية أن نقوم تحديد طول الإبطاء الأمثل للنموذج، و ذلك بالاعتماد على معيار (AIC) بحيث يتم اختيار طول الإبطاء الذي يعطي أقل قيمة لهذا المعيار كما هو مبين في الشكل رقم) (3-9 :

الشكل رقم(3-9) :تحديد قيمة الإبطاء الأمثل في نموذج لبيانات المغرب



المصدر :من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

من خلال الشكل رقم (3-9) تشير نتائج تحديد طول الإبطاء الأمثل إلى أن معيار اكايك حقق أدنى قيمة له عند -4.3 أي طول الإبطاء الأفضل لمتغيرات النموذج هي ARDL(4,4 ,4 ,4 ,4) حسب معيارAIC ، أي أن قيمة التأخير للمتغير التابعGDP هي 4 أما بالنسبة للمتغير التفسيري معدل النمو السكاني هي 4 و بالنسبة للمتغير التفسيري FDI هي 4،وبالنسبة للمتغير FDI هي 4 ،وللمتغير CO2 هي 4 ،والمتغير التفسيري استهلاك الطاقة المتجددة هي 4.

3-اختبار التكامل المشترك باستعمال منهج الحدود (Bounds test) لبيانات المغرب :

بعدما قمنا بتحديد قيم الإبطاء الأمثل ARDL(4,4 ,4 ,4 ,4) ، يمكننا الآن تقدير نموذج (ARDL)

الجدول رقم (3-31) :اختبار الحدود Bound –test لبيانات المغرب

ARDL Bounds Test
Date: 08/15/25 Time: 17:22
Sample: 5 32
Included observations: 28
Null Hypothesis: No long-run relationships exist

Test Statistic	Value	k
F-statistic	5102.884	4

Critical Value Bounds

Significance	I0 Bound	I1 Bound
10%	2.45	3.52
5%	2.86	4.01
2.5%	3.25	4.49
1%	3.74	5.06

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

بالاعتماد على نتائج اختبار الحدود (bound test) ضمن نموذج Ardl تبينت أن قيمة إحصائية فيشر F-stat=5201.88 اكبر من القيم الحدية العليا عند مستوى معنوية من 1% إلى 10 %، وعليه نقوم برفض الفرضية العدمية التي تفيد بعدم وجود علاقة توازنية الأجل بين متغيرات الدراسة ، ونقبل الفرضية البديلة التي وجود علاقة تكامل مشترك ، وهذا ما يدل على أن التغيرات في الاستثمار الأجنبي المباشر واستهلاك الطاقة المتجددة انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ومعدل النمو السكاني تؤثر بشكل مستدام وتراكمي على الأداء الاقتصادي في المغرب خلال فترة الدراسة من 1990-2021 ، وهذا ما يعزز أهمية هذه المتغيرات في رسم السياسة الاقتصادية على المدى الطويل .

4-تقدير نموذج (ARDL) لتصحيح الخطأ مع ديناميكية الأجل القصير لبيانات المغرب :

وبنفس الطريقة فان نتيجة تقدير نموذج (ARDL) لتصحيح الخطأ مع توضيح ديناميكية الأجل القصير لبيانات المغرب موضحة في الجدول التالي:

الجدول (3-32):تقدير نموذج (ARDL) لتصحيح الخطأ مع ديناميكية الأجل القصير لبيانات المغرب

ARDL Cointegrating And Long Run Form

Dependent Variable: GDP
Selected Model: ARDL(4, 4, 4, 4, 4)

Date: 08/15/25 Time: 17:18
Sample: 1 32
Included observations: 28

Cointegrating Form

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(GDP(-1))	-0.247538	0.049052	-5.046450	0.0150
D(GDP(-2))	0.018188	0.023243	0.782502	0.4910
D(GDP(-3))	0.195138	0.008571	22.768153	0.0002
D(PP)	-29.434449	0.795443	-37.003844	0.0000
D(PP(-1))	27.756558	2.518803	11.019741	0.0016
D(PP(-2))	53.500885	2.633908	20.312360	0.0003
D(PP(-3))	-37.333396	1.734765	-21.520724	0.0002
D(FDI)	0.734683	0.021121	34.784286	0.0001
D(FDI(-1))	-0.692219	0.013838	-50.022542	0.0000
D(FDI(-2))	-0.600542	0.034979	-17.168804	0.0004
D(FDI(-3))	-0.090434	0.052989	-1.706668	0.1864
D(CO2)	21.854299	0.424951	51.427845	0.0000
D(CO2(-1))	20.899110	0.720965	28.987673	0.0001
D(CO2(-2))	-9.460136	0.571162	-16.562979	0.0005
D(CO2(-3))	-3.004144	0.521394	-5.761758	0.0104
D(REC)	0.173904	0.019904	8.737005	0.0032
D(REC(-1))	0.561982	0.044119	12.737986	0.0010
D(REC(-2))	-0.789968	0.041043	-19.247232	0.0003
D(REC(-3))	0.091026	0.019919	4.569721	0.0197
CointEq(-1)	-1.683728	0.063138	-26.667620	0.0001

Cointeq = GDP - (5.8357*PP + 2.0165*FDI + 0.4112*CO2 + 0.1842*REC +13.5749)

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز

في هذه الدراسة تم تقدير نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الموزع (ARDL) لتحديد العلاقة الديناميكية بين معدل النمو الاقتصادي (GDP) ومجموعة من المتغيرات الاقتصادية الهامة في المغرب، باستخدام بيانات زمنية تتضمن الاستثمار المباشر الأجنبي(FDI) ، الانبعاثات الكربونية(CO2) ، والطاقة المتجددة(REC) ، ومعدل النمو السكاني ،حيث أظهرت نتائج نموذج تصحيح الخطأ إلى وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين معدل النمو الاقتصادي في المغرب والمتغيرات المفسّرة له ،كما انه يتأثر بشكل معنوي ومتفاوت في الأجل القصير بهذه المتغيرات، حيث كشفت معاملات الفروق الزمنية (D) عن تباين كبير في التأثيرات اللحظية لكل متغير، مع وجود مؤشرات إحصائية دالة تشير إلى أهمية تأثير هذه المتغيرات على النمو الاقتصادي ،حيث جاء معامل تصحيح الخطأ $\mathrm{CointEq} = -1.683728$ ذو إشارة سالبة ومعنوي، والذي يعبر عن سرعة وفعالية تصحيح الاختلال بين النمو الاقتصادي والمتغيرات المؤثرة عليه ،وهذا ما يعكس قدرة الاقتصاد المغربي على العودة سريعًا إلى حالته التوازنية بعد حدوث اختلالات قصيرة الأجل خلال فترة نصف عام تقريبا (6 أشهر) ، مما يؤكد وجود توازن ديناميكي مستدام بين المتغيرات الاقتصادية والبيئية من ناحية أخرى، تلعب المتغيرات الاقتصادية الأخرى دورًا متباينًا في التأثير على معدل النمو الاقتصادي في المغرب ،حيث يظهر أن الاستثمار الأجنبي المباشر (FDI) يبين تقلبات في المعاملات عبر الفترات الزمنية المختلفة، حيث يحمل المعامل المباشر ((D(FDI)) قيمة موجبة تشير إلى تعزيز النمو بنحو 73%، في مقابل تأثيرات سلبية في الفترات السابقة ((D(FDI(-1)) و(D(FDI(-2))) بالإضافة إلى تأثيرات الانبعاثات الكربونية ((D(CO2)) الإيجابية والدالة إحصائياً حيث تعبر عن ارتباط هذا المكون بالنشاط الاقتصادي الصناعي في البلاد في الفترة الحالية، مما يعكس ارتباطاً وثيقاً بين النشاط الصناعي والناتج الاقتصادي واعتماده على قطاعات ملوثة ، مما يشير أيضاً إلى تحديات بيئية محتملة ترتبط بهذه النشاطات مستقبلا ، بينما يظهر تأثير الطاقة المتجددة ((D(REC)) تذبذباً إيجابياً وسلبياً عبر الفترات، مما يدل على تعقيد تأثير التحول الطاقوي على الاقتصاد المحلي وهذا مما يستدعي متابعة دقيقة لهذا القطاع لتقييم أثره الفعلي على التنمية المستدامة

4-1تقدير نموذج (ARDL) لتصحيح الخطأ مع ديناميكية الأجل الطويل لبيانات المغرب:

بعد إثبات وجود علاقة تكامل مشترك بين متغيرات النموذج لبيانات المغرب، يبين لنا الجدول رقم(3-33)نتيجة تقدير نموذج (ARDL)لتصحيح الخطأ مع توضيح ديناميكية الأجل الطويل:

الجدول(3-33) :نموذج (ARDL) لتصحيح الخطأ مع ديناميكية الأجل الطويل لبيانات المغرب

Long Run Coefficients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PP	5.835675	0.544035	10.726655	0.0017
FDI	2.016464	0.050531	39.905738	0.0000
CO2	0.411190	0.283054	1.452689	0.2423
REC	0.184194	0.013789	13.358131	0.0009
C	13.574947	1.442167	-9.412884	0.0025

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

تعكس نتائج نموذج ARDLلتقدير معاملات الأجل الطويل لبيانات المغرب وجود علاقات طويلة الأمد ذات دلالة إحصائية ،واقتصادية بين النمو الاقتصادي والمتغيرات المفسرة له على النحو التالي :

معدل النمو السكاني(PP) : يظهر معامل النمو السكاني موجبًا ومعنويًا إحصائيًا$p = 0.0017 < 0.05$ ، وهذا يشير إلى أن أي زيادة بمقدار 1 في معدل النمو السكاني تقترن بارتفاع في المعدل النمو الاقتصادي بنحو5.83 % على المدى الطويل ،مما يدل على أن تزايد السكان يرتبط بزيادة في الناتج المحلي الإجمالي ، وهذا يُفسَّر اقتصاديًا بأن النمو السكاني في المغرب قد يكون مدعومًا بسياسات توسعية أو بطلب داخلي متزايد يدفع عجلة الإنتاج والنمو.

كما أظهرت النتائج أنّ قيمة معامل الاستثمار الأجنبي المباشر (FDI) في الأجل الطويل بلغ حوالي 2.02، وهو موجب ودال إحصائياً عند مستوى دلالة أقل من 5% حيث ($p = 0.0000$) ،أي أنّ زيادة بنسبة 1% في تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر تؤدي إلى ارتفاع معدل النمو الاقتصادي بنحو 2.02% على المدى الطويل، و ما يعكس هذا الأثر الإيجابي الدور الحيوي لرؤوس الأموال الأجنبية في تحفيز النمو الاقتصادي المغربي وهو ما ينسجم مع النظريات الاقتصادية التي تؤكد دور الاستثمار الأجنبي في نقل التكنولوجيا، خلق فرص العمل وتحفيز الإنتاج المحلي، حيث تساهم في تمويل المشاريع الاستثمارية الكبرى، إضافة إلى دمج الاقتصاد الوطني بشكل أعمق في سلاسل الإنتاج العالمية وتُظهر النتيجة أن الاستثمار الأجنبي يمثّل أحد المحددات الأساسية للنمو المستدام، خاصة إذا وُجِّه نحو قطاعات إنتاجية ذات قيمة مضافة عالية، وليس فقط نحو القطاعات الريعية أو الاستهلاكية.

كما أشارت النتائج أن معامل انبعاث ثاني أكسيد الكربون (CO_2) بلغ حوالي 0.41، غير أنه لم يكن ذا دلالة إحصائية ($p = 0.2423 > 0.05$)هذا يعني أن العلاقة بين الانبعاثات والنمو الاقتصادي في المغرب في الأجل الطويل غير مؤكدة، ولا يمكن الجزم بوجود أثر مباشر وقوي لها من الناحية الاقتصادية، قد يعود غياب الدلالة الإحصائية إلى عدة عوامل؛ من أهمها التحوّل الهيكلي الذي يشهده الاقتصاد المغربي باتجاه قطاعات أقل كثافة في الانبعاثات، مثل الخدمات والسياحة، مقابل تراجع نسبي في دور الصناعات الثقيلة كثيفة الانبعاث. كما يمكن أن يعكس هذا الوضع بداية انخراط المغرب في مسار منحنى كوزنتس البيئي(EKC) ، حيث يصبح النمو الاقتصادي مصحوبا بتراجع نسبي في التلوث عند بلوغ مستويات معينة من

التنمية. كذلك قد يكون لسياسات الطاقات المتجددة والاستثمار في المشاريع الخضراء دور في كبح العلاقة التقليدية بين النمو الانبعاثات .

جاء معامل استهلاك الطاقة المتجددة موجب ومعنوي إحصائيًا$p = 0.0009$ ، ما يدل على وجود تأثير إيجابي للطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي في المغرب ،هذه النتيجة تعني أنّ زيادة قدرها 1% في استهلاك الطاقات المتجددة تؤدي إلى ارتفاع معدل النمو الاقتصادي المغربي بحوالي 0.18% على المدى الطويل ، و يعكس هذا الأثر الإيجابي أهمية التوجه نحو الطاقات النظيفة في دعم مسار النمو وهو ما يتوافق مع النظرية الاقتصادية نظرية النمو المدفوع بالطاقة (Energy –ied Growth hypothesis)

اظهرت نتائج التقدير أنّ معامل الثابت جاء سالبًا ومعنويًا إحصائيًا، وهو ما يشير إلى أنّ النمو الاقتصادي في حالة غياب المتغيرات التفسيرية يميل إلى التراجع أو تحقيق مستويات نمو سالبة ويعود ذلك إلى وجود اختلالات هيكلية وتكاليف ثابتة داخل الاقتصاد، تجعل نقطة الانطلاق ضعيفة دون مساهمة العوامل المفسِّرة الأخرى مثل الاستثمار الأجنبي المباشر، استهلاك الطاقة المتجددة، والنمو السكاني وعليه، فإنّ هذا الثابت السلبي يعكس الطبيعة الأولية للاقتصاد قبل تفعيل محركات النمو، مما يبرز أهمية المتغيرات التفسيرية في تعويض هذا الأثر السلبي وتحقيق نمو اقتصادي إيجابي ومستدام.

4-2-تقدير المعادلة لبيانات المغرب :

الجدول رقم(3-34): تقدير معادلة ARDLلبيانات المغرب

Dependent Variable: GDP
Method: ARDL
Date: 08/15/25 Time: 18:39
Sample (adjusted): 5 32
Included observations: 28 after adjustments
Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection)
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)
Dynamic regressors (4 lags, automatic): PP FDI CO2 REC
Fixed regressors: C
Number of models evalulated: 2500
Selected Model: ARDL(4, 4, 4, 4, 4)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
GDP(-1)	-0.931266	0.016286	-57.18367	0.0000
GDP(-2)	0.265726	0.027111	9.801571	0.0023
GDP(-3)	0.176951	0.015896	11.13201	0.0016
GDP(-4)	-0.195138	0.008571	-22.76815	0.0002
PP	-29.43445	0.795443	-37.00384	0.0000
PP(-1)	83.18419	1.341400	62.01298	0.0000
PP(-2)	-27.75656	2.518803	-11.01974	0.0016
PP(-3)	-53.50089	2.633908	-20.31236	0.0003
PP(-4)	37.33340	1.734765	21.52072	0.0002
FDI	0.734683	0.021121	34.78429	0.0001
FDI(-1)	1.277300	0.012227	104.4644	0.0000
FDI(-2)	0.692219	0.013838	50.02254	0.0000
FDI(-3)	0.600542	0.034979	17.16880	0.0004
FDI(-4)	0.090434	0.052989	1.706668	0.1864

CO2	21.85430	0.424951	51.42785	0.0000
CO2(-1)	-12.72714	0.424997	-29.94640	0.0001
CO2(-2)	-20.89911	0.720965	-28.98767	0.0001
CO2(-3)	9.460136	0.571162	16.56298	0.0005
CO2(-4)	3.004144	0.521394	5.761758	0.0104
REC	0.173904	0.019904	8.737005	0.0032
REC(-1)	-0.000732	0.041203	-0.017757	0.9869
REC(-2)	-0.561982	0.044119	-12.73799	0.0010
REC(-3)	0.789968	0.041043	19.24723	0.0003
REC(-4)	-0.091026	0.019919	-4.569721	0.0197
C	-22.85652	1.627778	-14.04154	0.0008

R-squared	0.999989	Mean dependent var	2.525930
Adjusted R-squared	0.999902	S.D. dependent var	4.001243
S.E. of regression	0.039596	Akaike info criterion	-4.068044
Sum squared resid	0.004704	Schwarz criterion	-2.878576
Log likelihood	81.95262	Hannan-Quinn criter.	-3.704412
F-statistic	11487.62	Durbin-Watson stat	3.407513
Prob(F-statistic)	0.000001		

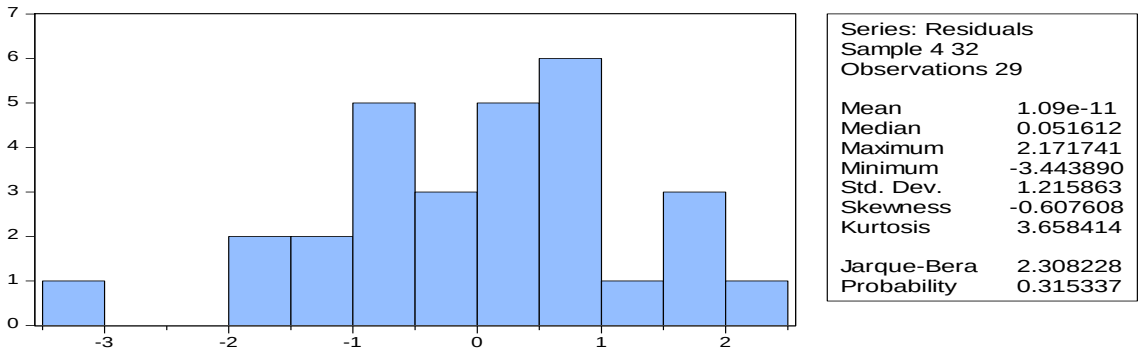
المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

عند تقدير نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الموزع(ARDL) ، أظهرت النتائج أن إحصائية فيشر بلغت F-statistic = 11487.62مع قيمة احتمالية (Prob = 0.000001) أقل من 5%، مما يعكس دلالة معنوية للنموذج ككل، ما يؤكد أن المتغيرات المستقلة مجتمعة تؤثر بشكل معتبر على النمو الاقتصادي كما بلغ معامل التحديد بلغ حوالي 99.99 %، وهو ما يعني أن المتغيرات المستقلة المضمنة في النموذج (النمو السكاني، استهلاك الطاقة المتجددة، الاستثمار الأجنبي المباشر، وانبعاث ثاني أكسيد الكربون) تفسر أكثر من نصف التغيرات الحاصلة في معدل النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة المدروسة أما معامل التحديد المعدل فبلغ 99.99%، وهو ما يشير إلى أن حوالي التباين في النمو الاقتصادي يعود إلى المتغيرات التفسيرية، في حين أن النسبة المتبقية (0.01%) ترجع لعوامل أخرى لم يتضمنها النموذج

5-الاختبارات التشخيصية لبيانات المغرب :

في إطار دراسة البواقي فإننا نختبر أنها مستقلة عن بعض و تمثل تشويش ابيض يخضع للتوزيع الطبيعي، كما أننا نختبر ثبات تباين البواقي

الشكل رقم(3-10):اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي لبيانات المغرب



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

5-2-اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي :

- نلاحظ أن قيمة الاحتمالية لاختبار جاك بيرا P=0.315337>0.05 وعليه يمكننا القول أن البواقي تتوزع بشكل طبيعي.

الجدول رقم(3-35):اختبار الارتباط الذاتي للبواقي لبيانات المغرب

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.032427	Prob. F(2,9)	0.3948
Obs*R-squared	5.411800	Prob. Chi-Square(2)	0.0668

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

5-3 -اختبار الارتباط الذاتي للبواقي:

- تبين لنا من خلال الجدول رقم أن الاحتمالية لاختبار Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test: اكبر من 0.05 وعليه عدم وجود ارتباط ذاتي في البواقي أي أن النموذج خال من مشكلة الارتباط الذاتي .

الجدول رقم (3-36): اختبار ثبات التباين(Test: Breusch-Pagan-Godfrey) لبيانات المغرب

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	1.091767	Prob. F(17,11)	0.4532
Obs*R-squared	18.20841	Prob. Chi-Square(17)	0.3758
Scaled explained SS	3.482202	Prob. Chi-Square(17)	0.9998

المصدر :من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

الجدول رقم(3-37):اختبار ثبات التباين(Test: ARCH) لبيانات المغرب

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.324089	Prob. F(1,26)	0.5740
Obs*R-squared	0.344722	Prob. Chi-Square(1)	0.5571

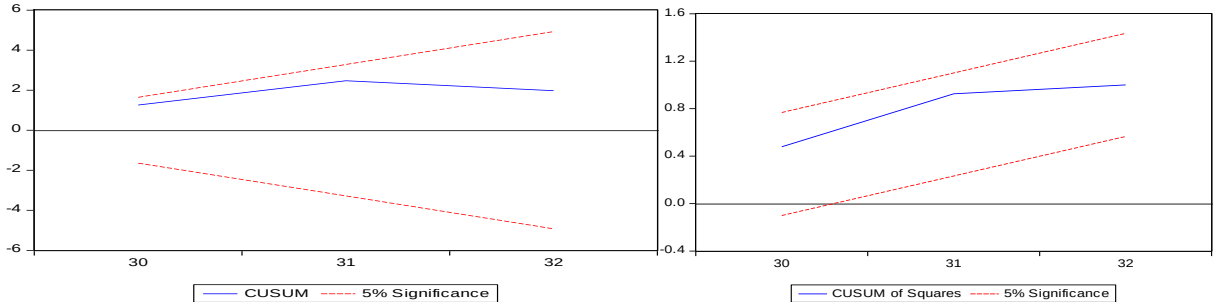
المصدر :من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

5-4-اختبار ثبات التباين :

- نلاحظ من خلال الجدولين رقم (3-36)و(3- 37)أن اختبار Test: ARCH و اختبار Test: Breusch-Pagan-Godfrey أن قيم الاحتمالية اكبر من 0.05، وعليه فان النموذج خال من مشكلة التباين غير المتجانس .

5-5-اختبار استقرار معاملات النموذج:

الشكل رقم (3-11): اختبار Cusum و Cusum of square لبيانات المغرب

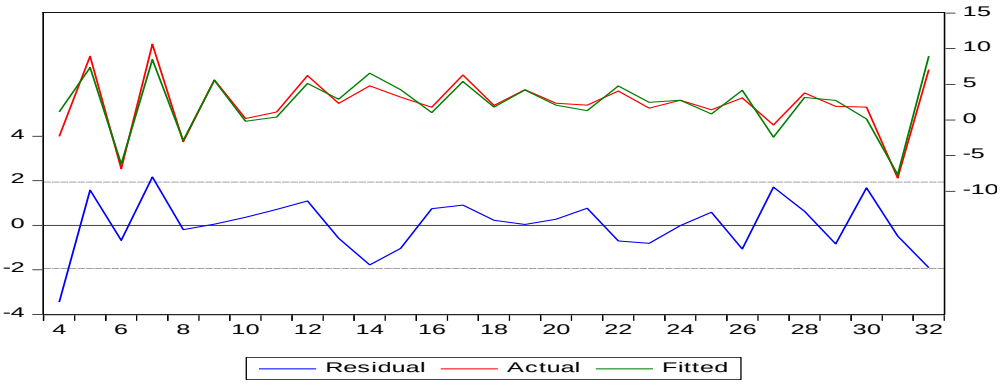


المصدر : من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

- استنادا إلى نتائج Cusum and Cusum of square المتحصل عليها في الشكلين رقم 3-11،فان النموذج المقدر مستقر إحصائيا ومعاملاته لا تعاني من أي تغير هيكلي وهو صالح للاستخدام في التحليل والتنبؤ

6-اختبار التطابق لمقارنة السلسلتين الأصيلة و المقدرة للمتغير التابع لبيانات المغرب

الشكل رقم(3- 12) :اختبار التطابق للسلسلتين الأصلية والمقدرة لبيانات المغرب



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

يظهر لنا من خلال الشكل البياني للتطابق رقم (3-12) يظهر تطابقا جيدا بين القيم الفعلية للنمو الاقتصادي والقيم المتوقعة (Actual vs Fitted Values)من نموذج ARDL ،حيث تتقارب المنحنيات بشكل واضح، وتتحرك في اتجاهات متوازية تقريبا خلال معظم فترات الدراسة.

المطلب الرابع :نتائج تطبيق أسلوب نماذج (ARDL) على بيانات مصر

قبل تقدير النموذج القياسي نظرا لاعتماده على استخدام بيانات السلاسل الزمنية ، ينبغي الوقوف على مدى استقرار أو سكون تلك السلسلة "Stationarity" وتعتبر السلسلة الزمنية لمتغيرٍ ما سلسلة ساكنة أو مستقرة إذا كان كلٌ من الوسط الحسابي والتباين لتلك السلسلة ثابتين عبر الزمن، وأن قيمة التغاير بين فترتين زمنيتين مختلفتين تعتمد فقط على الفجوة بين تلك الفترتين ولا تعتمد على العامل الزمني الفعلي الذي تم خلاله حساب هذا التغاير ،إن تقدير نماذج الانحدار باستخدام سلاسل زمنية غير مستقرة أو غير ساكنة قد يسبب الوقوع فيما يعرف بمشكلة الانحدار الزائف "Spurious Regression" الأمر الذي يترتب عليه الحصول على نتائج قياسية مضللة خاطئ.

1-دراسة استقرارية السلسلة لبيانات مصر :

إن اختبار إستقرارية السلاسل الزمنية تعد خطوة أولية ، لا بد من أن نتطرق إليها قبل تطبيق منهجية ARDL حيث قمنا في دراسة الاستقرارية على الاعتماد على كل من اختبار ديكي فولر الموسع واختبار فيليبس بيرون ،ويهدف هذان الاختبار إلى معرفة ما إذا كانت السلاسل الزمنية تعاني من مشكلة جذر الوحدة "Unit Root" أم لا و توصلنا من خلال نتائج المتحصل عليها في الجدولين رقم (3-38و3-39) أن :

جدول (3-38) :رقم نتائج اختبار ديكي فولر لبيانات مصر

المتغير	القيمة الاحتمالية عند المستوى(P-Value)		القيمة الاحتمالية للفروق الأولى(P-Value)		القرار
	حالة وجود ثابت	وجود ثابت واتجاه عام	حالة وجود ثابت	وجود ثابت واتجاه عام	
GDP	-3.640016 0.0110	-4.066149 0.0183	-7.894041 0.0000	-7.884735 0.0000	I(0)
FDI	-3.206042 0. 2950	-3.109062 0.1224	-3.561042 0.0508	-3.586820 0.0122	I(1)
REC	-1.104322 0.7014	-0.167683 0.9906	-4.484520 0.0013	-4.599069 0.0051	I(1)
CO2	-1.229753 0.6487	-0.790033 0.9558	-4.080324 0.0036	-4.111853 0.0153	I(1)
PP	-1.096129 0.7041	-2.033751 0.5600	-5.412352 0.0001	-5.400092 0.0007	I(1)

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

جدول رقم(3-39):اختبار فيليبس بيرون لبيانات مصر

المتغير	القيمة الاحتمالية عند المستوى(P-Value)		القيمة الاحتمالية للفروق الأولى(P-Value)		القرار
	حالة وجود ثابت	وجود ثابت واتجاه	حالة وجود ثابت	وجود ثابت واتجاه	

	عام		عام		
I(0)	-7.884735 0.0000	-7.894041 0.0000	-3.032214 0.0400	-3.059983 0.0403	GDP
I(1)	-10.24894 0.0000	-10.56250 0.0000	-2.118838 0.5157	-2.157777 0.2249	FDI
I(1)	-5.727685 0.0003	-4.514756 0.0012	-1.197624 0.8935	-1.088542 0.7076	REC
I(1)	-3.796261 0.0309	-3.926521 0.0053	-1.016072 0.9270	-1.244963 0.6419	CO2
I(1)	2.255444 0.0255	-2.118057 0.0348	-2.478400 0.3355	-2.682708 0.0888	PP

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز09

1-1تحليل جذر الوحدة لبيانات مصر :

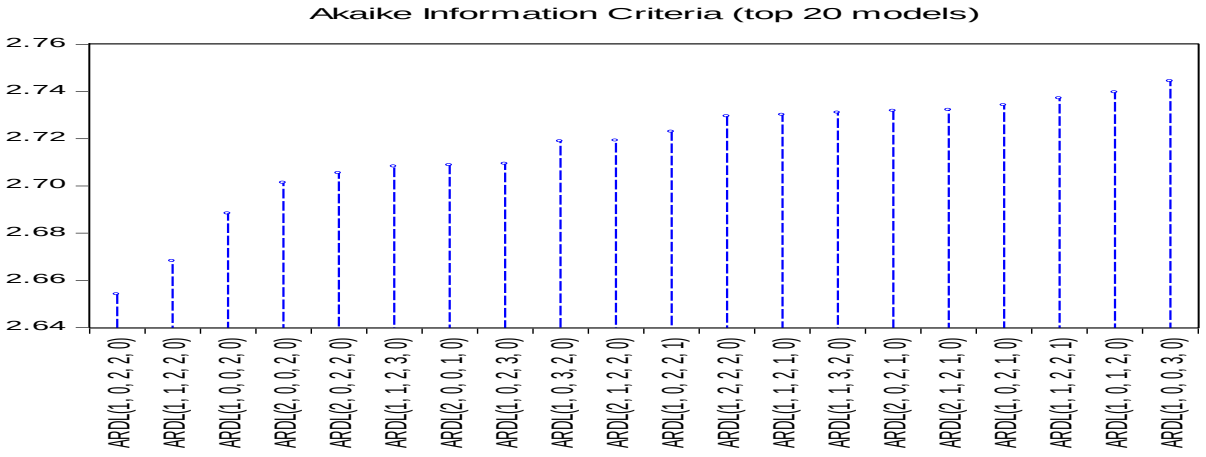
من خلال النتائج المتحصل عليها بعد القيام باختبار جذر الوحدة ديكي فولر وفيليبس بيرون ،نلاحظ أن السلاسل الزمنية للمتغيرات التالية (PP ,REC, CO2, FDI)غير مستقرة عند المستوى ،حيث أن قيمة الاحتمالية اكبر من 5% وعليه نقبل الفرضية العدمية أي أن السلسلة غير مستقرة لهذا قمنا بتطبيق طريقة الفرو قات من الدرجة الأولى عند(الثابت والاتجاه الثابت فقط) فنجد أن قيمة الاحتمالية اقل من 5 %،وعليه نقوم بقبول الفرض البديل أي أن المتغيرات مستقرة وعليه عدم وجود جذر الوحدة I(1) .

أما بالنسبة للمتغير التابع (GDP) فنلاحظ أن قيمة الاحتمالية اقل من 0,05 ،وعليه مستقر عند المستوى في حالة وجود ثابت واتجاه عام ووجود ثابت فقط I(0).

2-اختبار الفجوات الملائمة للنموذج:

يتضح من خلال الشكل رقم(3-13) أن النموذج الذي يحتوي على عدد فترات الإبطاء المثلى فهو صاحب أقل قيمة لمعيار التخلف الزمني هو النموذج Selected Model: ARDL(2, 0, 0, 2, 0).

الشكل رقم(3-13): اختبار الفجوات الملائمة لبيانات مصر



المصدر :من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز

3-تقدير نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الزمني الموزع ARDL

بعد تقدير نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الزمني الموزع ARDL نجد من خلال الجدول رقم(3-40) أن معامل التحديد قد بلغ $R^2 = 0.775106$ وهو مقبول حيث أن المتغيرات المفسرة تتحكم في 77,51% من التغيرات التي تحدث في المتغير التابع ،مما يدل أن هناك ارتباط قوي بين النمو الاقتصادي المعبر عنه بالناتج المحلي الإجمالي ولمتغيرات الاقتصادية المفسرة له ، كما أن قيمة إحصائية فيشر $F - Stat = 7.658968$ والقيمة الاحتمالية تساوي $\text{Prob} = 0.000082$ اقل من مستوى المعنوية 5% ،كما أن اختبار جودة التوفيق يؤكد من خلال قيمة معامل التحديد المعدل Adjusted R-Square والذي بلغ 0.673903 أي 67,39% ،أي أن التغير في النمو الاقتصادي يرجع إلى المتغيرات المضمن في النموذج بينما يرجع 27%من التغير إلى عوامل أخرى لم يشملها النموذج.

الجدول رقم(3-40) : تقدير نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الزمني الموزع ARDL لبيانات مصر

Dependent Variable: GDP

Method: ARDL
Date: 08/04/25 Time: 12:48
Sample (adjusted): 3 32
Included observations: 30 after adjustments
Maximum dependent lags: 3 (Automatic selection)
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)
Dynamic regressors (3 lags, automatic): FDI CO2 PP REC
Fixed regressors: C
Number of models evalulated: 768
Selected Model: ARDL(1, 0, 2, 2, 0)
Note: final equation sample is larger than selection sample

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
GDP(-1)	0.403381	0.138373	2.915164	0.0086
FDI	0.270269	0.115437	2.341280	0.0297
CO2	-0.896611	3.804168	-0.235692	0.8161
CO2(-1)	5.716173	3.441369	1.661017	0.1123
CO2(-2)	-3.639275	2.362947	-1.540143	0.1392
PP	-10.00580	3.666112	-2.729267	0.0129
	11.84282	6.857126	1.727083	0.0996
PP(-1)				
PP(-2)	-2.732778	3.859848	-0.708001	0.4871
REC	0.499044	0.912047	0.547168	0.5903
C	-3.427010	14.58797	-0.234920	0.8167

R-squared	0.775106	Mean dependent var	2.310203
Adjusted R-squared	0.673903	S.D. dependent var	1.506325
S.E. of regression	0.860185	Akaike info criterion	2.797863
Sum squared resid	14.79836	Schwarz criterion	3.264929
Log likelihood	-31.96794	Hannan-Quinn criter.	2.947281
F-statistic	7.658968	Durbin-Watson stat	2.007741
Prob(F-statistic)	0.000082		

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

4-نتائج اختبارات التكامل المشترك:

الجدول رقم (3-41) :اختبار الحدود لبيانات مصر bound_test

ARDL Bounds Test
Date: 08/04/25 Time: 12:39
Sample: 3 32
Included observations: 30
Null Hypothesis: No long-run relationships exist

Test Statistic	Value	k
F-statistic	7.079290	4

Critical Value Bounds

Significance	I0 Bound	I1 Bound
10%	2.45	3.52
5%	2.86	4.01
2.5%	3.25	4.49
1%	3.74	5.06

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

من خلال الجدول المشار إليه أعلاه نجد أن قيمه $F - Satistic = 7.079290$ اكبر من كل القيم الحرجة العظمى عند جميع مستويات المعنوية (2 , 5% , 5%, 10%, 1%) ، و عليه نقوم برفض الفرض العدمي ،وقبول الفرض البديل أي وجود علاقة تكامل مشترك طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة ،تمتد من النمو الاقتصادي إلى المتغيرات المفسرة له (استهلاك الطاقة المتجددة ،الاستثمار الأجنبي المباشر،انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ،معدل نمو السكاني) أي انه هناك علاقة توازنية طويلة المدى بين متغيرات النموذج.

4-1-تقدير نموذج تصحيح الخطأ لبيانات مصر :

بعد أن تم التأكد من سكون السلاسل الزمنية للمتغيرات باستخدام اختبارADF ، والتحقق من وجود تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة سنقوم بتقدير نموذج تصحيح الخطأ الذي يشتمل على تقدير العلاقة الديناميكية في الأجل القصير بين المتغيرات الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي (متغير تابع) والمتغيرات المستقلة استهلاك الطاقة المتجددة REC وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون (CO2) والاستثمار الأجنبي المباشر (FDI) بالإضافة إلى معدل النمو الديمغرافي (PP)

الجدول رقم :(3-42) نتائج تقدير العلاقة ECM لبيانات مصر

ARDL Cointegrating And Long Run Form
Dependent Variable: GDP
Selected Model: ARDL(1, 0, 2, 2, 0)
Date: 08/04/25 Time: 12:41
Sample: 1 32
Included observations: 30

Cointegrating Form

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(FDI)	0.270269	0.115437	2.341280	0.0297
D(CO2)	-0.896611	3.804168	-0.235692	0.0161
D(CO2(-1))	3.639275	2.362947	1.540143	0.0392
D(PP)	-10.005801	3.666112	-2.729267	0.0129
D(PP(-1))	2.732778	3.859848	0.708001	0.0871
D(REC)	0.499044	0.912047	0.547168	0.0003
CointEq(-1)	-0.596619	0.138373	-4.311658	0.0003

Cointeq = GDP - (0.4530*FDI + 1.9783*CO2 -1.5014*PP + 0.8365*REC -5.7441)

المصدر : من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

يتضح من خلال الجدول السابق أن معامل تصحيح الخطأ سالب ومعنوي حيث أن قيمته تبلغ $\text{CointEq} = (-0.596619)$ وهو كما يجب أن يكون سالب ومعنوي وهو مقبول إحصائيا عند مستوى معنوية 5%، مما يعني أن الاختلاف بين القيمة الفعلية يتم تصحيحها كل فترة مما يعني انه تم تصحيح 59.66 % من الاختلال أو الانحراف قصير الأجل في المتغيرات التفسيرية في السنة السابقة إلى السنة الحالية ويتم تصحيحها تلقائيا عبر الزمن ،حيث يتطلب حوالي $(\frac{1}{0.596619}) = 1,676$ أي يتطلب حوالي سنة وستة أشهر بالتقريب ،وهي استجابة سريعة لبلوغ قيمتهم في الأجل الطويل والعودة إلى الوضع التوازني وهذا ما يزيد من دقة وصحة العلاقة التوازنية في المدى الطويل .

بالإضافة إلى أن المعلمات القصيرة الأجل تبين أن جميع المتغيرات التفسيرية كانت معنوية ،أي وجود علاقة قصيرة الأجل بين معدل النمو الاقتصادي وباقي المتغيرات من غاز ثاني أكسيد الكربون و متغير الاستثمار الأجنبي المباشر ومتغير الانفتاح التجاري وأيضا متغير استهلاك الطاقة المتجددة وذلك في حدود مستوى المعنوية 5% .

4-2-تقدير العلاقة طويلة الأجل :

انطلاقا من النتائج المتحصل عليها سابقا، وبعد أن تأكدنا من وجود علاقة طويلة الأجل بين مختلف متغيرات الدراسة يمكن تقدير معاملات العلاقة طويلة الأجل الموضحة في الجدول التالي :

الجدول رقم (3-43) :معاملات الأجل الطويل لبيانات مصر

Long Run Coefficients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FDI	0.453002	0.220474	2.054670	0.0532
CO2	1.978293	7.061885	0.280137	0.7822
PP	-1.501389	2.369166	-0.633720	0.0034
REC	0.836453	1.477904	0.565973	0.0077
C	-5.744053	24.263440	-0.236737	0.0153

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز

من خلال النتائج المتحصل في الجدول رقم(3-43) يتبين لنا من خلال تقدير العلاقة طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة في طار نموذج ARDL :

معامل استهلاك الطاقة المتجددة الاستثمار الأجنبي المباشر معنوي وموجب ، أي وجود علاقة طردية بين كل من استهلاك طاقة المتجددة والاستثمار الأجنبي المباشر مع النمو الاقتصادي ،حيث يعزز كل منهما النمو الاقتصادي في مصر، أي زيادة هذه الأخيرة بنسبة 1 %يزداد النمو الاقتصادي بنسبة 0.83% و0.45% على التوالي وهذا ما يتفق والنظرية الاقتصادية .

كما جاء معامل معدل النمو السكاني سالب ومعنوي ،أي وجود علاقة عكسية بين النمو الاقتصادي ومعدل النمو الديمغرافي في مصر ،حيث أن زيادة هذه الأخيرة بنسبة 1% يؤدي إلى تراجع معدل النمو بنسبة 1.50% وهو ما يتوافق مع النظرية الاقتصادية لمالتوس حيث يؤكد أن الزيادة المفرطة في عدد السكان تفوق قدرة الموارد الاقتصادية فيتحول النمو السكاني إلى عائق أمام التنمية كما تنسجم النتيجة أيضا مع نظرية رأس المال البشري حيث أن الضعف في الاستثمار فيه يجعل النمو السكاني عبئا على الاقتصاد بدلا من أن يكون محركا له .

كما يتضح أن معامل انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون جاء موجب وهو ما يتماشى مع الطرح الاقتصادي النظري ، ولكن غير معنوي إحصائيا أي أن احتمالية اكبر من 5% مما يدل على غياب وجود اثر حقيقي للانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون على النمو الاقتصادي في مصر .

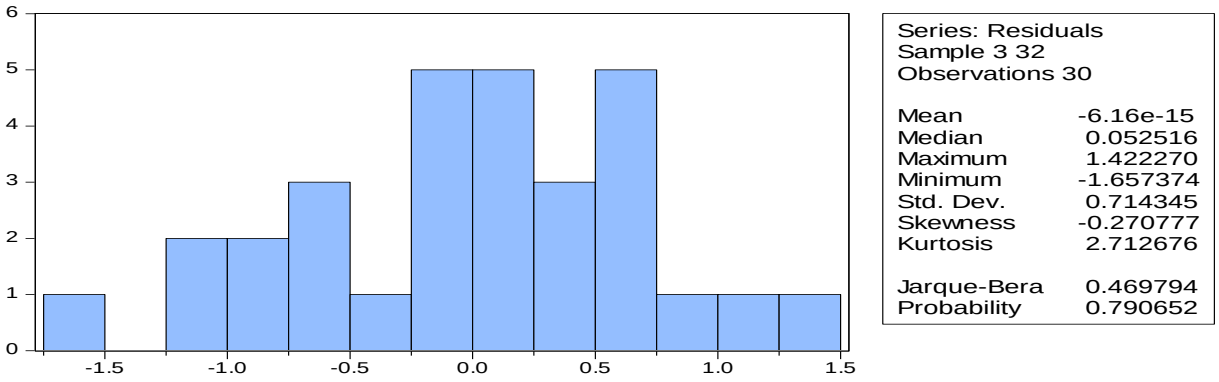
اظهر معامل الثابت قيمة سالبة ومعنوية : COEFF=-5.744053 و P=0.0153>0.05 ، وهو ما يشير إلى أن النمو الاقتصادي يتجه تلقائيا نحو الانكماش في حالة غياب مساهمة المتغيرات المفسرة، وذلك ما يعكس وجود اختلالات هيكلية في الاقتصاد تستدعي سياسات فعالة لمعالجتها.

5-اختبار صلاحية النموذج لبيانات مصر :

حسب معيار AIC فانه للتأكد من صحة وصلاحية النموذج يجب إجراء مجموعة من الاختبارات الخاصة بسلسلة البواقي .

5-1اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي : قمنا بإجراء اختبار جارك بيرا JARCQUE BERRA للتأكد من أن السلسلة تتوزع طبيعيا ،نلاحظ من خلال نتائج الشكل رقم(3-14) أن احتمالية جارك بيرا اكبر من 5% $P =$ $0.79 > 0.05$ ،وعليه فان البواقي تتوزع طبيعيا في مجال ثقة 95 بالمائة.

الشكل رقم(3-14) : اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي لبيانات مصر



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

5-2الارتباط التسلسلي للبواقي واختلاف التباين:

قمنا بهذا الاختبار للتأكد ما إذا كانت بواقي النموذج المقدر لا ترتبط فيما بينها، بالإضافة إلى معرفة خلو النموذج المقدر من هذه المشكلة ،لذلك قمنا بتطبيق كل من اختبار Breusch-Godfrey Serial Corrélation LM Test ،حيث نلاحظ من خلال الجدول رقم(3-44) أن احتمالية فيشر اكبر من 0,05 حيث 0,05< prob chi- (2)=0.5355 square وعليه قبول الفرضية العدمية أي أن النموذج خال من وجود ارتباط ذاتي للأخطاء.

الجدول رقم(3-44) :نتائج اختبار الارتباط التسلسلي لبواقي لبيانات مصر

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.391070	Prob. F(2,18)	0.6819
Obs*R-squared	1.249281	Prob. Chi-Square(2)	0.5355

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز

5-3 الكشف عن مشكلة عدم ثبات تباين حد الخطأ للنموذج المقدر:

من اجل التحقق من ثبات تباين الأخطاء نعتمد على اختبارين: Breusch-Pagan-Godfrey وTest ARCH وذلك من اجل التحقق من ثبات تباين الخطأ.

الجدول رقم (3-45) :نتائج اختبار اختلاف التباينBreusch-Pagan-Godfrey لبيانات مصر

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	1.462581	Prob. F(9,20)	0.2283
Obs*R-squared	11.90767	Prob. Chi-Square(9)	0.2186
Scaled explained SS	4.531997	Prob. Chi-Square(9)	0.8731

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز

الجدول رقم:(3-46) نتائج اختبار اختلاف التباينTest ARCH لبيانات مصر

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.858446	Prob. F(1,27)	0.3624
Obs*R-squared	0.893622	Prob. Chi-Square(1)	0.3445

من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز

من خلال الجدولين رقم(3-45)و(3-46) نلاحظ أن القيمة الاحتمالية $P - value - chi - square =$ $0.3445 > 0.05$ وعليه نقبل الفرضية العدمية التي مفادها ثبات تباين الخطأ، ومنه يمكن القول أن النموذج خال نسبيا المشاكل الإحصائية وذلك لان تباينات البواقي لا ترتبط مع الزمن.

5-4توصيف النموذج :

نتطرق إلى اختبار لمعرفة ما إن كان النموذج يعاني من خطا في تحديد الشكل الوظيفي، أي معرفة ما إذا كانت هناك متغيرات ناقصة أو إذا كانت العلاقة غير خطية وتم تقديرها بشكل خاطئ.

الفرضية العدمية :النموذج تم توصيفه بشكل سليم

الفرضية البديلة :النموذج لم يتم توصيفه بشكل سليم

الجدول رقم(3-47): اختبار توصيف النموذج لبيانات مصر

Ramsey RESET Test
Equation: UNTITLED

Specification: GDP GDP(-1) FDI CO2 CO2(-1) CO2(-2) PP PP(-1) PP(-2) REC C
Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	1.212499	19	0.2402
F-statistic	1.470155	(1, 19)	0.2402

F-test summary:

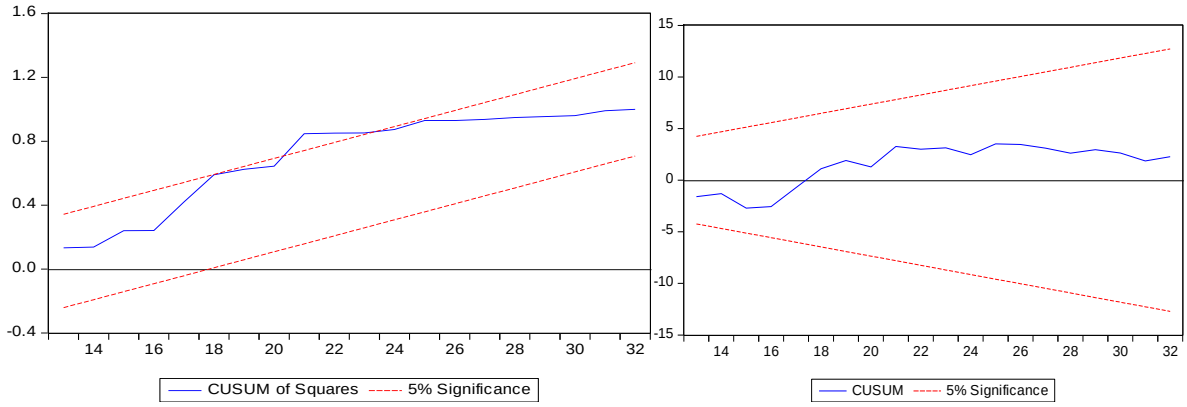
	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	1.062810	1	1.062810
Restricted SSR	14.79836	20	0.739918
Unrestricted SSR	13.73555	19	0.722924

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

من خلال النتائج التي تحصلنا عليها في الجدول رقم نلاحظ أن الاحتمالية اكبر من 0,05 وعليه النموذج موصف بشك صحيح .

5-5-اختبار استقرارية النموذج لبيانات مصر :

الشكل رقم(3-15) : اختبار المجموع التراكمي والمجموع التراكمي لمربعات البواقي لبيانات مصر



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

نلاحظ من خلال الشكل رقم(3-15)أن المجموع التراكمي للبواقي Cusum والمجموع التراكمي لمربعات البواقي Cusum of square وقع داخل الحدود الحرجة عند مستوى معنوية 5 %، ومنه نستنتج أن النموذج مستقر ومعلماته ثابتة وبالتالي لايوجد أي تغيير هيكلي في بيانات النموذج .

المطلب الخامس :نتائج تطبيق أسلوب نماذج (ARDL) على بيانات السودان :

1-اختبار سكون (استقرار) السلاسل الزمنية محل الدراسة

جدول رقم(3- 48):نتائج اختبار ديكي فولر لبيانات السودان

المتغير	القيمة الاحتمالية عند المستوى(P-Value)		القيمة الاحتمالية للفروق الأولى(P-Value)		القرار
	حالة وجود ثابت	وجود ثابت واتجاه عام	حالة وجود ثابت	وجود ثابت واتجاه عام	
GDP	-1.423344 0.5571	-4.556377 0. 5004	-6.946417 0.0000	-6.880510 0.0000	I(1)
FDI	-2.052933 0.2641	-1.680056 0.7360	-5.820033 0.0000	-5.990898 0.0002	I(1)
REC	-0.471348 0.8839	-3.014196 0.1446	-6.285473 0.0001	-6.239041 0.0000	I(1)
CO2	-0.560914 0.8653	-2.000208 0.5784	-4.983281 0.0003	-4.896183 0.0024	I(1)
PP	-3.224743 0. 2830	-3.358153 0.0793	-5.221924 0.0003	-4.339012 0.0123	I(1)

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

الجدول رقم(3-49) :اختبار فيليبس بيرون لبيانات السودان

المتغير	القيمة الاحتمالية عند المستوى(P-Value)		القيمة الاحتمالية للفروق الأولى(P-Value)		القرار
	حالة وجود ثابت	وجود ثابت واتجاه عام	حالة وجود ثابت	وجود ثابت واتجاه عام	
GDP	-4.304632 0.0620	-7.104105 0.0986	-21.10038 0.0001	-26.63806 0.0000	I(1)
FDI	-1.994033 0.2878	-1.562440 0.7847	-5.820033 0.0000	-6.072957 0.0001	I(1)
REC	-0.544078 0.8690	-3.031941 0.1401	-6.219953 0.0000	-6.175822 0.0001	I(1)
CO2	-0.675938 0.8384	-2.306620 0.4183	-4.999339 0.0003	-4.911739 0.0023	I(1)
PP	-1.956412 0.3035	-2.178958 0.4840	-5.967600 0.0000	-5.850678 0.0002	I(1)

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز09

1-1تحليل جذر الوحدة:

من الجداول السابقة لاختبار Phillips-Perron test (PP) واختبار ديكي فولر المطور (ADF) ، يتضح لنا أن جميع متغيرات الدراسة غير مستقرة عند المستوى حيث قيمه الاحتمالية أكبر من 5% وبذلك فان متغيرات غير مستقرة، حيث :

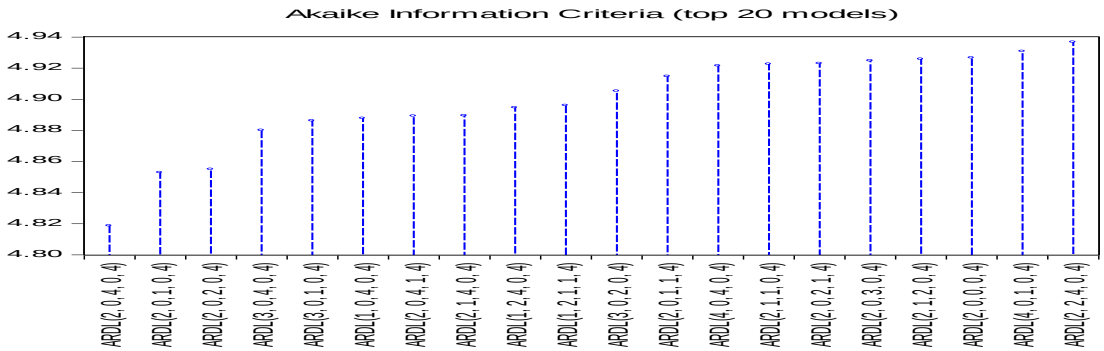
أن المتغير التابع النمو الاقتصادي (GDP) يكون غير ساكن في المستوى والقيمة الاحتمالية اكبر من 0,05،وتتحدد درجة سكونه بعد الفرق الأول في حالة وجود ثابت و وجود ثابت واتجاه عام وبالتالي مستقرة عند المستوى I(1) .

أما بالنسبة لبقية المتغيرات (FDI , CO2, CER)التي تم اختبارها فهي مستقرة عند الفرق الأول I(1) وهذا ما أثبتته القيمة الاحتمالية في جميع الحالات في حالة وجود ثابت و وجود ثابت واتجاه عام وبالتالي نرفض الفرضية العدمية ونقبل الفرضية البديلة، أي عدم وجود جذر الوحدة وبما أن السلاسل الزمنية محل الدراسة مستقرة عند الفرق الأول فانه سيتم تطبيق منهجية ARDL.

2-اختبار الفجوات الملائمة للنموذج لبيانات السودان :

إن الهدف من تحديد عدد الفجوات الزمنية هو تحديد فترة الإبطاء المثلى، وذلك لتحديد النموذج الرياضي للمتغيرات المستخدمة في الدراسة , و يتم هذا الأمر من خلال مقارنة معايير الأداء المعروفة، وهنا اعتمدنا على معيار AIC والذي مكننا من الحصول على النموذج الأمثل هو. (4; 0; 4; 0 ;2)ARDL.

الشكل رقم(3-16): اختبار الفجوات الملائمة لبيانات السودان



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

3-تقدير نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الزمني الموزع(ARDL) :

بعد تقدير نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الزمني الموزع ARDL، نلاحظ من خلال الجدول رقم (3-50) أن معامل التحديد $R^2 = 0.882299$وهو مقبول حيث أن المتغيرات المفسرة تتحكم في 88,22% من التغيرات التي تحدث في المتغير التابع ،مما يدل أن هناك ارتباط قوي بين النمو الاقتصادي المعبر عنه بالناتج المحلي الإجمالي ولمتغيرات الاقتصادية المفسرة له ، كما أن قيمة إحصائية فيشر تساوي F-stat=6.960676 والقيمة الاحتمالية تساوي P= 0.000609<0.05 ، كما أن اختبار جودة التوفيق يؤكد من خلال قيمة معامل التحديد المعدل Adjusted R-Square والذي بلغ 0.755544 أي 75.55%، أي أن التغير في النمو الاقتصادي يرجع إلى المتغيرات المضمن في النموذج بينما يرجع 24.45% من التغير إلى عوامل أخرى لم يشملها النموذج.

جدول رقم: (3-50)تقدير نموذجARDL لبيانات السودان

Method: ARDL
Date: 08/05/25 Time: 12:31

Sample (adjusted): 5 32
Included observations: 28 after adjustments
Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection)
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)
Dynamic regressors (4 lags, automatic): FDI CO2 PP REC
Fixed regressors: C
Number of models evalulated: 2500
Selected Model: ARDL(2, 0, 4, 0, 4)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
GDP(-1)	-0.104926	0.150340	-0.697925	0.4975
GDP(-2)	-0.216742	0.154744	-1.400649	0.1847
FDI	-2.249385	0.567691	-3.962343	0.0016
CO2	163.1724	45.22637	3.607903	0.0032
CO2(-1)	27.16721	49.74141	0.546169	0.5942
CO2(-2)	74.58835	62.17112	1.199727	0.2517
CO2(-3)	-68.58407	60.25397	-1.138250	0.2756
CO2(-4)	74.66126	46.97292	1.589453	0.1360
PP	-13.22797	4.421469	-2.991759	0.0104
REC	2.414733	0.734758	3.286434	0.0059
REC(-1)	0.512489	0.683671	0.749613	0.4668
REC(-2)	0.952106	0.819086	1.162401	0.2660
REC(-3)	-1.212039	0.694876	-1.744252	0.1047
REC(-4)	1.724426	0.607915	2.836624	0.0140
C	-367.1572	117.3108	-3.129780	0.0080

R-squared	0.882299	Mean dependent var	0.664840
Adjusted R-squared	0.755544	S.D. dependent var	4.677188
S.E. of regression	2.312517	Akaike info criterion	4.818723
Sum squared resid	69.52053	Schwarz criterion	5.532404
Log likelihood	-52.46212	Hannan-Quinn criter.	5.036903
F-statistic	6.960676	Durbin-Watson stat	2.323766
Prob(F-statistic)	0.000609		

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

4-نتائج اختبارات التكامل المشترك لبيانات السودان :

4-1اختبار الحدود : Bounds test

الجدول رقم(3-51) :اختبار الحدود Bounds test لبيانات السودان

ARDL Bounds Test
Date: 08/05/25 Time: 12:32
Sample: 5 32
Included observations: 28
Null Hypothesis: No long-run relationships exist

Test Statistic	Value	k
F-statistic	5.847924	4

Critical Value Bounds

Significance	I0 Bound	I1 Bound
10%	2.45	3.52
5%	2.86	4.01
2.5%	3.25	4.49
1%	3.74	5.06

المصدرمن إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

قمنا باستخدام اختبار الحدود (Bound test) لبيانات السودان وذلك للكشف عن وجود علاقة تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة في المدى الطويل والقصير، حيث نلاحظ من خلال الجدول رقم(3-51) أن F-statistic=5.847924 وهي تتعدى القيمة الجدولية عند جميع مستوى المعنوية (1%,%2.5,10%,5%) ،وعليه تأكيد وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين المتغيرات المفسرة والمتغير التابع الممثل بمعدل النمو الاقتصادي فنقوم برفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة.

4-2-تقدير نموذج تصحيح الخطأ ECM

انطلاقا من نتائج الاختبار السابق وبعد أن تأكدنا من وجود علاقة طويلة الأجل بين مختلف متغيرات الدراسة، يمكن تقدير معاملات العلاقة طويلة الأجل الموضحة في الجدول التالي :

الجدول رقم :(3-52) نتائج تقدير العلاقة ECM لبيانات السودان

ARDL Cointegrating And Long Run Form
Dependent Variable: GDP
Selected Model: ARDL(2, 0, 4, 0, 4)
Date: 08/05/25 Time: 12:33
Sample: 1 32
Included observations: 28

Cointegrating Form

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(GDP(-1))	0.216742	0.154744	1.400649	0.1847
D(FDI)	-2.249385	0.567691	-3.962343	0.0016
D(CO2)	163.172352	45.226367	3.607903	0.0032
D(CO2(-1))	-74.588352	62.171116	-1.199727	0.2517
D(CO2(-2))	68.584074	60.253973	1.138250	0.2756
D(CO2(-3))	-74.661260	46.972917	-1.589453	0.1360
D(PP)	-13.227968	4.421469	-2.991759	0.0104
D(REC)	2.414733	0.734758	3.286434	0.0059
D(REC(-1))	-0.952106	0.819086	-1.162401	0.2660
D(REC(-2))	1.212039	0.694876	1.744252	0.1047
D(REC(-3))	-1.724426	0.607915	-2.836624	0.0140
CointEq(-1)	-1.321668	0.241466	-5.473506	0.0001

Cointeq = GDP - (-1.7019*FDI + 205.0478*CO2 -10.0085*PP + 3.3229 *REC + 277.7984)

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

تم تقدير العلاقة قصيرة الأجل من خلال نموذج تصحيح الخطأ الذي يوضح سرعة تعديل الاختلال في الأجل القصير للوصول إلى حالة التوازن في الأجل الطويل، ويبين الجدول رقم 3-52 معامل حد تصحيح الخطأ للمتغير التابع هو 1.321668- ،حيث جاء سالب الإشارة ومعنوي عند مستوى 5 %مما يعني أن انحراف معدل النمو الاقتصادي في الأجل القصير عن القيمة التوازنية سيتم تصحيح ما يعادل 132% من هذا الاختلال خلال الفترة الزمنية تعادل 7 أشهر تقريبا وهي استجابة سريعة جدا.

4-3تقدير العلاقة طويلة الأجل:

الجدول رقم(3-53): معاملات الأجل الطويل لبيانات السودان

Long Run Coefficients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FDI	-1.701930	0.605964	-2.808634	0.0148
CO2	205.047827	79.932922	2.565249	0.0235
PP	-10.008543	3.721221	-2.689586	0.0186
REC	3.322858	1.186479	2.800604	0.0150
C	277.798410	103.079237	-2.694999	0.0184

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

2-1تقدير العلاقة طويلة الأجل :

تبين نتائج الجدول رقم(3-53) أن كل المتغيرات المستقلة جاءت معنوية في الأجل الطويل بنسب معنوية اقل من 5%مما يدل على تأثيرها على معدلات النمو الاقتصادي ،حيث نلاحظ أن معامل استهلاك الطاقة المتجددة جاء موجبا هذا يدل على أن زيادة استهلاك الطاقة المتجددة بنسبة 1% يؤدي إلى ارتفاع معدل النمو الاقتصادي بنسبة 33,22% وهو وما يتناسب مع الفرضية الاقتصادية.

معامل الاستثمار الأجنبي المباشر جاء معنويا وسالبا مما يدل على وجود علاقة عكسية بين الاستثمار الأجنبي المباشر ومعدلات النمو الاقتصادي في السودان حيث أن زيادة هذا الأخير بنسبة 1% يؤدي إلى تناقص النمو الاقتصادي بنسبة 17.01 %

وجود علاقة طردية معنوية بين معدل النمو الاقتصادي وانبعاث غاز أكسيد الكربون، حيث أن زيادة وحدة واحدة من الانبعاثات ترتبط بزيادة كبيرة في معدلات النمو الاقتصادي بنسبة 205% وهذا وما يتفق مع نظرية منحنى كوزينتس البيئي(EKC) .

وجود علاقة عكسية بين معدل النمو السكاني ومعدلات النمو الاقتصادي ،حيث أن زيادة هذه الأخيرة بنسبة 1% يؤدي إلى تناقص النمو الاقتصادي بنسبة 10.00% وهو ما يتناسب مع نظرية مالتوس السكانية .

5-الاختبارات التشخيصية:

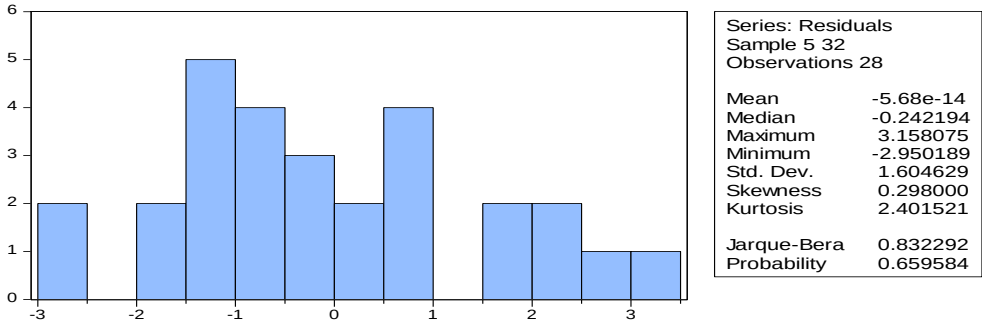
الجدول رقم(3-54) : نتائج اختبار صلاحية النموذج لبيانات السودان

الكشف عن المشكلة القياسية	الاختبار	النتيجة	القرار
اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي	اختبار جاك بيرا	P=0.659584>0 .05	البواقي تتوزع طبيعيا في مجال ثقة 95%
الارتباط التسلسلي للبواقي واختلاف التباين	اختبار Breusch-Godfrey Serial Corrélation LM	P=0.3084>0 .05	خلو النموذج من وجود ارتباط ذاتي للأخطاء.

		Test	
الكشف عن مشكلة عدم ثبات تباين	اختبار Breusch-Pagan-Godfrey	P=0.8810>0 .05	النموذج خال نسبيا المشاكل الإحصائية وذلك لان تباينات البواقي لا ترتبط مع الزمن.
	اختبار ARCH Test	P=0.8269>0 .05	
وعليه خلو النموذج من جميع المشاكل القياسية			

من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

الشكل رقم(3-17) : اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي لبيانات السودان



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

الجدول رقم :(3-55) نتائج اختبار الارتباط التسلسلي لبواقي لبيانات السودان

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.504593	Prob. F(2,11)	0.6171
Obs*R-squared	2.352966	Prob. Chi-Square(2)	0.3084

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

جدول رقم :(3-56) اختبار عدم ثبات تباين حد الخطأ للنموذج المقدر(Breusch-Pagan-Godfrey) لبيانات السودان

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.519967	Prob. F(14,13)	0.8810
Obs*R-squared	10.05088	Prob. Chi-Square(14)	0.7585
Scaled explained SS	1.518253	Prob. Chi-Square(14)	1.0000

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

جدول رقم(3-57) :اختبار عدم ثبات تباين حد الخطأ للنموذج المقدر(Test-ARCH) لبيانات السودان

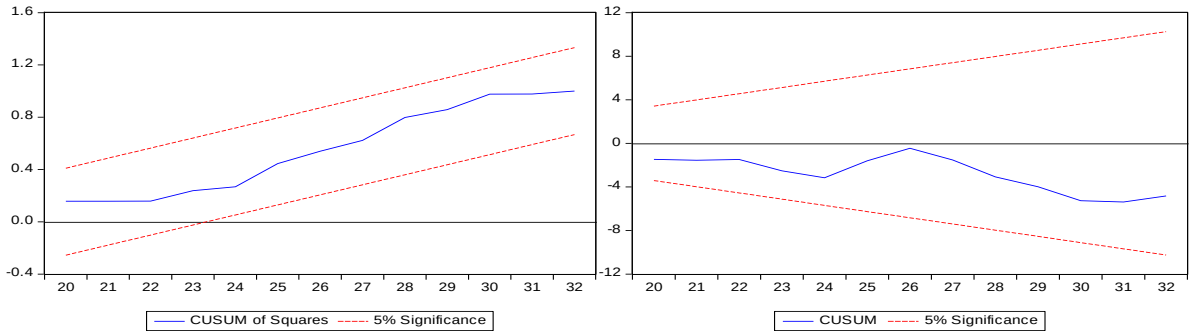
Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.044360	Prob. F(1,25)	0.8349
Obs*R-squared	0.047824	Prob. Chi-Square(1)	0.8269

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

5-1اختبار استقرارية النموذج:

الشكل رقم(3-18) :المجموع التراكمي للبواقي ومربعات البواقي cusumو cusum of square لبيانات السودان



المصدر : من إعداد الباحثة بالاعتماد على معطيات ايفيوز 09

نلاحظ من خلال الشكلين رقم(3-18) أن المجموع التراكمي للبواقي Cusum والمجموع التراكمي لمربعات البواقي Cusum of square، وقع داخل الحدود الحرجة عند مستوى معنوية 5 % ومنه نستنتج أن النموذج مستقر ومعلماته ثابتة، وبالتالي لايوجد أي تغيير هيكلي في بيانات النموذج .

6-دراسة العلاقة السببية بين المتغيرات لبيانات السودان :

قمنا بإجراء اختبار السببية لجرا نجر (Granger) للكشف عن السببية بين المتغير التابع النمو الاقتصادي والمتغيرات المفسرة له.

الجدول رقم(3-58):اختبار السببية بين النمو الاقتصادي والمتغيرات المفسرة لبيانات السودان

Pairwise Granger Causality Tests
Date: 08/05/25 Time: 12:10
Sample: 1 32

Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
PP does not Granger Cause GDP	30	1.12399	0.3409
GDP does not Granger Cause PP		0.50264	0.6109
REC does not Granger Cause GDP	30	8.76808	0.0013
GDP does not Granger Cause REC		0.57657	0.5691

FDI does not Granger Cause GDP	30	3.25748	0.0608
GDP does not Granger Cause FDI		4.07814	0.0336
CO2 does not Granger Cause GDP	30	11.2120	0.0003
GDP does not Granger Cause CO2		0.58934	0.5622
REC does not Granger Cause PP	30	2.16667	0.1356
PP does not Granger Cause REC		3.48780	0.0461
FDI does not Granger Cause PP	30	1.97728	0.1659
PP does not Granger Cause FDI		4.22746	0.0303
CO2 does not Granger Cause PP	30	2.19612	0.1322
PP does not Granger Cause CO2		1.39650	0.2661
FDI does not Granger Cause REC	30	1.84577	0.1851
REC does not Granger Cause FDI		1.34653	0.2839
CO2 does not Granger Cause REC	30	10.8455	0.0004
REC does not Granger Cause CO2		5.96653	0.0076
CO2 does not Granger Cause FDI	30	1.47894	0.2530
FDI does not Granger Cause CO2		2.33394	0.1241

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

أظهرت نتائج اختبار السببية بين متغيرات الدراسة في السودان ما يلي :

- عدم وجود علاقة سببية بين معدل النمو السكاني ومعدل النمو الاقتصادي في السودان ،حيث نجد ان قيمة كل من الاحتمالين في الاتجاهين اكبر من 0,05 .
- العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة ومعدل النمو الاقتصادي ،نلاحظ وجود علاقة سببية أحادية الاتجاه تتجه من استهلاك الطاقة المتجددة نحو معدل النمو الاقتصادي في السودان، ويمكننا تفسير ذلك أن زيادة استهلاك الطاقة المتجددة تساهم في دعم النشاط الاقتصادي، مما يدل على أن برامج الطاقات النظيفة قد أصبحت مصدرا محفزا للنمو وذلك عبر خلق مجموعة من الفرص وهذا وما يتفق مع فرضية النمو المستدام .
- العلاقة بين الاستثمار الأجنبي المباشر ومعدل النمو الاقتصادي نستنتج وجود علاقة أحادية الاتجاه تمتد من معدل النمو نحو الاستثمار الأجنبي المباشر أي أن النمو الاقتصادي في السودان يجذب المستثمرين وهو ما يعرف بفرضية Market – Seeking FDI، ولكن عدم وجود علاقة عكسية وهذا ما يمكننا تفسيره بان الاستثمارات الأجنبية لم تتحول بعد إلى محفز قوي للنمو وذلك بسبب ضعف البيئة الاستثمارية في السودان .
- العلاقة بين انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ومعدل النمو الاقتصادي حيث نميز وجود علاقة سببية أحادية الاتجاه من CO2 نحو GDP.
- العلاقة بين معدل النمو السكاني واستهلاك الطاقة المتجددة وجود علاقة أحادية الاتجاه تمتد من النمو السكاني نحو استهلاك الطاقة المتجددة، ونفسر ذلك بأنه كلما ارتفع عدد السكان زاد الطلب على الطاقة عموما وهذا ما يدفع بالسودان إلى

تنويع مصادرها الطاقوية واللجوء إلى الطاقة المتجددة ،وعليه نستنتج بان النمو السكاني يشكل دافعا هيكليا لزيادة إنتاج واستهلاك الطاقة المتجددة .

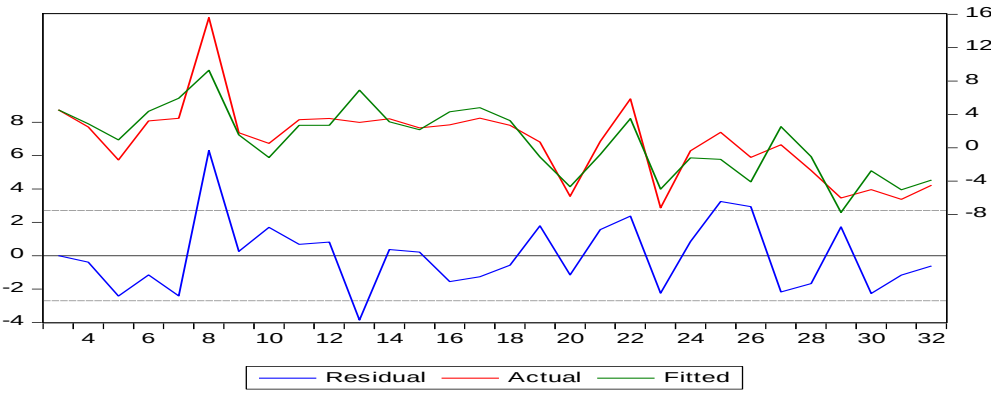
- العلاقة بين النمو السكاني والاستثمار الأجنبي المباشر وجود علاقة سببية تمتد من النمو السكاني نحو الاستثمار الأجنبي المباشر .

- العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون وجود علاقة سببية ثنائية الاتجاه أي أن ارتفاع الانبعاثات يدفع إلى سياسات لتوسيع استخدام الطاقة النظيفة ،ومن جهة أخرى فان التوسع في استخدام الطاقة المتجددة يؤدي إلى تقليص الانبعاثات على المدى المتوسط ،وهذا ما يعكس تفاعلا ديناميكيا بين السياسات البيئية والطاقة مما يؤدي إلى تعزيز مسار الانتقال الطاقوي في السودان .

- العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة والاستثمار الأجنبي المباشر عدم وجود علاقة سببية بين المتغيرين.

7-اختبار التطابق للنموذج لبيانات السودان :

الشكل رقم(3-19) :اختبار التطابق للسلسلتين الأصلية والمقدرة لبيانات السودان



المصدر : من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

نلاحظ من خلال الشكل رقم(3-19) انه من خلال الاختبار نلاحظ أن منحنى القيم الحقيقية **Actual** للبيانات متطابق تقريبا مع منحنى القيم المقدرة **Fitted**مما يعني جودة النموذج.

المبحث الثالث :تطبيق أسلوب نماذج (ARDL) على عينة من دول الشرق الأوسط (الإمارات العربية المتحدة و العراق وإيران) :

المطلب الأول :تطبيق أسلوب نموج (ARDL)على الإمارات :

1-دراسة استقرارية متغيرات النموذج لبيانات الإمارات العربية المتحدة :

الجدول رقم(3-59):اختبار استقرارية المتغيرات ديكي فولر المطور لبيانات الإمارات العربية المتحدة

المتغيرات	عند المستوى	عند الفرق الأول	القرار

	اتجاه عام وثابت	ثابت	اتجاه عام وثابت	ثابت	
I(0)	-7.986868 0.0000	-8.144766 0.0000	-5.678075 0.0003	-5.872069 0.0000	GDP
I(1)	-4.064616 0.0170	-4.121981 0.0033	-3.471279 0.0610	-1.828146 0.3603	FDI
I(1)	-7.143741 0.0000	-7.143741 0.0000	-3.210131 0.1010	-0.722073 0.8266	Co2
I(1)	-3.605422 0.0119	-4.804388 0.0031	-1.779097 0.6887	-1.467421 0.5355	PP
I(1)	-3.860324 0.0269	-3.386030 0.0196	1.435908 1.0000	0.489206 0.9833	CER

المصدر :من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات ايفيوز09

الجدول رقم(3-60):اختبار استقرارية المتغيرات فيليبس بيرون لبيانات الإمارات العربية المتحدة

القرار	عند الفرق الأول		عند المستوى		المتغيرات
	اتجاه عام وثابت	ثابت	اتجاه عام وثابت	ثابت	
I(0)	-15.89331 0.0000	-15.78506 0.0000	-5.659133 0.0003	-5.840988 0.0000	GDP
I(1)	-4.551645 0.0055	-4.620317 0.0009	-2.162005 0.4929	-1.255653 0.6371	FDI
I(1)	-8.384901 0.0000	-8.648048 0.0000	-3.253121 0.0930	-0.515700 0.8750	CO2
I(1)	-3.795730 0.0005	-3.605422 0.0119	-1.867835 0.6468	-1.251521 0.6390	PP
I(1)	-3.811080 0.0299	-3.424862 0.0179	1.435908 1.0000	2.253844 0.9999	CER

المصدر :من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات ايفيوز09

1-1-دراسة اختبار استقرارية السلاسل الزمنية :

قبل التحقق من إمكانية وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات يجب أن تكون السلاسل الزمنية محل الدراسة مستقرة، ولذلك نقوم باختبارات جذر الوحدة على السلاسل الأصلية ،ومن أجل القيام بهذه الخطوة نقوم بإخضاع السلاسل الزمنية محل الدراسة لاختبارين من أهم اختبارات جذر الوحدة وهما اختبار ديكي فولر المتطور واختبار فيليبس بيرون ، التي تساعدنا في دراسة استقرارية السلسلة ونعتبر السلسلة مستقرة إذا كان أحد الاختبارين (PP) واختبار فيليبس بيرون (ADF) على الأقل يثبت ذلك، يتبين لنا من خلال نتائج الجدولين للاختبارات جذر الوحدة اختبار فيليبس بيرون واختبار ديكي فولر المطور أن المتغير معدل النمو الاقتصادي تتحقق درجة استقرار يته عند المستوى حيث نجد أن جميع الاحتمالات للاختبارين اقل من 0.05 أي عدم وجود جذر وحدة I(0).

كما تظهر لنا النتائج انه جميع المتغيرات الباقية (REC.CO2.PP.FDI) غير ساكنة في المستوى وتتحد درجة سكونها بالفرق الأول في حالتي وجود ثابت ووجود ثابت واتجاه عام ، أي عدم وجود جذر وحدة بالفرق الأول عند مستوى معنوية 5% ،وعليه نقوم بقبول الفرضية البديلة التي تؤكد عدم وجود جذر وحدة.

2-تقدير نموذج (ARDL)الانحدار الذاتي للإبطاء الزمني الموزع للامارات :

باستعمال نموذج ARDLتم تقدير أثر المتغيرات التالية (استهلاك الطاقة المتجددة ،الاستثمار الأجنبي المباشر، معدل نمو السكاني، انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون)على النمو الاقتصادي في دولة الإمارات العربية المتحدة ،باستخدام نموذج تصحيح الخطأ غير المقيد وكانت نتائج التقدير موضحة في الجدول أسفله :

جد ول رقم(3-61): نتائج اختبار التكامل المشترك لمتغيرات الدراسة وفق منهجيةARDL لبيانات الإمارات

Dependent Variable: GDP
Method: ARDL
Date: 08/16/25 Time: 20:04
Sample (adjusted): 5 32
Included observations: 28 after adjustments
Maximum dependent lags: 3 (Automatic selection)
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)
Dynamic regressors (4 lags, automatic): FDI CO2 PP REC
Fixed regressors: C
Number of models evalulated: 1875
Selected Model: ARDL(3, 0, 4, 4, 3)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
GDP(-1)	-1.166131	0.298256	-3.909830	0.0036
GDP(-2)	-1.024769	0.290041	-3.533191	0.0064
GDP(-3)	-0.449489	0.353462	-1.271675	0.2354
FDI	-0.703916	0.792487	-0.888237	0.3975
CO2	1.483485	0.744404	1.992848	0.0774
CO2(-1)	-0.868271	0.997674	-0.870295	0.0068
CO2(-2)	0.488891	0.684280	0.714460	0.0931
CO2(-3)	0.919290	0.798550	1.151199	0.0793
CO2(-4)	-2.522623	0.776689	-3.247921	0.0100
PP	2.052026	0.615402	3.334447	0.0087
PP(-1)	-2.787649	1.017342	-2.740129	0.0228

PP(-2)	-0.551941	1.198340	-0.460588	0.0560
PP(-3)	0.586878	1.151178	0.509806	0.0225
PP(-4)	-0.611039	0.528785	-1.155553	0.0776
REC	4.256254	9.889498	0.430381	0.0770
REC(-1)	-19.01074	17.08808	-1.112515	0.0947
REC(-2)	-7.829082	13.58644	-0.576242	0.0786
REC(-3)	63.24660	26.18923	2.414985	0.0389
C	15.56586	15.23413	1.021776	0.0336

R-squared	0.872480	Mean dependent var	-1.232151
Adjusted R-squared	0.617440	S.D. dependent var	3.878548
S.E. of regression	2.398939	Akaike info criterion	4.810093
Sum squared resid	51.79416	Schwarz criterion	5.714089
Log likelihood	-48.34130	Hannan-Quinn criter.	5.086453
F-statistic	3.420951	Durbin-Watson stat	2.922412
Prob(F-statistic)	0.032131		

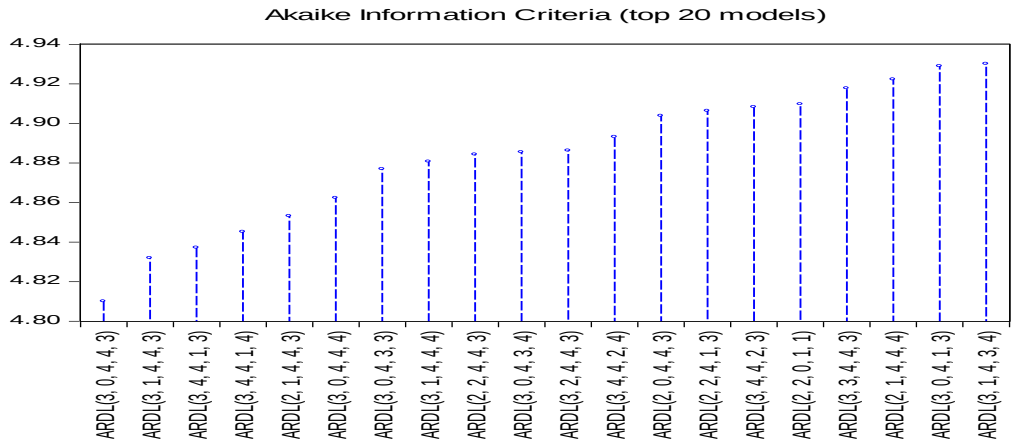
المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز

من الجدول أعلاه رقم (3-61)نلاحظ أن معامل التحديد $R^2 = 0.872480$ وهو مقبول حيث أن المتغيرات المفسرة تتحكم في 87.24 % من التغيرات التي تحدث في المتغير التابع، مما يدل أن هناك ارتباط قوي بين النمو الاقتصادي كمتغير تابع والمتغيرات الاقتصادية المفسرة له، كما أن قيمة إحصائية فيشر 3.420951 وبمستوى معنوية $P - value =$ $0.032131 < 0.05$مما يدل على أن النموذج ككل له معنوية إحصائية بمستوى معنوية% 5 ، كما أن اختبار جودة التوفيق يؤكد من خلال قيمة معامل التحديد المعدل والذي بلغ $Adjusted\ R - Square = 61.74\ \%$ أن التغير في النمو الاقتصادي يرجع إلى المتغيرات المضمنة في النموذج(استهلاك الطاقة المتجددة، انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ، معدل النمو السكاني والاستثمار الإجمالي المباشر)بينما يرجع 12.76 % من التغير في النمو الاقتصادي إلى عوامل أخرى لم يشملها النموذج .

3-تحديد فترات الإبطاء المثلى لبيانات الإمارات العربية المتحدة :

لتحديد النموذج الرياضي الملائم للمتغيرات المستخدمة ،نقوم باختبار فترات الإبطاء المثلى و من خلال الشكل رقم(3-20) ، يتضح أن نموذج حسب معيار AIC وهو الذي يملك اقل قيمة وهي 4.81 وهو ARDL(3 ,0,4 ,4,3) ومنه نستنتج أنه النموذج الأمثل المناسب.

الشكل رقم(3-20) :اختبار الفجوات الملائمة لبيانات الإمارات المتحدة العربية



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

4-اختبار التكامل المشترك باستخدام منهج اختبار الحدود : Bound Test :

جدول رقم(3-62) :نتائج اختبار التكامل المشترك لمتغيرات الدراسة وفق منهج اختبار الحدود لبيانات الإمارات

ARDL Bounds Test
Date: 08/16/25 Time: 20:05
Sample: 5 32
Included observations: 28
Null Hypothesis: No long-run relationships exist

Test Statistic	Value	k
F-statistic	6.434354	4

Critical Value Bounds

Significance	I0 Bound	I1 Bound
10%	2.45	3.52
5%	2.86	4.01
2.5%	3.25	4.49
1%	3.74	5.06

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

حيث استخدمنا في هذا الاختبار(Bounds Test) وفق منهجية الانحدار الذاتي ذو الفجوات الموزعة ARDL ،حيث تشير النتائج إلى أن القيمة المحسوبة ل *F-Statistic* أن$F - Stat = 6.434354 > 0.05$وبمقارنتها بالقيم الحرجة للحدين الأعلى والأدنى نجدها أكبر من الحد الأعلى عند جميع مستوياته المعنوية (1%،2.5%، 5% ،10%) ، وعليه نقوم يتم رفض فرض العدم القائل بعدم وجود تكامل مشترك وقبول الفرضية البديلة التي تنص على وجود تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة أي أن هناك علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة.

4-1-تقدير العلاقة طويلة الأجل وقصيرة الأجل ومعلمة تصحيح الخطأ:

الجدول رقم (3-62) :تقدير العلاقة قصيرة الأجل ومعلمة تصحيح الخطأ لبيانات الإمارات

ARDL Cointegrating And Long Run Form
Dependent Variable: GDP
Selected Model: ARDL(3, 0, 4, 4, 3)
Date: 08/16/25 Time: 20:07
Sample: 1 32
Included observations: 28

Cointegrating Form

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(GDP(-1))	1.474258	0.586177	2.515037	0.0330
D(GDP(-2))	0.449489	0.353462	1.271675	0.2354
D(FDI)	-0.703916	0.792487	-0.888237	0.3975
D(CO2)	1.483485	0.744404	1.992848	0.0774
D(CO2(-1))	-0.488891	0.684280	-0.714460	0.4931
D(CO2(-2))	-0.919290	0.798550	-1.151199	0.2793
D(CO2(-3))	2.522623	0.776689	3.247921	0.0100
D(PP)	2.052026	0.615402	3.334447	0.0087
D(PP(-1))	0.551941	1.198340	0.460588	0.6560
D(PP(-2))	-0.586878	1.151178	-0.509806	0.6225
D(PP(-3))	0.611039	0.528785	1.155553	0.2776
D(REC)	4.256254	9.889498	0.430381	0.6770
D(REC(-1))	7.829082	13.586444	0.576242	0.5786
D(REC(-2))	-63.246603	26.189232	-2.414985	0.0389
CointEq(-1)	-3.640389	0.812714	-4.479296	0.0015

المصدر من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات ايفيوز

يعبر الجدول أعلاه عن سرعة الاستجابة حيث نلاحظ أن معامل تصحيح الخطأ سالب ويساوي -3.640389 ، كما هو مطلوب ينبغي أن يكون معنويا وسالبا، $(coineq(-1) = -3.640389)$ذو معنوية إحصائية مقبولة عند 5% وبإشارة سالبة ويكون عندئذ نموذج تصحيح الخطأ مقبول، وبالتالي معاملات الأجل الطويل لمعادلة التكامل المشترك موضحة في الجدول أدناه مع قيم الانحراف المعياري وقيم إحصائية ستيودنت المحسوبة و الاحتمالات الموافقة، وعليه فيمكننا القول أنه تم تصحيح ما قيمته 364 % من الاختلال الانحراف قصير الأجل في المتغيرات التفسيرية في السنة السابقة إلى السنة الحالية، من أجل العودة إلى الوضع التوازني في الأجل الطويل، وهذا يعبر عن سرعة العودة للوضع التوازني في حالة وجود صدمات تزيح الاقتصاد الإماراتي عن وضعه التوازني، بالإضافة إلى أن المعلمات القصيرة الأجل تبين أن المتغيرات التفسيرية كانت معنوية أي هناك علاقة قصيرة الأجل بين معدل النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة المتجددة وأيضا متغير انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، وباقي المتغيرات التفسيرية من الاستثمار الأجنبي المباشر ،ومعدل النمو السكاني ، في حدود مستوى معنوية 10 % ، وبالتالي فإن متغيرات النموذج محل الدراسة هي في حالة تكامل مشترك ولها علاقة توازن في الأجل الطويل.

4-2-نموذج ARDLلتصحيح الخطأ في الأجل الطويل:

الجدول رقم :(3-64) مقدرات معلمات الأجل الطويل لبيانات الإمارات

Long Run Coefficients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FDI	-0.441377	0.282134	1.564423	0.1373
CO2	0.236074	0.144644	1.632104	0.0 482
PP	-0.353519	0.070730	-4.998116	0.0001
REC	12.554332	5.713362	2.197363	0.0431
C	4.275879	4.060200	-1.846341	0.0034

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

يتضح لنا من خلال نتائج التقدير المبينة في الجدول :

بالنسبة لمعلمات الأجل الطويل فإن كل من متغيرات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون واستهلاك الطاقة المتجددة ومعدل النمو السكاني كانت معنوية .

– أن معامل استهلاك الطاقة المتجددة كان موجبا ومعنويا ، مما يبين وجود العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة و النمو الاقتصادي في دولة الإمارات ، مما يدعم الفرضية الاقتصادية ، أي أن زيادة استهلاك الطاقة المتجددة تساهم في زيادة معدلات النمو الاقتصادي، أما متغير الاستثمار الأجنبي المباشر فليست لها معنوية إحصائية ولم تظهر أي دور إيجابي على المدى الطويل

✓ قيمة معلمة الثابت موجبة وذات دلالة إحصائية0034. P-value=0, مما يشير انه في حالة كانت القيم المستقلة تساوي الصفر فان معدل النمو الاقتصادي يكون في حدود 42%

✓ أن معامل الاستثمار الأجنبي المباشر غير معنوي وسالب ،أي عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية وعكسية ، وهو ما لا يتوافق مع النظرية الاقتصادية التي تربط بين النمو والاستثمار، ونفسر ذلك باعتماد الإمارات الكبير على النفط أي أنها بلد نفطي بامتياز (عدم تنويع مصادر دخلها)مما جعل نموها حساسا جدا لتقلبات أسعار النفط ، بالإضافة إلى أن الاستثمارات الأجنبية لم تكن كافية لتعويض هذا التأثير أو كانت تتركز في قطاعات اقل تأثيرا على النمو الاقتصادي الكلي.

✓ معامل استهلاك الطاقة المتجددة معنوي وذو إشارة موجبة ،مما يدل على وجود علاقة طردية بين استهلاك الطاقة المتجددة وبين معدل النمو الاقتصادي ،حيث زيادة استهلاك 1% من الطاقة المتجددة تساهم في زيادة معدل النمو الاقتصادي بنسبة 12.55% في الإمارات وهو ما يتفق والنظرية الاقتصادية، وهذا ما يوضح أن الاعتماد المتزايد على الطاقة النظيفة في الإمارات يساهم بشكل قوي وموثوق في تعزيز النمو الاقتصادي عبر دعم التنمية المستدامة تحسين الكفاءة الاقتصادية والعمل على خلق فرص استثمارية جديدة في قطاعات متطورة.

✓ معامل انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون جاء موجبا ومعنويا ،أي أن هناك علاقة طردية تربط بين النمو الاقتصادي وانبعاث ثاني أكسيد الكربون ،أي أن زيادة انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون تتماشى مع زيادة النمو الاقتصادي بنسبة 23.60% وهذا يشير إلى تحدي رئيسي يواجه الإمارات في تحقيق النمو الاقتصادي والتقليل من الانبعاثات الذي أدى إلى

فقدان التوازن بين التنمية الاقتصادية والاستدامة ، وهذا ما يستدعي لحاجة ملحة للتوجه نحو سياسات بيئية واقتصادية تدعم النمو وتقلل من الانبعاثات وذلك من خلال التحول إلى الطاقات النظيفة والاستخدام الأمثل للتكنولوجيا .

✓ معامل معدل النمو السكاني جاء سالبا ومعنويا أي وجود علاقة عكسية وإحصائية أي زيادة 1 %من معدل النمو السكاني يؤدي إلى انخفاض معدل النمو الاقتصادي بنسبة 35.35% ،حيث إذا نما السكان بسرعة اكبر من قدرة الاقتصاد على التوسع فسيقلل نصيب الفرد من الدخل ويظهر ذلك كمعامل سلبي للنمو الاقتصادي بسبب استنفاد الموارد وهذا ما يتماشى مع نظرية مالتوس التي ترى أن النمو السكاني المفرط يمكن أن يعيق النمو الاقتصادي بسبب استنفاد الموارد ،لذلك من المهم أن تكون هناك سياسات تنموية متوازنة تحكم النمو السكاني على نحو يضمن أن زيادة السكان ترافقها فرص عمل تعليم جيد وتطوير اقتصادي مستدام.

5-الاختبارات التشخيصية:

ولكن قبل استخدام نموذج ARDL في تقدير المعاملات ينبغي التأكد من جودة النماذج المستخدمة في التحليل وخلوها من مشاكل القياس المختلفة ويتم ذلك باستخدام الاختبارات التشخيصية(Diagnostic Tests) المختلفة وفقاً للاختبارات التالية كما تظهر في الجدول :

الاستعمال	الاختبار
Heteroskedasticity	-Breusch-Pagan –Godfrey
Serial Correlation	-Breusch-Godfrey Serial Correlation LM test
Function Form	-Ramsey RESET Test
Stability	-CUSUM -CUSUM of Squares
Normality	-Jarque-Bera

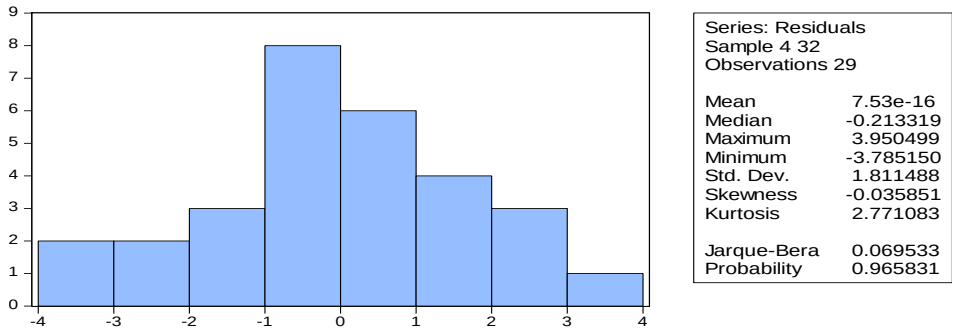
من إعداد الباحثة

للتأكد من جودة النموذج نقوم بإخضاعه للاختبارات الآتية:

5-1-اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي :

نقوم بتطبيق اختبار جارك بيرا لمعرفة ما إذا كانت البواقي تتبع توزيعا طبيعيا حيث نلاحظ من خلال الشكل رقم(3-21)أن احتمالية $prob - jarque\ bera = 0,965 > 0,05$وعليه نستنتج أن البواقي تتوزع طبيعيا في مجال ثقة 95%

الشكل رقم(3-21):اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي لبيانات الامارات



المصدر : من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

5-2-الكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي للنموذج المقدر:

نقوم بالكشف عن ما إذا كانت الأخطاء ترتبط تسلسليا ببعضها نقوم باستخدام اختبار breusch –godfrey serial corrélation lm test

جدول:(3-65)نتائج اختبار الارتباط الذاتي(التسلسلي)للنموذج المقدرلبيانات الإمارات

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.073100	Prob. F(2,14)	0.9299
Obs*R-squared	0.299714	Prob. Chi-Square(2)	0.8608

المصدر : من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

من خلال الجدول رقم (3-65)نلاحظ أن إحصائية $\text{Prob Chi} - \text{Square} = 0.8608 > 0,05$ وبمستوى معنوية 0,9299اكبر من المستوى المعتمد 0.05 وعليه نقبل فرضية العدم أي أن النموذج المقدر لايعاني من مشكلة الارتباط الذاتي.

5-3-اختبار ثبات التباين :

الجدول رقم(3-66):نتائج اختبار اختلاف التباين Breusch-Pagan-Godfreyلبيانات الإمارات

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.788246	Prob. F(12,16)	0.6568
Obs*R-squared	10.77459	Prob. Chi-Square(12)	0.5483
Scaled explained SS	2.904380	Prob. Chi-Square(12)	0.9962

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

نلاحظ من خلال الجدول رقم (3-66) أن قيمة الاحتمالية في الاختبار-Heteroskedasticity Test: Breusch Pagan-Godfrey اكبر من 0.05 وعليه نقبل الفرضية العدمية ونستنتج ثبات تباين الخطأ.

5-4-توصيف النموذج:

الجدول رقم(3-67) : اختبار توصيف النموذج لبيانات الإمارات

Ramsey RESET Test
Equation: UNTITLED
Specification: GDP GDP(-1) GDP(-2) FDI FDI(-1) FDI(-2) CO2 PP PP(-1) REC REC(-1) REC(-2) REC(-3) C
Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	0.349566	15	0.7315
F-statistic	0.122196	(1, 15)	0.7315

F-test summary:

	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	0.742457	1	0.742457
Restricted SSR	91.88165	16	5.742603
Unrestricted SSR	91.13919	15	6.075946

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

نلاحظ من خلال الجدول رقم(3-67) انه بعد تطبيق الاختبار نلاحظ أن القيمة الاحتمالية للاختبار تساوي P= 0.7315>0 .05 مما يعني قبول الفرضية العدمية ومنه نستنتج أن النموذج القياسي المقدر تم توصيفه بشكل سليم أي صحة الشكل الدالي للنموذج المستخدم.

جدول رقم 3-68:اختبار Wald testلبيانات الإمارات

Wald Test:
Equation: Untitled

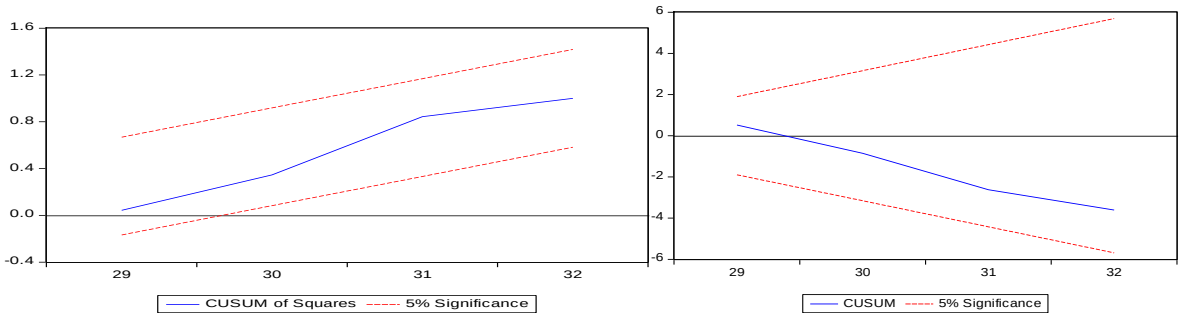
Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	4.502582	(4, 16)	0.0094
Chi-square	22.51291	4	0.0004

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

من خلال الجدول رقم(3-68) يتضح لنا أن احتمالية اختبار Wald P= 0.0094>0 .05، وعليه فان المتغيرات المستقلة (استهلاك الطاقة المتجددة ،الاستثمار الأجنبي المباشر، انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ومعدل النمو الديمغرافي) تحدث تأثيرا معنويا على معدلات النمو الاقتصادي في الأجل القصير في حالة الإمارات.

5-5-اختبار استقرار هياكل النموذج CUSUMو CUSUM OF SQUARED

الشكل رقم(3-22): اختبار المجموع التراكمي للبواقي لبيانات الإمارات



المصدر :من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

من خلال الشكلين رقم(3-22)بينت النتائج التي تحصلنا عليها أن إحصائيات المجموع التراكمي للبواقي لكل من الاختبارينCusum و Cusum of square ، ممثلة بخط وسيطي حيث يقع داخل إطار الحدود الحرجة عند مستوى معنوية 5% ،وعليه نقول بأن جميع المعلمات المقدرة مستقرة وثابتة ،وعدم حدوث أي تغيرات هيكلية في النموذج.

6-اختبار السببية لجرا نجر :

نقوم بإجراء اختبار السببية لجرا نجر (Granger) من اجل الكشف عن السببية بين المتغير التابع النمو الاقتصادي والمتغيرات المفسرة له لبيانات الإمارات العربية المتحدة.

الجدول رقم :(3-69)اختبار السببية لبيانات الإمارات العربية المتحدة

Pairwise Granger Causality Tests
Date: 08/16/25 Time: 20:13
Sample: 1 32
Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
FDI does not Granger Cause GDP	30	1.52611	0.2370
GDP does not Granger Cause FDI		1.83199	0.1809
CO2 does not Granger Cause GDP	30	0.02939	0.9711
GDP does not Granger Cause CO2		0.77136	0.4731
PP does not Granger Cause GDP	30	7.23606	0.0033
GDP does not Granger Cause PP		6.97739	0.0039
REC does not Granger Cause GDP	30	1.42023	0.0005
GDP does not Granger Cause REC		1.11615	0.0033
CO2 does not Granger Cause FDI	30	4.91742	0.0158
FDI does not Granger Cause CO2		0.33213	0.7205
PP does not Granger Cause FDI	30	5.12274	0.0137
FDI does not Granger Cause PP		3.61194	0.0419
REC does not Granger Cause FDI	30	0.55887	0.5788

FDI does not Granger Cause REC		0.60920	0.5517
PP does not Granger Cause CO2	30	0.35954	0.7015
CO2 does not Granger Cause PP		1.04530	0.3665
REC does not Granger Cause CO2	30	0.85061	0.4391
CO2 does not Granger Cause REC		1.58663	0.2245
REC does not Granger Cause PP	30	0.74451	0.4852
PP does not Granger Cause REC		0.67284	0.5193

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

نلاحظ من خلال الجدول رقم (3-69)الذي يوضح لنا العلاقة السببية بين معدل النمو الاقتصادي والمتغيرات المفسرة ما يلي :

- يتبين لنا من خلال قيمة الاحتمالية وجود علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين كل منPP نحو FDI حيث أن $P = 0.0137 < 0,05$، وبين كلFDI نحو PP أي كلما زاد الاستثمار الأجنبي المباشر ارتفع معه معدل النمو السكاني، ومنه نستنتج وجود علاقة سببية ثنائية الاتجاه.
- علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين كل من الناتج المحلي الإجمالي نحو استهلاك الطاقات المتجددة وهذا وما يتوافق ضمن فرضية الحلقات الارتجاعية للطاقة والنمو.
- علاقة سببية في اتجاه واحد بين انبعاث غاز أكسيد الكربون و الاستثمار الأجنبي المباشر عند مستوى معنوية 5%، وهو وما يتوافق والفرضية الاقتصادية.
- علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين كل من معدل النمو الاقتصادي و معدل النمو السكاني حيث $P = 0.0033 < 0.05$;$P = 0.0039 < 0,05$ عند مستوى معنوية 5%

المطلب الثاني :تطبيق منهجية ARDL على بيانات العراق خلال الفترة 1990-2021

1- دراسة استقرارية السلاسل الزمنية لبيانات العراق

1-1- **اختبار الاستقرارية ديكي فولر المطور :**

الجدول رقم(3-70):اختبار استقرارية المتغيرات ديكي فولر المطور لبيانات العراق

المتغيرات	عند المستوى		عند الفرق الأول		درجة التكامل
	بدون ثابت	اتجاه وثابت	بدون ثابت	اتجاه وثابت	
CO2	-2.116695 0.2398	-1.509568 0.8028	-4.88872 0.0025	-4.963488 0.0004	I(1)
CER	-2.762892 0.2206	-2.448994 0.1374	-4.794784 0.0032	-4.900340 0.0004	I(1)

FDI	-1.659654 0.0904	-2.457266 0.3403	-2.384421 0.0210	-2.843869 0.0220	I(1)
GDP	-9.384421 0.0000	-8.907847 0.0000	-13.85564 0.0000	-13.44242 0.0000	I(0)
PP	-0.677511 0.4147	-3.202353 0.1043	-6.356655 0.0000	-6.091249 0.0001	I(1)

المصدر :من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات ايفيوز09

2-1- **اختبار الاستقرارية فيليبس بيرون لبيانات العراق :**

الجدول رقم(3-71):اختبار استقرارية المتغيرات فيليبس بيرون

المتغيرات	عند المستوى		عند الفرق الأول		درجة التكامل
	بدون ثابت	اتجاه وثابت	بدون ثابت	اتجاه وثابت	
CO2	-0.217524 0.5998	-2.202142 0.4719	-5.601702 0.0000	-5.426919 0.0006	I(1)
CER	-1.473080 0.1291	-2.897909 0.1768	-7.576144 0.0000	-7.474441 0.0000	I(1)
FDI	-1.221749 0.1938	-1.521322 0.7777	-4.925466 0.0082	-2.311239 0.0246	I(1)
GDP	-8.90787 0.0000	-11.15653 0.0000	-41.27703 0.0000	-27.98614 0.0000	I(0)
PP	-0.55700 0.4682	-2.664561 0.2569	-4.681299 0.0000	-4.620334 0.0046	I(1)

المصدر :من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات ايفيوز09

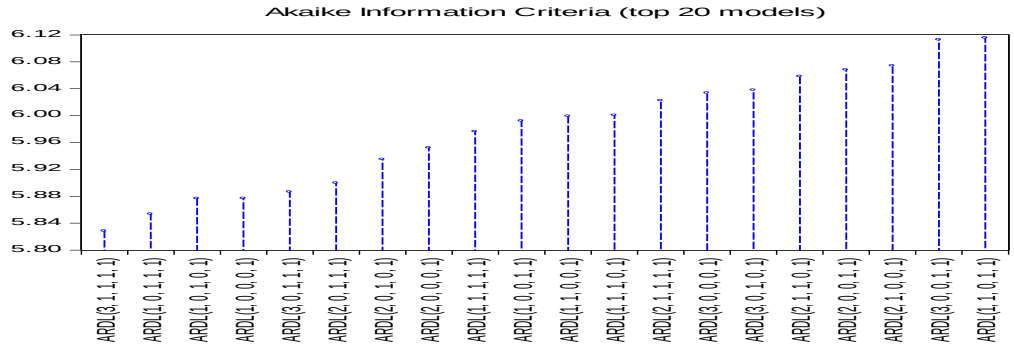
نلاحظ من خلال نتائج الجدولين رقم(3-70 و3-71) لاختبار الاستقرارية لاختبار ديكي فولر المطور واختبار فيليبس بيرون أن :

المتغير معدل النمو الاقتصادي الممثل بالناتج المحلي الإجمالي غير مستقر وتحدد درجة استقراريته عند الفرق الأول ،وذلك في حالة وجود ثابت ووجود ثابت واتجاه عام أي عدم وجود جذر وحدة I(1).

أما بقية المتغيرات من (REC،PP ، FDI ،CO2)غير ساكنة في المستوى وتتحدد درجة سكونهم بالفرق الأول في حالتي الثبات و الثابت مع الاتجاه الخطي، أي عدم وجود جذر الوحدة بالفرق الأول عند مستو ى معنوية (5%) و التي تدل على قبول الفرضية البديلة التي تؤكد أن السلاسل الزمنية خالية من جذر الوحدة للمتغير بالفرق الأول وبالتالي سكونها عند الفرق الأول أي أنها مستقرة من الدرجة الأولى I(1).

2- تحديد قيمة الإبطاء الأمثل في نموذج ARDL لبيانات العراق :

الشكل:(3-23)نتائج معيار (AIC) لاختيار طول الإبطاء الأمثل لبيانات العراق



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

تشير النتائج المتحصل عليها في الجدول رقم(3-23) إلى أن طول الإبطاء الأفضل لمتغيرات النموذج هي ARDL(3,1,1,1,1)حسب معيار، AIC و الذي بلغ أدناه عند القيمة 5.83 ، أي أن قيمة التأخير للمتغير التابع GDPهي 3 أما بالنسبة للمتغيرات التفسيرية (REC, PP, FDI, CO2) هي(1,1 ,1 ,1) على التوالي.

3- اختبار التكامل المشترك باستعمال منهج الحدود (Bounds test) لبيانات العراق :

الجدول رقم(3-72) :اختبار التكامل المشترك باستعمال منهج الحدود لبيانات العراق

ARDL Bounds Test
Date: 10/04/25 Time: 15:53
Sample: 17 32
Included observations: 16
Null Hypothesis: No long-run relationships exist

Test Statistic	Value	k
F-statistic	2.111209	4

Critical Value Bounds

Significance	I0 Bound	I1 Bound
10%	2.45	3.52
5%	2.86	4.01
2.5%	3.25	4.49
1%	3.74	5.06

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

من خلال الجدول السابق يتضح لنا عدم وجود علاقة تكامل مشترك في الأجل الطويل بين متغيرات النموذج، حيث نلاحظ أن قيمة $F - statistic = 2.111209$ ، وهي اقل من جميع القيم الحرجة عند مستوى معنوية 1% 2.5% 5% 10 % .

أي أن المتغيرات معدل النمو الاقتصادي ، استهلاك الطاقة المتجددة ،الاستثمار الأجنبي المباشر ،انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون و معدلات النمو الديمغرافي للاقتصاد العراقي خلال الفترة من1990 إلى غاية2021 ليست في حالة تكامل مشترك، وعليه لا يمكننا متابعة منهجية (ARDL) بل نتجه فقط لدراسة و تحليل السببية بين متغيرات النموذج .

4- اختبار السببية لبيانات لعراق :

الجدول (3-73) :رقم اختبار السببية لبيانات العراق

Pairwise Granger Causality Tests
Date: 10/04/25 Time: 23:13
Sample: 1 32
Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
REC does not Granger Cause GDP	30	0.13832	0.8715
GDP does not Granger Cause REC		1.85909	0.1767
PP does not Granger Cause GDP	30	0.04603	0.9551
GDP does not Granger Cause PP		0.89262	0.4222
FDI does not Granger Cause GDP	15	0.23163	0.7974
GDP does not Granger Cause FDI		2.08274	0.1753
CO2 does not Granger Cause GDP	30	0.29599	0.7464
GDP does not Granger Cause CO2		1.12221	0.3414

PP does not Granger Cause REC	30	0.80522	0.4582
REC does not Granger Cause PP		10.7587	0.0004
FDI does not Granger Cause REC	15	2.80198	0.1081
REC does not Granger Cause FDI		1.63415	0.2432
CO2 does not Granger Cause REC	30	1.99742	0.0068
REC does not Granger Cause CO2		1.45119	0.0034
FDI does not Granger Cause PP	15	0.23670	0.7935
PP does not Granger Cause FDI		2.51307	0.1305
CO2 does not Granger Cause PP	30	0.43346	0.6530
PP does not Granger Cause CO2		1.16130	0.3294
CO2 does not Granger Cause FDI	15	3.26398	0.0811
FDI does not Granger Cause CO2		1.63353	0.2433

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز

أظهرت نتائج اختبار السببية لبيانات العراق وجود علاقة سببية واضحة ثنائية الاتجاه بين استهلاك الطاقات المتجددة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، وهذا ما تبينه قيم P-value(REC –CO2)=0.0068 و-P-value (CO2 REC)=0.0034 وهذا ما يؤكد التأثير المتبادل بينهما، أي أن الانبعاثات تتسبب في تغيرات استهلاك الطاقة المتجددة واستهلاك الطاقة المتجددة تؤثر على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ،حيث أن زيادة هذه الأخيرة على المدى الطويل تؤدي إلى خفض الانبعاثات.

وجود علاقة سببية أحادية الاتجاه تتجه من استهلاك الطاقة المتجددة نحو معدل النمو الديمغرافي P-value(REC- PP)=0.0004 ،حيث أن الزيادة أو التغير في عدد السكان تؤدي إلى تغيرات ملحوظة في استهلاك الطاقة المتجددة أي أن زيادة في هذا الأخير يولد طلبا متزايدا للطاقة ،ويتطلب الحصول على مصادر طاقة جديدة ومتجددة لتلبية هذا الطلب ونفسر عدم وجود تأثير عكسي من استهلاك الطاقة المتجددة نحو معدل النمو السكاني يعكس واقع أن استهلاك الطاقة المتجددة في العراق حاليا ليس له تأثير مباشر أو سريع في زيادة تكوين التركيبة السكانية والتي تتأثر حاليا بعوامل أخرى اجتماعية و اقتصادية عدم وجود سببية واضحة بين معدل النمو الاقتصادي وباقي المتغيرات من استهلاك الطاقة المتجددة الاستثمار الأجنبي المباشر ،نفسره بعدم وجود تأثير مباشر وسريع بينهم وذلك بسبب طبيعة اقتصاد العراق واعتماده على الطاقة الاحفورية وضعف سياسة تنويع الاقتصاد .

المطلب الثالث:تطبيق منهجية ARDL على بيانات إيران خلال الفترة 1990-2021 :

1- دراسة استقرارية السلاسل الزمنية لبيانات إيران :

الجدول رقم(3-74) :اختبار استقرارية المتغيرات ديكي فولر المطور لبيانات إيران

المتغيرات	عند المستوى	عند الفرق الأول	درجة التكامل

	بدون ثابت	اتجاه وثابت	بدون ثابت	اتجاه وثابت	
GDP	-4.653377 0.0008	-4.582961 0.0049	-5.451674 0.0007	-5.570204 0.0001	I(0)
CER	-2.435256 0.1408	-2.378911 0.3825	-5.183297 0.0002	-5.105738 0.0014	I(1)
FDI	-4.832417 0.0005	-4.997029 0.0018	-6.201310 0.0000	-6.080827 0.0001	I(0)
CO2	-1.502536 0.5191	-1.140972 0.9052	-5.588347 0.0001	-5.739119 0.0003	I(1)
PP	-8.144762 0.0000	-7.916728 0.0000	-5.584471 0.0005	-5.840828 0.0000	I(0)

المصدر :من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات ايفيوز09

الجدول رقم (3-75) :اختبار استقرارية المتغيرات فيليبس بيرون لبيانات إيران

المتغيرات	عند المستوى		عند الفرق الأول		درجة التكامل
	بدون ثابت	اتجاه وثابت	بدون ثابت	اتجاه وثابت	
GDP	-4.800511 0.0005	-5.648120 0.0003	-10.81036 0.0000	-14.58240 0.0000	I(0)
CER	-2.357611 0.1615	-2.310701 0.4162	-6.505464 0.0000	-6.454839 0.0000	I(1)
FDI	-4.810521 0.0005	-4.977092 0.0019	-23.45287 0.0001	-23.06370 0.0000	I(0)
CO2	-1.469293 0.5355	-1.287105 0.8725	-5.625142 0.0001	-5.750254 0.0003	I(1)
PP	-4.335446 0.0018	-3.890495 0.0247	-3.256228 0.0264	-3.301300 0.0024	I(0)

المصدر :من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات ايفيوز09

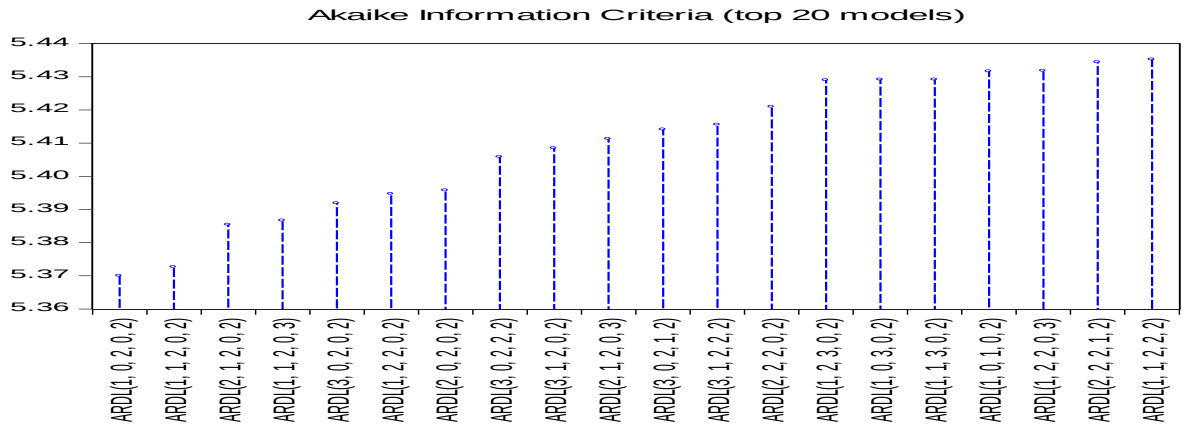
بعد معالجة السلاسل الزمنية للمتغيرات وذلك باستعمال برنامج ايفيوز 09 تم الحصول على النتائج الموضحة في الجدولين رقم (3-74)و(3-75) لاختبار الاستقرارية السلسلة الزمنية لكل من اختبار فيليبس بيرون وديكي فولر المطور ، حيث تبين لنا أن المتغير GDP و FDI و PP مستقرون عند المستوى I(0) ،وهذا ما أثبتته القيمة الاحتمالية الأقل من 5% وذلك في حالة وجود ثابت ووجود ثابت واتجاه عام .

أما بالنسبة لباقي المتغيرات من CO2 و CER والتي قمنا باختبارها فجاءت مستقرة عند إجراء الفرق الأول I(1) وهذا ما أثبتته القيمة الاحتمالية الأقل من 5 % وذلك في حالتي وجود ثابت ووجود ثابت واتجاه عام ، وعليه نقوم برفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة أي عدم وجود جذر وحدة وبما أن السلسلة بعض من متغيراتها مستقر عند الفرق الأول والبعض الأخر عند المستوى نقوم بتطبيق منهجية ARDL .

2- تحديد فترات الإبطاء في النموذج لبيانات إيران :

يتضح من خلال الشكل رقم (3-24)الموضح في الأسفل انه تم استخدام معيار اكايك (**AKAIKE**) ،وذلك لاختبار فترات الإبطاء المثلى وتحديد النموذج الرياضي للمتغيرات المستخدمة في الدراسة، وبناءا وما تحصلنا عليه من خلال النتائج الممثلة في الشكل رقم أن النموذج الأمثل هو ARDL (1,0,2,0,2) ، مما يعني أن المتغير التابع معدل النمو الاقتصادي درجة إبطاء وصفر درجة إبطاء لكل من FDIوREC أي غياب الأثر في الأجل القصير ودرجتي إبطاء بالنسبة لكل من CO2و PP .

الشكل رقم (3-24)تحديد فترات الإبطاء المثلى لبيانات إيران



المصدر :من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

3- اختبار التكامل المتزامن :

من اجل التأكد و الكشف عن وجود ما إذا كانت هناك علاقة طويلة الأجل بين المتغيرات الدراسة في عينة إيران قمنا باستخدام اختبار الحدود bounds test.

الجدول رقم(3-76) :اختبار الحدود (Test bounds) لبيانات إيران

Test bounds

ARDL Bounds Test
Date: 08/05/25 Time: 13:31

Sample: 3 32
Included observations: 30
Null Hypothesis: No long-run relationships exist

Test Statistic	Value	k
F-statistic	6.125740	4

Critical Value Bounds

Significance	I0 Bound	I1 Bound
10%	2.45	3.52
5%	2.86	4.01
2.5%	3.25	4.49
1%	3.74	5.06

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

يتبين لنا من خلال الجدول رقم (3-76) أن قيمة F المحسوبة تساوي 6.125740 وهي اكبر من الحد الأعلى للقيم الحرجة عند جميع مستويات المعنوية 10%,5%, 2.5%, 1%، وعليه قمنا برفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة أي أن متغيرات الدراسة تحقق علاقة توازنية طويلة الأجل بينها وبين المتغير التابع معدل النمو الاقتصادي في إيران.

4- تقدير نموذج تصحيح الخطأ ECM :

الجدول رقم(3-77) : تقدير نموذج تصحيح الخطأ للأجل القصير لبيانات إيران

ARDL Cointegrating And Long Run Form
Dependent Variable: GDP
Selected Model: ARDL(1, 0, 2, 0, 2)
Date: 08/05/25 Time: 13:33
Sample: 1 32
Included observations: 30

Cointegrating Form

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(FDI)	-23.980771	9.210156	-2.603731	0.0170
D(CO2)	7.791829	3.854635	2.021418	0.0568
D(CO2(-1))	6.428342	3.865078	1.663185	0.0119
D(REC)	-1.634392	2.621046	-0.623565	0.0400
D(PP)	-3.172113	2.375718	-1.335223	0.0968
D(PP(-1))	5.193602	1.710602	3.036125	0.0065
CointEq(-1)	-0.970711	0.175140	-5.542491	0.0000

Cointeq = GDP - (-24.7043*FDI + 0.2586*CO2 -1.6837*REC -1.8366*PP + 2.7844)

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

يعبر الجدول أعلاه عن سرعة الاستجابة (speed of adjustment) في اقتصاد إيران حيث نلاحظ أن :

تبين لنا من خلال نتائج نموذج تصحيح الخطأ أن معامل تصحيح الخطأ جاء سالب ومعنوي (Coint(Eq)=-0.970711 مما يعني وجود تكامل مشترك بين المتغيرات وتقارب النموذج الحركي على المدى القصير ، وتشير القيمة المطلقة لمعامل حد تصحيح الخطأ إلى سرعة استعادة حالة التوازن وهذا ما يزيد من دقة وصحة العلاقة التوازنية في المدى الطويل، ويعني أن 97.07 % من جميع انحرافات واختلالات الأجل القصير في معدل النمو الاقتصادي يتم تصحيحها خلال سنة واحدة تقريبا من اجل العودة إلى الوضع التوازني طويل الأجل ، وهذا يشير إلى أن التكيف في النموذج كان سريعا نسبيا.

فضلا عن أن المعلمات القصيرة الأجل تبين أن المتغيرات التفسيرية كانت معنوية أي وجود علاقة قصيرة الأجل بين معدل النمو الاقتصادي وباقي المتغيرات من غاز ثاني أكسيد الكربون و متغير الاستثمار الأجنبي المباشر ومتغير معدل النمو الديمغرافي والمتغير الأهم استهلاك الطاقة المتجددة و في حدود مستوى المعنوية 5% .

الجدول رقم(3-78) :معاملات الأجل الطويل لبيانات إيران

Long Run Coefficients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FDI	-24.704344	10.403181	-2.374691	0.0277
CO2	0.258564	0.477789	0.541167	0.5944
REC	1.683707	2.656951	-0.633699	0.0335
PP	-1.836630	2.119999	-0.866335	0.3966
C	2.784439	4.953132	0.562157	0.0003

المصدر :من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز

يوضح الجدول رقم(3-78) معاملات الأجل الطويل في النموذج القياسي النتائج التالية :

بالنسبة لمعلمات الأجل الطويل فإن كل من متغيرات الاستثمار الأجنبي المباشر و استهلاك الطاقة المتجددة لها معنوية إحصائية عند 5 %أما باقي المتغيرات من انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ،معدل النمو السكاني ، فجاءت غير معنوية حيث لم تظهر أي دور إيجابي على المدى الطويل.

- نميز وجود علاقة عكسية معنوية بين معدل النمو الاقتصادي والاستثمار الأجنبي المباشر ،حيث كلما زاد الاستثمار الأجنبي بنسبة 1 % أدى إلى تراجع النمو الاقتصادي في إيران بنسبة 24.70 % .
- معامل استهلاك الطاقة المتجددة جاء معنويا وموجبا أي وجود علاقة طردية بينها وبين معدل النمو الاقتصادي في إيران حيث أن زيادة 1 % يؤدي إلى زيادة معدل النمو الاقتصادي بنسبة 1.6 %.
- قيمة معلمة الثابت c موجبة ومعنوية عند 5% حيث p=0.0003 حيث تشير إلى أنو إذا كانت قيم المتغيرات المستقلة معدومة فإن معدل البطالة يكون في حدود 2.784439 .

5- الاختبارات التشخيصية:

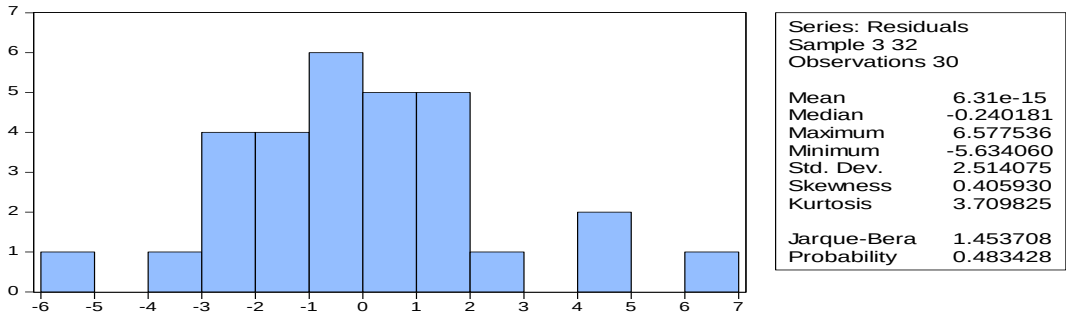
الجدول رقم (3-79):اختبار صلاحية النموذج لبيات إيران

الكشف عن المشكلة القياسية	الاختبار	النتيجة	القرار
اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي	اختبار جاك بيرا	P=0.483428>0 .05	نقوم برفض الفرضية ونقول بان البواقي تتوزع طبيعيا في مجال ثقة 95%
الارتباط التسلسلي للبواقي واختلاف التباين	اختبار Breusch-Godfrey Serial Corrélation LM Test	P=0.1096>0 .05	عدم وجود مشكلة ارتباط ذاتي للأخطاء.

الكشف عن مشكلة عدم ثبات تباين	اختبار Breusch-Pagan-Godfrey	P=0.2772>0 .05	خلو النموذج نسبيا من المشاكل الإحصائية وذلك لان تباينات البواقي لا ترتبط مع الزمن.
	اختبار ARCH Test	P=0.7199>0 .05	
وعليه خلو النموذج من جميع المشاكل القياسية			

من إعداد الباحثة

الشكل رقم(3-25) :اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي لبيانات إيران



المصدر :من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

الجدول رقم :(3-80)نتائج اختبار الارتباط التسلسلي لبواقي لبيانات إيران

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.556177	Prob. F(2,18)	0.2380
Obs*R-squared	4.422560	Prob. Chi-Square(2)	0.1096

المصدر :من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

5-1-الكشف عن مشكلة عدم ثبات تباين حد الخطأ للنموذج المقدر لبيانات إيران :

الجدول رقم:(3-81) نتائج اختبار اختلاف التباين لبيانات إيران (Test: Breusch-Pagan-Godfrey)

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	1.342927	Prob. F(9,20)	0.2772
Obs*R-squared	11.30045	Prob. Chi-Square(9)	0.2557
Scaled explained SS	6.804944	Prob. Chi-Square(9)	0.6574

المصدر :من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

الجدول رقم:(3-82) نتائج اختبار اختلاف التباين لبيانات إيران (Test: ARCH)

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.120225	Prob. F(1,27)	0.7315
Obs*R-squared	0.128558	Prob. Chi-Square(1)	0.7199

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

5-2توصيف النموذج لبيانات إيران :

الجدول رقم : (3-83) اختبار توصيف النموذج لبيانات إيران

Ramsey RESET Test
Equation: UNTITLED
Specification: GDP GDP(-1) FDI CO2 CO2(-1) CO2(-2) REC PP PP(-1) PP(-2) C
Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	0.526723	19	0.6045
F-statistic	0.277437	(1, 19)	0.6045

F-test summary:

	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	2.637968	1	2.637968
Restricted SSR	183.2967	20	9.164834
Unrestricted SSR	180.6587	19	9.508353

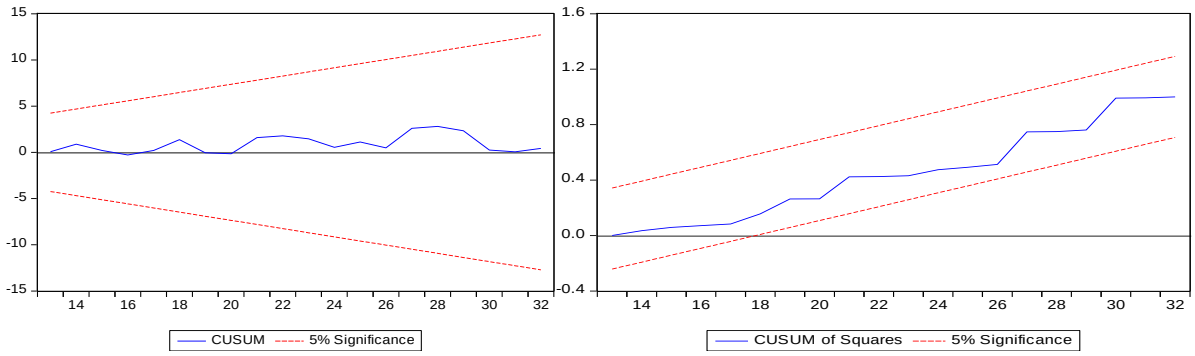
المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

من خلال النتائج المتحصل لاختبار رمساي (Ramsey RESET Test) أن احتمالية الاختبار اكبر من 0,05 وعليه فان لنموذج موصف بطريقة سليمة .

5-4-اختبار الاستقرار الهيكلي لمعاملات الأجل القصير والأجل الطويل لبيانات إيران :

من اجل التأكد من خلو جميع البيانات المستخدمة في هذه الدراسة من وجود أي تغيرات هيكلية فيها لابد من استخدام مجموعة من الاختبارات من أهمها (CUSUM of Squares)و (CUSUM).

الشكل رقم(3-26) :اختبار الاستقرار الهيكلي لبيانات إيران



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

بعد تطبيق الاختبار على النموذج المقدر المدروس لبيانات إيران، أظهرت النتائج أن منحنيي الشكلين الممثلة أعلاه تقع داخل الحدود عند مستوى معنوية5% ،وهذا ما يؤكد استقرار بين متغيرات الدراسة وانسجام في النموذج بين نتائج تصحيح الخطأ في المدى القصير والطويل .

المبحث الرابع : دراسة تحليلية قياسية لعلاقة استهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي خلال الفترة الممتدة من 1990-2021 ضمن دول العينة باستخدام البيانات الطولية(Panel, Panel ARDL)

من خلال هذا المبحث سيتم التطرق إلى المنهجية المتبعة في دراسة البيانات الطولية نظريا، ثم التطرق إلى النموذج المتبع في الدراسة تعريفه واهم اختباراته، وتحديد مجتمع وعينة الدراسة فترة الدراسة ،وكذلك توضيح متغيرات الدراسة وطرق حسابها وبعدها تحليل وتفسير نتائج الدراسة .

المطلب الأول: المنهجية المتبعة في دراسة البيانات الطولية

الفرع الأول – مفهوم بيانات بانل :

تعد بيانات البانل (Panel-data) من أهم أنواع البيانات المستخدمة في التحليل القياسي والاقتصادي، إذ تجمع بين بعدين رئيسيين هما البعد الزمني والبعد المقطعي ،حيث يتم تتبع مجموعة من الوحدات (مثل الدول أو الشركات أو الأفراد) خلال فترة زمنية محددة .هذا النوع من البيانات يتيح للباحث إمكانية دراسة ديناميكية السلوك الاقتصادي للوحدات عبر الزمن، مع الأخذ بعين الاعتبار الاختلافات الفردية غير المرصودة بين هذه الوحدات،وهو ما يمنح النماذج القياسية دقة اكبر في التقدير مقارنة بالبيانات المقطعية أو الزمنية المنفصلة(Wooldridge, J M, 2010) .

ويعرف (Baltagi, B H, 2021)بيانات البانل بأنها مجموعات بيانات يتم فيها ملاحظة سلوك وحدات معينة كالأفراد أو الدول عبر فترات زمنية مختلفة. بينما يرى (Hsiao, C, 2014) أنها تتضمن مشاهدات متعددة لعدة ظواهر تم جمعها على مدى زمني معين لنفس الوحدات، مما يسمح بدراسة العلاقة بين المتغيرات في أبعاد متعددة.كما أشار كل من (Gujarati, D N; Porter, D C, 2009)إلى أن بيانات البانل توفر تنوعا اكبر وتقلل من مشكلة التعدد الخطي بين المتغيرات ،وهو ما يعزز موثوقية التقديرات ، من جهته أكد(Green, W H, 2018) أن استخدام بيانات بانل يتيح تقديرا أكثر دقة للنماذج

الديناميكية بفضل تكرار المشاهدات لنفس الوحدات عبر الزمن .وعليه فان بيانات بانل تمثل مزيجا متكاملا بين البيانات المقطعية والزمنية مما يجعلها أداة قيمة في تحليل العلاقات الاقتصادية والاجتماعية طويلة المدى خاصة عند دراسة التأثيرات الثابتة والمتغيرة بين الدول أو الكيانات المختلفة .

وتعرف أيضا ،بأنها مجموعة من المشاهدات التي تسجل لعدة وحدات مقطعية ،وذلك خلال فترات زمنية متتالية وذلك ما يتيح تحليل التغيرات عبر الزمن مع مراعاة الاختلافات بين الوحدات ،أما البيانات المقطعية فتهتم بوصف سلوك مجموعة من الوحدات في فترة زمنية واحدة، في حين تعنى بيانات السلاسل الزمنية بدراسة تطور سلوك وحدة واحدة على مدى زمني معين ،ومن هنا تبرز أهمية بيانات البانل إذ تجمع بين البعدين الزمني والمقطعي وهذا ما يجعلها أكثر ثراء بالمعلومات ويسهم في تحسين دقة وكفاءة التقديرات الإحصائية ،كما تجدر الإشارة إلى أن بعض الباحثين يستخدمون تسميات أخرى لهذه البيانات منها البيانات المقطعية المدمجة (Pooled Cross-Sectional Data) والتي تضم عددا كبيرا من الوحدات ،أو البيانات الطولية (Longitudinal Data)عندما تكون السلاسل الزمنية طويلة وتمتد على مدى زمني واسع(Frees, 2007, p. 02) ،

ونميز نوعين من بيانات بانل :

– بيانات طولية متزنة :(balanced panel data) أي أن جميع الأفراد لهم نفس عدد الفترات الزمنية.

–بيانات طولية غير متزنة :(unbalanced panel data) كل فرد له فترات زمنية خاصة به أي تختلف الفترة الزمنية من مقطع فردي إلى أخر.

ثانيا –أهمية نماذج البانل: يتميز تحليل بيانات بانل بالعديد من المزايا بخلاف تحليل بيانات السلاسل الزمنية بمفردها وتحليل البيانات المقطعية ، بالعديد من الايجابيات ويمكننا اختصارها في ما يلي :

- تسمح بيانات بانل بأخذ الفروق الفردية بين الوحدات قيد الدراسة في الحسبان سواء عبر الزمن ،أو بين المفردات وهذا ما يؤدي إلى التقليل من احتمال ظهور تقديرات متحيزة ، كما توفر أيضا عددا اكبر من الملاحظات مما يؤدي إلى زيادة درجات الحرية، وتحسين كفاءة التقدير وتقليل الخطأ المعياري . (الجمال, زكريا يحي، 2012، صفحة 272).
- معالجة عدم التجانس غير الملحوظ ،حيث تمكننا بيانات البانل من التحكم في الاختلافات غير المرئية بين الوحدات سواء كانت هذه الفروق زمنية أو مقطعية وهو ما يمنح النماذج واقعية أكثر (البلطجي, بادي، 2005، الصفحات 9-4) .
- تستخدم بيانات بانل في تحليل الظواهر الاقتصادية والاجتماعية الممتدة عبر الزمن ،كالنمو الاقتصادي البطالة الفقر أو التغير البيئي،وذلك لما توفره من إمكانية تتبع التغيرات بين الفترات الزمنية لكل مفردة من مفردات العينة . (William, H. Greene, 2003)
- تساعد بيانات البانل في التقليل من اثر مشكلة تباين الخطأ عبر الثابت الشائعة في النماذج المبينة على بيانات مقطعية فقط .
- تعد بيانات بانل الإطار الأمثل لتطوير تقنيات التقدير الحديثة ،وإثراء التحليل النظري في الاقتصاد والعلوم الاجتماعية ،كما تتيح أيضا تحليل مشكلات يصعب تناولها بالبيانات المقطعية أو الزمنية المنفردة، كتتبع السلوك الفردي أو المؤسسي عبر الزمن

ثالثا– ايجابيات وسلبيات نماذج البانل :

ومن خلال العرض السابق يمكننا استعراض ايجابيات التحليل وسلبياته باستخدام بيانات البانل وذلك على النحو التالي في الجدول التالي (بوتياح, وليد، 2006) :

الجدول رقم(3-84) : سلبيات وايجابيات نماذج بانل

ايجابيات نماذج البانل	سلبيات نماذج البانل
- عدد كبير من المشاهدات ودقة التقدير - الأخذ بعين الاعتبار عدم التجانس - يمكن الأخذ بالاعتبار تأثيرات المميزات غير الملاحظة - تقليل التعدد الخطي بين المتغيرات - إبراز اثأر المدى الطويل والقصير - انخفاض تحيز تقدير المعلمات	- وجود مشاهدات مفقودة مما يؤدي إلى اضطرابات في نوعية التقدير أي صعوبة توافر البيانات واستمراريتها . - معطيات بانل غير اسطوانية حيث يوجد هناك نقص في الأفراد أو الفترات أو في كليهما معا . - لا يتم معالجتها بكل برامج الحاسوب الخاصة بالقياس الاقتصادي . - مشاكل الارتباط الذاتي وعدم تجانس التباين . - تعقيد اختيار النموذج المناسب

رابعا– النموذج العام لبيانات بانل

تتمثل بيانات بانل في الجمع بين مجموعة من المشاهدات المقطعية (N) مثل الدول أو الأسر، مرصودة خلال فترات زمنية معينة (N)، حيث تتسع عينة الدراسة في هذه البيانات إلى (N*T) مشاهدة ،و يتم كتابة الشكل الخطي لهذا النوع على الشكل الأتي (العقاب, محمد، 2008، صفحة 16) :

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \sum_{k=1}^{k} \beta_{it}\, x_{it} + \mu_{it}$$

حيث يمثل كل من :

Y_{it}: يمثل المتغير التابع

x_{it} :يمثل المتغير المستقل

β_{it} وα_{it} :معلمات النموذج

μ_{it}: تمثل حد الخطأ العشوائي ويضم ثلاثة أنواع من الأخطاء العشوائية والتي تمثل في :

$$U_{it} = V_{it} + N_{it} + \varepsilon_{it}$$

ونميز ما يلي :

V_{it}: الخطأ العشوائي

N_{it} :يشير إلى مركبة الخطأ

ε_{it} :ويتعلق بالمشاهدة بحد ذاتها والذي يكون مقيد بأربعة فرضيات

جدول رقم(3-86) :فرضيات بيانات نماذج بانل

الفرضية	الصيغة الرياضية

$\begin{pmatrix} V_t = 1 \dots \dots t \\ V_i = 1 \dots \dots N \end{pmatrix} \longrightarrow \begin{pmatrix} E(\varepsilon_{it}) = 0 \\ E(\varepsilon^2{}_{it}) = \partial^2{}_{\varepsilon} \end{pmatrix}$	الفرضية 01 :فرضية التجانس
$E[\varepsilon_{it}\varepsilon_{jt}] = 0, \quad V_i \neq J_i$	الفرضية 02 :عدم وجود ارتباط متزامن بين أفراد عينة الدراسة
$E[\varepsilon_{it}\varepsilon_{st}] = 0, \quad V_i \neq s$	الفرضية 03 :عدم وجود الارتباط الذاتي
$\begin{pmatrix} V_t = 1 \dots \dots t \\ V_i = 1 \dots \dots N \end{pmatrix} \longrightarrow E[\varepsilon_{it}x_{jt}] = 0$	الفرضية 04 :فرضية التعامد

المصدر من اعداد الباحثة بالاعتماد على (سالمي, ياسين، 2019-2020، صفحة 241)

المطلب الثاني: النماذج الأساسية لتحليل معطيات بانل

الفرع الأول – تقدير نماذج البانل :

يتم استخدام منهجية حزم البيانات (panel data) وذلك نظرا لأهميتها الكبيرة ، إذ تأخذ في الاعتبار اثر التغير في الزمن و التغير في المشاهدات المقطعية في نفس الوقت ، ويتميز تحليل بيانات الحزمة بالكفاءة الكبيرة وبعدد كبير من درجات الحرية ، بالإضافة إلى قدرتها على التحكم في التباين الفردي الذي قد يظهر في البيانات الزمنية أو المقطعية ، مما يؤدي إلى نتائج متحيزة غير دقيقة (سمير, عويني; بقاط, حنان، 2022، الصفحات 129-142) ونميز ثلاثة أنواع لتقدير نماذج بانل :

1- نموذج الانحدار التجميعي pooled regression model (PRM)
2- نموذج التأثيرات العشوائية (REM)
3- نموذج التأثيرات الثابتة (FEM)

جدول رقم :(3-86) أنواع تقدير نماذج بانل

النموذج	الرمز	المفهوم العام للنموذج
1-نموذج الانحدار التجميعي Pooled régression model	PRM	يعتبر من ابسط نماذج البانل وفيه يتم إهمال تأثير عامل الزمن حيث يفترض ثبات معلمات النموذج لجميع الفترات الزمنية وتتميز مقدراتها بأنها متسقة وكفؤة ويتم تقديره بطريقة المربعات الصغرى العادية OLS لتقدير المعلمات (Greene, 2002, p. 285) $y_{it} = \alpha + \sum_{k=1}^{k} \beta_k X_{it} + \varepsilon_{it}$
2-نموذج الآثار الثابتة Fixed effects model	FEM	حيث يهدف هذا النموذج إلى معرفة سلوك كل مجموعة بيانات مقطعية على حدة من خلال جعل معلمة القطع β_0 تتفاوت من مجموعة إلى أخرى مع بقاء معاملات الميل β ثابتة لكل مجموعة بيانات مقطعية (اي سوف تتعامل مع حالة عدم التجانس في التباين بين المجاميع) وعليه النموذج يكون كالتالي :(الجمال, زكريا يحي، 2012، الصفحات 272-274) $\mathbf{y_{it} = \beta_{0(i)} + \sum \beta_{j(it)} + \varepsilon_{it}}$
3-نموذج الآثار العشوائية Random effects model	REM	يفترض في هذا النموذج أن الآثار المقطعية والزمنية على أنها معالم عشوائية وليست معالم ثابتة ويقوم هذا الافتراض على أن الآثار المقطعية والزمنية هي متغيرات عشوائية مستقلة تتسم بمجوعة من الافتراضات حيث نميز وسط يساوي صفر وتباين محدد : $var = \sigma^2{}_u, E(U_i) = 0; cov(u_i; u_j) = 0$ ويقوم هذا النموذج على افتراض أساسي وهو عدم ارتباط الآثار العشوائية مع متغيرات النموذج التفسيرية ويتم استخدام طريقة

		المربعات الصغرى المعممة (GLS)لتقدير نموذج التأثيرات العشوائية وذلك لان المربعات الصغرى العادية تعطي مقدرات غير كفؤة (Carter, R. William E, & Guay, 2011, p. 551)

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على عدة مراجع

الفرع الثاني –الاختبارات الإحصائية لاختيار النموذج المناسب :

نعتمد بشكل عام في تقدير النماذج السابقة الذكر على جملة من الاختبارات الإحصائية التي تم اقتراحها من طرف مجموعة من الباحثين ونميز منها :

1- اختبار التجانس الاندماجي (Hsiao test):

اختبار Hsiao هو اختبار يستخدم لتحديد تجانس المعاملات عبر الأفراد في بيانات البانل حيث يتضمن هذا الاختبار ثلاثة مراحل :

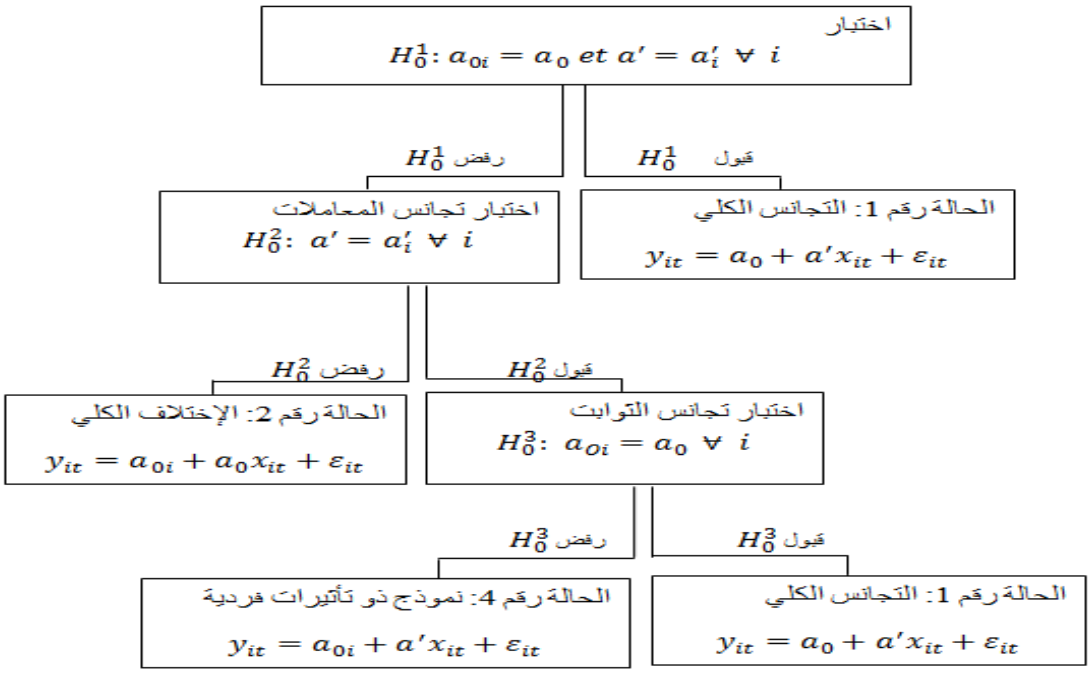
الجدول رقم(3-87):مراحل اختبار التجانس الاندماجي (Hsiao test)

الاختبار	القرار
اختبار التجانس الكلي (Homogeneity of slopes et intercept) :حيث يتم التحقق ما إن كانت المعاملات والثوابت متجانسة بين الدول	الفرضية الأولى : تجانس المعاملات والثوابت عبر الأفراد إذا كانت P-value <0.05 نقوم برفض الفرضية العدمية أي وجود اختلافات في المعاملات والثوابت.
اختبار تجانس معاملات (Homogeneity of slopes) :التحقق ما إن كانت المعاملات فقط متجانسة بين الدول	الفرضية الثانية :تجانس الميل عبر الأفراد إذا كانت P-value <0.05 نقوم برفض الفرضية العدمية أي وجود اختلافات في المعاملات .
اختبار تجانس الثوابت (Homogeneity of intercept) : التحقق ما إن كانت الثوابت متجانسة بين الدول	الفرضية الثالثة : تجانس الثوابت عبر الأفراد إذا كانت P-value <0.05 نقوم برفض الفرضية العدمية أي وجود اختلافات في الثوابت.

من إعداد الباحثة

2- خطوات اختبار خوارزمية التجانس ل(Hsiao) :

الشكل(3-27):رقم مراحل اختبار التجانس ل Hsiao



المصدر: (Régis, Bourbonnais, 2015)

يتم اختبار الفرضيات الثلاثة H_0^3 ، H_0^2 ، H_0^1وذلك من خلال تقدير النماذج المقيدة والحرة ثم إجراء اختبار فيشر وذلك لاتخاذ القرار المناسب ،حيث يعالج الشكل السابق ثلاث فرضيات أساسية على النحو التالي (سباع, ب، 2004، الصفحات 101-102) :

الفرضية الأولى :

$$\mathbf{H_0^1 = \alpha_i = \alpha; \beta_i = \beta}$$

حيث تختبر الفرضية السابقة التجانس الكلي للنموذج ويتم ذلك من خلال اختبار " Fisher "وفق المعادلة التالية:

$$F_1 = \frac{(SCR_{c1} - SCR)/(N-1)(K+1)}{SCR/(N \times T) - (N(K+1)}$$

حيث أن:

SCR_{c1} :يمثل مجموع مربعات البواقي المقدرة

SCR : مجموع بواقي المربعات الغير مقدرة؛

$N \times T$: إجمالي المشاهدات؛

$K + 1$:درجة الحرية

إذا كانت نتيجة الاختبار أكبر من 0,05 فهذا يعني قبول الفرضية التي تنص أن النموذج متجانس كليا وإلا سوف يتم اللجوء للفرضية الثانية.

الفرضية الثانية:

$$H_0^2 = \beta_i = \beta \ldots \ldots \forall_i$$

هاته الفرضية تنص أن معلمات النموذج هي المسؤولة عن عدم التجانس واختبار " Fisher "يعطى بالعلاقة التالية:

$$F_2 = \frac{(SCR_{c2} - SCR)/(N-1)K}{SCR/(N \times T) - (N(K+1)}$$

قبول الفرضية يدل أن النموذج متجانس وفق المعلمةB

الفرضية الثالثة:

$$H_0^3 = \alpha_i = \alpha \dots \dots \dots \forall_i$$

$$F_3 = \frac{(SCR_{c1} - SCR_{c2})/(N-1)}{SCR_{c2}/((N \times T) - K)}$$

إذا تم رفض الفرضية السابقة فإنه وحسب " **Fisher** "النموذج وفق بيانات بانل يعطى بالصيغة التالية:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + \varepsilon_{it}$$

-الفرع الثالث – اختبارات تحديد النموذج الملائم :

بعد تقدير النماذج الثلاثة نقوم باختبار النموذج المناسب وذلك بالاعتماد على اختبارين فيشر واختبار هوسمان ، و لإثبات وجود أو عدم وجود الأثر العشوائي والثابت ففي حالة عدم وجود الأثر نعتمد على نتائج النموذج الإجمالي في التحليل ، إما إذا تبين وجود الأثر سننتقل إلى الاختبار الثاني وهو اختبار هوسمان للاختيار بين نموذج ذو الأثر العشوائي ونموذج ذو الأثر الثابت ، والنموذج الملائم يتم اعتماد عليه في التحليل الاختيار بين نموذج الآثار الثابتة وبين نموذج الآثار العشوائية .

يعتمد التحليل الساكن في نماذج بانل من خلال تقدير PRM ,FEM,REM ,ويتم المفاضلة بينهم من خلال اختبار مضاعف لاغرو نج واختبار هوسمان .

جدول رقم(3-88) :اختبارات المفاضلة لاختيار نموذج بانل الساكن

الاختبار	اختبار FISHER	Fixed/Pooled
	اختبارBREUSCH Pagan	Pooled/Random
	اختبار Hausman	Fixed/Random

من إعداد الباحثة

1-اختبار فيشر : يقوم هذا الاختبار بين المفاضلة بين نموذج الانحدار التجميعي ونموذج التأثيرات الثابتة، ويتم حساب قيمة إحصائية فيشر وذلك وفقا للصيغة التالية (معظي, صفاء عبدالله; بلحويصل, لزمد أحمد سالم، 2019، صفحة 274)

H_0: نموذج الانحدار التجميعي هو الملائم

H_1: نموذج انحدار التاثيرات الثابتة هو الملائم

$$F_C = \frac{(R^2_{FEM} - R^2_{PRM})/(N-1)}{(1-R^2_{FEM})/(NT-N-K)} \sim F(N-1, NT-N-K)$$

حيث :

K :عدد المعلمات المقدرة

N : عدد أفراد العينة

NT : عدد المشاهدات

R^2_{FEM} :معامل التحديد لنموذج التأثيرات الثابتة

R^2_{PRM} :معامل التحديد لنموذج التجميعي

إذا كانت $F_C > F_T$ يتم رفض الفرضية العدمية التي تقول أن نموذج الانحدار التجميعي هو النموذج المناسب ،وقبول الفرضية البديلة التي تنص على أن نموذج التأثيرات الثابتة هو النموذج المناسب ، ويشير إلى أهمية تضمين الآثار المقطعية أو الآثار الزمنية في النموذج .

2- اختبار هوسمان :

بعد أن يتم إثبات وجود الأثر من خلال الاختبار السابق ننتقل إلى اختبار هوسمان لاختيار ما بين نموذج ذو الأثر العشوائي ونموذج ذو الأثر الثابت ، ويتم صياغة الفرضيتين على الشكل التالي (العقون, الزهرة; العقون, ام الخير، 2021، الصفحات 108-109) :

H_0: النموذج المناسب لتقدير هو نموذج الآثار العشوائية

H_1: النموذج المناسب هو نموذج الانحدار الثابت

إذا كان $x^2_C > x^2_T$ نقوم برفض الفرضية العدمية

وإذا كان $x^2_C < x^2_T$ نقوم بقبول الفرضية العدمية

3- اختبار Wald : حيث يسمح هذا الاختبار بالتحقق مما إذا كانت معاملات المتغيرات الصورية الخاصة بنموذج التأثيرات الثابتة مساوية للصفر ويتم صياغة الفرضيات على الشكل التالي (معطي, صفاء عبدالله; بلحويصل, لزمد أحمد سالم، 2019، صفحة 277) :

$$H_0 = PRM = 0 = (\text{جميع المتغيرات الصورية})$$

$$H_1 = FEM = 0 \neq (\text{جميع المتغيرات الصورية})$$

إذا كانت $F_C > F_T$ فانه يتم قبول فرضية العدم والنموذج المناسب هو الانحدار التجميعي

$F_C < F_T$ فانه يتم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة التي تنص أن النموذج المناسب هو نموذج التأثيرات الثابتة FEM.

-الفرع الرابع- الاختبارات التشخيصية:

-الارتباط الذاتي	-Wooldidge test
-عدم التجانس	-LM test
	-Likelihood Ration (LR test)
	-Wald test
-الارتباط الذاتي بين المقاطع	-CD test Pesaran

1- اختبار استقلالية المقاطع العرضية cross-sectional dependency test

يشكل عدم استقلال المقاطع العرضية إحدى أنواع الارتباط ويعتبر من المشكلات الشائعة التي تواجه تقديرات البانل يشير هذا المفهوم إلى احتمال وجود ترابط بين المقاطع العرضية المكونة للبيانات إذ يمكن أن تكون عدم استقلالية المقاطع العرضية ناتجا عن عوامل مثل التأثيرات المكانية والتأثيرات المشتركة المحذوفة والتأثيرات الاجتماعية وتفاعلات الشبكة الاقتصادية (Chudik & M. Hashem, 2013) حيث نميز العديد من الاختبارات منها :

1- 1- اختبار (breusch & Pagan, 1980, pp. 53-239) **:**

$$LM = \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=i+1}^{N} T_{ij}{\rho_{ij}}^2 \rightarrow \frac{x^2 N(N-1)}{2}$$

1-2- اختبار (M. Hashem, 2004) Scaled LM test :

$$LM_{BC} = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)}} \sum_{i=0}^{N} \sum_{j=i+1}^{N} (T_{ij}\rho_{ij} - 1) \rightarrow N(0.1)$$

1- **3اختبار** (M. Hashem, 2004) **CD Test :** وهو احد اختبارات الجيل الأول للكشف عن الارتباط القوي

$$CD = \sqrt{\frac{2}{N(N-1)}} \sum_{i=0}^{N} \sum_{j=i+1}^{N} (r_{ij}{\rho^2}_{ij}) \rightarrow N(0.1)$$

4-1 اختبار **Bias-adjusted LM test** (Pesaran, Aman, & Takashi, 2008):

$$LM_{\mathrm{bc}} = \sqrt{\frac{1}{\mathrm{N(N-1)}} \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=i+j}^{N} (T_{ij}{\rho^2}_{ij} - 1) - N/2(T-1) \rightarrow N(0.1)}$$

2- اختبار CD test for weak cross sectional dependence (M. Hashem, Testing weak cross -sectional dependence in large panel, 2015, pp. 1089-1117:)

يعد هذا الاختبار من اختبارات الجيل الثاني المخصصة للكشف عن الارتباط الخفيف أو الضعيف بين المقاطع العرضية في بيانات البانل و أكد (Pesaran hashem)أن مشكلة الترابط بين المقاطع العرضية تميل إلى التلاشي مع ازدياد حجم العينة أي عندما تقترب كل من عدد الوحدات العرضية (T) و (N)عدد الفترات نحو اللانهاية في العينات الكبيرة .

المطلب الثالث : نمذجة البيانات الطولية لبيانات البانل الساكن

بعدما قمنا بدراسة اثر استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي بالنسبة لكل دولة على حدي ،نقوم الآن بدراسة هذه الظاهرة ضمن نموذج محدد ،ويكون هذا بالاعتماد على البيانات الطولية حيث وبنفس الطريقة نعمل على شرح وتفسير

استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي ومعدل النمو الديمغرافي الاستثمار الأجنبي المباشر انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون كمتغيرات مفسرة ، و نقوم في هذا المطلب بتطبيق منهجية نماذج بانل على معطيات الدراسة المتوفرة لدينا من خلال ثلاثة أجزاء يتم التطرق إليها بالشكل التالي:

الفرع الأول :تقديم النموذج العام للدراسة

1- عرض متغيرات ونموذج و الطريقة المتبعة في الدراسة :

بهدف الإجابة على إشكالية الدراسة سيتم الاستعانة بأساليب تحليل بيانات السلاسل الزمنية المقطعية Panel data من خلال تقدير النموذج التجميعي نموذج التأثيرات الثابتة ونموذج التأثيرات العشوائية .

1-1- مجتمع الدراسة وأفراد العينة :

تم اختيار 13 دولة من دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا وذلك حسب توفر المعطيات الخاصة بمتغيرات الدراسة خلال الفترة الممتدة من 1990- 2021 .تعتبر مرحلة توصيف متغيرات النموذج من أهم مراحل إعداد النموذج الاقتصادي القياسي، حيث يتم فيها تحديد العلاقة بين المتغيرات التابعة والمتغيرات المستقلة ، وفي دراستنا هذه وبناءا على النظريات والدراسات التجريبية التي قدمها الباحثون والأخصائيون حول العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة ومعدلات النمو الاقتصادي ، حيث ارتأينا في دراستنا هذه إلى قياس اثر استهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي لعينة من دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط وهي :الجزائر تونس المغرب مصر السودان الإمارات العراق وإيران الأردن السعودية ليبيا الكويت قطر $\mathcal{N}$=13 ، وذلك خلال الفترة الممتدة من 1990-2021 وهي اكبر فترة ممكنة للحصول على البيانات T=31 وبالتالي تتضمن عينة الدراسة T*N=32*13=416 أي 416 مشاهدة .

2- الاختبارات الأولية لبيانات الدراسة

نقوم في هذا العنصر بتقديم بعض التعاريف الإحصاء الوصفي لمتغيرات العينة محل الدراسة ،ثم إجراء اختبار الارتباط بين المتغيرات التفسيرية لما لها من أهمية نثبت من خلالها صحة نموذج الدراسة .

3- 2-1التحليل الوصفي للمتغيرات

جدول رقم(3-89): الإحصاء الوصفي لمتغيرات الدراسة لبيانات بانل

Variable	GDP	REC	CO2	PP	FDI
Mean	0.643113	0.312500	3.297509	1.793062	0.499770
Median	1.212905	0.300000	3.160780	1.817674	0.366886
Maximum	5.093332	0.600000	4.195662	2.494068	1.827422
Minimum	-6.612475	0.100000	2.691774	1.348867	-0.286832
Observations	416	416	416	416	416

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

من خلال الجدول رقم (3-89) نلاحظ أن عدد المشاهدات لكل متغير هي 416 مشاهدة، حيث تظهر النتائج الإحصائية أن القيم الخاصة بالمتوسطات الحسابية والحدود الدنيا والعليا إضافة إلى الوسيط تعكس تباينا واضحا بين المتغيرات محل الدراسة ،فبالنسبة للناتج المحلي الإجمالي يتراوح بين حد ادني قدره -6.61 وأقصى قيمة بلغت 5.09 بمتوسط عام قدره 0.64 مما يشير إلى وجود فروقات كبيرة في النشاط الاقتصادي بين دول الدراسة،أما بالنسبة لاستهلاك الطاقة المتجددة فقد تراوح بين 0.10 كحد ادني و0.34 كحد أقصى بمتوسط بلغ قدره 0.31 وهو ما يدل على مساهمة الطاقات المتجددة في مزيج الطاقة ما تزال محدودة نسبيا في معظم عينة الدراسة، في حين بلغت انبعاث ثاني أكسيد الكربون حدا أدنى قدره 2.69 وأقصى 4.19 وبمتوسط 3.29، ما يعكس اختلافا متوسطا في مستويات التلوث البيئي بين الدول، وبالنسبة لعدد السكان فقد تراوح بين 1.34 و 2.49 بمتوسط 1.79 ،وهو ما يشير إلى تقارب نسبي في حجم السكان ضمن العينة ، وفي الأخير فان الاستثمار الأجنبي فقد بلغ ادني قيمة له -0.28 وأقصى 1.82 بمتوسط 0.49 ،مما يدل على تذبذب واضح في تدفق الاستثمارات بين الفترات والدول، تبعا لاختلاف الظروف الاقتصادية ومناخات الأعمال في دول المينا .

4- 2-2-الارتباط بين متغيرات الدراسة :

نقوم في هذا العنصر بفحص الارتباط بين المتغيرات التفسيرية من اجل التأكد من خلو النموذج أهم المشاكل التي يمكن أن تحدث عند تقدير نموذج البانل ،بحيث أن معاملات الارتباط المتعدد تكون ذات صلة بالانحدار الخاص لكل متغير مستقل بالنسبة لباقي المتغيرات التفسيرية، وهذا ما يتضح من خلال الجدول رقم(3-90)

جدول رقم(3-90) :مصفوفة الارتباط بين متغيرات النموذج

	GDP	REC	CO2	PP	FDI
GDP	1.000000	0.318266	-0.189586	-0.631833	0.040646
REC	0.318266	1.000000	-0.839586	-0.501339	-0.230706
CO2	-0.189586	-0.839586	1.000000	0.263236	0.342401
PP	-0.631833	-0.501339	0.263236	1.000000	-0.126983
FDI	0.040646	-0.230706	0.342401	-0.126983	1.000000

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

من خلال الجدول رقم (3-90) و المتعلق بالارتباطات بين متغيرات النموذج ،يتضح لنا أن معدل النمو الاقتصادي يرتبط طرديا مع أغلبية المتغيرات المفسرة ما عدا الانبعاثات و معدل النمو السكاني فهو ارتباط عكسي، حيث نلاحظ وجود ارتباط طردي جيد بين استهلاك الطاقات المتجددة ومعدل النمو الاقتصادي والذي بلغ 0.318266 ، وبلغ معامل الارتباط ما بين النمو الاقتصادي و الاستثمار الأجنبي المباشر 0.040646مما يدل على أن هناك ارتباط طردي ضعيف بينهما ،بالإضافة إلى وجود ارتباط عكسي قوي بين معدل النمو الاقتصادي و معدل النمو السكاني حيث بلغ معامل الارتباط 0.631833-، كما تبين

لنا أيضا وجود علاقة عكسية وضعيفة بين النمو لاقتصادي وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون والذي بلغ معامل ارتباطهما – 0.189586مما قد يعكس توجها تدريجيا نحو نمو اقتصادي اقل تلويثا .

كما يظهر أيضا ارتباط سلبي قوي بين استهلاك الطاقة المتجددة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون (-0.839)، كما يوجد ارتباط سالب متوسط بين كل من استهلاك الطاقة المتجددة وعدل النمو السكاني (-0.501)، أما العلاقة بين الاستثمار الأجنبي المباشر واستهلاك الطاقة المتجددة في سالبة وضعيفة (-0.231) .

كما تظهر النتائج أيضا علاقة موجبة متوسطة بين الانبعاثات وعدد السكان (0.263) ،كما نجد أيضا وجود علاقة موجبة ضعيفة بين الانبعاثات والاستثمار الأجنبي المباشر ،كما أشارت النتائج أيضا إلى وجود علاقة سالبة ضعيفة بين كل من عدد السكان والاستثمار الأجنبي المباشر (-0.127).

3- نتائج اختبار (Run Robust tests) Hsiao

الجدول رقم اختبار 3-91: (Run Robust tests) Hsiao

Tets	F.statistic	p.value	DF.diff	DF.unrestricted	Result
Homogeneity of slopes and intercepts	3.53	0.00	60	351	Reject null
Homogeneity of slopes	3.07	0.00	48	351	Reject null
Homogeneity of intercepts	3.70	0.00	12	399	Reject null

من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج حزمة R من إعداد الدكتور بوسيالة محمد النشيد

https://boussialanachid.shinyapps.io/hsiao/_w_29a729dfa165437a90dc76b2518655 70/#tab-5222-3

3-1- ملخص نتائج اختبار: HSIAO

الخطوة الأولى : اختبار فرضية التجانس الكلي (تطابق الثوابت والمعاملات) بعد تقدير النموذج يتبين لنا

$$F_1^1 = 3.53$$
$$\text{Prob-}F_1^1 = 0.00$$

توضح أن القيمة المحسوبة لإحصائية فيشر أكبر من القيمة المجدولة ويمكن الاستدلال على ذلك من خلال القيمة الاحتمالية لهذه الإحصائية والتي لم تتجاوز القيمة الحرجة 0.05 وبالتالي نرفض فرضية العدم القائلة بتجانس البنية الكلية لنموذج البانل ونقبل الفرضية البديلة (Hypothèse alternative) أي نتجه نحو يسار مخطط التجانس السالف الذكر وننتقل إلى الخطوة الثانية.

الخطوة الثانية: نقوم باختبار فرضية تجانس المعاملات(homogeneity of slopes)، ومن خلال تقدير النموذج وحساب القيمة المحسوبة ل Fisher حيث تحصلنا على النتائج التالية :

$$F_2^1 = 3.07$$

$$\text{Prob}-F_2^1=0.00$$

بما أن القيمة الاحتمالية لإحصائية فيشراقل من القيمة الحرجة 0.05 فإننا نرفض فرضية العدم القائلة بتجانس (تطابق أو تساوي)معاملات النموذج، وعليه ننتقل إلى الخطوة الثالثة من اختبار التجانس.

الخطوة الثالثة :في هذه الخطوة نختبر فرضية تجانس الثوابت في النموذج، وبعد حساب القيمة المحسوبة ل Fisher حيث تحصلنا على النتائج التالية :

$$F_3^1 = 3.70$$
$$\text{Prob}-F_3^1=0.00$$

بما أن القيمة المحسوبة أكبر من القيمة المجدولة فإننا نرفض فرضية العدم القائلة بتجانس(تطابق أو تساوي)الثوابت بالنموذج .

أظهرت نتائج اختبار التجانس ل Hsiao رفض جميع فرضيات التجانس لدول العينة عند مستوى معنوية 5% في كل من intercept و slopes مما يشير إلى وجود اختلافات بين الدول ،إلا أن هذا الاختبار لا يوضح ما إذا كانت هذه الاختلافات التجانس أو اللا تجانس تظهر على المدى القصير أو الطويل .

4- اختبار التكامل المشترك

4-1اختبار التكامل المتزامن لPedroni

جدول رقم (3-92):نتائج اختبار التكامل المتزامن لPedroni

Pedroni Residual Cointegration Test
Series: CO2 FDI PP GDP REC
Date: 07/19/25 Time: 23:08
Sample: 1990 2021
Included observations: 416
Cross-sections included: 13
Null Hypothesis: No cointegration
Trend assumption: Deterministic intercept and trend
User-specified lag length: 1
Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Alternative hypothesis: common AR coefs. (within-dimension)

	Statistic	Prob.	Weighted Statistic	Prob.
Panel v-Statistic	9.600821	0.0000	9.600821	0.0000
Panel rho-Statistic	-0.089397	0.4644	-0.089397	0.0644
Panel PP-Statistic	-3.994809	0.0000	-3.994809	0.0000
Panel ADF-Statistic	-6.300175	0.0000	-6.300175	0.0000

Alternative hypothesis: individual AR coefs. (between-dimension)

	Statistic	Prob.
Group rho-Statistic	1.238826	0.0023
Group PP-Statistic	-3.508285	0.0002
Group ADF-Statistic	-6.103266	0.0000

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

- **4-2-اختبار التكامل المشترك ل Kao**

جدول رقم (3-93):نتائج اختبار التكامل المتزامن لKao

Kao Residual Cointegration Test
Series: CO2 FDI PP GDP REC
Date: 07/19/25 Time: 23:09
Sample: 1990 2021
Included observations: 416
Null Hypothesis: No cointegration
Trend assumption: No deterministic trend
User-specified lag length: 1
Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

	t-Statistic	Prob.
ADF	-10.44190	0.0000
Residual variance	0.013869	
HAC variance	0.015337	

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

ما يمكن ملاحظته من الجدولين رقم (3-92)و(3-93)أعلاه هو وجود علاقة تكامل مُشترك على المدى الطويل بين متغيرات الدراسة سواء داخل الأفراد أو خارجها من خلال جميع إحصاءات لاختبارADF .PP.V.RHO و المتمثلة في اختبارات معلمة الانحدار الذاتي المشتركة (within-dimension)ومعلمة الانحدار الذاتي الفردية (between-dimension) وعليه نقوم برفض فرضية العدم القائلة بعدم وجود تكامل مُشترك بين المتغيرات ،حيث إن القيم الاحتمالية ظهرت معظمها أقل من 1 % نتيجة لذلك نقبل الفرضية البديلة الخاصة بوجود تكامل مشترك لكل الدول، أي أن هناك علاقة توازنية طويلة الأجل بين المتغيرات المدروسة داخل نموذج بانل .

الفرع الثاني :تقدير نماذج السلاسل المقطعية

تم الحصول على هذه النتائج بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09:

1- نموذج الآثار الثابتة (FEM):نلاحظ من خلال الملحق رقم(3-1) أن النموذج معنوي وبالتالي مقبول إحصائيا حيث وجدنا أن قيمة فيشر تساوي 15.30509أما بالنسبة لمعلمات النموذج فوجدنا ثلاثة متغيرات تفسيرية معنوية تمثلت في: معدل النمو السكاني معاملها يساوي 3.803148 بمعنوية 0.000 انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون معامله 1.696920 بمعنوية 0.000 ، استهلاك الطاقة المتجددة بمعامل 6.164354بمعنوية 0.000 ، أما متغير الاستثمار الأجنبي المباشر فجاء غير معنوي، كما نلاحظ أن قيمة معامل التحديد قد بلغت 0.842182 ،أي أن المتغيرات التالية من استهلاك الطاقة المتجددة ،الاستثمار الأجنبي المباشر، انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ومعدل النمو السكاني يفسرون معدل النمو الاقتصادي بنسبة 84% والباقي 26% يعود إلى عوامل أخرى لم يتم إدراجها في النموذج .

2- **نموذج الانحدار التجميعي** :

- تحليل نموذج الانحدار التجميعي(PRM) :

نلاحظ من خلال الملحق رقم(3-2) أن النموذج معنوي وبالتالي مقبول إحصائيا، حيث وجدنا أن قيمة فيشر تساوي F= 26.77673وذات دلالة معنوية 0.0000 ،كما بلغ معامل تحديد 0.7821 مما يعني أن المتغيرات الأربعة(FDI .PP.CO2.REC) تفسر نحو 78% من التباين في نسبة معدل النمو الاقتصادي ،في حين أن النسبة المتبقية22% تعود إلى عوامل أخرى لم يتم إدراجها في النموذج ، أما بالنسبة لمعلمات النموذج فوجدنا ثلاثة متغيرات تفسيرية معنوية تمثلت في :معدل النمو السكاني والذي جاء معامله سالب يساوي 5.251255- بمعنوية 0.000 ، انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون معامله 0.353474 بمعنوية 0.0084، استهلاك الطاقة المتجددة بمعامل1.294002 موجب و بمعنوية 0.0505، أما متغير الاستثمار الأجنبي المباشر جاء غير معنوي.

3- نموذج الآثار العشوائية (REM) :

-تحليل نموذج الآثار العشوائية(REM) :تشير النتائج المتحصل عليها في الملحق رقم(3-3) إلى وجود تأثير معنوي وإحصائي للمتغيرات المفسرة على معدلات النمو الاقتصادي ،وبالتالي النموذج مقبول إحصائيا حيث وجدنا أن قيمة F-statistic تساوي 69.12518 وذات دلالة معنوية $P = 0.0000$كما بلغ معامل تحديد بلغ 0.8121 ،مما يعني أن المتغيرات المستقلة تفسر حوالي 81% من التباين في معدل النمو الاقتصادي في دول المينا ، أما بالنسبة لمعلمات النموذج فوجدنا المتغيرات التفسيرية معنوية :معدل النمو السكاني حيث معاملها يساوي5.251255- بمعنوية $P = 0.000$، ومتغير الاستثمار الأجنبي المباشر معامله 0.166710-بمعنوية $P = 0.0026$ ، متغير انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون بمعامل 0.353474 وبمعنوية P=0.0384، استهلاك الطاقة المتجددة بمعامل 1.294002 ومعنوية P=0.0035<0.05

جدول رقم (3-94): نتائج تقدير اختبار النماذج الأساسية لبيانات بانل الساكنة في الدراسة

المتغير التابع: نمو إجمالي الناتج المحلي الإجمالي GDP				
المتغيرات التفسيرية		نماذج التقدير		
		نموذج الانحدار التجميعي(PRM)	نموذج التأثيرات الثابتة(FEM)	نموذج التأثيرات العشوائية(REM)
الثابتC	معامل c	11 .71221	6.164354	11.71221
	احتماليةstudent	0.000000	0.000000	0.000000
REC	معامل REC	1.294002	1.294002	1.294002
	احتماليةstudent	0.0505	0.000000	0.0035
PP	معامل PP	-5 .251255	-5.251255	-5.251255
	احتماليةstudent	0.00000	0.000000	0.000000
CO2	معامل CO2	0.353474	1.696920	0.353474

	احتماليةstudent	0.0084	0.000000	0.0384
FDI	معامل FDI	-0.166710	-0.166710	-0.166710
	احتماليةstudent	0.3826	0.6774	0.0026
معامل التحديد		0.78	0.84	0.81
إحصائية فيشر		26.77673	15.30509	69.12518
احتمالية فيشر		0.000000	0.000000	0.000000
طرق التقدير		OLS		

المصدر : من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

يتبين لنا من خلال الجدول أعلاه،أن القيم الاحتمالية للمعلمات الكلية للنماذج الثلاثة المقدرة نموذج الانحدار التجميعي (PRM)و نموذج التأثيرات الثابتة(FEM) و نموذج التأثيرات العشوائية (REM) اقل من 0.05 أي أن جميع النماذج مقبولة إحصائيا .

الفرع الثالث :نتائج اختبارات المفاضلة بين النماذج

من اجل تحديد النموذج الملائم لتحليل هذه البيانات،نقوم باستخدام اختبار المفاضلة بين نموذج الانحدار التجميعي من جهة ونموذج التأثيرات الثابتة والعشوائية من جهة أخرى ،وذلك باستخدام اختبار مضاعف لاغرو نج Breusch-Pagan LM واختبار Lagrange Hausman test

1- اختبار Wald

H_0: معاملات المتغيرات المستقلة=0

H_1 : معاملات المتغيرات المستقلة≠ 0

الجدول رقم (3-95) :اختبار Wald

Wald Test:

Equation: Untitled

Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	62.49746	(5, 411)	0.0000
Chi-square	312.4873	5	0.0000

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

أظهرت نتائج اختبار Wald ،أن الاحتمالية اقل من 0.05 ووجود قيمة كبيرة F =62.49746 ، وعليه نقوم برفض الفرضية العدمية، مما يدل على أن جميع المتغيرات المستقلة مجتمعة لها اثر معنوي قوي على المتغير التابع والنموذج المقدر ذو دلالة إحصائية عالية، أي أن المتغيرات المفسرة المتمثلة في استهلاك الطاقة المتجددة ،انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ،الاستثمار الأجنبي المباشر ومعدل النمو السكاني تفسر بدرجة كبيرة التغيرات في معدل النمو الاقتصادي .

2- اختبارات المفاضلة بين مختلف نماذج بانل (Poolability test) :

2-1- اختبار المفاضلة بين PRM و FEM :

في هذا الاختبار نقوم بالمفاضلة بين نموذج الانحدار التجميعي ونموذج الآثار الثابتة، لتحديد أي النموذجين أفضل من خلال اختبار F Chow test ، وذلك للتأكد ما إذا كانت هناك فروق ثابتة ومهمة إحصائيا بين دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط أم لا ، أما بالنسبة لفرضيات النموذج فهي كالتالي:

النموذج المناسب هو نموذج الانحدار التجميعي (PRM) : H_0

النموذج المناسب هو نموذج الآثار الثابتة(FEM) : H_1

يتضح لنا من خلال نتائج الملحق رقم (3-4)، أن قيمة الاحتمالية كانت اكبر من 0.05 ،مما يعني قبول الفرضية العدمية التي تنص على ملائمة نموذج Pooled ols (نموذج الانحدار التجميعي أفضل من نموذج الآثار الثابتة) ،وعليه فان الفروق بين عينة الدراسة ليست معنوية .

2-2- اختبارات ا لمفاضلة (Poolability test) بين PRM و REM

يستخدم هذا الاختبار للمفاضلة بين نموذج الانحدار التجميعي ونموذج الآثار العشوائية، وذلك لتحديد أي النموذجين أفضل، وذلك من خلال اختبار **Breusch and Pagan** ، أما بالنسبة لفرضيات النموذج فهي كالتالي:

النموذج المناسب هو نموذج الانحدار التجميعي (PRM) : H_0

النموذج المناسب هو نموذج الآثار العشوائية (REM) : H_1

من خلال النتائج التي تحصلنا عليها في الملحق رقم 3-5 أعلاه، يتبين لنا أن جميع قيم احتمالية اختبار LM test اقل من 0.05 ،وبالتالي تقوم برفض الفرضية العدمية التي مفادها أن النموذج الانحدار التجميعي هو الملائم، وعليه النموذج الملائم للبيانات المدروسة هو الخيار بين نموذج التأثيرات العشوائية أو نموذج التأثيرات الثابتة .

2-3- اختبار المفاضلة بين FEM و REM

في هذا الاختبار نقوم بالمفاضلة بين نموذج الآثار الثابتة ونموذج الآثار العشوائية، لتحديد أي النموذجين أفضل من خلال اختبار **Hausman**، أما بالنسبة لفرضيات النموذج فهي كالتالي:

H_0 أفضلFEM

H_1 أفضلREM

يتم استخدام هذا الاختبار وذلك من اجل اختيار النموذج المناسب بين نموذجي الآثار الثابتة والعشوائية ،ويتضح لنا من خلال النتائج المتحصل عليها في الملحق رقم(3-6)أن هذا الاختبار الذي يتبع توزيع كآي التربيعي إلى أن القيمة المحسوبة قد بلغت قيمة 3.564892 وقيمة الاحتمالية قد بلغت قيمة 0.5138 اكبر من 0.05أي $P = 0.5138 > 0.05$ ،وعليه نقبل الفرضية العدمية ونرفض الفرضية البديلة، ومن خلال ما تحصلنا عليه من نتائج ،نستنتج أن نموذج التأثيرات العشوائية هو الملائم لهذه الدراسة مما يدل على أن مصدر الاختلاف في تأثير المتغيرات التفسيرية من استهلاك الطاقة المتجددة معدل النمو

السكاني و الاستثمار الأجنبي المباشر وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون على معدل النمو الاقتصادي في دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط تعود إلى متغيرات أخرى لم يتم إدراجها في النموذج .

الفرع الرابع :اختبار المشاكل القياسية في النموذج التأثيرات العشوائية :

1- اختبار الاعتماد البيني للمقاطع

$H_0 =$ يوجد ارتباط بين المقاطع

$H_1 =$ يوجد ارتباط بين المقاطع

للتحقق من فرضية استقلالية الأخطاء عبر الدول محل الدراسة، أظهرت مجموعة من اختبارات الاعتماد البيني للمقاطع (**Cross-section Dependence**) النتائج التالية :

Breusch-Pagan LM واختبار **Pesaran Scaled LM** قيم احتمالية اكبر من 5%، وهو ما يشير إلى عدم وجود ارتباط بين المقاطع كما تم التأكّد أيضا عن طريق اختبار **Pesaran CD** نفس النتيجة وعليه، فإن النموذج لا يعاني من مشكلة الاعتماد البيني.

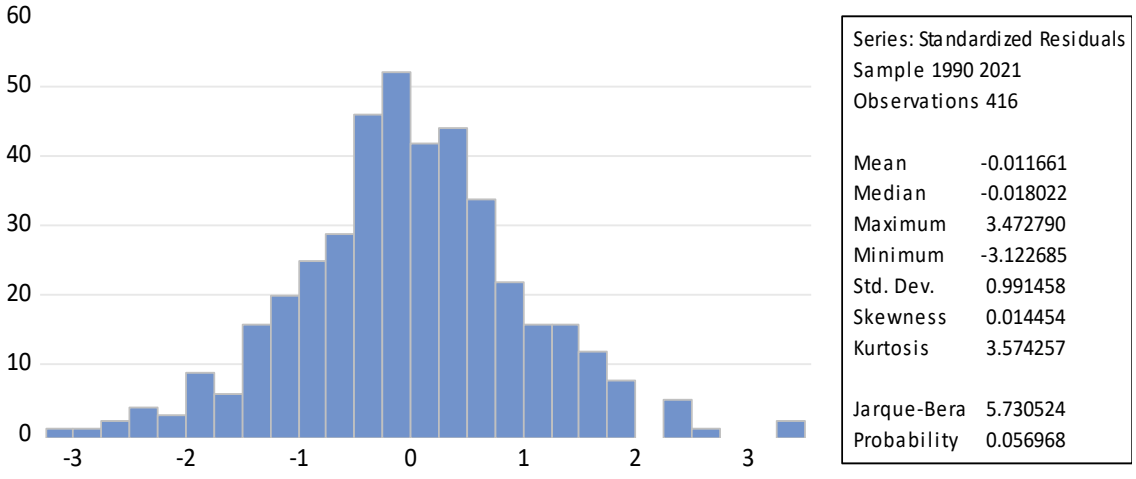
2- اختبار الارتباط الذاتي للأخطاء

سيتم الاعتماد على اختبار مشكلة الارتباط الذاتي واختبار التوزيع الطبيعي لسلسلة البواقي للنموذج من اجل معرفة ما إذا كانت بواقي النموذج المقدر لا ترتبط فيما بينها ،والتأكد من خلو النموذج المقدر من هذه المشكلة نقوم بالاعتماد على عدة اختبار منها دوربن وتسن(durbin Watson) ،و فيما يخص قيمة DW=1.964722، نلاحظ أن بواقي النموذج المقدر لا ترتبط فيما بينها وعليه يمكننا تأكيد غياب الارتباط الذاتي للأخطاء.

3- اختبار طبيعة الأخطاء العشوائية :

وللتحقق من فرضية التوزيع الطبيعي لسلسلة البواقي قمنا باختبار جاك بيرا والذي أعطت النتائج التالية :

الشكل رقم(3-28) :اختبار التوزيع الطبيعي لنموذج التأثيرات العشوائية



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز13

من خلال نتائج جاك بيرا تبين لنا أن سلسلة البواقي للنموذج تتبع التوزيع الطبيعي لان قيمة الاحتمالية الاختبار اكبر من 0.05 <P=0 .056968 وعليه نقوم بقبول الفرضية العدمية التي تنص على أن سلسلة البواقي تتبع التوزيع الطبيعي .

4- اختبار اختلاف التباين (Heteroskedasticity):بينت نتائج الاختبار أن القيمة الاحتمالية اكبر من P-value=0. 3040>0.05 ،مما يعني قبول الفرضية العدمية التي تنص أن على أن البواقي متجانسة التباين ،وعليه يمكننا لقول أن النموذج لا يعاني من مشكلة عدم تجانس التباين ،أي أن التباين ثابت بين المقاطع خلال الفترة المدروسة.

الفرع الخامس :تحليل نتائج تقدير نموذج التأثيرات العشوائية (Random *Effects Model*):

من خلال النتائج المتحصل عليها لاختبارات المفاضلة بين النماذج الثلاثة الأساسية لبيانات بانل ،تبين لنا أن نموذج التأثيرات العشوائية هو النموذج المناسب ،لدراسة اثر استهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط ، وبناء عليه يمكن كتابة معادة النموذج بالشكل التالي:

$$gdpc = C + \beta_1 REC + \beta_2 CO2 + \beta_3 FDI + \beta_4 PP + \varepsilon_t$$

و يتضح لنا من خلال نتائج تقدير نموذج التأثيرات العشوائية ما يلي:

$$gdpc = 11.71221 + 1.294002REC + 0.353474CO2 - 0.166710FDI - 5.251255PP$$

1- تقييم النموذج وفقا للمعيار الاقتصادي :

- أظهرت النتائج المتحصل عليها أنّ معامل الاستثمار الأجنبي المباشر جاء معنويا وسالب ،مما يدل على وجود علاقة عكسية بين معدل النمو الاقتصادي والاستثمار الأجنبي المباشر، أي انه يؤثر سلبا على النمو الاقتصادي ، حيث إذا ارتفع الاستثمار الأجنبي FDI ب 1% يؤدي إلى تراجع النمو الاقتصادي بنسبة 16. 67% وهو وما يتناسب مع النظرية الاقتصادية حيث يندرج ضمن فرضية الاعتماد (Dependency Hypothesis) والتي ترى أن تدفقات الاستثمار الأجنبي في الاقتصاديات النامية لا تساهم بالضرورة في تعزيز معدلات النمو ، بل قد تكرّس التبعية الاقتصادية بدل من دعم التنمية وذلك نتيجة تحويل الأرباح إلى الخارج وضعف الاندماج مع النسيج المحلي ،كما تنسجم أيضا هذه النتيجة مع ما يُعرف بالمفارقة الريعية(Resource Corse Hypothesis) ، المرتبطة بتوجيه الاستثمارات الأجنبية نحو القطاعات الاستخراجية في دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط ،وذلك دون إحداث أي أثر إيجابي ملموس على الاقتصاد الحقيقي ،وهو ما يحدّ من مساهمتها في التنويع الاقتصادي وتحقيق التنمية المستدامة وبالتالي، يمكن تفسير الأثر السلبي للاستثمار الأجنبي المباشر على النمو في المنطقة بغياب البنية المؤسسية القادرة على توجيه هذه الاستثمارات نحو القطاعات الإنتاجية ذات القيمة المضافة العالية .

- بالنسبة لمعامل انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون CO2=0 .35347 و ذو إشارة موجبة، أي وجود علاقة طردية بين معدل النمو الاقتصادي وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في دول المينا ،وهذا و هو ما ينطبق ويتلاءم مع النظرية الاقتصادية، أي كلما ازداد ت الانبعاثات بنسبة 1 % يؤدي إلى ارتفاع معدل النمو الاقتصادي بمقدار35.34 %.وهذا ما

يعكس واقع دول المينا التي تعتمد بشكل كبير على الوقود الاحفوري ،وهو ما يتناسب مع المرحلة الأولى من منحنى كوزينتس البيئي حيث يكون النمو في بدايته مرتبطا بزيادة التلوث البيئي .

- أما فيما يتعلق بمتغير استهلاك الطاقة المتجددة فجاء معامل هذا الأخير موجب ومعنوي REC=1 .294002 ،ما يؤكد وجود علاقة طردية بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي، حيث أنّ زيادة هذا الأخير بنسبة1% يساهم في زيادة معدل النمو الاقتصادي 12.94%، وهذا مقبول جدّا من الناحية الاقتصادية حيث تنسجم هذه النتائج مع فرضية النمو التي تفترض أن استهلاك المتجددة تشكل محركا رئيسيا للنمو الاقتصادي ،مما يؤدي إلى تحقيق نمو اقتصادي مستدام وهو ما يتناسب مع نظرية التنمية المستدامة التي تؤكد على الدور المزدوج للطاقات المتجددة في تحقيق النمو الاقتصادي من جيهة ،وعلى حماية البيئة من جيهة أخرى على المدى الطويل .
- معدل النمو الاقتصادي في دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط يتأثر سلبا بمعدل النمو السكاني حيث جاء معامل5.251255 – =PP سالبا ومعنويا، مما يؤكد وجود علاقة عكسية بينهما حيث أن زيادة هذا الأخير بنسبة 1% يؤدي إلى انخفاض معدل النمو السكاني بنسبة 52.51% ،وهذا ما يندرج ضمن فرضية مالتوس السكانية وفرضية عبء السكان ،أي أن زيادة السكان تتجاوز قدرة الاقتصاد على استيعابهم فتتراجع مستويات المعيشة ويضعف النمو في دول المينا .

2- تقييم النموذج وفقً المعيار الإحصائي :

- الثابت في نموذج التأثيرات العشوائية يتكون من مركبتي الخطأ الخاصة بهذا النموذج يختلف بين كل مجموعة بيانات مقطعية(دولة)، لذلك سيتم إهمال معلمة الثابت لأنها لا تقدم أي مدلول من الناحيتين الإحصائية والاقتصادية.

اختبار t-student

- بالنسبة لي t-value للمتغير المستقل معدل النمو الديمغرافي بلغت0.05> P=0.0000 وهي اصغر من 0.05 عند مستوى معنوية 5%، وهذا يعني أن متغير النمو السكاني له تأثير معنوي على المتغير التابع معدل النمو الاقتصادي.
- من خلال الجدول رقم نجد أن قيمة F المحسوبة للمعامل المستقل الاستثمار الأجنبي المباشر هي -13.52376 باحتمالية 0.0026 =Pوهي اقل من مستوى المعنوية 5% مما يدل أن FDI له تأثير معنوي على معدل النمو الاقتصادي في عينة دول الدراسة.
- كما جاء معامل انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون معنوي حيث بلغت القيمة الاحتمالية للمتغير 05 .0>P=0.0384 ،وعليه فان له تأثير معنوي على المتغير التابع الممثل بمعدل النمو الاقتصادي.
- بالنسبة للمتغير المستقل استهلاك الطاقة المتجددة ،فجاءت قيمته الاحتمالية P=0.0035<0.05 وهذا مما يدل على أن له تأثير معنوي على النمو الاقتصادي.

3- اختبار المعنوية الكلية:

من خلال اختبار فيشر تبين احتمالية الاختبار P=0.000000<0.05 و F=69.12518 ،وهي أقل من مستوى المعنوية 5% ،وهذا يعني أن الانحدار الكلي معنوي وعليه وجود علاقة بين المتغيرات المستقرة والمتغير التابع مما يدل على معنوية النموذج ككل.

4- اختبار جودة توافيق النموذج المقدر (نموذج التأثيرات العشوائية)

من خلال النتائج المتحصل عليها فيما يخص معامل التحديد R^2 واختبار F الواردة في الجدول رقم نجد :

بلغت قيمة معامل التحديد أنّ R^2 =81 % ما يعني أن 81 % من التغيرات الحاصلة في معدل النمو الاقتصادي الممثل (بنصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي) تتحدد داخل النموذج، أي تتحدد بمتغيرات النموذج المفسّرة وهي نسبة جيدة وتبقى نسبة قليلة تدخل ضمن هامش الخطأ .

المطلب الثالث :تقدير نماذج الديناميكية Panel-ardl

بالرغم من النتائج المتحصل عليها من خلال التحليل الساكن لنماذج البانل، إلا أنها تبقى قاصرة كونها تهتم فقط بمصدر الاختلاف في المتغير المستقل، الذي وجدنا أن مصدره التأثيرات العشوائية في نموذج الدراسة ، ونظرا للإشكالية المطروحة في الدراسة والأهداف المتوقعة من الدراسة ، والتي تتمحور بشكل رئيسي حول قياس أثر استهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط في الأجل القصير والطويل، الأمر الذي أوجب تدعيم دراستنا بتقدير نماذج Panel-ardl

الفرع الأول : اختبارات جذر الوحدة لبيانات بانل :

نقوم أولا قبل تقدير بيانات بانل بدراسة استقرارية السلسلة وفحص جذر الوحدة ،وفي هذا الإطار توجد عدة اختبارات للكشف عن جذر الوحدة لبيانات بانل إلا أن اختبار Levin lin chu و اختبار peseran و اختبار ADF تعتبر من أهم الاختبارات المستخدمة للكشف عن استقرارية السلاسل الزمنية وتحديد درجة تكاملها فتحصلنا على النتائج المدرجة في الجدول رقم والهدف من اختبار جذر الوحدة هو دراسة استقرارية السلاسل الزمنية، ذلك من مفاهيم الارتباط والتطاير لا يكون لها مع إلا في حالة السلاسل الزمنية المستقرة، وبما أن لدينا المعطيات عبارة عن معطيات مقطعية، توجب علينا استخدام اختبارات تتلازم مع مثل هذه المعطيات فيما يخص اختبارات الاستقرارية، ومن بين كل الاختبارات نجد اختبارين أكثرهم استخداما هما اختبار (lin Levin A Lin C F, 1992) المأخوذ مباشرة من اختبار جذر الوحدة في السلاسل الزمنية ل Deckey Fuller، واختبار(Shin et Im Pesaran 2003) ، حيث يعتبر هؤلاء الباحثون أول من طور اختبار يسمح بتطوير الفرضية البديلة باختلاف جذر الانحدار الذاتي

جدول رقم 3-97:نتائج اختبار جذر الوحدة ل LLC وIP

المتغيرات	اختبار Levin lin chu		اختبار peseran		القرار
	intercept	Intercep and	intercept	Intercep and	

GDP	عند المستوى	-9.43304 0.0000	-9.34259 0.0000	-9.43304 0.0000	-9.34259 0.0000	I(0)
	عند الفرق الأول	-20.9117 0.0000	-19.2807 0.0000	-20.9117 0.0000	-19.2807 0.0000	
CO2	عند المستوى	-1.37307 0.0849	-0.65345 0.7433	-0.78990 0.7852	-1.72195 0.9575	I(1)
	عند الفرق الأول	-7.49945 0.0000	-6.58272 0.0000	-10.1767 0.0000	-9.20971 0.0000	
FDI	عند المستوى	-3.00335 0.0013	-1.88566 0.0297	-4.8139 0.0000	-2.93366 0.0017	I(0)
	عند الفرق الأول	-4.99325 0.0000	-7.91800 0.0000	-12.8348 0.0000	-10.9805 0.0000	
PP	عند المستوى	-5.23997 0.0000	-4.85781 0.0000	-10.2455 0.0000	-9.13098 0.0000	I(0)
	عند الفرق الأول	-21.0147 0.0000	-19.0229 0.0000	-16.7216 0.0000	-14.7270 0.0000	
REC	عند المستوى	0.47565 0.6828	0.96257 0.8321	-0.19831 0.4745	-0.06386 0.4177	I(1)
	عند الفرق الأول	-7.23608 0.0000	-7.17724 0.0000	-8.88168 0.0000	-8.06217 0.0000	

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 13

لقد اتضح لنا من خلال النتائج المتحصل عليها في الجدول رقم (3-97)أن الاختباران يعطيان نفس النتيجة لكل المتغيرات،حيث جاءت كل من المتغيرات التالية :(FDI،PP،GDP)جاءت مستقرة عند المستوى أي أنها متكاملة من الدرجة صفر I(0) ، أما بقية المتغيرات من (REC،CO2) تصبح مستقرة بعد إجراء الفروق الأولى ،أي أنها متكاملة من الدرجة الأولى I(1) ، وعليه يمكننا تقدير النموذج باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية المتباطئة لبانل (PANEL-ARD) ،وإجراء اختبار التكامل المتزامن .

الفرع الثاني :اختيار النموذج الملائم لنموذج بائل الديناميكي(Panel-ardl):

1- تقدير النموذج باستخدام طريقة MG و: PMG

من خلال نتائج اختبارات جذر الوحدة لمتغيرات الدراسة اتضح أنها مزيج بين سلاسل زمنية مقطعية متكاملة من الدرجة الأولى وأخرى عند المستوى ،مع تحقق وجود تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة وعليه تعتبر منهجية نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية المتباطئة لبيانات بانل (ardl-panel) هي المناسبة لتقنية الدراسة ،ومن اجل تحديد النموذج الأنسب بين مقدر PMGو MG قمنا بتطبيق اختبار(Hausman)

2- المفاضلة بين النموذجينPMG و MG :

تتمثل فرضية هذا الاختبار في:

H_0: مقدرة وسط المجموعة المدمجة هو النموذج الملائم.

H_1: مقدرة وسط المجموعة هو النموذج الملائم.

الجدول رقم(3-98) :اختبار هوسمان للمفاضلة بينPMG وMG

PMG Hausman Specification Test
Null hypothesis: Estimator is statistically similar to the PMG estimator

Estimator	Stat.	DOF	p-Value
Mean Group	14.331685	5	0.0136

Coefficient Difference Overview: Mean Group

Variable	MG	PMG	Var(Diff.)	p-Value
REC	16.846511	0.009157	191.828473	0.2241
PP	-0.573696	-0.511378	0.591882	0.9354
FDI	-1.064892	0.258263	1.335241	0.2522
CO2	5.938768	-0.034703	19.817993	0.1797
C	-18.815113	2.111300	75.097069	0.0157

المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 09

بعد تقدير نموذج ARDL باستخدام كل من طريقتي PMG وMG ،قمنا بإجراء اختبار هوسمان وذلك للمفاضلة بينهما حيث بلغت قيمة الإحصائية $stat = 14.33$بدرجة حرية 5 ،كما بينت أيضا أن قيمة الاحتمالية $P = 0.0136 < 0.05$كانت اقل من 0.05 ،وعليه نقوم برفض الفرضية العدمية التي تفترض ملائمة نموذج PMG (تجانس المعاملات طويلة الأجل بين الدول) ،وبالتالي فان نموذج MG (mean group)هو الأكثر ملائمة للدراسة وذلك لأنه

يسمح باختلاف معاملات المدى الطويل بين الدول محل الدراسة ،ويمكن تفسير هذه النتائج المتحصل عليها أن دول المينا تختلف هياكلها الاقتصادية وسياستها الطاقوية ومستويات اعتمادها على الطاقة المتجددة .

كما بين أيضا جدول (Coefficient Difference Overview)أن الفروق بين معاملات المقدرين لم تكن معنوية بالنسبة لمعظم المتغيرات محل الدراسة (استهلاك الطاقات المتجددة، الاستثمار الأجنبي المباشر، عدد السكان، وانبعاث ثاني أكسيد الكربون)، باستثناء الثابت الذي ظهر الفرق فيه معنويا ،غير أن النتيجة الكلية لاختبار هوسمان تعزز اختيار نموذجMG ، نظرا لقدرته على السماح بوجود تباين في معاملات المدى الطويل بين الدول، وهو ما يعكس الواقع الفعلي لاقتصاديات منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا.

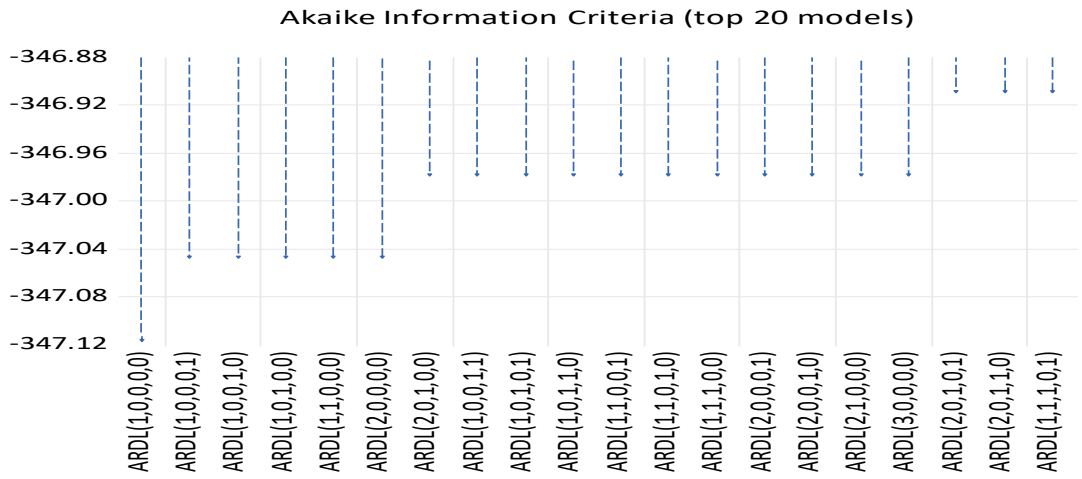
فعلى المستوى الاقتصادي، تظهر هذه النتيجة أن دول العينة غير متجانسة من حيث بنيتها الاقتصادية والسياسات الطاقوية والبيئية المتبعة، فبعض الدول (مثل الجزائر، إيران، والسعودية) تعتمد بدرجة كبيرة على صادرات المحروقات كمحرك رئيسي للنمو الاقتصادي، وهو ما ينعكس في ارتباط أوثق بين النشاط الاقتصادي الانبعاثات الكربونية،و في المقابل دول أخرى (مثل المغرب وتونس) تتجه نحو تنويع مصادر الطاقة وتشجيع الاستثمار في الطاقات المتجددة، ما يجعل العلاقة بين النمو الاقتصادي والطاقات النظيفة أكثر وضوحاً ،كما أن تباين تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر بين دول المنطقة، سواء الموجهة نحو قطاع المحروقات أو نحو مشاريع الطاقات المتجددة، يعزز بدوره هذا الاختلاف في تأثير المتغيرات المدروسة على المدى الطويل .

بالتالي، فإن اعتماد نموذج MG لا يمثل فقط اختيارا إحصائيا مبنيا على نتائج اختبار هوسمان، بل يعد أيضا انعكاسا للاختلافات الهيكلية بين اقتصاديات دول المنطقة، ما يجعل نتائجه أكثر واقعية وملائمة للتحليل القياسي والاقتصادي.

3- تحديد قيمة الإبطاء الأمثل في نموذج (ARDL) للبيانات الطولية :

حتى يمكننا استخدام منهجية (ARDL) يجب في البداية تحديد طول الإبطاء الأمثل للنموذج، و ذلك بالاعتماد على معيار (SIC)بحيث يتم اختيار طول الإبطاء الذي يعطي أقل قيمة لهذا المعيار، ولقد تم قبول النموذج مع حد ثابت و بدون وجود اتجاه عام نتيجة اختيار طول الإبطاء الأمثل معروضة في الشكل رقم (3-29)

الشكل رقم(3-29):تحديد قيمة الإبطاء المثلى في نموذج Panel-ardl



المصدر من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 13

تشير النتائج المتحصل عليها إلى أن طول الإبطاء الأفضل لمتغيرات النموذج هي ARDL(1,0,0,0,0) حسب معيارSIC ،و الذي بلغ أدناه عند القيمة 347.12- ، أي أن قيمة التأخير للمتغير التابع GDP هي 1 أما بالنسبة للمتغير التفسيري RECهي 0 و بالنسبة للمتغير التفسيري PP هي 0 وبالنسبة للمتغير FDI هي 0 ,وبالنسبة للمتغير التفسيري CO2 هو 0.

الفرع الثالث :تقدير نموذج (ARDL) للبيانات الطولية

1- اختبار التكامل المشترك : Bound test

بعد إجراء اختبارات التكامل المشترك في إطار البانل الساكن، وذلك باستخدام كل من اختبار Pedroni واختبارKao ، أظهرت النتائج وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات محل الدراسة، حيث كانت أغلب إحصاءات الاختبار معنوية عند مستوى دلالة 5% هذا يدل على أن السلاسل الزمنية، رغم عدم استقرارها عند المستوى، إلا أنها تتحرك معاً على المدى الطويل في اتجاه توازني مشترك ،هذه النتيجة تعزز ما توصلنا إليهً الآن من خلال اختبار Bound Test في إطار نموذج بانل Panel- ARDL، حيث أظهرت النتائج أن جميع قيم المقاطع (13) لFً تجاوزت الحد الأعلى عند مستوى معنوية 5 % ،وعليه نقوم برفض الفرضية العدمية وقبول الفرضية البديلة التي تؤكد وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة، وعليه فإن الاعتماد على نموذج بانل ARDL يعد مناسباً لتفسير ديناميكية العلاقة بين المتغيرات في المدى القصير والمدى الطويل على حد سواء.

2-نتائج الأجل الطويل:

بعدما تم تحديد قيمة الإبطاء الأمثل ARDL(1,0,0,0,0) ،فانه يمكننا تقدير نموذج تصحيح الخطأ للبيانات الطولية و النتيجة مسجلة في الجدول التالي:

2-1معامل تصحيح الخطأ:

معامل تصحيح الخطأ يحقق الشرطين الكافي واللازم، فهو سالب لأنه يمثل أثر التكيف أي قوة الرجع أو الجذب نحو التوازن من الأجل القصير إلى الأجل الطويل، فالقوة السلبية العكسية لمعامل تصحيح الخطأ هي التي تصحح المسار وترجعه من وضعه المنحرف إلى مساره التوازني، أما الشرط اللازم فهو معنوي، لأن القيمة الاحتمالية(0.0000) أقل من القيمة0.05 ،حيث بلغ معامل تصحيح الخطأ القيمة$Cointeq = -0.847746$ و هو ذو معنوية إحصائية مقبولة عند مستوى معنوية 5% ، و بإشارة سالبة ويكون عندئذٍ نموذج تصحيح الخطأ مقبول، وعليه فانه يمكننا القول أن84 % من اخطأ الأجل القصير يمكن تصحيحها في وحدة الزمن وذلك من اجل الرجوع إلى الوضع التوازني وعليه وحدة الزمن التي يحتاجها معامل تصحيح الخطأ من اجل معالجة الانحراف في متغيرات الدراسة(1 .11=0.847746 \1) أي بالتقريب نحتاج سنة للعودة للتوازن في الأجل الطويل وهذه النتيجة توحي بان معدل النمو السكاني ، استهلاك الطاقة المتجددة و الاستثمار الأجنبي المباشر وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ضمن هذه الدول في حالة تكامل مشترك و لها علاقة توا زن في الأجل طويلة .

- **2-2في الأجل القصير**

أما فيما يخص معلمات الأجل القصير، فان معدلات النمو الاقتصادي في دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط تتأثر و بشكل عكسي بالاستثمار الأجنبي المباشر عند مستوى معنوية % 5 و بمرونة قدرها حوالي 0.130586-و هذا يوافق الطرح النظري على اعتبار أن ارتفاعFDI للسنة الحالية ب 1% يؤدي إلى تراجع النمو الاقتصادي للسنة القادمة ب 13.05 % أما فيما يخص مقدرة معامل انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون فهي بالإشارة المتوقعة موجبة بالإضافة إلى أنها معنوية أي مقبولة إحصائيا.

- **3-3في الأجل الطويل**

و بالنسبة لمعلمات الأجل الطويل فهي مقبولة و ذات معنوية إحصائية عند مستوى معنوية% 5 ، وعليه فان معدلات النمو الاقتصادي ضمن عينة الدول(Mena) المدروسة تتأثر و بشكل طردي بالاستثمار الأجنبي المباشر و استهلاك الطاقة المتجددة أي وجود علاقة معنوية طردية بينهما حيث أن زيادة كل منهما بنسبة 1% يؤدي إلى ارتفاع معدلات النمو الاقتصادي بنسبة على التوالي 22.5669% و%9192 .1.

و بشكل عكسي بمعدل النمو الديمغرافي و بمرونة قدرها حوالي 0.379866- أي زيادة النمو السكاني في دول المينا بنسبة 1 % يؤدي إلى انخفاض معدل النمو الاقتصادي بنسبة % 37.98 وهو وما يتناسب مع فرضية مالتوس.

كما توصلنا من خلال النتائج إلى وجود علاقة عكسية بين النمو الاقتصادي ومعدلات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في الأجل الطويل ،حيث أن زيادة وحدة واحدة في الانبعاثات تؤدي إلى انخفاض معدل النمو الاقتصادي بنسبة 2.78% ،وعليه فان العلاقة السلبية تدعم فرضية أن النمو الاقتصادي طويل المدى يتضرر من التلوث البيئي ،وخصوصا في الدول التي تعتمد بشكل كبير على الطاقة الاحفورية (الجزائر ،السعودية، العراق إيران) وهذه النتيجة تتوافق مع فرضية منحنى كوزينتس البيئي في المرحلة التي يكون التلوث يضر بالنمو الاقتصادي وذلك قبل الوصول إلى مرحلة التطوير المستدام .

الفرع الرابع : اختبار السببية Dumitrescu Hurlin Panel Causality Tests

1- **تحليل النتائج حسب المتغيرات :**

- العلاقة السببية بين الطاقة المتجددة والانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2وREC)

$$\text{Direction: REC} \rightarrow CO_2$$
$$P - \text{value} = 0.0020 < 0.05$$

تفسير: الطاقة المتجددة تسبب تغييرات في انبعاثCO_2.

اقتصاديًا: زيادة استهلاك الطاقة المتجددة يؤدي لتقليل الانبعاثات (تأثير بيئي إيجابي)

$$\text{Direction: } CO_2 \rightarrow \text{REC}$$
$$P - \text{value} = 0.01873 < 0.05$$

تفسير: انبعاث CO_2 تؤثر على استهلاك الطاقة المتجددة.

اقتصاديًا: الدول التي تعاني من مستويات عالية من الانبعاثات غالبًا تزيد استثماراتها في الطاقة النظيفة.

الاستنتاج: سببية ثنائية الاتجاه (bidirectionnel) بين CO_2 والطاقة المتجددة.

- العلاقة السببية بين معدل النمو الاقتصادي وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون (GDPوCO2)

$$\text{Direction: GDP} \rightarrow \text{CO}_2$$
$$\text{P} - \text{value} = 0.00004 < 0.05$$

تفسير: النمو الاقتصادي يؤدي لزيادة انبعاث CO_2 في دول المينا

اقتصاديًا: زيادة النشاط الصناعي واستهلاك الطاقة المرتبط بالنمو يرفع الانبعاثات.

$$\text{Direction: CO}_2 \rightarrow \text{GDP}$$
$$\text{P} - \text{value} = 0.1062 > 0.05$$

تفسير: لا يوجد علاقة سببية على أن الانبعاثات تؤثر على النمو الاقتصادي.

وعليه نستنتج وجود علاقة سببية أحادية الاتجاه من GDP إلى CO_2.

- العلاقة السببية بين الاستثمار الأجنبي المباشر و انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2 وFDI)

$$\text{Direction: FDI} \rightarrow \text{CO}_2$$
$$\text{P} - \text{value} = 0.00379 < 0.05$$

التفسير: الاستثمارات الأجنبية تؤثر على الانبعاثات.

اقتصاديًا: يمكن أن يكون بسبب نقل التكنولوجيا أو توسع الإنتاج الصناعي.

$$\text{Direction: CO}_2 \rightarrow \text{FDI}$$
$$\text{P} - \text{value} = 0.4483 > 0.05$$

تفسير: الانبعاثات لا تؤثر على الاستثمارات الأجنبية.

وعليه يمكننا القول انه هناك علاقة سببية أحادية الاتجاه تتجه من FDI إلى CO_2.

- العلاقة السببية بين معدل النمو السكاني و انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2 وPP)

$$\text{Direction: PP} \rightarrow \text{CO}_2$$
$$\text{P} - \text{value} = 0.00020 < 0.05$$

تفسير: زيادة عدد السكان في دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط يؤدي لارتفاع الانبعاثات.

$$\text{Direction: CO}_2 \rightarrow \text{PP}$$
$$\text{P} - \text{value} = 0.1873 > 0.05$$

تفسير: الانبعاثات لا تؤثر على معدلات النمو الديمغرافي

وعليه نستنتج وجود علاقة سببية أحادية الاتجاه تتجه من PP إلى CO_2.

خلاصة الفصل :

سعت الدراسة في هذا الفصل إلى محاولة قياس اثر استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي في مجموعة من دول إفريقيا والشرق الأوسط بغرض إيجاد نموذج مفسر للعلاقة بينهما ،خلال الفترة الممتدة من 1990-2021 ،و هي أطول فترة ممكنة للحصول على بيانات الدراسة ، وذلك من خلال استعمال نموذج الانحدار الذاتي لإبطاء الزمني الموزع ARDL ونماذج بانل الساكنة والديناميكية Panel-ARDL ،عن طريق سلسلة من الاختبارات الإحصائية ،حيث أظهرت النتائج توافق إلى حد ما مع النظرية الاقتصادية ، وكانت نتائج تطبيق هذا النموذج على دول العينة مختلفة ،حيث أسفرت نتائج الدراسة الفردية لتطبيق نموذج ARDL ، أن دول المينا سجلت تباينا في اثر استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي ، كما أوضحت أيضا وجود علاقة ارتباطيه بين كل من معدل النمو السكاني، استهلاك الطاقة المتجددة ،انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون والاستثمار الأجنبي المباشر مع المتغير التابع معدل النمو الاقتصادي في اغلب الدول محل الدراسة ،كما تم التوصل إلى وجود اثر سلبي ذو دلالة إحصائية بين كل من GDPو PP في الجزائر وتونس في حين وجود اثر موجب بينGDP وREC، CO2،FDI ،كما ان تطبيق نموذج ARDL على المغرب ،حيث توصل إلى أن معدلات النمو الاقتصادي تتأثر بشكل معنوي موجب بكل من معدل النمو السكاني ،استهلاك الطاقة المتجددة ،الاستثمار الأجنبي المباشر وانبعاث الكربون ،وبالنسبة لكل من مصر والسودان فان معدلات النمو الاقتصادي تتأثر بشكل سلبي ومعنوي بكل من معدل النمو السكاني والاستثمار الأجنبي بالنسبة للسودان فقط ،بالإضافة إلى وجود علاقة معنوية موجبة بالنسبة لبقية المتغيرات من استهلاك الطاقة المتجددة انبعاث الكربون .

أما في دول الشرق الأوسط المتمثلة في كل من إيران والإمارات المتحدة العربية، فهي تتأثر بشكل موجب ومعنوي بكل من انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون وبشكل سالب ومعنوي بالاستثمار الأجنبي المباشر ومعدل النمو الديمغرافي ،في حين أن معدلات النمو الاقتصادي ،الاستثمار الأجنبي المباشر، انبعاث الكربون و استهلاك الطاقة المتجددة في الاقتصاد العراقي خلال فترة الدراسة لم تكن في حالة تكامل مشترك .

كما تبين لنا من خلال التحليل الكمي و نمذجة البيانات الطولية ودراسة هذه الظاهرة ضمن نموذج موحد ، أن نتائج اختبار السكون(اختبار Levin lin chu، اختبارpeseran) للمتغيرات(FDI، PP،GDP) أنها مستقرة عند المستوى، وان كل (CO2 REC) جاءت مستقرة بعد إجراء الفرق الأول، وعليه تكوين النماذج وتقديرها باستخدام Panel-ARDL.

-أثبتت نتائج Hsiaoانه يوجد اختلافات كلية بين الدول محل الدراسة في الميول والقاطع وان المعلمات غير متجانسة، إلا انه لا يمكننا القول بان نماذج بانل الساكنة غير ملائمة ،لان في هذه الحالة لا يبين هل التجانس أم عدم التجانس في المدى الطول أو القصير .

-كشفت نتائج التقدير لنماذج بانل الساكنة أن نموذج التأثيرات العشوائية هو الأكثر ملائمة، أما التحليل الديناميكي للنموذج فقد تبين بان النموذج الأنسب هو MG حيث بينت النتائج وجود اثر في المدى القصير بالإضافة إلى وجود اثر في الأجل الطويل .

كما بينت نتائج السببية أيضا لبيانات بانل (Granger causality in panel Dumitrescu et hurlin) وجود علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين كل من استهلاك الطاقة المتجددة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، بالإضافة إلى وجود علاقة أحادية الاتجاه تتجه من FDI، PP ،GDP نحو CO2 ،حيث أظهرت أن النتائج متوافقة مع النظرية البيئية والاقتصادية ، أي أن زيادة النمو والاستثمار و معدل النمو الديمغرافي يرفع من التلوث ،بالإضافة الاستثمارات في الطاقات المتجددة يقلل من الانبعاثات الكربونية .

خاتمة عامة

الخاتمة:

من خلال هذا العمل العلمي تم التطرق لموضوع الطاقات المتجددة والنمو الاقتصادي ،واللذان يعتبران من أهم مواضيع القرن فالطاقات المتجددة تعتبر الملاذ الأمن للدول وللكيانات الاقتصادية الإقليمية ، وبديل للطاقات الاحفورية والتي تنعكس سلبا على مختلف الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية ،كما أن موضوع النمو الاقتصادي يمثل عاملا رئيسيا يميز بين الدول المختلفة حول العالم حيث يعتبر المعيار الأساسي للمحدد لدرجة الثروة وحجم التنمية الاقتصادية ويستخدم كأساس لتصنيف مكانة الأمم من عالم متخلف و أخر متقدم بناءا على مؤشرات الأداء الاقتصادي ،وهذا هو أهم هدف تسعى جميع دول العالم لبلوغه وتحقيقه ،حيث تمت في هذه الدراسة معالجة موضوع اثر استهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في عينة من دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط المتمثلة في كل من (الجزائر ،تونس، المغرب ،مصر ،السودان ،الإمارات ،العراق إيران، الكويت ،قطر، الأردن، ليبيا ،المملكة العربية السعودية) وذلك خلال الفترة الزمنية الممتدة من 1990-2021 ،وذلك بغرض الوصول إلى إجابات على إشكالية الدراسة المطروحة ،حيث تعد الطاقات المتجددة من ابرز الموارد التي تساهم في تحقيق توازن اقتصادي مستدام والحد من الانبعاثات الكربونية ، حيث تم تقسيم هذا البحث إلى ثلاثة فصول فصل نظري وفصل تحليلي وأخر تطبيقي ،وعلى ضوء ما جاء في هذا البحث من تحليل وتطبيق يمكننا استخلاص النتائج على النحو التالي :

ركزت الدراسة النظرية على إظهار واقع النمو الاقتصادي والطاقات المتجددة في مجموعة دول المينا وطرح العلاقة بينهما وذلك من خلال عرض مختلف النظريات الاقتصادية كما تم استعراض جميع نماذج النمو الاقتصادي ،حيث تبين لنا من خلال تحليل الإطار النظري للطاقات المتجددة والنمو الاقتصادي ،ومن خلال قراءة واقع هذين المتغيرين في دول المينا أن استهلاك الطاقة المتجددة لم تعد عنصرا هامشيا في تفسير ديناميكية النمو بل أصبح محددا مؤثرا تتقاطع حوله الأبعاد الاقتصادية والتكنولوجية والبيئية، فالأسس النظرية التي تناولت دور الطاقة في النمو الاقتصادي ،من النماذج الكلاسيكية إلى المقاربات المعاصرة تؤكد أن الارتقاء في مزيج الطاقة نحو مصادر نظيفة يعزز الإنتاجية ويقلل التبعية الخارجية ويحدث تحولا في بنية الاقتصاد نحو قطاعات أكثر كفاءة ،غير أن الواقع الفعلي لدول المينا يكشف استمرار الفجوة بين الإمكانات المتاحة ومستوى الاستهلاك الحقيقي للطاقة المتجددة وذلك نتيجة لمختلف التحديات التي ترتبط بالبنية التحتية والتمويل وتفاوت القدرات التكنولوجية ،وفي المقابل يظل النمو الاقتصادي في المنطقة مرتبطا بشكل وثيق بأنماط إنتاج طاقوية تقليدية ذات كثافة كربونية عالية ،مما يجعل الانتقال نحو الطاقات المتجددة شرطا لتحقيق نمو أكثر استدامة ،ومن ثم فان العلاقة بين استهلاك الطاقات المتجددة والنمو الاقتصادي في المينا عي علاقة مركبة تتأثر بالسياق المؤسسي والاقتصادي لكل دولة ،وتستدعي مقاربة تحليلية تأخذ في عين الاعتبار التداخل بين العوامل الطاقوية والتنموية بما يسمح بفهم أدق للآليات التي يمكن أن تحول الطاقات المتجددة من إمكان نظري إلى محرك فعلي للنمو المستدام . ولقد أبرزت نتائج الدراسة، المعتمدة على تحليل تطور مؤشرات الطاقات المتجددة والنمو الاقتصادي في دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا خلال الفترة الممتدة من 1990 إلى 2022، وجود تباين إقليمي واضح في مسار التحول الطاقوي وانعكاساته الاقتصادية. ففي دول شمال إفريقيا (الجزائر، المغرب، تونس، مصر، ليبيا، موريتانيا والسودان)، سجلت الطاقات المتجددة نموا تدريجيا معتدل الوتيرة، تراوح في المتوسط بين نحو 3% و6% سنويًا، مدفوعا أساسا بتوسع استخدام الطاقة الكهرومائية كمصدر تقليدي، إلى جانب

تسارع ملحوظ في الطاقة الشمسية وطاقة الرياح خلال العقد الأخير، خاصة في المغرب ومصر وتونس. وقد انعكس هذا التطور في تحسن نسبي ومستمر في نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي في عدد من هذه الدول، وإن ظل هذا الأثر محدودا نسبيا بسبب القيود التمويلية وضعف البنية التحتية وارتفاع الاعتماد على الطاقات الأحفورية في بعض الحالات، لا سيما الجزائر وليبيا.

في المقابل، أظهرت نتائج دول الشرق الأوسط (دول الخليج، إيران، العراق، الأردن، لبنان واليمن) وتيرة أسرع في نمو الطاقات المتجددة، بمعدلات سنوية تراوحت في المتوسط بين 6% و10% في الدول التي تبنت استراتيجيات واضحة لتنويع المزيج الطاقوي، خاصة الإمارات والسعودية وقطر. وقد هيمنت الطاقة الشمسية على هيكل الطاقات المتجددة الحديثة في هذه الدول، مستفيدة من الوفرة الطبيعية ورؤوس الأموال المرتفعة، ما ساهم في تحقيق مستويات مرتفعة من نصيب الفرد من الناتج المحلي، رغم استمرار التقلبات المرتبطة بدورات أسعار النفط. أما الدول غير النفطية أو المتأثرة بالاضطرابات الاقتصادية والسياسية، فقد سجلت نتائج أضعف وأكثر تذبذبا، ما حد من الأثر الإيجابي للتحول الطاقوي على النمو.

وعموما، تؤكد النتائج أن العلاقة بين الطاقات المتجددة والنمو الاقتصادي في دول المينا تميل إلى الإيجابية على المدى المتوسط والطويل، مع اختلاف قوة هذا الأثر حسب الإقليم، حيث يبدو الأثر أكثر استقرارا ولكن أبطأ في شمال إفريقيا، مقابل أثر أسرع ولكن أكثر تقلبا في الشرق الأوسط. وتخلص الدراسة إلى أن تعزيز مساهمة الطاقات المتجددة يتطلب مواءمة السياسات الطاقوية مع الأهداف الاقتصادية، وتكثيف الاستثمارات، وتحسين الإطار المؤسسي، بما يدعم تحقيق نمو اقتصادي مستدام وشامل في مختلف دول المنطقة.

نتائج الدراسة التطبيقية :

أظهرت نتائج الجانب التطبيقي مساهمة قطاع الطاقات المتجددة في النمو الاقتصادي في عينة من دول الشرق الأوسط و شمال إفريقيا ، وذلك من خلال تحليل وقياس اثر الطاقات المتجددة على معدلات النمو الاقتصادي الممثل بالناتج المحلي الإجمالي ،حيث قمنا أولا بالدراسة الفردية لعينة مختارة من دول شمال إفريقيا متمثلة في (تونس، الجزائر، مصر، المغرب، السودان)وعينة من دول الشرق الأوسط(إيران ،العراق ،الإمارات) وذلك من اجل قراءة دقيقة لطبيعة العلاقة داخل كل بلد وفق خصوصيته الاقتصادية والسياسة المتبعة فيه،بالاعتماد على معدلات النمو الاقتصادي كمتغير تابع ومجموعة من المتغيرات المفسرة له من استهلاك الطاقات المتجددة ،انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، الاستثمار الأجنبي المباشر ومعدلات النمو الديمغرافي كما قمنا بدراسة هذه الظاهرة ضمن نموذج موحد بالاعتماد على البيانات الطولية لنماذج بانل الساكنة والديناميكية .

إن دقة أي عمل علمي وما يقدمه من نتائج مرتبط بدقة ومحدودية البيانات الإحصائية التي أسس عليها، فبعد عرض أهم ما جاء في هذا البحث أبدت الدراسة تحقيق نتائج ايجابية وأخرى سلبية في بعض الدول ونستعرض النتائج المتحصل عليها كالتالي :

- يعتبر استهلاك الطاقات المتجددة أهم مؤشر لتحقيق نمو اقتصادي مستدام ،حيث توصلنا إلى وجود علاقة طردية بينهما فكلما زاد استهلاك الطاقة المتجددة كلما زادت معدلات النمو الاقتصادي في الأجلين القصير والطويل .
- وجود علاقة طردية بين كل من انبعاث الكربون ومعدل النمو الاقتصادي ،حيث أن زيادة هذا الأخير مرتبط بزيادة النمو الاقتصادي، وهذا ما يحقق فرضية منحنى كوزينتس البيئي .

- تؤثر معدلات النمو الديمغرافي بشكل سلبي على معدلات النمو الاقتصادي في جميع عينة الدراسة ،وهذا وما يتوافق مع نظرية مالتوس .

- وجود علاقة تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة، فمعدلات النمو في الجزائر تتأثر بشكل موجب بكل من استهلاك الطاقة المتجددة وانبعاثا غاز ثاني أكسيد الكربون بمرونة قدرها 8.06 و 2.20 على التوالي ، كما تتأثر بشكل سالب بكل من الاستثمار الأجنبي المباشر ومعدل النمو السكاني بمرونة قدرها -0.35 و -6.33 على التوالي ،فعلى المدى الطويل إن زيادة كل من (CO2،REC) بنسبة 1% يؤدي إلى زيادة النمو الاقتصادي بنسبة 8.06% و 2.20%،كما أن زيادة (CO2،FDI)يؤدي إلى تراجع الناتج المحلي الإجمالي بنسبة 0.35% و 6.33% ،وهذه النتيجة ضمن النموذج القياسي المقترح توحي بمدى العلاقة بين المتغيرات وتأثيرها على النمو الاقتصادي .

- معدلات النمو الاقتصادي في المغرب تتأثر بشكل موجب بكل من معدلات النمو الديمغرافي، الاستثمار الأجنبي المباشر ،انبعاث الكربون واستهلاك الطاقة المتجددة وبمرونة قدرها 5.83،2.01،0.41 ،0.184 على التوالي، حيث أن زيادة 1% من استهلاك الطاقة المتجددة يؤدي إلى زيادة النمو بنسبة 0.18% ،وهو وما يتوافق مع فرضية الترشيد ونظرية النمو المدفوع بالطاقة ،بينما زيادة 1 % من معدل النمو السكاني والاستثمار الأجنبي المباشر يؤدي إلى زيادة 5.83%و 2.02% على التوالي ،ونفسر هذه النتائج بان النمو السكاني والاستثمار في المغرب مدعوم بسياسات توسعية دفعت بعجلة النمو والإنتاج ،حيث جاءت هذه العلاقة وما يتوافق مع الطرح النظري.

- معدلات النمو الاقتصادي في كل من مصر وتونس تتأثر بشكل موجب بكل من الاستثمار الأجنبي المباشر واستهلاك الطاقة المتجددة وبشكل سالب بمعدلات النمو الديمغرافي ،حيث أن زيادة هذه الأخيرة بنسبة 1% يؤدي إلى زيادة معدلات النمو الاقتصادي التونسي بنسبة75.39%و27.26%على التوالي و بنسبة 0.45 %و 0.83% يؤدي إلى ارتفاع معدلات النمو الاقتصادي للاقتصاد المصري ،كما أن زيادة 1% في عدد السكان تؤثر سلبا على معدلات النمو مما يؤدي إلى انخفاض الناتج المحلي الإجمالي بمقدار 33.37% بالنسبة لتونس وبنسبة 1.5% بالنسبة لمصر ، بينما معامل الانبعاثات الكربونية جاء غير معنوي مما يدل على غياب وجود اثر حقيقي الانبعاثات في كل مصر وتونس .

- يتأثر معدل النمو الاقتصادي في السودان بشكل سالب بكل من الاستثمار الأجنبي المباشر ومعدل النمو السكاني حيث بلغت مرونته ب -1.70 و -10 على التوالي ،حيث أن زيادة 1 % لكل منهما يؤدي إلى تناقص النمو بنسبة 17.01%و 10.00% ،بينما استهلاك الطاقة المتجددة و انبعاث الكربون تؤثر بشكل موجب على معدل النمو الاقتصادي وبمرونة بلغت قدرها 205 و 3.32 حيث أن زيادة هذه الأخيرة بوحدة واحدة يؤدي إلى ارتفاع معدلات النمو الاقتصادي في السودان بنسبة 33.2%و205 % وهو ما يتناسب مع الفرضيات الاقتصادية ،وهذا ما أكدته أيضا اختبارات السببية لجر انجر بوجود علاقة سببية أحادية الاتجاه تتجه من معدل النمو الديمغرافي واستهلاك الطاقة المتجددة نحو معدلات النمو الاقتصادي وهو ما يتفق مع نظرية النمو المستدام .

- تبين أن متغيرات (معدل النمو الاقتصادي استهلاك الطاقة المتجددة، انبعاث الكربون ،الاستثمار الأجنبي المباشر ،معدل النمو السكاني) للاقتصاد العراقي وخلال الفترة الزمنية من 1990-2021 ليست في حالة تكامل مشترك ،وعليه لا يمكننا متابعة منهجية (ARDL) بل نتجه فقط لدراسة السببية ،حيث توصلنا إلى وجود علاقة سببية أحادية الاتجاه تتجه من معدل النمو السكاني نحو استهلاك الطاقة المتجددة ،وتأكيد وجود علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين كل من الانبعاثات الكربونية واستهلاك الطاقات المتجددة مما يبين وجود تأثير متبادل بينهما .

- وجود علاقة توازنية طويل الأجل في بيانات الإمارات وإيران ،حيث تبين لنا وجود اثر موجب لكل من استهلاك الطاقة المتجددة على معدلات النمو الاقتصادي ،حيث بلغت مرونتهما على التوالي ب12.5و1.6 ،بينما تبين لنا وجود علاقة عكسية ذات تأثير سالب بين النمو الاقتصادي وكل من الاستثمار الأجنبي المباشر بالنسبة لبيانات إيران ومعدل النمو السكاني بالنسبة للإمارات حيث بلغت قيمة مرونتهما ب 0.2470 و 0.3535 على التوالي، بينما جاء الاستثمار بالنسبة للإمارات غير معنوي وهو مالا يتوافق والنظرية الاقتصادية التي تربط بين النمو والاستثمار وهذا بسبب اعتماد الإمارات الكبير على النفط ،أما كل انبعاث الكربون ومعدل النمو الديمغرافي كانت غير معنوية ،مما يعني أنها ليس لها أي تأثير على المدى الطويل على معدلات النمو الاقتصادي بالنسبة لبيانات إيران .

- أظهرت نتائج اختبار التكامل المشترك باستخدام نموذج ARDL بان معامل تصحيح الخطأ Cointq(-1) ظهر بإشارة سالبة ومعنوية عند مستوى معنوية 5% باحتمالية P=0.000 في كل من دول العينة للدراسة الفردية (تونس، الجزائر المغرب، السودان، مصر، الإمارات ،إيران) ،مما يؤكد وجود علاقة توازنية طويلة الأجل ما عدا بيانات العراق فقد جاءت غير متكاملة ،أما بالنسبة لقيمة Cointq (-1) فجاءت -1.9753 ،-0.9482 ،-1.6837 ،-0.5966 ،-1.3216 ،-3.6403 ،-0.9707 على التوالي فهي تقيس سرعة العودة إلى الوضع التوازني في الأجل الطويل ،حيث يتم تصحيح الاختلال من الفترة السابقة (t-1) إلى الفترة الحالية (t)من قيمته التوازنية طويلة الأجل المقدرة ب 197.53 ، % 94.82%، 168.37%، 59.66%، 132.16%، 364.03% ، 97.07 % إلى أن يصل إلى التوازن في المدى الطويل خلال فترة زمنية معينة .

- تبين لنا من خلال تطبيق بيانات بانل الساكنة بان نموذج الآثار العشوائية هو النموذج المناسب لدراسة الأثر بين النمو الاقتصادي والمتغيرات المفسرة له من (fdi،pp،co2،rec) في دول المينا ،حيث قمنا بمجموعة من الاختبارات الإحصائية للمفاضلة بين النماذج الثلاثة (FEM،REM ، PRM) ، بداية قمنا باختبار فيشر واختبار Breuch and Pagan-LMمن اجل الاختيار بين نموذج التجانس الكلي ونموذج الأثر الفردي ،وبعدها اختبار هوسمان للمفاضلة بين نموذج الأثر الفردي ونموذج الأثر العشوائي .

- إن تقدير نموذج الأثر العشوائي أعطى نتائج مقبولة إحصائيا، حيث أن جميع المتغيرات جاءت معنوية عند مستوى معنوية 5%والقدرة التفسيرية للنموذج كانت عالية ، كما توصلنا إلى مخرجات مقبولة من الناحية الاقتصادية ،حيث وجدنا أن مقدرات المعاملات مقبولة من وجهة إحصائية عند مستوى معنوية 5% ،كما أن إشارتها تتوافق مع الطرح النظري وهي مقبولة

اقتصاديا، فمرونة كل REC= 1,29 وco2=0.35جاءت موجبة ومعنوية ،مما يعني وجود علاقة طردية بينها وبين معدل النمو الاقتصادي حيث إن زيادة كل منها ب 1% يؤدي إلى زيادة النمو بنسبة 12.9%و 35%على التوالي وهو ما يتناسب جدا مع النظرية الاقتصادية،وبالنسبة لكل من مرونة الاستثمار ومعدل النمو السكاني فهي سالبة حيث بلغت 0.1667و5.25 مما يدل على وجود علاقة عكسية بينهما ،حيث أن زيادة 1 % يؤدي إلى انخفاض نسبة معدل النمو الاقتصادي بنسبة 16.67%و52.5% ونفسر ذلك ب ،بالإضافة إلى ذلك فان معامل التحديد قد بلغت قيمته 81.21% مما يعني

- من خلال ما تحصلنا عليه من نتائج اختبار المشاكل القياسية في النموذج توصلنا إلى خلوه من مشكلة وجود الارتباط الذاتي بين الأخطاء كما أن سلسلة البواقي تتوزع طبيعيا، بالإضافة إلى التباين ثابت بين المقاطع خلال الفترة المدروسة .
- ضعف مساهمة الاستثمار الأجنبي المباشر في زيادة معدلات النمو في المينا، وهو ما أثبتته العلاقة العكسية بين الاستثمار والناتج المحلي الإجمالي، وهو ذو دلالة إحصائية ويتنافى مع النظرية الاقتصادية ،حيث وضحت الدراسة ضعفه في تحريك عجلة النمو الاقتصادي .
- أظهرت النتائج بعد تقدير نموذج Panel-ARDL بان نموذج MG هو النموذج المناسب مما يسمح باختلاف المعاملات في الأجل الطويل وهو ما يؤكد اختلاف الهياكل الاقتصادية والسياسات الطاقوية في المينا ،كما بينت نفس المقدرات على المدى الطويل وجود علاقة معنوية بين كل من معدل النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة الاستثمار وانبعاث الكربون بالإضافة معدل النمو السكاني في حدود معنوية 5% .
- من خلال نتائج التحليل اتضح أيضا وجود اثر سلبي ومعنوي لمعدلات النمو السكاني على النمو الاقتصادي.
- بينت الدراسة وجود اثر ايجابي معنوي ل استهلاك الطاقة المتجددة عند مستوى معنوية دلالة 5% مما يساهم في زيادة النمو الاقتصادي ،ولقد أكدته جميع الطرق القياسية التي تم استعمالها في هذا البحث مما يدل على بداية مرحلة الانتقال الطاقوي لهذه الدول نحو طاقة نمو مستدام .

اختبار فرضيات الدراسة:

- **الفرضية01** : التي تنص على وجود علاقة تكاملية مشتركة في الأجل الطويل بين معدل النمو الاقتصادي وكل من (الاستثمار الأجنبي المباشر، انبعاث الكربون، استهلاك الطاقة المتجددة ومعدل النمو السكاني)لعينة الدول محل الدراسة ،**فقد تم تأكيد صحة الفرضية** ،حيث بينت اختبارات الاستقرارية ل (IPSو LM)واختبارات (Pedroniو Kao) واختبارات (Bound-test) أن معظم إحصائيات اختبارات السلاسل الزمنية وبيانات بانل جاءت ذات دلالة معنوي ،حيث تشير إلى رفض الفرضية العدمية والتي تنص على عدم وجود تكامل مشترك عند مستوى معنوية 5% ،وقبول الفرضية البديلة التي تنص على وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات ،وبالتالي نستنتج أن هناك علاقة طويلة الأجل بين النمو الاقتصادي والمتغيرات التفسيرية الأخرى ضمن عينة الدراسة.

- **الفرضية 02**:تبين من خلال الدراسة **عدم صحة الفرضية** التي تنص بان الاستثمار الأجنبي المباشر يؤثر على النمو بالنسبة للجزائر بنفس الدرجة بالنسبة لباقي الدول ،حيث اتضح من خلال نتائج الدراسة القياسية وتقدير الدراسة الفردية لكل دولة على حدى، بان دول العينة الممثلة في (مصر، تونس ،المغرب) كانت ذات تأثير أفضل وموجب على عكس الدول (الجزائر ،السودان ،الإمارات ،إيران)كان الأثر سلبا مما يؤكد وجود علاقة عكسية بينهما وذلك نتيجة اختلافات السياسية والاقتصادية للدول .

- **الفرضية03** :التي تنص على أن معدلات النمو السكاني تؤثر إيجابا على النمو الاقتصادي للدول محل الدراسة **فقد نفت الدراسة صحتها** ،حيث تبين بعد تقدير النموذجين القياسين الساكن والديناميكي وجود علاقة عكسية بين كل من معدلات النمو السكاني والنمو في عينة دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط .

- **الفرضية 04**:اتضحت من خلال النتائج المتحصل عليها ،أن الاعتماد على الطاقات المتجددة له تأثير موجب ومعنوي على معدل النمو الاقتصادي في الدول محل الدراسة ،مما يوضح العلاقة الطردية الموجبة ودورها الفعال في رفع الناتج المحلي الإجمالي،ولكن يوجد اختلاف في طبيعة تأثير حيث تتباين العلاقة بينهما نتيجة الاختلاف الهيكلي لاقتصاديات الدول محل الدراسة ،**وعليه تأكيد الفرضية وصحتها** .

التوصيات والاقتراحات:

بناءا على ما توصلنا إليه من نتائج نقترح مجموعة من التوصيات التالية :

- على دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط ،العمل على فتح المجال للاستثمارات الأجنبية الخاصة بالطاقات المتجددة وان تقدم التحفيزات المالية والضريبية لتشجيعها .

- العمل على تكوين وتأهيل الموارد البشرية في قطاع الطاقات المتجددة، وذلك من خلال الاستفادة من الخبرات الدولية في هذا القطاع والعمل على تجسيدها على ارض الواقع.

- يجب على حكومات بلدان الشرق الأوسط وشمال إفريقيا التوجه نحو تغيير نمط استخدام وسائل النقل الخاصة كونها تساهم بشكل كبير في زيادة الانبعاثات ومنه التلوث البيئي .

- على دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط خاصة (الجزائر ،إيران، السعودية ،الإمارات ،العراق) تقليص هيمنة النفط على اقتصادها بإدماج تدريجي للطاقة المتجددة من اجل إنتاج الطاقة .

- ضرورة التعاون الإقليمي والدولي في إطار الطاقة المتجددة وخاصة فيما يتعلق بالبحوث والدراسات ،حيث يعد فرصة حقيقية لنقل التكنولوجيا الحديثة عن طريق توقيع اتفاقيات شراكة واستقطاب المتعاملين الأجانب .

- بناء شبكة معلومات عامة عن الطاقة المتجددة في المينا ،من اجل تسهيل ومعرفة التوزيع الجغرافي للطاقة المتجددة وجمع المعلومات اللازمة والمشاريع السابقة من اجل تسهيل وتنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة .

- رفع الدعم عن الطاقة الاحفورية بشكل تدريجي، بهدف تخفيض الاستهلاك المتنامي، وترشيد النفقات ، مع تعزيز دمج الطاقات المتجددة لتأخذ مكانها ضمن منظومة الطاقة الوطنية ،لاسيما في الدول التي تعتمد بشكل كبير على النفط كمصدر

رئيسي للطاقة ،وضمان حصولها على الدعم الحكومي في أسعارها ومعداتها خلال السنوات الأولى خاصة، وذلك لضمان تنافسيتها مقارنة بالطاقة التقليدية التي تلقت الدعم الحكومي في أسعارها المحلية طوال سنين عديدة في كل الدول النفطية.

- إنشاء حاضنات أعمال لاحتضان أفكار الشباب و الشركات الصغيرة لتطوير الطاقات المتجددة، من خلال دعمهم بالاستثمارات في السنوات الأولى وتطوير أفكارهم لتصبح مشاريع مستقلة بعد خروجها من الحاضنة.
- تطوير سياسات سوق العمل للتعامل مع الانتقال الطاقوي من خلال تصميم برامج تدريب، وإعادة تأهيل للقوى العاملة المتأثرة مع خلق وظائف محلية في سلاسل القيمة للطاقة المتجددة .
- التعامل مع التغاير المكاني والزماني من خلال اعتماد نماذج تأخذ بعين الاعتبار الاختلافات البنيوية بين دول المينا كالموارد الشمسية الريا حية مستوى الدخل والبنية التحتية خلال فترات زمنية متفاوتة لاختبار ثبات النتائج .
- إدماج مؤشرات الاستدامة البيئية وتقييم الأثر الاجتماعي والعدالة الطاقوية.

أفاق الدراسة :

في الأخير حاولت الدراسة إيجاد العلاقة وقياس الأثر بين استهلاك الطاقات المتجددة والنمو الاقتصادي في منطقة شمال إفريقيا والشرق الأوسط، وتعد نتائج هذا البحث خطوة مهمة في فهم طبيعة العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة ومسار النمو الاقتصادي في دول المينا ،غير أن خصوصية المنطقة وتعقد العوامل المؤثرة لا يحول دون إغفالنا لبعض الجوانب المهمة ،وفي ضوء ذلك يمكن اقتراح مجموعة من الأفاق البحثية المستقبلية لفتح المجال امام الباحثين للنظر في هذه المواضيع ،ولذلك نفتح المجال للدراسات المقترحة التالية:

- مدى تأثير الطاقات المتجددة على انبعاثات الكربون ، وما مدى تأثير هذا التغير على النمو الاقتصادي من اجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة في المينا.
- تحليل العلاقة غير الخطية بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي في دول المينا باستعمال مقاربة « Panel Threshold model » .
- اختبار ديناميكية التفاعل بين الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي في المدى الطويل عبر منهجية DOLSو FMOLS دراسة تطبيقية على منطقة المينا .
- النمذجة التنبؤية لدور الطاقة المتجددة في دعم النمو الاقتصادي باستخدام تقنيات Machine-Learning الاقتصادية في المينا .
- تحليل الصدمات الطاقوية وأثرها على النمو الاقتصادي باستخدام منهجية Panel SVAR في دول المينا .
- تحديد قنوات انتقال الطاقة المتجددة نحو النمو الاقتصادي من خلال نموذج الوساطة الهيكلية(SEM) في منطقة المينا .
- تقييم قدرة منظومة الطاقة المتجددة في دول المينا على دعم النمو الاقتصادي في ظل التحولات الجيوطاقوية :دراسة منهجية مقارنة .

قائمة المراجع والملاحق

قائمة المراجع باللغة الاجنبية :

1– The International System of Units. (s.d.). Consulté le 05 2023, 22, sur , https://2012books.lardbucket.org/books/introduction-to-chemistry-general-organic-and-biological

2– (GGGI), G. G. (2014). Green Growth Concepts and Definitions. Working Paper . Seoul-KOREA.

3– https://www.aljazeera.net/ebusiness/2020/5/10. (s.d.). Consulté le 12 2023, 10

4– abd El-aziz, F. (2023). The Impact of cultural origin on economic growth and development. International journal of multidisplinary studies on management business and economy , 6 (1), 80-93.

5– Abdeen, M. O. (2012). Built Environment: Relating the Benefits of Renewable Energy Technologies. International Journal of Automotive and Mechanical Engineering , 5, 561–75.

6– Acemoglu, D. (2009). Introduction to modern economic growth . princeton NJ:Princeton university press.

7– Acemoglu, D., & Robinson, J. (2012). Why nation FAIL:the origins of power ,Prosperity and poverty. Crown publishing (new york).

8– Aisen, A., & Veiga, F. J. (2013). "How does political instability affect economic growth. European Journal of Political Economy 29: 151-167. , 29 (C), 151-167.

9– al, & hannan, M. (2021). Impact of Renewable Energy Utilization and Artificial Intelligence in Achieving Sustainable Development Goals. Energy Reports , 7 (1), 5359–73.

10– Alfred, Greiner. (2003-2009). Models of economics growth. Dans Z. Wei-Bin, mathematical models in economics (Vol. 2). Germany, departement of economics -bielefeld university : Encyclopedia of life support systems (EOLSS).

11– Amna, O. (2016). Analyse de la Transition vers les Energies Renouvelables en Tunisie:Risques, Enjeux et Stratégies à Adopter. Thèse de doctorat réalisée en cotutelle internationale- Université de Cote d'Azur Ecole doctorale de droit et Sciences PolitiquesEconomiques et de Gestion le Groupe de Recherche en Droit, Economie et Gestion etUniversité de Sfax . Ecole Doctorale des Sciences Economiques, Gestion et Informa-tique Unité de recherche en Economie de Développement,France, Tunisie.

12– aouini samir ،hanane beggat و ،mahlous zakia .(2023) .the impact of renewable energy and economic growth on environmental pollution :using second -generation panel technicques .Economics and business.79-65 ،(1) 37 ،

13– Balgati, B. H. (2008). Econometric analysis of panel data (éd. 4Th edition). (j. wiley, & l. sons, Éds.) united kingdom.

14– Baltagi, B H. (2021). Econometric analysis of panel data (Vol. 6th). springer.

15– Baltagi, B. H. (2005). Econometric Analysis of Panel Data », (éd. Third edition). (J. Wiley, & S. Ltd, Éds.) England.

16– Barro, R. J., & Sala-i-, M. (2004). Economic growth. MIT Press.

17– Belaid, F., & Zrelli, M. H. (2016). Renewable and non renewable electricity consumption ,carbon emissions and GDP :evidence from mediterranean countries. economic research forum working paper (No 1037), 25.

18– ben jebli, m., & ben youcef, s. (2015). the environmental kuznets curve,economic growth ,renewable and non renewble energy ,and trade in tunisia. renewable and sustainable energy , 47 (C), 173-185.

19– Blazejczak, J., Braun, F. G., & Edler, D. (2011). Economic Effects of Renewable Energy Expansion A Model-Based Analysis for Germany. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung .

20– Bloom, D. E., Canning, D., & Jamison, D. T. (2004). Health ,Wealth,and welfare. Finance and Development , 41 (1), 10-15.

21– Breitung, J. (2002). Non parametric tests for unit roots and cointgration. (E. S. Inc, Éd.) Journal of Econometrics , 108, 343–363.

22– Breitung, J. (2000). THE LOCAL POWER OF SOME UNIT ROOT TESTS FOR PANEL DATA -inNonstationary Panels, Panel Cointegration and Dynamic Panels. Elsevier Science Inc , 15, 161–177.

23– Chi hwa, Kao; Min-Hsien, Chiang. (2000). ON THE ESTIMATION AND INFERENCE OF ACOINTEGRATED REGRESSION IN PANEL DATA ». Dans B. Baltagi, & T. H. Fomby (Éd.), Nonstationary Panels, Panel Cointegration and Dynamic Panels (Vol. 15, pp. 179–222). Elsevier Science Inc.

24– China Policy in Focus. (s.d.). The development of China's energy policy. Récupérésur https://sites.google.com/site/chinapolicyinfocus/china-s-energy-and-environment-policy/the-development-

25– Chu levin, L. (2002). Unit root test in panel data :Asymptotic and finite sample properties. Journal of economics , 108, 24.

26– Dale W, J., Mun S, H., & Kevin J, S. (2005). Productivity ,volume 3:Information technology and the American growth resurgence. MIT Press (Massachusetts institute of technology press).

27– David, E. B., & David, C. (2003). The demographic Dividend :A New Perspective on the economic Consequence of population Change. Rand corporation - Santa Monica California USA.

28– Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive Time series with a unit Root. Journal of the american statistical association , 74 (3), 335-336.

29– Edwards, S. (s.d.). Openness Productivity and Growth . Economic Journal .

30– Elisabeth, H., Jean -louis, B., & Hervé, N. (2005). l'energie de demain :technique environnelent ,economie. EDP Science .

31– Enders, W. (2014). Applied econometrics time series (éd. 4th edition). (j. w. sons, Éd.) hoboken new jersey usa.

32– Energy institute BP. (2024). Statistical review of world energy73 rd edition. london: Energy institute.

33– energy, i. (2024). statistical reviews of world energy . 73rd edition .

34– Engel, R.F; Granger, C.W.J. (1987). CO-integration and error correction representation estimation and testing. econometrica , 55 (2), 251-276.

35– Eric, B. (2004). Dynamique économique -Croissance,crises,cycles-. paris: Gualino éditeur.

36– Food and agriculture organization, o. t. (s.d.). Basic energy concepts .

37– Frees, A KIM. (2007). Longitudinal and Panel Data. madison, university of wisconsin.

38– Frees, A. K. (2007). Longitudinal and Panel Data. madison, university of wisconsin.

39– Fruit René. (1962). La fonction de production de Cobb-Douglas. Revue économique , 13 (2), 186-236.

40– Granger, c w j. (1969). investigating causal relation by econometric model and cross-spectral methods -econometrica. 3 , 37.

41– Granger, C.W.J. (1988). some recent developments in a concept of causality. journal of econometrics , 39 (1), 199-211.

42– Green, W H. (2018). Econometric analysis. Pearson: 8th ed.

43– Grigoleit, Thomas; Lenkeit, Daniel;. (2012). The Renewable Energy Industry in Germany. Energia, Ambiente e Innovazione , 3 (2012).

44– GUELLIL, M. S. (2015-2016). Modélisation Dynamique de la Trajectoire Energétique :Analyse de la relation causale par le recours a la Co-integration en donnees de panel. Thése de doctorat publiée -universite abou -bekr belkaid -telemcen -algerie . faculté des sciences economique ,de Gestion et des sciences commerciales.

45– Gujarati, D N; Porter, D C. (2009). Basic econometrics. MC Graw-Hill: 5th ed.

46– Gujarati, D N; Porter, D C. (2009). Basic econometrics. MC Graw-Hill: 5th ed.

47– Gulden, B., & Mehemet, M. (2015). The renewable energy growth and environmental Kuznets curve in turkey :An ARDL Approach. Renewable and sustainable energy reviews .

48– Hsiao, C. (2014). Analysis of panel data. 3rd ed.

49– Hurlin, C., & Valerie, M. (2007). Second Generation Panel Unit Root Tests. HAL, Halshs-00159842 , 5-6.

50– IEA. (بلا تاريخ). الوكالة الطاقة الدولية. تاريخ الاسترداد 23 5, 2023، من IEA: https://www.iea.org/energy-system/renewables،

51– International Renewable Energy Agency. (2021). International Renewable Energy Agency (IRENA), Renewable Energy and Jobs,. Annual Review.

52– IPCC. (s.d.). IPCC. Consulté le 23اوت, 2024, sur Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation: https://www.ipcc.ch/report/renewable-energy-sources-and-climate-change-mitigation

53– IRENA. (s.d.). IRENA – International Renewable Energy Agency. Consulté le 08 23, 2024, sur https://www.irena.org/.

54– Jacques, l. (1972). la croissance économique. paris: Edition cujas.

55– Jacques, P. (1989). Economie de l'Energie. Paris: Collection Bibliothèques des Matières Premières Série Energie, Economica.

56– JAROSLAVA, H., & MARTIN, W. (2005). The Performance of Panel Unit Root andStationarity Tests : Results from a Large Scale Simulation Study. European University Institute , 10-11.

57– Kaltschmitt, M., Streicher, W., & Wie, A. (2007). Renewable Energy Technology, Economics andEnvironment (Vol. 5th Edition). Frankfurt.

58– Kao, C. (1999). Spurious regression and residual -based tests for cointgration in panel data. advanced in econometric , 44.

59– Kapas, J. (2017). How cultural value affect economic growth :A critical assessment of the literature. Economic thought and practice , 26 (1), 265-285.

60– Kasztelan, A. (2017). "green grouth, green economy and sustainable developement:terminological and relational piscource. prague economic papers .

61– katsuya, E. (2017). co2 emission,renewable and non-renewable energy consumption and economic growth :evidence from panel data for developing countries. international economic , 1-6.

62– Krishna, K., & al, J. e. (2022). Renewable and Sustainable Clean Energy Development and Impact on Social, Economic, and Environmental Health. Energy Nexus .

63– Kuma J. Kibala .(2018) .Modélisation ARDL, test de cointégration aux bornes et Approche de Toda-Yamamoto: Eléments de théorie et pratiques sur Logiciel .Faculté des Sciences Economiques et de gestion ، HAL cel-01766214.

64– Kuznets, S. (1973). Modern economic growth. American Economic Review , Vol 63 (N°3).

65– Kuznets, S. (1973). Moderne Economic Growth . American economic Review , 63 (3), 247-258.

66– Levin, R. (1997). Financial Development and economic growth :Views and agenda. journal of economic literature , 35 (2), 688-726.

67– Liu, Z; Zhang, S;. (2016). National energy strategy and policy: China. http://www.kigeit.org.pl/FTP/PRCIP/Literatura/049_China_National%20Energy%20Strategy_and_Policy_202020_Renewable%20energy.pdf.

68– Lucas, R. E. (1988). On the Mechanics of Economic Development. Journal of Monetary Economics , 22 (1), 3–42.

69– Lucien, M. (1979). Dictionnaire de l'energie . paris , centre Buref .

70– Lutkepohl, H. (2005). New introduction to multiple time series analysis. (v. Springer, Ed.) Berlin.

71– Mankiw, N. G., Romer, D., & Weil, D. (1992). A contribution to the Empirics of economic Growth. QJE .

72– Maridal, J. (2013). Cultural impact on national economic growth. the journal of socio-economics , 47, 136-146.

73– Marius-Corneliu, M., Marin, d., aura-Gabriela, S., & Cristian, s. (2018). Renewable energy consumption and economic growth :Causality relationship in central and eastern European countries. PLOS ONE , 13 (10).

74– Mehemet, a. d. (2016). Renewable energy consumption and economic Growth in newly industrialized countries :Evidence from asymmetric causality. Renewable energy , 95.

75– Meshkatus, S., & Judit, T. K. (2022). Testing the causal Relationship between economic Growth and renewable Energy consumption :Evidence from a panel of Eagle countries. I,ternational journal of energy economics and policy , 12 (1).

76– mignon, v., & hurlin, C. (2005). une synthese des tests de racine unitaire sur donnees de panel. (L. d. francaise, Éd.) economie et prevision , 03 (169-171), 253-294.

77– Muhamed, s., chandrashekar, R., krishna reddy, c., Zhilun, j., & Xuan, V. v. (2020). The effect of renewable energy consumption on economic Growth : Evidence from the renewable energy country attractive. Energy , 207.

78– Mutumba, G. S., Odongo, T., Okurut, N. F., Bagire, V., Senyonga, L., Watundu, S., et al. (2014). A Meta-analysis of Renewable Energy Consumption and Economic. Energy Economics .

79– National Renewable Energy Laboratory. (s.d.). China's plan for renewableenergy.Récupérésurhttps://www.nrel.gov/international/ra_china.html

80– Nelson, C. R., & Plosser, C. I. (1982). Trends and Random walks in macroeconomic Time series :Some Evidence and implication. Journal of monetray economics , 10 (2), 139-162.

81– Nicholas, A., & James, E. P. Renewable energy consumption and economic growth :evidence from a Panel of OECD countries. Energy policy , 38 (01), 656-660.

82– Nomura, Toyohiro. (2014). Le Droit Japonais De La Responsabilité des Dommages Nucléaires Et Son Évolution Après L'accident De Fukushima. Revue juridique de l'environnement , 39 (4).

83– North, D. C. (1990). Institutions ;institutional change and economic performance. Cambridge University Press.

84– Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2011). OECD work on Sustainable Development Report . paris .

85– Organization, w. H. (2010). Wordl Health organization. Geneva-Switzerland: world health report 2010:Health systems financing.

86– Oumar, H. N. (2018). Consommation d'énergie et croissance économique au Sénégalétude de causalité et de cointégration. Thése de doctorat . Economies et finances. Université de Nîmes; UniversitéCheikh Anta Diop de Dakar,Senegal.

87– Pedroni, P. (1999). Critical Values for Cointegration Tests in Heterogeneous Panels with Multiple Regressors. Oxford Bulletin of Economics and Statistics , 61 (1), 653-670.

88– Pedroni, P. (2000). FULLY MODIFIED OLS FOR HETEROGENEOUS COINTEGRATED PANELS. Dans B. Baltagi, T. Fomby, & E. S. Inc (Éd.), Nonstationary Panels, Panel Cointegration and Dynamic Panel (Vol. 15, pp. 93–130). Hill, R.C.

89– Pedroni, Peter. (2004). Panel Cointegration-Asymptotic and Finite Sample Properties of Pooled Times Series Tests with an Application to the PPP Hypothesis. Econometric Theory , l 20 (3), 597-625.

90– Phebe asantewaa, o. (2018, JULY). the nexus between renewable energy consumption ;environmental pollution and scio-economic variable in africa :an

econometric approach. a thesis submittes to the board of graduate programs of middle east technical university .Northern cypruscampus .

91– Philips, P. C., & Perron, P. (1988). Testing for unit root in time series regression. biometrika , 75 (2), 335-346.

92– polome, P. (2012-2013). econometrie 2 ;L3 econometrie L3 mass. Uni lyon 2.

93– prabowo, H; suhantorno, S; prastyo, D. (2020). the performance of ramsey test white test and terasvirta test in detecting nonlinearityi. inferensi , 3 (1), 1-12.

94– Qinghua, F., Susana, A. -o., Muhammad, S., Ubaldo, C., Pengfei, Z., Sarminah, S., et al. (2021). Impact of renewable energy on economic Growthand co2 emission -evidence from BRICS Countries. Processes (MDPI) , 09 (08), 1281.

95– R J smith ,و ،M H Y shin peseran .(2001) .bounds testing approaches to the analysis of level relationships .journal of applied econometrics.326-289 ،(16)

96– Ranim, D., & Jalil, V. (2012, February). Renewable Energy for the Middle East and North Africa, Policies for a Successful Transition. Friedrich-Ebert-Stiftung Institute .

97– Régis, Bourbonnais. (2015). Econométrie Cours et Exercices Corrigés (Vol. 9e Edition). (Dunod, Ed.) Paris.

98– Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21). (2024). renewable 2024 Global status report: Global Overview REN 21. paris.

99– Riza, R., SHida, R., Hanneberry, & Samira, S. (2021). Renewable Energy consumption ,Co2Emission and economic Growth Nexus :A simultaneity Spatial Modeling analysis of EU countries. Structural change and economic dynamics , 57.

100– Robert, M. S. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. The Quarterly Journal of Economics , 70 (1).

101– Rodrick, D. (2000). Institutions for High-quality Growth: What they are and How to Acquire them. Studies in comparative International Development , 35 (3), 3-31.

102– Romer, P. M . .(1986) .Increasing Returns and Long-Run Growth . Journal of Political Economy.1037–1002 ،(5) 94 ،

103– Romer, P. M. (1990). . Endogenous Technological Change. Journal of Political Economy , 98 (5), S71–S102.

104– Roula, I. -L. The impact of renewable energy consumption to economic growth :A Panel data application. Energy economics , 53 (c), 58-63.

105– S, P. (2021). The effect of renewable energy consumption on economic growth in croatia. Zagreb international review of economics and business , 24 (1), 43-56.

106– Sadia, A., Sofia, A., & Samia, N. (2017). Renewable and non renewable energy and its impact on environmental quality in soujth asian countries. Forman journal of economic studies , 13, 177-194.

107– Sadorsky, P. (2009). Renewable energy consumption and income in emerging economies. Energy Policy Elsevier , 37 (10), 4021-4028.

108– Sahbi, F. (2013). Renewable energy consumption economic growth and co2 emissions :evidence from selected mena countries. energy economics letters , 01 (02), 24-41.

109– Sara, Ø. (2008). Issue paper: Definition of primary and secondary energy. Statistics Norway Statistics Norway .

110– Schembri, L. (2001). « Les taux de change flottants: une nouvelle analyse ». revue de la banque du Canada .

111– Shapiro, E. (1995). macroeconomic analysis. Thomson learnining.

112– Solow, R. (1956). "A contribution of the Theory of Economic Growth". Quarterly Journal of Economics , 65-94.

113– Solow, R. M. (1956). A contrubution to the theory of economic growth. Quarterly journal of economics , 70 (1), 65-94.

114– Stephen, K. (2023). Economic Drowth and the transition to Renewable Energy. Journal of global economics , 11 (1), 1-8.

115– The World Bank. (2012). Inclusive Green Growth -The Pathway to Sustainable Development. , Washington.

116– Thomas Robert, M. (1798). An Essay on the Principle of population ,as it affects the future Improvement of society ,with Remarks on the speculations of Mr .Godwin condorcet and other writers . london : J.Johnson .

117– Toda, H; Yamamoto, T. (1995). Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. journal of econometrics , 66 (1-2), 225-250.

118– Todaro, M. P., & Smith, S. C. (2015). Economic development. Pearson education .

119– Ugur, k. p. (2018). Renewable energy consumption ,urbanization ,financial development ,income and co2 emission in turkey :testing EKC hypothesis with structural breaks. Journal of cleaner production , 187, 770-779.

120– UNEP. (2021). Global trends in renewable energy investment. finance: Frankfurt school UNEP collaborating centre for climate andsustainable energy.

121– UNEP. (s.d.). Renewable Energy. Consulté le 23اوت2024, sur UNEP LawandEnvironmentAssistancePlatform:https://leap.unep.org/knowledge/glossary/renewable-energy

122– vanessa, c. N. (2020). The role of renewable energy in the south african energy supply mix and economy. in fulfilment of the requirements for the dgree doctor of philosophy in economic(phd) . faculty of economic and managment sciences at the university of pretoria, south africa .

123– wha, J., & Robert J, B. (1994). Sources of economic Growth. Carnegie-Rochester conference series on public policy , 40 (1).

124– William, H. Greene. (2003). Econometric Analysis (Vol. 5th Edition). (H. Prentice, & J. New, Eds.) USA.

125– Wooldridge, J M. (2010). Econometric analysis of cross section and panel data (Vol. 2nd ed). MiT Press.

126– Xinhua, N. (2011, March). China adopts 12th Five-Year Plan on national economy,socialdevelopment.Récupérésurhttp://www.xinhuanet.com/english/2011-03/05/c_13764719.htm

127– Yiyang, c. (2020). Renewable -energy resources, economic growth and their causal link. postdoctoral studies . the university of western ontario, Canada .

128– Zhang , Zhengming; Wang, Qingyi; Zhuang, Xing; Jan , Hamrin; Seth , Baruch;. (2013). Renewable energy development in China: The potential and thechallenges.https://understandchinaenergy.org/wp-content/uploads/2013/10/packard-foundation-2000-Renewable-Energy-Development-in-China.pdf.

المراجع باللغة العربية

129- إبراهيم الحبيب ,ف .(1985) .*نظريات التنمية والنمو الاقتصادي* .عمادة شؤون المكتبات، جامعة الملك سعود، السعودية.

130- احمد الدوري محمد. (1987). *التخلف الاقتصادي*. ديوان المطبوعات الجامعية.

131- احمد اوراغي. (2014). الثقافة والتنمية. *مجلة انثروبولوجية الاديان* ، *10* (2)، 176-199.

132- احمد طوايبية. (2009). تطبيقات الاقتصاد الرقمي واثرها على النمو الاقتصادي. اطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية . كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير- جامعة الجزائر-.

133- اسماعيل محمد ,ب .ق .(2011) .*اقتصاد التنمية :النظريات -النماذج -الاستراتيجيات* .(Vol. الطبعة الاولى). دار اسامة للنشر والتوزيع -عمان -الاردن.

134- اسماعيل ,ع .ا & ,.حربي ,ع .(2003) .*مفاهيم ونظم اقتصادي :التحليل الاقتصادي الجزئي والكلي* .(Vol. الطبعة الاولى .(عمان :دار وائل للنشر -عمان.-

135- اسماعيل ,م .ب .*إقتصاد التنمية نظريات –نماذج –استرتيجيات* .

136- الامير محمد علي. (2005). المردود البيئي للتقنيات الحديثة للطاقة. *مؤتمر الوطن العربي والتقنيات الحديثة للطاقة من أجل ازدهار البيئة-جامعة حلوان-* . مصر.

137- البلطجي, بادي. (2005). *تحليل الاقتصاد القياسي في بيانات بانل* (المجلد الطبعة 03).

138- الجمال, زكريا يحي. (2012). اختيار النموذج في نماذج البيانات الطولية الثابتة والعشوائية. *المجلة العراقية للعلوم الاحصائية ، 12* (21)، 272-274.

139- السعيد ,ب .(2007) .*الاقتصاد الكلي* .دار العلوم للنشر والتوزيع -عنابة-الجزائر .

140- السقاف, ياسمين محمد علوي علي. (2023). اثر الدخل القومي المتاح والاسثمار الاجمالي على الاستهلاك الكلي في اليمن دراسة قياسية باستخدام منهج ARDL خلال الفترة 1991-2017. *مجلة جامعة عدن للعلوم الانسانية والاجتماعية ، 4* (1(2023)).

141- السيد هاني، و ابراهيم فاطمة. (2022). اثر استخدام الطاقة الجديدة والمتجددة في التحويل نحو الاقتصاد الاخضر في مصر. *مجلة كلية الاقتصادي والعلوم السياسية -مصر - ، 08* (04)، 112-140.

142- الشامي ,ح & .,مايح ,ا .(2019) .*الحوكمة والنمو الاقتصادي :دراسة في دول مختارة مع اشارة خاصة للعراق* .دبي -الامارات العربية المتحدة : -المنهل .

143- الشرفات ,ع .ج .(2010) .*التنمية الاقتصادية في العالم العربي)الواقع العوائق سبل النهوض* .Vol) *(ط* .(1الاردن : دار جليس الزمان.

144- الطاقات المتجددة . (بلا تاريخ). تاريخ الاسترداد 23 افريل , 2022، من الطاقات الجديدة : مستقبلنا نحو عالمافضل:انواعالطاقات المتجددة والبديلة

http://energieronouvlable.blogspot.com/p/blogpage_22.html:

145- الطاهر شرماط. (2017-2018). اطروحة دكتوراه "استخدام نماذج بانل في تحديد تقارب اقتصاديات مجموعة من الدول النامية " دراسة قياسية للفترة 1990-2016. كلية العلوم الاقتصادية /تخصص اقتصاد واحصاء تطبيقي.

146- العقاب, محمد. (2008). دور راس المال البشري في حركية النمو الاقتصادي. *رسالة ماجيستير في الاقتصاد والاحصاء التطبيقي تخصص اقتصاد تطبيقي المعهد الوطني للاحصاء والتخطيط* . كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ، الجزائر.

147- العقون, الزهرة; العقون, ام الخير. (2021). دراسة وصفية تحليلية لنماذج بانل. *المجلة الجزائرية للاداء الاقتصادي* (06).

148- القريشي ,م .(2007) .*التنمية الاقتصادية نظريات وسياسيات وموضوعات* .Vol)الطبعة الاولى .(عمان، الأردن : دار وائل للنشر.

149- امين ,ح .(2021) .*نماذج النمو الاقتصادي* .تيارت :مخبر تطوير المؤسسة الاقتصادية الجزائرية -جامعة ابن خلدون- .

150- ايمان بن التومي. (2021/2020). اطروحة دكتوراه " اثر راس المال البشري على النمو الاقتصادي في دول الشرق الاوسط وشمال افريقيا –دراسة قياسية باستخدام نماذج البانل –. كلية علوم التسيير/تخصص مانجمت واقتصاد تطبيقي ، الجزائر /برج بوعريريج.

151- ايمن العشعوش. (2017). اختبارات جذر الوحدة لبيانات البانل (اختبارات الجيل الاول) تطبيق على عينة من الدول النامية. *مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية –سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية ، 39* (5)، 55-58.

152- بالدوين ميير. (2023). *اقتصاديات التنمية الاقتصادية (نظرة تاريخية)*. (جمال محفوظ، المحرر، و ترجمة: جرانت اسكندر، المترجمون) الجيزة –جمهورية مصر العربية : وكالة الصحافة العربية.

153- بتول بن رحو. (بلا تاريخ). اطروحة دكتوراه "دراسة العلاقة بين الاستثمار في البنى التحتية ومعدل النمو الاقتصادي في دول المينا"دراسة قياسية لحالة الجزائر وفق نموذج بارو للفترة 1990-2017. *2019-2020* . مستغانم، كلية العلوم الاقتصادية/جامعة عبد الحميد بن باديس مستغانم، الجزائر.

154- بخاري, عبلة عبد الحميد ;. التنمية والتخطيط الاقتصادي :نظريات النمو والتنمية الاقتصادية الجزء 3.

155- بخيت, حسين علي; فتح الله, سحر. (2010). الاقتصاد القياسي. عمان: دار اليازوري للنشر والتوزيع.

156- برنامج الأمم المتحدة الإنمائي .;الدليل الارشادي للبرلمانين من أجل الطاقة المتجددة-https://www.agora parl.org/sites/default/files/renewable_energy_user_guide_ar_jan2015.pdf.

157- بروفيدنس ,ا, (2022, .يوليو .(26*مزايا وعيوب الطاقة الحرارية الجوفية –البيئة* ,Consulté le 2 17 -. 2023, surالبيئة اذهب .

158- بلبيوض ,خ & .,براهيمي بن حراث ,ح .(2020) .العلاقة بين انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون واستهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي في المانيا باستخدام تقنية اشعة الانحدار الذاتي (VAR)خلال الفترة .2017-1970*مجلة الاستراتيجية والتنمية ,المجلد*) *10* العدد .152-132 ,(5

159- بن زايد ,أميرة .(2015) .تأثير الملوثات الإشعاعية على حق الإنسان في الأمن البيئي من تشرنوبيل إلى فوكوشيما . *مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجيستير* .جامعة المدية.

160- بن ساسي ,م .ي, (2021, .جانفي .(13استهلاك الطاقة المتجددة انبعاثات ثاني اكسيد الكربون والنمو الاقتصادي في الجزائر دراسة قياسية للفترة .2018-1980*اطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراة تخصص تحليل اقتصادي* .كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير جامعة الوادي ,الجزائر .

161- بن عبد الرحمن عبد الصمد. (2020-2021). التحرير المالي والنمو الاقتصادي في الجزائر:دراسة قياسية. *أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه الطور الثالث (ل. م. د)في علوم التسيير* . كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير –تخصص مالية ونقود –، جامعة جيلالي اليابس –سيدي بلعباس –.

162- بوتياح, وليد. (2006). دراسة مقارنة لدوال الاستثمار في البلدان المغاربية باستخدام بيانات السلاسل الزمنية المقطعية 1995-2005. *بحث ماجيستير غير منشور* . كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر 03.

163- بوخاري, ف .(2022) .اثر استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي :دراسة قياسية لحالة البلدان المصدرة للنفط خلال الفترة .1990-2019*مجلة مجاميع المعرفة* .39-27 ,(03) *07* ,

164- تكواشت عماد. (2011-2012). واقع وآفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر . *رسالة ماجيستير جامعة الحاج لخضر باتنة* . كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير .

165- تلمساني ,حنان .(2017-2018) .;اثر سعر الصرف الحقيقي على النمو الاقتصادي في الجزائر دراسة قياسية خلال الفترة .1990-2016*اطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه نظام ل م د -جامعة ابي بكر بلقايد* . -تلمسان ,كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير -تخصص اقتصاد نقدي ومالي .

166- تودارو, م .(2006) .*التنمية الاقتصادية*) .م .ح .ترجمة وتعريب :محمود حسن حسين (.Éd ,جدة ,السعودية :دار المريخ للنشر -جدة.-

167- توفيق عباس, عبد عون المسعودي .(2010) .دراسة في معدلات النمو اللازمة لصالح الفقراء)العراق-دراسة تطبيقية .(*مجلة العلوم الاقتصادية* .(26) *7* ,

168- جاد الله, لمى .(22 2 ,2014) .;*ما هي طاقة الكتلة الحيوية وماذا تعمل* ,Consulté le 05 23, 2023 . sur http://www.moutarjam.com

169- جان بيير جيراردية;. *الطاقة الشمسية*. مصر : ترجمة: ميشيل فرح، الفكر المعاصر.

170- جرعتلي, م .(02 11 ,2011) .*اهمية اعتماد الطاقة المتجددة ودورها في المحافظة على صحة الإنسان والبيئة* . Consulté le 06 26, 2022, sur http://greenstudies.com/2011

171- حدة, ف .(2012) .إنعكاسات ظاهرة الاحتباس الحراري على الأنظمة البيئية للدول .*مجلة الدراسات الاقتصادية والمالية ,العدد الخامس*.

172- حريز, هـ .(2014) .*دور إنتاج الطاقات المتجددة في إعادة هيكلة سوق الطاقة* .الاسكندرية :مكتبة الوفاء القانونية .

173- حسان بن موسى. (2023). منهجية التكامل المشترك بطريقة الانحدار الذاتي لفترات الابطاء الموزعة ARDL - تطبيق لقياس وتقييم الاستدامة المالية في الجزائر للفترة 2000-2020. *مجلة الاقتصاد والتنمية ، 11* (1)، 57.

174- حسن خليفة محمد ناجي. (2001). *النمو الاقتصادي (النظرية والمفهوم)*. القاهرة: دار القاهرة.

175- حسن, ع .ف .,فتحى, م .م .,ابراهيم, ي .,السيد, م .ع .,حبشى, ع .ا & .,بكر, ن .م ,(2025 .يوليو .(04اثر الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادى فى الدول العربي .1990- 2020*المركز الديمقراطي العربي* .

176- حسيب ,س .دراسة اقتصادية قياسية لتأثير التحرير المالي على النمو الاقتصادي دراسة حالة دول المغرب العربي . *أطروحة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الدكتوراه الطور الثالث في علوم التسيير* .قسم علوم التسير تخصص ادارة مالية :المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميلة –معهد العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير.–

177- حنان ,ت .(2017-2018) .أثر سعر الصرف الحقيقي على النمو الاقتصادي في الجزائر :دراسة قياسية خلال الفترة .1990-2016*أطروحة مقدّمة لنيل شهادة الدكتوراه نظام ل.م.د تخصص اقتصاد نقدي ومالي* .كلية العلوم الاقتصادية، التجارية و علوم التسيير –جامعة ابي بكر بن قايد –تلمسان .

178- خبابة ,عبد الله ;خباية ,صهيب ;كعرار ,أحمد .(2013) .;تطوير الطاقات المتجددة بين الأهداف الطموحة وتحديات التنفيذ دراسة حالة برنامج التحول الطاقوي الألماني .*مجلة العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير وعلوم التجارية* .(10) *6* ,

179- دبلة, عبد العالي. (2004). *الدولة رؤية سوسيولجية* (المجلد طبعة 1). القاهرة: دار الفجر للنشر والتوزيع.

180- دوتش ,وال .(25 5 ,2008) .;*الوقود الحيوي يهدد التنوع البيولوجي والامن الغذائي* Consulté le 5 . 2023, 23, sur https://www.dw.com

181- رافت اسماعيل رمضان محمد، و الشكيل علي جمعان. (1986). *الطاقة المتجددة* (المجلد الطبعة الاولى). القاهرة: دار الشروق –مصر–.

182- رانيا ,محمد الشيخ .(2025) .اثر التوجه نحو الاقتصاد الاخضر على النمو الاقتصادي في مصر بالتركيز على الطاقة المتجددة خلال الفترة .(2) *16* .2000-2024

183- رحيم ,إ .(2012) .دراسة قياسية للطلب العائلي على الكهرباء في الجزائر للفترة .2008-1969*مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة الماجيستير في العلوم الاقتصادية –جامعة قاصدي مرباح* . –ورقلة ,كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير.

184- ريمون بيش مادروجه. (2011). *المناخ،"التقرير الخاص بشأن مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من اثار المناخ.* الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيير المناخ.

185- زراري سميحة، و رايس حدة. (2020). منحنى كوزينتس البيئي :دراسة حالة الامارات العربية المتحدة باستخدام منهج الانحدار الذاتي لفترات الابطاء الموزعة (ARD) خلال الفترة L2017-1984. *مجلة الاستراتيجية والتنمية* ، *10* (04).

186- زعباط ,س & .,بوقريفة ,ر .(2020) .الاقتصاد الاخضر كاداة لتحقيق التنمية المستدامة –حالة الجزائر .– *Revue Finance et marche , 7*(3), 164-183.

187- زياد عبود علوش. (2014). لبنان التنمية: آفاق و تحديات : أبعاد تنموية و رؤية إنسانية. دار الفرابي للنشر –بيروت .–

188- زيرار ,س .(2014 – 2013) .أثر تغير سعر الصرف الحقيقي على الميزان الجاري والنمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة .2010 – 1970مذكرة تخرج لنيل شهادة الدكتوراه في الاقتصاد .

189- ساحة ,م .ب .(2011-2010) .أثر تنمية الصادرات غير النفطية على النمو الاقتصادي في الجزائر، دراسة حالة المؤسسات الصغيرة والمتوسطة ."*مذكرة تخرج لنيل شهادة ماجستير في الاقتصاد* .المركز الجامعي بغرداية.

190- ساطور ,ر .(2013) .دراسة نظرية حول النمو الاقتصادي والتنمية المستدامة علاقات وروابط .*مجلة التراث* ,(6)*3* , 155-167.

191- سالم توفيق ,ا & .,محمد صالح تركي ,ا .(1988) .*مقدمة في اقتصاد التنمية* .العراق :دار الكتاب للطباعة والنشر – جامعة الموصل. –

192- سالم ,ت .ا .(2000) .*اساسيات علم الاقتصاد* .مصر :الدار الدولية للاستثمارات الثقافية .

193- سالمي ,ياسين .(2019-2020) .دراسة تحليلية قياسية مقارنة باستخدام نماذج البيانات المقطعية Panel data العلاقة النمو الاقتصادي بالبطالة بين الجزائر وبعض الدول العربية .*اطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم التجارية* .كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير جامعة المسيلة.

194- سباع, ب. (2004). تحليل وقياس العلاقة بين الرافعة المالية والقيمة الاقتصادية المضافة في ظل تباين حجم المؤسسة – دراسة عينة من المؤسسات الاقتصادية الجزائرية خلال الفترة 2010-2021. *اطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه ل م د* . قسم علوم التسيير –تخصص ادارة مالية، جامعة 8 ماي 1945 قالمة.

195- سحاري ,ر .(2023) .اثر الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي :دراسة تحليلة قياسية حالة الجزائر –1985 2019.*اطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه* . *LMD* كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير –جامعة الجزائر . 03

196- سعد ,ط .ع .(2004) .*التنميو والدولة* .القاهرة :دار طيبة.

197- سلامة ,ط .ح .(2004) .*تاريخ الكر الاقتصادي :من العصور القديمة الى الكينزية* .الدار الجامعية –الاسكندرية .–

198- سميحة زراري. (07 نوفمبر , 2023). دور الطاقات المتجدد ةفي الانتقال الأخضر إلى الاقتصاد(دراسة حالة الامارات العربية المتحدة). كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ، بسكرة –الجزائر .

199- سمير عويني، حنان بقاط، و حنان محلوس. (2022). تنويع مصادر الطاقة المتجددة كحل لمحاطر امن الطاقة –دراسة قياسية باستخدام تقنيات البانل الجيل الثاني. *مجلة التنمية الاقتصادية* ، 07 (02)، 186-200.

200- سمير, عويني; بقاط, حنان. (2022). اثر الطاقات المتجددة كمورد اقتصادي مستدام في تحقيق النمو الاقتصادي دراسة قياسية لمجموعة من الدول الاوروربية باستحدام بيانات بانل 2000-2020. *مجلة اقتصاد المال والاعمال* ، *07* (02)، 129-142.

201- سي محمد ,ف .(2019) .قباس العلاقة السببية بين استهلاك الطاقة المتجددة انبعاثات ثاني اكسيد الكربون والنمو الاقتصادي –دراسة قياسية لحالة الاتحاد الاوروبي خلال الفترة .2016-1990*مجلة المستقبل للدراسات الاقتصادي المعمقة* , *02*(04).

202- شعباني ,إ .(1997) .*مقدمة في اقتصاد التنمية* .الجزائر :دار هومة للطباعة و النشر و التوزيع.

203- شهيد ,ه & .,بلحاج ,ف .(2019) .استثمار الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة :استعراض تجارب بعض الدول .*مجلة الاقتصاد والبيئة* .(2) *2* ,

204- شيخي, محمد. (2011). *طرق الاقتصاد القياسي محاضرات وتطبيقات* (الإصدار الطبعة الاولى، المجلد الطبعة الاولى). عمان، الاردن : دار الحمد للنشر والتوزيع.

205- شيخي, محمد. (2011). *طرق الاقتصاد القياسي محاضرات وتطبيقات* (الإصدار الطبعة الاولى، المجلد الطبعة الاولى). عمان، الاردن : دار الحمد للنشر والتوزيع.

206- صليحة مقاوسي، و هند جمعوني. (يومي 12-13 ديسمبر, 2009). *نحو مقاربات حديثة لدراسة التنمية الاقتصادية، الملتقى الوطني حول الاقتصاد الجزائري – قراءات حديثة في التنمية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير مع مخبر الدراسات الاقتصادية للصناعات المحلية، جامعة باتنة*. باتنة.

207- صن امارتيا. (2004). *التنمية الحرية* . الكويت : ترجمة :شوقي جلال -عالم المعرفة- مطابع السياسة .

208- صواليلي, صدر الدين. (2015-2016). مطبوعة :محاضرات في الاقتصاد القياسي مدعمة بامثلة.

209- طالبي ,محمد ;ساحلي ,محمد .(2008) .;اهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لاجل التنمية المستدامة -عرض تجربة المانيا .-*مجلة الباحث* .(6) *6* ,

210- طالبي , محمد ; ساحلي , محمد ;. (2008). اهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لاجل التنمية المستدامة -عرض تجربة المانيا-. *مجلة الباحث ، 6* (6).

211- طنجاوي لندة. (2023). اثر انتاج الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في الدول النامية خلال الفترة 2006-2020. *مجلة دراسات اقتصادية ، 23* (01)، 340-356.

212- طنجاوي ,ل & .,رتيعة ,م .(2022) .دراسة قياسية لاثر استهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في الدول العربية .*مجلة الدراسات الاقتصادية المعاصرة ,المجلد*)*7* العدد .(1

213- عبد الحليم , شاهين ;. (2021). *التطور التاريخي لنظريات النمو والتنمية في الفكر الاقتصادي* (المجلد 73). الكويت: المعهد العربي للتخطيط.

214- عبد الرزاق ,م .(2008) .*مشكلات التنمية والبيئة والعلاقات الدولية* .Vol)الطبعة الاولى .(دار الخلدونية لنشر والتوزيع.

215- عبد العال حسن ,ا .ا .(2018) .الطاقة المتجددة والبديلة كمدخل للحفاظ على البيئة وتحقيق التنمية المستدامة . *المؤتمر العلمي الخامس :القانون والبيئة* .لبنان :كلية الحقوق -طنطا. -

216- عبد العزيز عجمية محمد، و محمد علي الليثي. (2004). *التنمية الاقتصادية*. الاسكندرية: الدار الجامعية.

217- عبد الغفار غطاس. (2009-2010). أثر تحرير التجارة الخارجية على النمو الاقتصادي: " د ا رسة حالة الجزائر في الفترة الممتدة بين 1990 - 2006. *مذكرة مقدمة لنيل ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير في علوم التسيير فرع :تجارة دولية* . ورقلة، كلية الحقوق والعلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، قسم علوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح.

218- عبد القادر شيخي. (2018). *طرق الاقتصاد القياسي :النظري والتطبيقي باستخدام eviews* (الإصدار الطبعة الثانية). الجزائر : دار هومة .

219- عبد اللطيف ,مصيطفى ;عبد الرحمان ,بن سانية .*انطلاق الاقتصاديات النامية رؤية حديثة* .

220- عبدالحميد بخاري ,ع .(2009) .*التنمية والتخطيط الاقتصادي :نظريات النمو والتنمية الاقتصادية* .

221- عبدالله ,بوعجيله الدرسي .(2023) .;النمو الأخضر :مدخلاً لتحقيق التنمية المستدامة .*المعهد العربي للتخطيط - الكويت* .(162) -

222- عز الدين ,ع .(2014) .اثر التجارة الخارجية على النمو الاقتصادي بالجزائر خلال الفترة .2012-2000*مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل الماجستير في العلوم الاجتماعية فرع ادارة العمليات التجارية* .الجزائر ,كلية العلوم الاقتصادية والعلوم الاجتماعية وعلوم التسيير -جامعة الجزائر .-03

223- عصام ,خ .(1999) .*مستقبل الطاقة* .القاهرة :دار المكتبة الاكاديمية، القاهرة -مصر.

224- عطية عبد القادر محمد عبد القادر. (1999). *اتجاهات حديثة في التنمية*. الاسكندرية : دار الجامعية.

225- علي أحمد ,ع .(1983) .دور الطاقة في التعاون بين الشمال والجنوب، ، الكويت، ، .*مجلة النفط و التعاون العربي* .

226- علي السقاف ياسمين محمد علوي. (2023). أثر الدخل القومي المتاح والاستثمار الاجمالي على الاستهلاك الكلي في اليمن دراسة قياسية باستخدام. *مجلة عدن للعلوم الانساني ، 04* (01).

227- علي ,ر .(2008) .تطور الطاقات المتجددة وانعكاساتها على اسواق النفط العالمية والاقطار الاعضاء منظمة الاوبك . *مجلة النفط والتعاون* .(127)

228- عماد ,تكواشت .(2012-2011) .واقع و أفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر .*مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية-تخصص اقتصاد التنمية* .باتنة ,كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير -جامعة الحاج لخضر .-

229- عمار حمد, خلف. (2015). *تطبيقات الاقتصاد القياسي باستخدام ايفيوز امثلة -تقدير -نماذج-تطبيقات -تفسير نتائج تنبؤ*. بغداد : دار الدكتور للعلوم الادارية والاقتصادية والعلوم الاخرى.

230- عمارة، ,هـ .ع .(2012) .*الطاقة وعصر القوة* .Vol)الطبعة الأولى .(عمان :دار غيداء للنشر والتوزيع.

231- عمرو ,ع .ا .(2014) .*أمن الطاقة في السياسة الخارجية الامريكية* .بيروت :المركز العربي للأبحاث ودراسة السياسات.

232- غوري ,س .(2012) .تحديات الطاقة الرئيسية امام الاقتصاد العالمي حتى عام 2050. Dans م .ا .الاستراتيجية , اسواق الطاقة العالمية :متغيرات في المشهد الاستراتيجي .ابو ظبي–الامارات العربية المتحدة : –مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية.

233- فاطمة الزهراء بن زيدان. (2017). مؤشرات قياس النمو الاخضر في الجزائر. *مجلة ابعاد اقتصادية ، 7* (2)، 467-486.

234- فتحية محمد الحسن. (2010). مشكلات البيئة. الاردن: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.

235- فتيحة بن علية. (2018-2019). تحليل وتقييم ادوات السياسة النقدية واثرها على النمو الاقتصادي في الجزائر دراسة تحليلية وقياسية للفترة 1970-2015 . *أطروحة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة دكتوراه، الطور الثالث* . الجزائر ، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير –تخصص اقتصاد كلي مطبق – جامعة الجزائر 3.

236- فريد بختي، و بهيا ني رضا. (2018). صناعة الطاقات المتجددة ودورها في تجسيد التنمية المستدامة في الجزائر مع الإشارة إلى البرنامج الوطني للطاقات المتجددة2011-2030. *مجلة الاقتصاد والبيئة، جامعة عبد الحميد بن باديس مستغانم، ، 1* (1)، 48.

237- فليح ,ح .خ .(2006) .*التنمية والتخطيط الاقتصادي* .عمان –الاردن :–جدار الكتاب العالمي للنشر والتوزيع.

238- قريصة صبحي تادرس. (2005). *مذكرات في التنمية الاقتصادية*. الدار الجامعية –مصر–.

239- قنادزة ,ج .(2017-2018) .الشراكة العمومية الخاصة والتنمية الاقتصادية في الجزائر .*اطروحة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الدكتوراه علوم في العلوم الاقتصادية –تخصص تسيير المالية العامة* . –جامعة ابي بكر بلقايد–تلمسان ,– كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير .

240- كافي ,ف .(2015) .الطاقات المتجددة ودورها في الاقتصاد وحماية البيئة .اطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراة الطور الثالث .كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير :تخصص اقتصاد ,تنمية ومالية ,الجزائر.

241- كامل رشيد ,ع .ا .(1991) .اثر التعليم على النمو الاقتصادي –حالة الاردن .–مذكرة ماجيستير في الاقتصاد . جامعة اليرموك .

242- لطفي علي. (2010). *الطاقة والتنمية في الدول العربية* (المجلد الطبعة الثانية). القاهرة: منشو ا رت المنظمة العربية للتنمية الإدارية–جمهورية مصر العربية–.

243- ماحي, نور الهدى. (2022-2023). الاستثمار في الطاقة الخضراء ودوره في تحقيق التنمية المستدامة. *أطروحة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة دكتوراه ل م د في العلوم الاقتصادية* . كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير – جامعة مستغانم –، الجزائر.

244- مجاهد ,ك .(s.d.) .تاثير تطور القطاع المالي على النمو الاقتصادي :دراسة حالة الدول النامية والمتقدمة باستعمال panel data analysis.اطروحة دكتوراه مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الدكتوراه الطور الثالث نظام LMDتخصص اقتصاد نقدي ومالي .كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير جامعة ابي بكر بلقايد تلمسان ,الجزائر.

245- محمد احمد بسنت نبيل السيد، و احمد علام شيرين شرف امين. (12 يوليو, 2023). اثر استهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في مصر 1990-2020. القاهرة: المركز العربي الديمقراطي.

246- محمد بوعتلي. (2019). دراسة قياسية لتأثير استهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في دول المغرب العربي. *مجلة آفاق علوم الادارة والاقتصاد ، 3* (1)، 12.

247- محمد سيد احمد هبة السيد. (2017). تحليل علاقة سعر الفائدة بالنمو الاقتصادي دراسة دولية مقارنة بالتركيز على الاقتصاد المصري . *رسالة مقدمة لاستكمال متطلبات الحصول علي درجة دكتوراه الفلسفة في الاقتصاد* . جامعة الزقازيق – كلية التجارة–قسم الاقتصاد .

248- محمد عبد الله ,م .ن .(2001) .*ضمانات استخدام الطاقة النووية في الاغراض السلمية* .صنعاء :كلية الشريعة والقانون .

249- محمد مصطفى محمد الخياط. (2006). *الطاقة : مص ادرها – أنواعها – استخداماتها*. القاهرة.

250- محمد مصطفي ,م &. ,سهير ,ع .ا .(1999) .*النماذج الرياضية للتخطيط والتنمية الاقتصادية* .مصر :مكتبة وطبعة الاشعاع الفني –الاسكندرية.–

251- محمد موسى عريقات حربي. (1997). *مقدمة في التنمية والتخطيط الاقتصادي* (المجلد الطبعة الأولى). عمان: دار الكرمل.

252- محمد يحي ,ب .س .(2021) .استهلاك الطاقة وانبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون والنمو الاقتصادي في الجزائر دراسة قياسية للفترة .(2018 - 1980)*مذكرة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية –تخصص اقتصاد كمي* . – جامعة الوادي ,كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير .

253- محمد ,ا .ا .(2006) .*مقدمة في اقتصاديات الموارد و البيئة* .مصر :الدار الجامعية .

254- محمد ,ب .(2019) .دراسة قياسية لتاثير استهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في دول المغرب العربي . *افاق علوم الادارة و الاقتصاد ,المجلد*)*3*العدد .29-10 ,(1

255- محمد ,ع .ا .(1994) .*التنمية الاقتصادية مفهومها نظرياتها سياساتها* .الاسكندرية :شباب الجامعة–الاسكندرية.–

256- محمد ,ع .و .(1997) .*مسح التطورات في مؤشرات التنمية ونظرياتها* .الكويت :المعهد الوطني للتخطيط – الكويت.–

257- محمود ,ح .(5 12 ,2015) .*لماذا الطاقة الشمسية هي المصدر الافضل من مصادر الطاقة* Consulté le 12 . 22, 2023, sur https://www.limaza.com

258- مختار ,ر .(2009) .*التجارة الدولية ودورها في النمو الاقتصادي* .ديوان المطبوعات الجامعية.

259- مدحت القريشي. (2007). *التنمية الاقتصادية نظريات وسياسات وموضوعات* (المجلد الطبعة الاولى). دار وائل للنشر والتوزيع.

260- مدحت ,ا .(2007) .*التنمية الاقتصادية* .Vol)الطبعة الاولى .(الاردن :دار وائل للنشر -الاردن.-

261- مروة ,ع .س .(2021) .تحليل العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي في المغرب باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للابطاء الموزع غير الخطي .(NARDL)*مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية ,المجلد* (*22*العدد -7 ,(2 34.

262- مروة ,م ,2023) .ديسمبر .(06اثر تنمية الصادرات خارج المحروقات على النمو الاقتصادي في الجزائر -دراسة قياسية للفترة .2020-2000*اطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في الطور الثالث تخصص مالية وتجارة دولية* .كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير .

263- مصطفى ,م .م & .,أحمد ,س .ع .(1999) .*النماذج الرياضية للتخطيط والتنمية الاقتصادية* .*مصر* :مكتبة ومطبعة الإشعاع الفنية.

264- مصطفى ,ن .و & .,عامر ,س .م .(2021) .قياس اثر مؤشرات التنمية البشرية النمو الاقتصادي في العراق للمدة .(2018-2014)*مجلة تكريت للعلوم الادارية والاقتصادية* .(55) *17* ,

265- معظي, صفاء عبدالله; بلحويصل, لزمد أحمد سالم. (2019). استخدام تحليل بيانات البانل في نمذجة علاقة تقلبات متغيرات التجارة الخارجية بالنمو الاقتصادي في اليمن للفترة2006-2013. *مجلة الريان للعلوم الإنسانية والتطبيقية ، 2* (1).

266- مكتب العمل الدولي. (2013). *التنمية المستدامة والعمل اللائق والوظائف الخضراء*. الدورة 102. جنيف: مؤتمر العمل الدولي-المؤتمر الخامس- .

267- مهدي ,ا .ر .(2015) .*جغرافيا النفط* .المنهل -العراق .-

268- مؤتمر القمة العالمي،الإسكوا، جنوب إفريقيا .(2002) .اللجنة الاقتصادية والاجتماعة لغربي آسيا، تنمية إستخدامات الطاقة الجديدة والمتجددة .جنوب افريقيا .

269- موسى هزله، و اسية قمو. (2023). دور التحول الرقمي والعائد الديمغرافي في تحقيق النمو المستدام -دراسة قياسية ل21 دولة ناشئة للفترة 1995-2021. *مجلة المنهل الاقتصادي ، 06* (01)، 347-363.

270- نادية احمد ,ا .خ .(2025) .اقتصاديات استخدام الطاقة الجديدة والمتجددة كبديل للطاقة التقليدية .*مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية* .248-225 ,(2) *11* ,

271- نامق ,ص .ا .(1965) .نظريات النمو الاقتصادي .دار المعارف، القاهرة.

272- نائل ,ع .ا .(2010) .*ادارة التنمية*)الاسس-النظريات-التطبيقات العملية الطبعة الاولى .(الاردن :دار الزهران للنشر والتوزيع.

273- نجيب ابراهيم نعمة الله. (2006). *اسس علم الاقتصاد* (المجلد الطبعة الثانية). مؤسسة شباب الجامعة -الاسكندرية-.

274- نذير ,غ .(2015-2016) .استراتيجية التسيير الأمثل للطاقة لأجل التنمية المستدامة دارسة حالة بعض الاقتصاديات .*اطروحة دكتوراه منشورة* .كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، تخصص تجارة دولية، جامعة قاصدي مرباح ورقلة.

275- نزار اللبدي اللبدي. (2015). *التنمية المستدامة استغلال الموارد الطبيعية والطاقة المتجددة*. الاردن : دار دجلة للطباعة والنشر .

276- نسيمة سابق. (2016). أثر الاستثمار في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة على النمو الاقتصادي د ا رسة قياسية على الاقتصادالجزائري خلال الفترة (2000-2014). *أطروحة دكتوراه غير منشورة في العلوم الاقتصادية* . كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الحاج لخضر -باتنة-.

277- وحيد ,خ .ا .(2012-2013) .أهمية الثروة النفطية في الاقتصاد الدولي والاستراتيجيات البديلة لقطاع المحروقات د ا رسة حالة الجزائر .*رسالة ماجيستير -جامعة محمد خيضر بسكرة* . -كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير .

278- وسيلة ,ب .(2013-2014) .الطاقة الكهربائية في الجزائر محاولة التوقع بالإنتاج دراسة قياسية .*أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه تخصص علوم -جامعة سطيف* . -كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير.

279- وعيل ,م .(2013-2014) .المحددات الحديثة للنمو الاقتصادي في الدول العربية وسبل تفعيلها :حالة الجزائر مصر السعودية دراسة مقارنة خلال الفترة .2010-1990*اطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية* .كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ,الجزائر .

280- وفاء, جعفر المهداوي; أمين , حافظ عبد الأمير;. (2012). التحديات البيئية في العراق: سبل معالجة مسقاة من التجربة الألمانية. *المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية ، 32*.

281- ولت و ,روستو .(1962) .;مراحل النمو الاقتصادي) .ت .ب .الدجاني (.Éd ,*مجلة الرائد العربي .18 ,*

282- وليد حماش، و رزيقة غراب. (2021). الطاقات النظيفة والمتجددة كمدخل استراتيجي لتحقيق الاستدامة والفعالية الطاقوية في الجزائر -الواقع والافاق -. *مجلة العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير ، 21* (1).

283- وهيب عيسى الناصر، و البوفلاسة حنان مبارك. مصادر الطاقة النظيفة اداة ضرورية لحماية المحيط الحيوي العربي. المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم -إدارة برامج العلو والبحث العلمي-

284- يحي عماد الدين بن عامر. (2020). أثر الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي دراسة قياسية لمجموعة من دول MENA للفترة الممتدة من 1990-2016. مجلة دفاتر MECAS ، 16 (02)، 445-454.

285- يحي عماد الدين بن عامر، و مصطفى بلمقدم. (2020). اثر الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي دراسة قياسية لمجموعة من دول المينا للفترة 1990-2019. cahier du mecas ، *16* (2).

286- يونس , حواسي ; بن صوشة , يزيد ; شتيح , اكرم ;. (2018). الطاقات المتجددة في الجزائر كبديل لتحقيق التنمية المستدامة. مجلة البحوث الادارية والاقتصادية ، 02 (02).

287- أحمد سليمان. (2024). الطاقة المتجددة. سلسلة كتيبات تعريفية: صندوق النقد العربي.

قائمة الملاحق :

ملحق رقم (3-1) : يمثل تقدير نموذج الآثار الثابتة

Dependent Variable: GDP
Method: Panel Least Squares
Date: 07/19/25 Time: 22:23
Sample: 1990 2021
Periods included: 32
Cross-sections included: 13
Total panel (balanced) observations: 416

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PP	-5.251255	0.813076	-6.458502	0.0000
REC	1.294002	2.917203	-0.443576	0.0000
FDI	-0.166710	0.399392	-0.417410	0.6774
CO2	1.696920	0.821940	-0.430048	0.0000
C	6.164354	4.238062	2.763578	0.0000

R-squared	0.842182	Mean dependent var	0.643113
Adjusted R-squared	0.775905	S.D. dependent var	2.516189
S.E. of regression	1.987781	Akaike info criterion	4.262593
Sum squared resid	359.5660	Schwarz criterion	4.396153
Log likelihood	-199.6045	Hannan-Quinn criter.	4.316580
F-statistic	15.30509	Durbin-Watson stat	1.948644
Prob(F-statistic)	0.000000		

ملحق رقم (3-2):يمثل تقدير نموذج الانحدار التجميعي

Dependent Variable : GDP
Method : Panel Least Squares
Date : 07/19/25 Time : 22 :24
Sample : 1990 2021
Periods included : 32
Cross-sections included : 13
Total panel (balanced) observations : 416

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	11.71221	2.023958	5.786787	0.0000
PP	-5.251255	0.388298	-13.52376	0.0000
FDI	-0.166710	0.190736	-0.874035	0.3826
CO2	0.353474	0.392531	-0.900498	0.0084
REC	1.294002	1.393160	-0.928825	0.0505

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.782182	Mean dependent var	0.643113
Adjusted R-squared	0.778210	S.D. dependent var	2.506063
S.E. of regression	1.976123	Akaike info criterion	4.240158
Sum squared resid	1558.120	Schwarz criterion	4.404873
Log likelihood	-864.9528	Hannan-Quinn criter.	4.305286
F-statistic	26.77673	Durbin-Watson stat	1.964722
Prob(F-statistic)	0.000000		

ملحق رقم :(3-3) يمثل تقدير نموذج الآثار العشوائية

Dependent Variable: GDP
Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)
Date: 07/19/25 Time: 22:25
Sample: 1990 2021
Periods included: 32
Cross-sections included: 13
Total panel (balanced) observations: 416
Swamy and Arora estimator of component variances

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	11.71221	2.023958	5.786787	0.0000
PP	-5.251255	0.388298	-13.52376	0.0000
FDI	-0.166710	0.190736	-0.874035	0.0026
CO2	0.353474	0.392531	-0.900498	0.0384
REC	1.294002	1.393160	-0.928825	0.0035

Effects Specification	S.D.	Rho
Cross-section random	0.000000	0.0000
Idiosyncratic random	1.976123	1.0000

Weighted Statistics

R-squared	0.812182	Mean dependent var	0.643113
Adjusted R-squared	0.796364	S.D. dependent var	2.506063
S.E. of regression	1.947061	Sum squared resid	1558.120
F-statistic	69.12518	Durbin-Watson stat	1.964722
Prob(F-statistic)	0.000000		

Unweighted Statistics

R-squared	0.812182	Mean dependent var	0.643113
Sum squared resid	1558.120	Durbin-Watson stat	1.964722

ملحق رقم :(4-3) اختبار Redundant Fixed Effects Tests Chow

Redundant Fixed Effects Tests
Equation: Untitled
Test cross-section fixed effects

Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F	29.56870	(12,399)	0.5468
Cross-section Chi-square	25.78954	12	0.7890

الملحق رقم(3-5) :اختبار مضاعف لاغرو نج

Lagrange Multiplier Tests for Random Effects
Null hypotheses: No effects
Alternative hypotheses: Two-sided (Breusch-Pagan) and one-sided (all others) alternatives

	Test Hypothesis Cross-section	Time	Both
Breusch-Pagan	6.709677 (0.0096)	2496.000 (0.0000)	2502.710 (0.0000)
Honda	2.590305 (0.0000)	49.95998 (0.0000)	33.49542 (0.0000)
King-Wu	2.590305 (0.0000)	49.95998 (0.0000)	24.19302 (0.0000)
Standardized Honda	2.492477 --	53.28093 (0.0000)	31.20766 (0.0000)
Standardized King-Wu	2.492477 (0.0000)	53.28093 (0.0000)	21.43054 (0.0000)
Gourieroux, et al.*	--	--	2496.000 (< 0.01)
1%	7.289		
5%	4.321		
10%	2.952		

ملحق رقم(3-6): اختبار هوسمان

Correlated Random Effects - Hausman Test
Equation: Untitled
Test cross-section random effects

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	3.564892	4	0.5138

ملحق رقم(3-7) :نتائج الاختبارات التشخيصية لنموذج التأثيرات العشوائية

Residual Cross-Section Dependence Test
Null hypothesis: No cross-section dependence (correlation) in residuals
Equation: Untitled
Periods included: 32
Cross-sections included: 13
Total panel observations: 416
Total panel observations: 416

Test	Statistic	d.f.	Prob.
Breusch-Pagan LM	2496.000	78	0.8945
Pesaran scaled LM	192.5541		0.4808
Pesaran CD	49.95998		0.6792

الملحق رقم(3-8) :اختبار اختلاف التباين

Panel Cross-section Heteroskedasticity LR Test
Equation: UNTITLED
Specification: GDP = C(1)*PP + C(2)*REC + C(3)*FDI + C(4)*CO2 + C(5)
Null hypothesis: Residuals are homoskedastic

	Value	df	Probability
Likelihood ratio	532.5851	13	0. 3040

LR test summary:

	Value	df
Restricted LogL	-1542.591	411
Unrestricted LogL	-1276.299	411

الملحق رقم (3-9) : اختبار الحدود bound test لبيانات Panel-ardl

bound test
Null hypothesis: No levels relationship
Number of cointegrating variables: 13
Number of cointegrating variables: 4
Trend type: Rest. constant (Case 2)

Cross-Section	Obs.	F-Stat.
1	31	6.157274
2	31	5.402123
3	31	21.19869
4	31	6.047938
5	31	6.212190
6	31	8.141638
7	31	14.46237
8	31	5.913792
9	31	26.28770
10	31	5.170248
11	31	6.229055
12	31	14.96360
13	31	9.836616

	10%		5%		1%	
Sample Size	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
30	2.525	3.560	3.058	4.223	4.280	5.840
35	2.460	3.460	2.947	4.088	4.093	5.532
Asymptotic	2.200	3.090	2.560	3.490	3.290	4.370

* I(0) and I(1) are respectively the stationary and non-stationary bounds.

ملحق رقم(3-10):نتائج تقدير نموذج وسط المجموعة (MG)في المينا

Dependent Variable: D(GDP)
Method: ARDL
Date: 09/07/25 Time: 11:42
Sample: 1992 2021
Included observations: 390
Number of cross-sections: 13
Dependent lags: 3 (Automatic)
Automatic-lag linear regressors (1 max. lags): PP REC FDI CO2
Deterministics: Restricted constant and no trend (Case 2)
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)
Number of models evaluated: 48
Selected model: PMG(1,0,0,0,0)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	Long-run (Pooled) Coefficients			
PP	-0.379866	0.085396	-4.448300	0.0000
REC	0.019192	0.026456	0.725412	0.0086
FDI	0.225669	0.060142	3.752285	0.0002
CO2	-0.027800	0.024429	-1.137977	0.0000
C	1.149905	0.411485	2.794525	0.0055
	Short-run (Mean-Group) Coefficients			
COINTEQ	-0.847746	0.115220	-7.357629	0.0000
D(GDP(-1))	0.022197	0.049004	0.452957	0.0008
D(FDI)	-0.130586	0.695522	-0.187753	0.0000
D(CO2)	7.362157	2.390612	3.079612	0.0022
Log-Likelihood:	-1058.901			

ملحق رقم (3-11) :يمثل اختبار السببية لبيانات بانل

causality panel test
Pairwise Dumitrescu Hurlin Panel Causality Tests
Date: 07/19/25 Time: 23:16
Sample: 1990 2021
Lags: 2

Null Hypothesis:	W-Stat.	Zbar-Stat.	Prob.
FDI does not homogeneously cause CO2	3.04142	1.31869	0.1873
CO2 does not homogeneously cause FDI	0.14130	-3.08975	0.0020
PP does not homogeneously cause CO2	1.67510	-0.75824	0.4483
CO2 does not homogeneously cause PP	3.53962	2.07599	0.0379
GDP does not homogeneously cause CO2	1.11128	-1.61529	0.1062
CO2 does not homogeneously cause GDP	6.18550	6.09797	1.E-09
REC does not homogeneously cause CO2	4.48829	3.51806	0.0004
CO2 does not homogeneously cause REC	8.57246	9.72636	0.0000
PP does not homogeneously cause FDI	5.09616	4.44208	9.E-06
FDI does not homogeneously cause PP	4.89672	4.13891	3.E-05
GDP does not homogeneously cause FDI	3.73789	2.37739	0.0174
FDI does not homogeneously cause GDP	0.76876	-2.13596	0.0327
REC does not homogeneously cause FDI	0.77764	-2.12245	0.0338
FDI does not homogeneously cause REC	7.96261	8.79933	0.0000
GDP does not homogeneously cause PP	1.69136	-0.73353	0.4632
PP does not homogeneously cause GDP	5.67116	5.31613	1.E-07
REC does not homogeneously cause PP	0.07608	-3.18890	0.0014
PP does not homogeneously cause REC	2.25080	0.11687	0.9070
REC does not homogeneously cause GDP	2.29457	0.18341	0.8545
GDP does not homogeneously cause REC	0.17811	-3.03381	0.0024