جامعة قاصدي مرباح – ورقلة –

كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

قسم العلوم التجارية

أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه، الطور الثالث

ميدان: العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير

فرع: العلوم التجارية

تخصص: تسويق

بعنوان:

التنبؤ بالطلب على الكهرباء للفرد في الجزائر مع الأخذ بعين الاعتبار لسلوك المستهلك ومستوى دخله

من إعداد الطالبة: قريشي وفاء

نوقشت وأجيزت علنا بتاريخ: 2024/02/22

أمام اللجنة المكونة من السادة:

صياغ أحمد رمزي	أستاذ	جامعة ورقلة	رئيســـــا
مخلفـــي أمينـــة	أستاذة	جامعة ورقلة	مشرفا ومقررا
بن الحبيب محسن	أستاذ	جامعة ورقلة	منـــاقشـــا
كـــاهي فاطمـــة	أستاذة	جامعة ورقلة	منـــاقشـــا
مصطفاوي عمـر	أستاذ	جامعة الوادي	منـــاقشـــا
عبادة عبد الرؤوف	أستاذ	جامعة غرداية	منـــاقشـــا

السنة الجامعية: 2024/2023

بسم الله الرحمن الرحيم

الإهـــداء

أهدي هذا العمل المتواضع إلى أطهر قلبين في حياتي .....والدي الحبيبين اللذين امداني بالعطاء

والقوة والشموخ والحب والحنان... أطال الله في عمرهما واعطاهما المزيد من الصحة والعافية

إلى إخوتي وأخواتي

إلى كافة أفراد عائلتي وكل الأحبة والأهل والأصدقاء والزملاء

وفاء قريشي

الشكر

أشكر الله عز وجل على منحي الفرصة والقدرة والصبر والتوفيق لمواصلة مسيرتي الدراسية وإنجاز هذا العمل، فالحمد لله حمدا كثيرا كما ينبغي لجلال وجهه وعظيم سلطانه

كما اشكر والدي الحبيبين على صبرهم وتشجيعي الذي لا ينتهي

ويسرني ان أتقدم بالشكر الجزيل وكل التقدير والاحترام الى أستاذتي الفاضلة مخلفي أمينة التي

رافقتني في انجاز هذا العمل على ما قدمته من نصائح وتوجيهات قيمة ساهمت في اثراء موضوع دراستنا وإظهار العمل على صورته النهائية

الشكر موصول أيضا إلى الأساتذة الكرام بن قرينة محمد حمزة، صياغ محمد رمزي، محسن زبيدة، بن قانة محمد إسماعيل، شعوبي محمد فوزي، بن تفات عبد الحق، دلهوم خليدة... على توجيهاتهم القيمة

كما اشكر السادة زرقون جمال الدين، مراد سالمي وأقصى حمزة على التسهيلات التي قدموها للحصول على البيانات في مؤسسة Sonelgaz لولاية ورقلة

كما اشكر كل من ساعدني في انجاز هذا العمل

وفاء قريشي

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى التنبؤ بالطلب العائلي الشهري على الكهرباء وتقدير تأثير سلوك مستهلك الكهرباء ومستوى دخله في التنبؤ بالطلب على الكهرباء لعينة من الأسر في مدينة ورقلة من أجل تحديد أهم العوامل المؤثرة والتي يمكن اعتمادها في اجراءات توفير الطاقة الكهربائية. اعتمدت الدراسة على سلسلة زمنية شهرية لاستهلاك الكهرباء من الفترة 2014/1/1 الى غاية 2019/21/31 للتنبؤ بكمية الاستهلاك لسنتي 2020 و2021 باستخدام منهجية Box-Jenkins والاستعانة بالبرامج الإحصائية Eviews v.12 وGretel، بالإضافة الى مجموعة بيانات تم جمعها من خلال استمارة الاستبيان والتي وزعت على (110) أسرة في مدينة ورقلة، الى جانب بيانات استهلاك الكهرباء السنوية لسنة 2021، والتي تم الحصول عليها من مؤسسة توزيع الكهرباء والغاز في ولاية ورقلة. كما تم استخدام مجموعة من الأدوات الإحصائية لتحليل المعطيات واختبار الفرضيات وذلك بالاستعانة ببرنامج Spss v.22.

أظهرت نتائج الدراسة أن منحنى التنبؤ بالطلب العائلي على الكهرباء في ولاية ورقلة يأخذ الاتجاه المتصاعد على المدى القصير. كما أظهرت النتائج وجود مستوى متوسط لسلوك ترشيد استخدام الكهرباء لدى الأسر في مدينة ورقلة. أظهرت نتائج الانحدار المتعدد، أن سلوك استخدام المصابيح والأجهزة الكهربائية الموفرة للطاقة ومستوى الدخل وحجم المسكن وعدد الاجهزة الكهربائية والمستوى التعليمي هي عوامل تنبؤيه مهمة في نماذج الطلب على الكهرباء في قطاع عائلات مدينة ورقلة. لذلك يجب على الجهات المسؤولة بذل المزيد من الجهود لتوعية المستهلكين حول أهمية استخدام الإضاءة والأجهزة الموفرة للطاقة، كما يجب على الأسر في الولاية أن تجعل من سلوكها المعتاد أكثر مسؤولية واستدامة عند استخدام الكهرباء.

الكلمات المفتاحية: تنبؤ بالطلب، استهلاك عائلي للكهرباء، كفاءة طاقة، سلوك مستهلك طاقة، مستوى دخل، الجزائر، ولاية ورقلة.

Abstract:

This study aims to forecast the demand for electricity and estimate the effect of individuals' electricity use behavior and their income level in predicting the demand for electricity in the family sector of the city of Ouargla in order to determine the most important factors influencing the adoption of electrical energy saving measures. The study relied on a monthly time series of electricity consumption from the period 1/1/2014 until 21/31/2019 to predict the amount of consumption for the years 2020 and 2021 using the Box-Jenkins methodology and using the statistical programs Eviews v.12 and Gretel, in addition to a data set collected through The questionnaire form was distributed to (110) families in the city of Ouargla, along with quarterly household electricity consumption data for the year 2021, which was obtained from the Electricity and Gas Distribution Corporation in the state of Ouargla. A set of statistical tools were also used to analyze data and test hypotheses using the Spss v.22 program. The results of the study showed that the forecast curve for household demand for electricity in Ouargla State takes an upward trend in the short term. The results also showed an average level of electricity rationalization behavior among families in the city of Ouargla. The results of multiple regression showed that the behavior of using energy-saving lamps and household appliances, income level, size of the dwelling, number of electrical appliances, and educational level are important predictive factors in models of electricity demand in the family sector of the city of Ouargla. Therefore, responsible authorities must make more efforts to educate consumers about the importance of using lighting and energy-saving devices, and families in the state must make their usual behavior more responsible and sustainable when using electricity.

Keywords: forecasting electricity demand, electricity consumption, energy efficiency, consumer behavior, income level, Algeria, Ouargla state.

Classification JEL : C22, C91, Q48, D31, Q47, Q41

قائمة المحتويات

قائمة المحتويات	الصفحة
الإهداء:	VIII
الشكر:	VIII
الملخص:	VIII
قائمة المحتويات:	VIII
قائمة الجداول:	VIII
قائمة الأشكال البيانية:	VIII
قائمة الملاحق	VIII
قائمة الاختصارات	VIII
المقدمة:	ب
الفصل الأول: واقع الطلب على الطاقة الكهربائية وكفاءة استخدامها في قطاع السكن في الجزائر	
تمهيد:	2
المبحث الأول: الوضع الحالي للطلب على الطاقة في قطاع العائلات في الجزائر	3
المطلب الأول: تطور الطلب على الطاقة في الجزائر	3
المطلب الثاني: تشخيص الطلب على الكهرباء في القطاع العائلي في الجزائر	10
المطلب الثالث: اتجاهات استهلاك الكهرباء في المباني السكنية في الجزائر	19
المبحث الثاني: الطلب على الطاقة الكهربائية في قطاع العائلات في ولاية ورقلة	21
المطلب الأول: نظرة عامة حول البيانات الجغرافيا، الاجتماعية ومخزون السكنات في ولاية ورقلة	21
المطلب الثاني: تطور استهلاك الكهرباء في قطاع العائلات في ولاية ورقلة	26
المبحث الثالث: برنامج إدارة توفير الطاقة الكهربائية في قطاع العائلات الجزائري	31
المطلب الأول: انبعاثات غازات الاحتباس الحراري من استخدام الطاقة في قطاع العائلات الجزائر	31
المطلب الثاني: البرنامج الوطني لكفاءة الطاقة في الجزائر	34
المطلب الثالث: المبادرات الجزائرية لتجسيد برنامج كفاءة وتوفير الطاقة في قطاع العائلات	39
المطلب الرابع: دور وأهمية كفاءة الطاقة الكهربائية في المباني السكنية	43
المطلب الخامس: الآثار المترتبة على تنفيذ آليات كفاءة الطاقة للأجهزة المنزلية في المباني السكنية	46
المطلب السادس: استراتيجيات الدولة لتشجيع توفير الطاقة في القطاع العائلات في الجزائر	50
خلاصة الفصل	53
الفصل الثاني: المفاهيم العامة لسلوك الطلب على الطاقة الكهربائية في قطاع المباني السكنية	
تمهيد:	55
المبحث الأول: مفاهيم أساسية حول سلوك الطلب على الطاقة في القطاع العائلي	56
المطلب الأول: الاقتصاد السلوكي واستهلاك الطاقة	56

المطلب الثاني: سلوك استهلاك الطاقة في قطاع العائلات 59
المبحث الثاني: نماذج ومحددات سلوك الطلب على الكهرباء في القطاع العائلي 66
المطلب الأول: نماذج دراسة سلوك إستهلاك الطاقة في قطاع العائلات 66
المطلب الثاني: العوامل المؤثرة في سلوك استهلاك الكهرباء في قطاع العائلات 72
المطلب الثالث: مقاربات نمذجة الطلب على الطاقة 76
المبحث الثالث: الأدبيات السابقة المتعلقة بمتغيرات الدراسة الحالية 81
المطلب الأول: الدراسات السابقة المتعلقة بالتنبؤ بالطلب على الطاقة باستخدام منهجية Box-Jenkins 81
المطلب الثاني: الدراسات السابقة المتعلقة بتأثير سلوك المستهلك على استهلاك الطاقة..... 83
المطلب الثالث: الدراسات السابقة المتعلقة بتأثير مستوى الدخل على استهلاك الكهرباء.... 88
المطلب الرابع: تحليل الدراسات السابقة 92
خلاصة الفصل 101
التنبؤ بالطلب العائلي على الكهرباء في ولاية ورقلة بالنظر لسلوك المستهلك ومستوى دخله 102
تمهيد 103
المبحث الأول: الإطار المنهجي لتقدير تأثير سلوك المستهلك ومستوى دخله في الطلب على الكهرباء 104
المطلب الأول: منهج وفرضيات الدراسة 104
المطلب الثاني: أداة الدراسة والأساليب المستخدمة 110
المبحث الثاني: تحليل نتائج الدراسة واختبار الفرضيات 116
المطلب الأول: التنبؤ بالطلب العائلي على الكهرباء في ولاية ورقلة..... 116
المطلب الثاني: التحليل الوصفي لعينة الدراسة 125
المطلب الثالث: نتائج الدراسة واختبار الفرضيات 135
المطلب الرابع: تحليل تأثير سلوك المستهلك ومستوى الدخل في التنبؤ بالطلب على الكهرباء في قطاع عائلات مدينة ورقلة 143
المبحث الثالث: مناقشة نتائج الدراسة 154
المطلب الأول: مناقشة نتائج التنبؤ 154
المطلب الثاني: مناقشة فرضيات التحليل الاحصائي..... 155
خلاصة الفصل: 166
الخاتمة 168
المراجع 174
الملاحق 184

الفهرس 193

قائمة الجداول

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
(1-1)	تطور الاستهلاك النهائي للطاقة حسب القطاع في الجزائر (2017-2018)	7
(2-1)	تقدير مخزون بعض المعدات الكهربائية في القطاع السكني سنة 2017	19
(3-1)	تعريفات الكهرباء للاستعمال المنزلي (kw/h) في الجزائر	30
(4-1)	القوانين والمراسيم التنفيذية للإدارة توفير الطاقة في الجزائر	35
(5-1)	تقدير إمكانات توفير الطاقة للأجهزة المنزلية في الجزائر	49
(6-1)	الفوائد التراكمية نتيجة تحسين المعايير الدنيا لأداء الطاقة في المباني السكنية في الجزائر 2020-2030	50
(1-2)	موقع الدراسة الحالية من الدراسات السابقة	94
(1-3)	مجموع البيانات التي تم جمعها عن الأسر عينة الدراسة في ولاية ورقلة	105
(2-3)	مسار عملية توزيع الاستبيان على عينة الدراسة	111
(3-3)	معامل الثبات باستخدام طريقة Alpha Cronbach	107
(4-3)	دالتي الارتباط الذاتي البسيط والجزئي للسلسلة LOGCMEN	117
(5-3)	نتائج اختبارات الجذر الوحدوي ADF و PP لسلسلة (LOGCMEN)	119
(6-3)	نتائج اختبار BDS للسلسلة (DLOGCMEN)	120
(7-3)	قيم معايير المفاضلة بين النماذج المرشحة	121
(8-3)	تقدير النموذج $SARMA(1,0,5)\ (0,1,0)^{12}$	121
(9-3)	يمثل دالتي الارتباط الذاتي لسلسلة بواقي ومربعات بواقي التقدير	124
(10-3)	وصف الاستهلاك العائلي السنوي للكهرباء(kw/h)	132
(11-3)	تحديد اتجاه السلوك حسب قيم المتوسط الحسابي المرجح	134
(12-3)	اتجاهات سلوك استخدام الكهرباء في المنزل لدى العينة	134
(13-3)	نتائج اختبار T لعينتين مستقلتين	137
(14-3)	نتائج التحليل Anova Way One الأحادي لمتغير السن	138
(15-3)	نتائج التحليل Anova Way One الأحادي لمتغير المستوى التعليمي	138
(16-3)	الأحادي لمتغير وظيفة Anova Way One نتائج التحليل	139
(17-3)	الأحادي لمتغير الدخل Anova Way One نتائج التحليل	140
(18-3)	الأحادي لملكية المسكن Anova Way One نتائج التحليل	140

(19-3)	نتائج معامل الارتباط بين خصائص الأسرة والمسكن والاستهلاك الفعلي للكهرباء	141
(20-3)	نتائج معامل الارتباط بين سلوك استهلاك الكهرباء والاستهلاك الفعلي للكهرباء	142
(21-3)	نتائج تحليل الانحدار المتعدد للنموذج	143
(22-3)	نتائج تحليل التباين ANOVA لاختبار المعنوية الكلية للنموذج	144
(23-3)	قيم معاملات خط الانحدار النموذج الأول	145
(24-3)	نتائج تحليل الانحدار المتعدد للنموذج	147
(25-3)	نتائج تحليل التباين ANOVA لاختبار المعنوية الكلية للنموذج	147
(26-3)	قيم معاملات خط الانحدار النموذج الثاني	149
(27-3)	نتائج تحليل الانحدار المتعدد للنموذج	151
(28-3)	نتائج تحليل التباين ANOVA لاختبار المعنوية الكلية للنموذج	151
(29-3)	قيم معاملات خط الانحدار للنموذج الثالث	153

قائمة الأشكال البيانية

قائمة الأشكال البيانية

الرقم	عنوان الشكل	الصفحة
(1-1)	الاستهلاك النهائي للطاقة حسب المنتج في الجزائر سنة 2019	5
(2-1)	هيكل استهلاك الطاقة النهائي حسب القطاعات في الجزائر سنة 2018	7
(3-1)	استهلاك الطاقة في القطاع السكني حسب المنتجات 2005	9
(4-1)	استهلاك الطاقة في القطاع حسب المنتجات 2018	9
(5-1)	تطور استهلاك الكهرباء في القطاع السكني في الجزائر في الفترة (2011-2018)	11
(6-1)	نصيب الفرد من الناتج الإجمالي الداخلي في الجزائر (بالدولار الامريكي)	12
(7-1)	نصيب الفرد من الكهرباء في القطاع السكني في الجزائر (kw/h)	13
(8-1)	تطور البيوت ومعداتها الكهربائية في الجزائر (2005 – 2017)	15
(9-1)	توزيع استهلاك الكهرباء في القطاع السكني في الجزائر حسب نوع السكن في 2017	16
(10-1)	نمو معدل المعدات الكهر منزلية في القطاع السكني في الجزائر	18
(11-1)	الاستهلاك الحالي للمعدات الكهربائية (Gw/h)	20
(12-1)	توبع استهلاك الكهرباء حسب نمط الاستخدام في المباني السكنية	20
(13-1)	توزيع الاستخدامات الحرارية في المباني السكنية في الجزائر	21
(14-1)	متوسط درجة الحرارة في ولاية ورقلة سنة 2018	23
(15-1)	توزيع سكان ولاية ورقلة حسب الجنس والفئات العمرية سنة 2018	24
(16-1)	تطور عدد السكنات في ولاية ورقلة للفترة 2008-2018	25
(17-1)	توزيع السكنات حسب نوع السكن في ولاية ورقلة سنة 2008	26
(18-1)	تطور استهلاك الكهرباء حسب نوع التوتر في ولاية ورقلة (kwh)	27
(19-1)	استهلاك الكهرباء في القطاع العائلي بولاية ورقلة سنة 2018	28
(20-1)	انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من إنتاج الكهرباء والحرارة حسب مصدر الطاقة الجزائر 2018	31
(21-1)	انبعاثات ثاني أكسيد الكربون حسب القطاع في الجزائر 2005-2018	33
(22-1)	ترتيب دول شمال إفريقيا بحسب مؤشرات كفاءة الطاقة في لسنة 2015	38
(23-1)	الحلقة المفرغة التي تسبب فقر الطاقة في قطاع السكن	45
(1-2)	مجالات بحثية متعددة التخصصات للطاقة والعلوم الاجتماعية والمعلوماتية	62
(2-2)	الأبعاد المختلفة لسلوك استهلاك الطاقة في المسكن	65

(3-2)	العوامل الفردية (الاجتماعية والديموغرافية والنفسية) والعوامل الظرفية (السياقية والهيكلية) المؤثرة على استهلاك الطاقة في المباني السكنية والمحافظة عليها	73
(4-2)	تقنيات النمذجة "Bottom-up "و "Top-down " لتقدير استهلاك الطاقة في قطاع السكن	78
(1-3)	الاستهلاك العائلي للطاقة الكهربائية في ولاية ورقلة في الفترة (2014-2019)	116
(2-3)	التحول اللوغاريتمي الطبيعي لبيانات الاستهلاك الشهري للكهرباء	117
(3-3)	دالتي الارتباط الذاتي البسيط والجزئي للسلسلة LOGCMEN	118
(4-3)	المنحنى البياني للسلسلة الخالية من المركبة الموسمية	120
(5-3)	المقارنة بين السلسلة الاصلية والمقدرة	122
(6-3)	نتائج جذور كثير المميز للنموذج $SARMA(1,0,5)\ (0,1,0)^{12}$	122
(7-3)	دالتي الارتباط الذاتي لسلسلة بواقي ومربعات بواقي التقدير	123
(8-3)	يمثل دالتي الارتباط الذاتي لسلسلة بواقي ومربعات بواقي التقدير	123
(9-3)	التوزيع الطبيعي للبواقي	124
(10-3)	المقارنة بين السلسلة الاصلية والمقدرة	125
(11-3)	توزيع أرباب الأسر في العينة حسب الجنس	126
(12-3)	توزيع أفراد العينة حسب السن	126
(13-3)	توزيع أفراد العينة حسب المستوى التعليمي	127
(14-3)	توزيع أفراد العينة حسب الوظيفة	127
(15-3)	توزيع مستوى الدخل الشهري لدى المستجوبين	128
(16-3)	مصادر الدخل الشهري	128
(17-3)	توزيع العينة حسب حجم الأسرة	129
(18-3)	توزيع عدد العاملين في الأسر عينة الدراسة	129
(19-3)	توزيع عدد الأطفال في الاسر عينة الدراسة	130
(20-3)	توزيع العينة حسب الوضعية السكنية	130
(21-3)	توزيع العينة حسب عدد الغرف في المسكن	131
(22-3)	ملكية الأجهزة الكهربائية لدى الأسر عينة الدراسة	132
(23-3)	شرائح الاستهلاك العائلي السنوي للكهرباء(kWh)	133
(24-3)	مدى ملائمة خط الانحدار للعلاقة بين الطلب على الكهرباء وسلوك المستهلك	145

(25-3)	مدى ملائمة خط الانحدار للعلاقة بين الطلب على الكهرباء والمتغيرات الديمغرافية والاجتماعية	148
(26-3)	انتشار البواقي المعيارية	148
(27-3)	مدى ملائمة خط الانحدار للعلاقة بين الطلب على الكهرباء وسلوك المستهلك ومستوى الدخل	152
(28-3)	انتشار البواقي المعيارية	153

قائمة الملاحق

قائمة الملاحق

الرقم	عنوان الملحق	الصفحة
01	قائمة الأساتذة المحكمين	184
02	استمارة الاستبيان	185
03	الاستهلاك العائلي للكهرباء في ولاية ورقلة(بالكيلوواط/ساعة) للفترة 2014-2019	188
04	إحصائيات وصفية للسلسلة LOGCMEN	189
05	نتائج اختبار HEGYفي المستوى	189
06	نتائج إختبارHEGY بعد ادخال الفروقات الموسمية	189
07	نتائج التنبؤ بالاستهلاك العائلي للكهرباء باستعمال نموذج $SARMA(1,0,5)\ (0,1,0)^{12}$	190

قائمة الاختصارات

قائمة الاختصارات

الاختصار	المصطلح باللغة الأجنبية	المصطلح باللغة العربية
APRUE	Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie	الوكالة الوطنية لتعزيز وترشيد استخدام الطاقة
TOL	Le taux d'occupation des logements	معدل إشغال السكن
NOM	l'Office National de Météorologie	المكتب الوطني للأرصاد الجوية
DPSB	Direction de la Programmation et du Suivi Budgétaires	مديرية البرمجة ومتابعة الميزانية
CREG	La commission de régulation de l'électricité et du gaz	لجنة ضبط الكهرباء والغاز
INDC	Intended Nationally Determined Contribution	المساهمة المحددة وطنيا
FNER	Le Fonds National des Energies Renouvelables	الصندوق الوطني للطاقات المتجددة وتوليد الطاقة الهجينة
CCPI	Climate Change Performance Index	مؤشر أداء تغير المناخ
CDER	Renewable energy development Center	مركز تنمية الطاقات المتجددة
CNERIB	centre National d'Etudes et de Recherches Integrées du Bâtiment	المركز الوطني لدراسات وأبحاث البناء المتكاملة
PNME	Programme national pluriannuel de maîtrise d'énergie	صندوق وطني للتحكم في الطاقة
CIME	comité intersectoriel de la maîtrise de l'énergie	لجنة إدارة الطاقة المشتركة بين القطاعات
CNL	Caisse Nationale du logement	الصندوق الوطني للإسكان
OPGIs	Les Offices de Promotion et de Gestion Immobilières	مكاتب التطوير وإدارة الممتلكات
CES	chauffe-eau solaire	سخان المياه بالطاقة الشمسية
IEA	International Energy Agency	وكالة الطاقة الدولية
ICT	information and communications technology	تكنولوجيا المعلومات والاتصالات
TPB	planned behavior theory	نظرية السلوك المخطط
NAM	norm activation model	نموذج التنشيط المعياري
Tep/hab	tonne equivalent petrol par habitant	كيلو طن مكافئ نفط
PEB	Pro-environmental behavior	السلوك المؤيد للبيئة
kw/h	Kilowatt/heure	كيلوواط/ساعة
Gw/h	Gigawatt/heure	جيجاوات/ساعة
Mw/h	Mégawatt heure	ميغاواط/ساعة

Tw/h	**térawatt heure**	**تيرا واط/ساعة**

المقدمة

أ–توطئة:

تعد الكهرباء واحدة من أكثر أشكال الطاقة أهمية واستخداما، وهي تستخدم على نطاق واسع لأنواع مختلفة من الاحتياجات، بدءًا من الاستخدامات المنزلية إلى الاستخدامات الصناعية، بالإضافة إلى أهميتها كأداة للتقدم التكنولوجي والتنمية الاقتصادية لأي مجتمع. حيث من المتوقع أن يزداد الطلب العالمي على الكهرباء بنسبة 85٪ في سنة 2040 مع ارتفاع مستويات المعيشة، وتوسع الاقتصادات واستمرار الحاجة إلى كهربة المجتمع. لذلك، تعد توقعات الطلب على الكهرباء أمرًا ملحًا ومهمًا لأي بلد أو منطقة لإدارة نظام الطاقة والجدولة والعمليات وتقييم قدرة الشبكات.

الجزائر واحدة من أهم الدول المنتجة للنفط والغاز الطبيعي في إفريقيا، وتعد من أكثر الدول استهلاكا للطاقة، حيث بلغ الاستهلاك الوطني للطاقة 50 مليون طن نهاية سنة 2021 حسب تقرير وزارة الطاقة والمناجم. ويعتبر قطاع العائلات من أكثر القطاعات استهلاكا للطاقة والكهرباء في الجزائر، وهو يمثل حوالي 46 % من الاستهلاك النهائي للطاقة الكهربائية، علاوة على ذلك، تشير التقديرات إلى أن استهلاك الكهرباء سيزيد بأكثر من الضعف بحلول سنة 2030 بسبب نمو عدد سكان بوتيرة أسرع من المتوسط قدرت بـ 3% والتطور الديموغرافي والحضري، بالإضافة إلى تسارع تقدم التنمية الاقتصادية.

وبشكل عام، تعتبر أنظمة تشغيل التدفئة والتهوية وتكييف الهواء والإنارة والأجهزة المنزلية المسؤول الأول عن استهلاك الكهرباء في المباني السكنية. يختلف نوع وعدد الأجهزة ومدة استخدامها باختلاف المنازل وباختلاف المواسم، اعتمادًا على احتياجات الطاقة للأسر وإمكانية الوصول إلى الأجهزة والقدرة على تحمل تكاليفها. وحسب تقرير الوكالة الوطنية لكفاءة وترشيد استخدام الطاقة (APRUE) لسنة 2018، تقدر كمية الكهرباء التي استهلكتها المعدات الكهربائية في القطاع السكني في الجزائر حوالي 80٪ من الاستهلاك الإجمالي للطاقة في القطاع السكني. كما أن المعدات التي تتميز باستهلاك مكثف للطاقة في القطاع السكني هي: (الثلاجات بنسبة 28%، التلفاز بنسبة 10% ومكيفات الهواء بنسبة 4% والغسالات بنسبة 3%والإضاءة بنسبة 32%). وقد قدرت إمكانات كبيرة في توفير الطاقة الكهربائية من خلال هذه المعدات المنزلية إذا تم استخدامها بكفاءة أكثر في القطاع السكني في الجزائر بحلول سنة 2030.

ووفقا لتقارير مؤسسة توزيع الكهرباء والغاز في ولاية ورقلة، فقد تجاوزت الطاقة الكهربائية المستهلكة 148 Mwh أي زيادة قدرها 27 % مقارنة بسنة 2020 حيث بلغت فيه كمية الكهرباء المستهلكة 116 Mwh. ويرجع هذا الارتفاع الى الاستخدام المفرط لمكيفات الهواء نظرا لموجات الحر الاستثنائية التي تشهدها ولاية ورقلة منذ سنة 2018 والقيام بسلوكيات أخرى تساهم في ارتفاع مستوى الطلب مثل استخدام المصابيح المتوهجة التي تزيد من حرارة الوسط وعدم إطفاء الإنارة في الأماكن الشاغرة. كما انه يمكن توفير الكهرباء إذا تم استخدام اجهزة تكييف الهواء بكفاءة في المنازل بنسبة 32% من الطاقة الاجمالية. لذلك، طرحت لنا إشكالية ضرورة فهم أنماط

استهلاك الكهرباء المرتبطة بهذا القطاع من أجل مواجهة الطلب المتزايد على الطاقة في المستقبل. مما يسمح للمستهلك استخدام الطاقة بطرق أكثر كفاءة. حيث أن هناك العديد من العوامل التي تؤثر على زيادة طلب الأسرة على الكهرباء والتي ترتبط بشكل مباشر بسلوك أفراد الأسرة.

وبناء على ما ذكر سابقا، فان هذا الوضع يطرح أسئلة مهمة تتعلق بمعرفة كمية الطلب على الكهرباء مستقبلا وتحديد أهم سلوكيات استخدام الكهرباء التي تساهم في توفير الكهرباء لدى المستهلكين بالإضافة تحديد أهم العوامل السلوكية والاجتماعية والديموغرافية التي تؤثر في التنبؤ بالطلب على الكهرباء في قطاع عائلات مدينة ورقلة.

ب–إشكالية الدراسة:

ومن هذا المنطلق تم صياغة إشكالية الدراسة بالشكل التالي:

ما مدى تأثير سلوك المستهلك ومستوى دخله في التنبؤ بالطلب على الكهرباء في قطاع عائلات ولاية ورقلة؟

والتي تصاغ من خلالها مجموعة من التساؤلات الفرعية وهي:

1–ما هو واقع الطلب على الكهرباء وأنماط استخدامها في قطاع العائلات في الجزائر عامة وفي ولاية ورقلة خاصة؟

2–هي إجراءات كفاءة وترشيد استخدام الكهرباء في قطاع العائلات في الجزائر؟

3–كيف سيكون اتجاه منحنى الطلب على الطاقة الكهربائية في ولاية ورقلة على المدى القصير؟

4–ما مستوى سلوك استخدام الكهرباء الذي يساهم في ترشيد الاستهلاك لدى قطاع العائلات بالولاية؟

5–تساهم المتغيرات الشخصية لرب الأسرة في اختلاف مستوى الطلب على الكهرباء؟

6–إلى أي مدى يؤثر سلوك المستهلك ومستوى الدخل في التنبؤ بالطلب على الكهرباء قطاع العائلات في ولاية ورقلة؟

ج–فرضيات الدراسة:

تمت صياغة فرضيات الدراسة كما يلي:

1–الطلب على الطاقة الكهربائية في ولاية ورقلة في تزايد مستمر.

2–يوجد مستوى متوسط لسلوك المستهلك المتعلق بترشيد استخدام الكهرباء لدى القطاع العائلي بولاية ورقلة.

3–تساهم المتغيرات الشخصية في اختلاف مستوى الطلب على الكهرباء في قطاع عائلات ولاية ورقلة.

4–يؤثر سلوك المستهلك في التنبؤ بالطلب على الكهرباء في قطاع عائلات ولاية ورقلة.

5–تؤثر الخصائص الديمغرافية والاجتماعية للأسرة في التنبؤ بالطلب على الكهرباء في قطاع عائلات ولاية ورقلة.

6–يؤثر سلوك المستهلك ومستوى دخله في التنبؤ بالطلب على الكهرباء في قطاع عائلات ولاية ورقلة.

ح–أهمية الدراسة: تكمن أهمية هذه الدراسة في ابراز دور كل من سلوك المستهلك ومستوى الدخل بالإضافة الى خصائص الاسرة والمسكن في تحديد مستوى الطلب على الكهرباء، حيث يعتبر قطاع المباني السكنية أكبر مستهلك للطاقة بنسبة 46% من الطلب الإجمالي نظرا لعدة أسباب أهمها الاعتماد الشديد على الأجهزة الكهربائية

وسلوكيات المستهلكين غير المسؤولة والتي تساهم في هدر كميات كبيرة من الطاقة. لذلك فان تحليل علاقة تأثير سلوك توفير الطاقة لدى المستهلكين على الطلب على الكهرباء والتنبؤ بتأثير اهم العوامل المؤثرة على توفير الطاقة ضروري من اجل فهم أفضل لاهم السلوكيات ذات التوجه المستدام والتي تساعد في صياغة اهم السياسات والإجراءات الواجب اتخاذها لترشيد الاستهلاك.

خ–أهداف الدراسة:

1. تشخيص واقع الطلب على الكهرباء ومعرفة اتجاهات استخداماتها في قطاع السكن في الجزائر؛
2. إبراز أهمية كفاءة استخدام الكهرباء في قطاع السكن في الجزائر؛
3. التعرف على الآثار المترتبة من تطبيق برامج كفاءة استخدام الكهرباء في قطاع السكن في الجزائر؛
4. تحديد أهم السلوكيات التي تؤثر في الطلب على الكهرباء في قطاع عائلات مدينة ورقلة؛
5. التعرف على أهم العوامل المؤثرة في الطلب على الكهرباء في قطاع عائلات مدينة ورقلة؛
6. التحقق من درجة الوعي البيئي لدى الأسر واستعدادهم لإظهار مواقف مؤيدة للبيئة وترشيد استخدام الكهرباء؛
7. اقتراح نموذج تنبؤ مناسب يضم المحددات الأكثر تأثيرا في الطلب على الكهرباء.

د–حدود الدراسة: تضمنت الدراسة مجموعة الحدود الزمانية والمكانية نوردها فيما يلي:

الحدود المكانية: اقتصرت دراستنا على القطاع العائلي والمتمثل في الأسر والعائلات الساكنة في بلديات ولاية ورقلة.

الحدود الزمانية: غطت فترة إعداد بحث الدراسة من 2019 إلى 2022، أما فيما يخص بيانات الدراسة التطبيقية فقد تم استخدام:

1–بيانات سلسلة زمنية شهرية للطلب العائلي على الكهرباء لمدة 6 سنوات (2014/1/1 -2019/21/31).

2–بيانات استمارة الاستبيان الموزعة على عينة الدراسة والمتمثلة في الأسر الساكنة بولاية ورقلة بشكل عشوائي (110 عائلة) والتي تم جمعها في مدة 3 أشهر (2021/10/01 -2021/12/31) متعلقة:

أ–بخصائص المستهلكين وسلوك استخدام الكهرباء.

ب–بيانات ربع سنوية لاستهلاك الكهرباء للعائلات عينة الدراسة لمدة سنة واحدة (2021/01/01–2021/12/31)

ذ–منهجية البحث والبيانات المستخدمة في البحث:

قصد الإجابة عن تساؤلات الدراسة واختبار مدى صحة فرضياتها وبغية تحقيق الأهداف المرجوة؛ تم استخدام التقارير السنوية والدورية لوزارة الطاقة والمناجم بالإضافة الى تقارير نشاطات مؤسسة Sonelgaz وتقارير APRUE لتقديم عرض مفصل وشامل حول الوضع الحالي لمعدلات استهلاك الطاقة الكهربائية في قطاع السكن في الجزائر عامة وولاية ورقلة خاصة في الفصل الأول من هذه الدراسة، بالإضافة الى التطرق الى

برامج كفاءة استخدام الطاقة في قطاع السكن وأهم الأثار المترتبة على مدى تنفيذ وتطبيق بنود البرنامج الوطني لتوفير الطاقة في هذا القطاع.

في الجزء الثاني من هذه الدراسة تم عرض المفاهيم العامة والأساسية لسلوك استهلاك الكهرباء والطرق المستخدمة لتقدير استهلاك الطاقة في المباني السكنية بالإضافة الى التطرق لاهم العوامل المؤثرة على استهلاك الطاقة في المباني السكنية والمحافظة عليها من خلال الاطلاع على بعض الدراسات التي قدمت اهم المفاهيم المتعلقة بسلوك الطلب على الطاقة والحفاظ عليها مثل دراسة (Frederiks and all, 2015; Guo and all, 2018). وعرض شامل لبعض الادبيات السابقة التي تطرقت لمتغيرات هذه الدراسة ومناقشة أوجه التشابه والاختلاف مع الدراسة الحالية.

بعد ذلك دعمنا الجانب النظري للدراسة بجانب تطبيقي، حيث اعتمدنا في دراستنا التطبيقية على المنهج الكمي للتنبؤ بالطلب على الكهرباء في قطاع عائلات ولاية ورقلة لسنتي 2020 و2021 لمعرفة اتجاه مستوى الطلب على المدى القصير، بالإضافة الى المنهج الوصفي التحليلي لدراسة تأثير سلوك المستهلك ومستوى دخله على التنبؤ بالطلب على الكهرباء في قطاع عائلات مدينة ورقلة. وقد تم استخدام أداة الاستبيان للحصول على بيانات الدراسة، تم توزيع استمارة الاستبيان على عينة من الأسر في مدينة ورقلة بلغ عددها (110) أسرة موزعة على عدة أحياء في المدينة في الفترة الزمنية المحددة بثلاثة شهور (أكتوبر، نوفمبر وديسمبر) من سنة 2021. تمثلت بيانات الأسر في الخصائص الديمغرافية والاجتماعية وأهم سلوكيات المستهلك المتعلقة بترشيد استخدام الكهرباء. كما تم الحصول على أرقام الاستهلاك الفعلي للكهرباء للأسر عينة الدراسة المدونة في فواتير الكهرباء الربع سنوية لسنة 2021 من مؤسسة توزيع الكهرباء والغاز بمدينة ورقلة. وللإجابة على إشكالية الدراسة واختبار مدى صحة الفرضيات تم استخدام الأدوات والأساليب الإحصائية المناسبة مثل تحليل التباين، معامل الارتباط وتحليل الانحدار المتعدد وذلك بالاعتماد على برنامج الحزم الإحصائية SPSS v.22، ومن ثم عرض النتائج وتفسيرها واقتراح التوصيات المناسبة في ضوء نتائج الدراسة.

ر–مرجعية الدراسة:

من أجل إنجاز الدراسة وتحقيق أهدافها اعتمدت مصادرنا على مجموعة من المعطيات والبيانات تمثلت في التقارير الدولية والوطنية مثل: تقارير وزارة الطاقة ومؤسسة Sonelgazواللجنة الوطنية لترشيد وكفاءة استخدام الطاقة APRUE، بالإضافة الى والأطروحات والمداخلات العلمية والتقارير البحثية والمواقع الالكترونية المتخصصة والمقالات العلمية التي تعتبر مهمة في مجال دراسات سلوك ترشيد استخدام الطاقة في قطاع السكن، كما تم الاعتماد على استمارة الاستبيان في الجانب التطبيقي للدراسة.

ز–تحديات الدراسة:

1. تمثلت أهم القيود المحتملة لعينة الدراسة في معدل الاستجابة المنخفض لاستمارة الاستبيان (22٪)؛ قد يكون ذلك بسبب بعض الأسئلة الشخصية أبرزها المتعلقة بالاستهلاك الفعلي للكهرباء من خلال تزويدنا بأرقام فواتير الكهرباء الفصلية ومستوى الدخل الشهري، بالإضافة إلى عدم اهتمام الكثيرين للتعاون وإبداء آرائهم حول الموضوع.
2. من التحديات المهمة كذلك تلك المتعلقة بعدم وجود بيانات مفصلة وكافية يمكن جمعها من طرف مؤسسة Sonelgaz أو الديوان الوطني للإحصاء حول زبائنها في القطاع العائلي بخصوص (معلومات عن الأسرة والسكن والأجهزة الكهربائية) بالإضافة الى غياب نظام تتبع وتسجيل استهلاك الكهرباء.
3. بالإضافة إلى ذلك، تم الحصول على نتائج هذه الدراسة من استجواب عينة تضم 110 أسرة فقط. يمكن أن توفر الاستنتاجات فهمًا جزئيًا لدور سلوك المستهلك والخصائص الديمغرافية للعائلات على استهلاك الكهرباء في ولاية ورقلة، حيث كان من الصعب تمثيل قطاع العائلات بأكمله. وبالتالي، يمكن توسيع الاستبيان ليشمل عينة أكثر تمثيلا على مستوى الولاية او على المستوى الوطني.
4. في هذه الدراسة تم التركيز على العلاقة بين الطلب على الكهرباء وسلوك توفير الطاقة والوعي بتوفير الطاقة ومستوى الدخل. في الدراسات المستقبلية، يمكن إضافة عوامل أخرى لم تشملها الدراسة (مثل إدراج أجهزة كهربائية والتطرق إلى سلوكيات أخرى متعلقة بتوفير الكهرباء).

س–القيمة المضافة لهذه الدراسة

1–جمع عدد من البيانات المتاحة حول العائلات وإنشاء ملف لكل أسرة من أجل فهم أفضل لسلوك استخدام الكهرباء في المباني السكنية.
2–المساهمة في تعزيز وضع السياسات من خلال النظر في تأثير مواقف ونوايا وعادات المستهلكين أثناء استخدام الأجهزة المنزلية على استهلاك الكهرباء للمساهمة في صياغة القرارات والمعايير، مثل معايير كفاءة الطاقة في المباني في ولاية ورقلة.
3–تتميز هذه الدراسة بجمع عدة مجالات، مثل إدارة إمدادات الكهرباء (مؤسسة Sonelgaz) والسياسات التنظيمية في المباني لكفاءة استخدام الكهرباء المتمثلة في APRUE والدراسات السلوكية.

ش–هيكل الدراسة:

بناء على ما ذكرنا سابقا ومن أجل تحقيق أهداف الدراسة ولمعالجة اشكاليتها والتحقق من صحة الفرضيات اعتمدنا في دراستنا هذه على ثلاثة فصول رئيسية هي كما يلي:

الفصل الأول من الأطروحة والذي يحمل عنوان **" واقع الطلب على الطاقة الكهربائية وكفاءة استخدامها في قطاع العائلات في الجزائر"** هدف إلى تشخيص واقع الطلب على الطاقة الكهربائية في القطاع السكني في الجزائر عامة وتوفير البيانات الحالية التي تتيح إلقاء نظرة تاريخية على ديناميكيات الاستهلاك على هذا النحو. تضمن هذا الفصل ثلاثة مباحث: تناول المبحث الأول حالة الطلب على الطاقة في قطاع السكن في الجزائر للفترة الممتدة ما

بين (2005-2018) بالإضافة الى اتجاهات استخدامات الكهرباء في المنازل فيما يتعلق (التكييف-التبريد-التدفئة-تسخين المياه-...)، بالنسبة للمبحث الثاني عرض حالة الطلب على الكهرباء في ولاية ورقلة وتعريفة الكهرباء المطبقة في الولاية، وختم هذا الفصل

أما الفصل الثاني والذي يحمل عنوان **" المفاهيم العامة لسلوك استهلاك الطاقة الكهربائية في قطاع العائلات"** تضمن ثلاثة مباحث؛ يقدم المبحث الاول مفاهيم أساسية حول سلوك الطلب على الطاقة في القطاع السكني. تم تناول أهم نماذج سلوك الطلب على الطاقة بالإضافة الى عرض مختلف العوامل المؤثرة سلوك المستهلك للطلب على الكهرباء في القطاع السكني في المبحث الثاني. أما المبحث الثالث فقد استعرض تحليل بعض الدراسات السابقة المتعلقة بتأثير سلوك المستهلك ومستوى الدخل في الطلب على الكهرباء والتنبؤ به في القطاع السكني والذي تم تقسيمه الى ثلاثة فروع: الفرع الأول تضمن الدراسات المتعلقة بالجانب النظري والفرع الثاني تضمن الدراسات المتعلقة بالدراسة الميدانية، اما الفرع الثالث فقد أبرز اهم النقاط المشتركة واوجه الاختلاف بين الدراسات السابقة والدراسة الحالية.

ساعدت مراجعة الادبيات السابقة في إنشاء نقطة مرجعية إطار مفاهيمي لتحديد وفهم سلوك استهلاك الطاقة في قطاع السكن، والتعرف على محددات السلوك، أي خصائص أرباب الأسر (التعليمية، الاقتصادية، الاجتماعية)، وخصائص السكن والأنظمة والإضاءة والأجهزة ...). كما ساهمت هذه المراجعة في تصميم الخطوات الأولى لهذا البحث. وتحديد المحددات والعوامل التي تؤثر على استهلاك الكهرباء، كما ساعدت في تصميم وصياغة محتوى هيكل أسئلة الاستبيان لجمع بيانات سلوكيات استخدام الكهرباء في المنازل.

هدف الفصل الثالث والذي يحمل عنوان **" التنبؤ بالطلب على الكهرباء بالنظر لسلوك المستهلك ومستوى دخله في قطاع عائلات ولاية ورقلة"** إلى تقديم تنبؤ بكمية الطلب على الكهرباء لمجتمع الدراسة والتحقق في مدى تأثير كل من سلوك المستهلك ومستوى الدخل بالإضافة الى بعض المتغيرات الديموغرافية والاجتماعية في التنبؤ بمستوى الطلب على الكهرباء على عينة من الأسر في مدينة ورقلة وتحديد أكثر المتغيرات تأثيرا على نموذج التنبؤ وذلك باستخدام المنهجيات والأدوات المناسبة لبيانات الدراسة.

الفصل الأول: واقع الطلب على الطاقة الكهربائية وكفاءة استخدامها في قطاع العائلات في الجزائر

تمهيد:

تعتبر الطاقة من أهم العناصر المحركة للاقتصاد، فهي تكتسي أهمية كبرى لدى جميع الدول، وقد أصبحت جزءًا لا يتجزأ من حياتنا. حيث تمنحنا الطاقة الدفء والبرودة وتساعدنا على طهي وجباتنا الغذائية. وتساعدنا على تحسين نمط عيشنا وإضاءة منازلنا ومعامل أصحاب المشاريع والمؤسسات التجارية والاقتصادية والخدمية ومختلف المؤسسات. كما أن الطاقة تساعدنا في حصاد غذائنا وتزويد مصانعنا بالوقود وبناء مدننا وتنظيف مياهنا. وتمنحنا الحركة وتبقينا على اتصال مع الآخرين القريبين والبعيدين. ومن بين أهم أشكالها نجد الكهرباء، التي تعتبر سلعة حيوية لا غنى عنها ولا يمكن تصور تحسن الظروف المعيشية للسكان وكذا التطور الاقتصادي والصناعي إلا بالكهرباء لذلك يعد الطلب على الكهرباء مؤشرًا على أداء اقتصاد أي بلد حيث يتم دمج الطلب على الكهرباء مع جميع مراحل التنمية؛ ما مما يجعل مستوى استهلاكها أو الطلب عليها في تزايد مستمر سواء من طرف الأفراد أو المؤسسات في الجزائر .لذا سنعرض في هذا الفصل، عرض لواقع الطلب على الطاقة الكهربائية في قطاع العائلات حيث يعد هذا القطاع أول مستهلك للكهرباء على المستوى الوطني. وذلك من خلال التطرق الى النقاط التالية:

المبحث الأول: واقع استهلاك الطاقة في قطاع العائلات في الجزائر

المبحث الثاني: الطلب العائلي على الطاقة الكهربائية في ولاية ورقلة

المبحث الثالث: كفاءة استخدام الطاقة الكهربائية في العائلات في الجزائر

المبحث الأول: واقع استهلاك الطاقة في قطاع العائلات في الجزائر

المطلب الأول: تطور الطلب على الطاقة في الجزائر

تعتبر الجزائر واحدة من أهم الدول المنتجة للنفط والغاز الطبيعي في إفريقيا، وثاني أكبر مورد للغاز الطبيعي في أوروبا، حيث قدرت احتياطاتها المؤكدة من النفط الخام التقليدي بـ 12.2 مليار برميل وتأتي هذه الاحتياطات في المرتبة الرابعة إفريقيا بعد ليبيا، نيجيريا وأنغولا. أما الاحتياطات المؤكدة من الغاز الطبيعي في الجزائر فهي عاشر أكبر احتياطيات في العالم وثاني أكبر احتياطي في إفريقيا بعد نيجيريا حيث قدرت بنحو 4.5 تريليون م^3 سنة 2014، أي (حوالي 30٪ من احتياطيات الغاز المؤكدة في القارة الأفريقية بأكملها)، وفقا لإحصائيات شركة BP للطاقة العالمية في جوان 2014[1]. كما يوجد في الجزائر سبعة (7) أحواض تحتوي على الغاز الصخري والتي تقدر بـ 19.800 مليار م^3. بهذه التقديرات احتلت الجزائر المرتبة الثالثة في العالم تليها الصين باحتياطيات قابلة للاسترداد من الغاز الصخري قدرت بـ 31.220 مليار م^3، والأرجنتين بـ 22.500 مليار (م^3)[2].

حيث إن اعتماد الاقتصاد الجزائري على صادرات المحروقات جعلها أكثر عرضة لتداعيات تقلبات أسعار النفط بالرغم من كل الاحتياطات المؤكدة من النفط والغاز التي تمتلكها. ووفقا للتقرير الوطني لوزارة الطاقة 2019[3]، فقد انخفض إجمالي إنتاج الجزائر من الطاقة سنة 2019 بنسبة 4.8 % ما يعادل 157.4 مليون طن مقارنة بسنة 2018، كما تراجعت المنتجات النفطية المكررة بنسبة 1.7 % ما يعادل 7785ك/طن، وانخفض إنتاج الغاز الطبيعي المسال بنسبة 7,3 % إلى 349 90 مليون م^3 بسبب أعمال الصيانة. لهذا سجل تراجع في حجم الصادرات من المحروقات بقيمة 92 مليون طن سنة 2019 مقابل 108.8 مليون طن سنة 2018، بنسبة تراجع بلغت 8.7 %؛ ويرجع هذا الانخفاض إلى الامتثال لقرارات منظمة الدول المصدرة للنفط أوبك التي تنص على تخفيض الإنتاج وبسبب الأزمة الاقتصادية التي تعيشها الجزائر جراء تراجع أسعار النفط في السوق الدولية منذ 2014. وتواجه الجزائر صعوبات لزيادة إنتاجها في ظل نمو الاستهلاك المحلي ونقص الاستثمارات الأجنبية وتقادم الحقول النفطية، بالإضافة إلى تراجع الطلب من أوروبا وزيادة المنافسة بعدما قامت الولايات المتحدة الأمريكية بمضاعفة إنتاجها للغاز غير التقليدي (الغاز الصخري) وتعد الإمدادات أمريكية أقل تكلفة مع ظهور البلدان المنتجة الجديدة للغاز المسال مثل قطر. هذه التحولات من شأنها زيادة العرض العالمي وتقليص حصة المنتجين التقليديين في السوق، حيث وضعت الحكومة الجزائرية قانونا للطاقة يستهدف تعزيز الجاذبية الاستثمارية لقطاعات النفط والغاز من أجل تحسين مناخ الاستثمار

[1] BP Statistical Review of World Energy(2014), 63rd edition, p :6.

[2] Zhour Abada, Malek Bouharkat, Study of management strategy of energy resources in Algeria, Energy Report, Vo : 4, 2018, P: 2. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352484717300252?via%3Dihub 12/10/2020

[3] Bilan Energétique National 2019, Ministère de l'Energie, Edition 2020, p : 12. https://www.energy.gov.dz/Media/galerie/bilan_energetique_national_2019_5f7b107553bcd.pdf

وتوفير الأمن الطاقوي في الجزائر سنة 2019. ومؤخرا بسبب القيود المفروضة لاحتواء جائحة كورونا منها توقف بعض الشركات عن العمل. إذ يساهم النفط والغاز بنحو 60 % من ميزانية الجزائر و94 % من إجمالي صادراتها.

وتعتبر الجزائر من أكثر الدول كثافة في استخدام الطاقة، حيث عرف الاستهلاك الوطني للطاقة اتجاها عاما تصاعديا، وانتقل من 13917 ألف طن مكافئ من النفط سنة 1980 إلى 26330 ألف طن مكافئ من النفط في سنة 1993 ووصولا إلى 58265 ألف طن مكافئ من النفط في سنة 2015 أي ما يعادل 1.2 طن للفرد في السنة وبمتوسط نمو قدر بحوالي 4.25 ٪ سنويا مما جعل الاستهلاك الوطني يتضاعف بأكثر من (4) مرات خلال 35 سنة[1]. استمر الاستهلاك الوطني للطاقة في النمو حيث وصل إلى 50.4 مليون طن سنة 2019 مقارنة بـ 48.1 مليون طن في 2018، بزيادة قدرها 2.2 مليون طن مكافئ، أي بنسبة 4.6٪ [2]؛ وهذا راجع للعديد من الأسباب نذكر منها تحسن مستوى الناتج الوطني في الجزائر ومنه النمو الاقتصادي الذي أدى إلى زيادة معدل التحضر وتحسين الظروف المعيشية للفرد من أجل مواكبة التقدم التكنولوجي والثقافي الذي يشهده العالم .كذلك بسبب النمو السكاني السريع في الجزائر (خلال السنوات الخمسة عشر الماضية زاد عدد السكان تقريبًا بمقدار الثلث ليصل إلى ما يقارب من 40 مليون نسمة في سنة 2015)[3]. ووفقًا لميزان الطاقة السنوي لسنة 2019، الذي أعلنته وزارة الطاقة، إن الزيادة في الاستهلاك النهائي للطاقة في الدولة مدفوعة بشكل أساسي بالغاز الطبيعي، الذي سجل زيادة بنسبة 6.1٪ بسبب الزيادة الإجمالية في عدد مشتركي Sonelgaz[4]. بالإضافة إلى ذلك، إذا استمر معدل استهلاك الطاقة الوطني في نفس الاتجاه، فإنه يخاطر بمضاعفته بحلول سنة 2030، أو حتى ثلاثة أضعاف بحلول سنة 2040. ومع سيناريو عدم التدخل، فإن إجمالي مخاطر إنتاج الطاقة يساوي الاستهلاك الداخلي وتجدر الإشارة إلى أن متوسط استهلاك الطاقة في الجزائر يبلغ ثلاثة أضعاف المتوسط العالمي للطاقة بحلول عام 2030[5].

---

[1] بن محاد سمير، استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي في الجزائر: وجود واتجاه العلاقة دراسة تحليلية وقياسية، مجلة الحقوق والعلوم الإنسانية دراسات اقتصادية، العدد 31، رقم: 2، ص: 173.

[2] Arezki Benali, Consommation et production d'énergie : Le bilan de l'année 2019. https://www.algerie-eco.com/2020/12/24/consommation-et-production-denergie-le-bilan-de-lannee-2019 22/3/2021

[3] Jekaterina Grigorjeva, STARTING A NEW CHAPTER IN EU-ALGERIA ENERGY RELATIONS A PROPOSAL FOR A TARGETED COOPERATION, POLICY PAPER 173, 30 SEPTEMBER 2016, P :7. https://www.researchgate.net/profile/Jekaterina_Grigorjeva/publication/308887031_STARTING_A_NEW_CHAPTER_IN_EUALGERIA_ENERGY_RELATIONS_A_PROPOSAL_FOR_A_TARGETED_COOPERATION/links/57f4b3ca08ae91dea a5b57aa/STARTING-A-NEW-CHAPTER-IN-EU-ALGERIA-ENERGY-RELATIONS-A-PROPOSAL-FOR-A-TARGETED-COOPERATION.pdf?origin=publication_detail 15/8/2019

[4] Selon le bilan annuel du secteur de l'énergie : La hausse de la consommation maintient la pression sur la production. https://www.elwatan.com/edition/economie/la-hausse-de-la-consommation-maintient-la-pression-sur-la-production-24-12-2020 7/2/2021

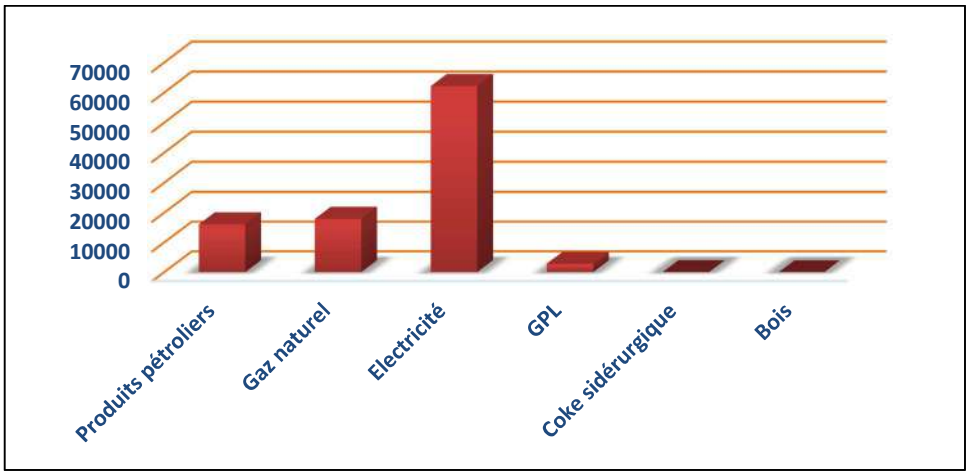
[5] وفاء قريشي، امينة مخلفي (2022)، نمذجة الطلب العائلي على الكهرباء والتنبؤ به في ولاية ورقلة باستخدام منهجية Box-Jenkins ، مجلة أداء المؤسسات الجزائرية، المجلد 11، العدد 1، ص: 72.

الفرع الأول: الاستهلاك النهائي من الطاقة حسب منتجات الطاقة

تعتبر المنتجات النفطية بمثابة المصدر الرئيسي للطاقة المستهلكة في الجزائر خلال الفترة 2000-2009، حيث تشكل نسبة 58٪ من الاستهلاك النهائي للطاقة وبمعدل نمو سنوي بلغ 6.04 ٪، وتوزع هذه المنتجات النفطية بالشكل التالي: أكثر من 70٪ منها ديزل و30٪ من الوقود (بنزين وغاز البترول المسال) وبنسبة 30٪، يمثل الغاز الطبيعي المصدر الثاني للطاقة النهائية المستهلكة، في حين تبلغ حصة الكهرباء 11٪[1].

يبقى استخدام المنتجات الصلبة مثل الخشب والفحم في مزيج مصادر الطاقة المستخدمة بنسب ضئيلة قدرت بـ 1 %. وهذا بسبب استبدال الفحم والخشب بالغاز الطبيعي. خلال الفترة 2010-2015، سجل استهلاك الوقود في السوق الوطنية معدل نمو سنوي متوسط قدره 6.6٪، وسجل البنزين معدل نمو قدر بـ 10٪ والديزل 5٪. بالإضافة إلى ذلك، سجل غاز البترول المسال انخفاضًا سنويًا بمعدل (3.7٪)[2].

الشكل(1-1): الاستهلاك النهائي للطاقة حسب المنتج في الجزائر 2019



المصدر: (BILAN ENERGETIQUE NATIONAL - ANNEE 2019, MINISTERE DE l'ENERGIE, DGP/DES/SDS, Juillet 2020, p: 20.)

يوضح الشكل(1-1) الاستهلاك النهائي للطاقة في الجزائر حسب المنتج ووفقا لميزان الطاقة الوطني سنة 2019[3]، شهد الاستهلاك النهائي للطاقة حسب المنتج زيادة بنسبة 6.1٪ في الطلب على الغاز الطبيعي وصلت إلى حوالي 18 مليون (طن م^3) مدفوعًا بالزيادة في العدد الإجمالي لمشتركي سونلغاز الذي ارتفع إلى 9 ملايين في عام 2019، وكذلك الاحتياجات المتزايدة للعملاء. كذلك نمو في استهلاك الكهرباء بنسبة 2.7٪ ليصل إلى 62 184 Gw/h، في أعقاب زيادة الطلب من زبائن سونلغاز وبصفة خاصة قطاع الأسر بنسبة 7.3٪، حيث

[1] Sophia Antipolis 2011, Indicateurs de maîtrise de l'énergie dans les pays de la rive sud de la Méditerranée, Rapport final de l'Algérie APRUE, Plan Bleu Centre d'Activités Régionales, p :10. https://planbleu.org/sites/default/files/publications/5-2-fr_rapport_indicateurs_algerie.pdf 2/7/2020

[2] Consommation de carburants sur le marché national, année 2019, AUTORITE DE REGULATION DES HYDROCARBURES, MINISTERE DE L'ENERGIE. http://www.arh.gov.dz/pdf/Note-de-synthese-2019-final.pdf 23/3/2021

[3] BILAN ENERGETIQUE NATIONAL - ANNEE 2019, MINISTERE DE l'ENERGIE, DGP/DES/SDS, Juillet 2020, p: 20. https://www.algeriabusiness.info/wp-content/uploads/2020/11/bilan_energetique_national_2019_5f7b107553bcd.pdf

بلغ إجمالي عدد الأسر المشتركين ما يقرب من 10 ملايين في نهاية 2019، بزيادة قدرها 4.6٪ مقارنة بعام 2018. كما تم تسجيل زيادة كبيرة في الطلب على غاز البترول المسال تمثل ما نسبته 9.6٪ لتصل إلى 2.8 مليون طن. حيث بلغ استهلاك المنتجات البترولية 16.2 مليون طن في نهاية 2019 وقدرت الزيادة بنسبة 78 ٪ مقارنة بإنجازات سنة 2018 مدفوعة بالزيادة في المازوت؛ ويرجع ذلك إلى تطور قطاع النقل وتحديث الحظيرة الوطنية للسيارات، بالإضافة إلى تشجيع مجالات التركيب المحلي للسيارات. ولقد شهدت أسعار البنزين والمازوت زيادة في السنوات 2017، 2018 و2020 وذلك من أجل تقليص حجم الاستهلاك، في ظل تراجع عائدات تصدير النفط .

الفرع الثاني: الاستهلاك النهائي من الطاقة حسب القطاعات

تشهد معظم دول العالم ارتفاع غير مسبوق لاستهلاك الطاقة في جميع القطاعات بسبب التطور المتسارع في جميع المجالات والزيادة في النمو السكاني[1]. إذ تعتبر الأسر في جميع أنحاء العالم مستهلكًا رئيسيًا للطاقة، في كل من البلدان الصناعية والمتخلفة، حيث تمثل حصة القطاع السكني في العالم حوالي 16 إلى 50 ٪ من إجمالي الاستهلاك النهائي الطاقة[2]. حيث يشكل هذا النمو المتسارع في الطلب على الطاقة تحديا كبيرا بالنسبة للدول التي يعتمد اقتصادها على قطاع المحروقات.

بالنسبة للجزائر شهد إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة ارتفاعا بنسبة 32٪ خلال الفترة الزمنية من 2010 إلى 2014، كما ترتبط الزيادات الرئيسية في استهلاك الطاقة باستخدام الكهرباء من خلال الاستخدامات النهائية للطاقة في القطاع السكني[3]. ويمثل استهلاك الطاقة في القطاع السكني نسبة 43٪ من إجمالي الاستهلاك الوطني. حيث انتقل الاستهلاك النهائي للطاقة في هذا القطاع السكني من 6 مليون طن نفط مكافئ في سنة 2005 إلى 17.637 مليون طن في سنة 2018. وتشير التقديرات إلى أن استهلاك الكهرباء سيزيد بأكثر من الضعف بحلول عام 2030[4]. ويساهم كل من الوضع الاقتصادي والتكنولوجي في إحداث بعض التغيرات على أسلوب حياة المواطنين بتحسين ظروف العيش وتوفير الراحة. حيث إن أنماط الحياة المتجددة والمتغيرة لها تأثير كبير في الطلب على الطاقة.

[1] Liga Poznaka, Ilze Laicane, Dagnija Blumberga, Andra Blumberga, Marika Rosa 2015, Analysis of electricity user behavior: case study based on results from extended household survey, International Scientific Conference "Environmental and Climate Technologies – CONECT 2014", Energy Procedia 72, 79 – 86, p : 79.

[2] Sophia Antipolis 2011, Op.cit, p :10.

[3] وفاء قريشي، امينة مخلفي (2022)، مرجع سابق، ص: 72.

[4] Mohammed Bouznit, María P. Pablo-Romero, Antonio Sánchez-Braza (2018), Residential Electricity Consumption and Economic Growth in Algeria, Energies, 11,p :1.

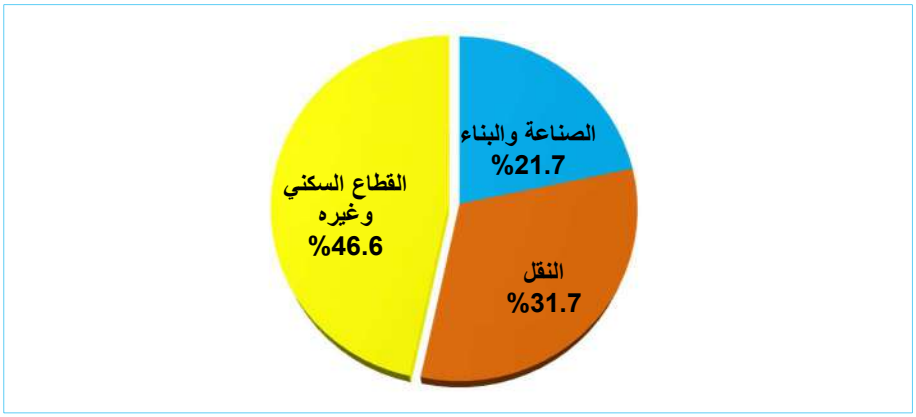
الجدول(1–1): تطور الاستهلاك النهائي للطاقة حسب القطاع في الجزائر (2017-1018)

الوحدة/ مليون طن	2017	2018	الكمية	(%)
القطاع السكني	15 003	17 637	2 634	17,6
قطاع النقل	14 895	15 281	386	2,6
قطاع الصناعة والبناء	9 943	10 450	507	5,1
قطاع الزراعة	440	362	-78	-17,7

المصدر: (Ministère de l'Energie, BILAN ÉNERGÉTIQUE ANNÉE 2018 NATIONAL, Edition 2019, p : 22.)

من خلال الجدول(**1–1**) الذي يمثل تطور الاستهلاك النهائي للطاقة حسب القطاع في الجزائر بين سنتي 2017 و2018، نلمس زيادة في استهلاك الطاقة بالنسبة لكافة القطاعات عدا قطاع الزراعة الذي شهد تراجع في كمية احتياجاته من الطاقة بنسبة 17,7 %[1]، وهذا بسبب شح مياه السقي حيث تعتمد الزراعة في الجزائر على كمية مياه الأمطار التي تشهد ندرة أصلا والمتذبذبة من موسم لآخر، بالإضافة إلى ضعف الاستثمار الزراعي.

الشكل (1–2): هيكل استهلاك الطاقة النهائي حسب القطاعات في الجزائر سنة 2018



المصدر: (Ministère de l'Energie, BILAN ÉNERGÉTIQUE ANNÉE 2018 NATIONAL, Edition 2019, p : 23.)

من خلال الشكل(1–2) ووفقا لإحصائيات وزارة الطاقة الجزائرية لسنة 2018 [2]، ظل هيكل الاستهلاك النهائي للطاقة يهيمن عليه القطاع السكني بنسبة (46.6٪) مدفوعا باحتياجات الغاز الطبيعي المتزايدة بشكل أساسي بسبب الشتاء القاسي نسبيًا في سنة 2018 جنب إلى جنب مع الزيادة في عدد زبائن سونلغاز خاصة زبائن الجهد المنخفض والتي تضم قطاع العائلات، يليه قطاع النقل في المرتبة الثانية بنسبة (31.7٪) مدفوعًا باستهلاك وقود الطرقات، ويأتي قطاع الصناعة والبناء في المرتبة الثالثة بنسبة (21.7٪) بسبب اعتماد الجزائر السياسة الاقتصادية الجديدة التي ترتكز أساسا على تطوير القطاعات الصناعية الوطنية، وتنويع الإنتاج المحلي من أجل مواجهة انخفاض أسعار النفط .

[1] Ministère de l'Energie, BILAN ÉNERGÉTIQUE ANNÉE 2018 NATIONAL, Edition 2019, p : 22.
https://www.energy.gov.dz/Media/galerie/benational_2018-edition-2019_5dac85774bce1.pdf 15/3/2021

[2] Ministère de l'Energie, Op.cit, p : 23.

من خلال ما سبق يتجلى لنا أن القطاع السكني يعد أول مستهلك للطاقة في الجزائر، باعتباره قطاع مستهلك وغير منتج للطاقة وفي ظل دعم الدولة لأسعار الطاقة ما يشكل ضغطا على استهلاك الطاقة بمختلف أنواعها. في الفقرة التالية سنتطرق إلى اتجاهات الاستهلاك النهائي للطاقة وفق المصدر في قطاع العائلات في الجزائر.

الفرع الثالث: الاستهلاك النهائي من الطاقة في القطاع العائلي في الجزائر

بحسب تقارير الوكالة الوطنية لتعزيز وترشيد استخدام الطاقة APRUE، استهلاك الطاقة في الجزائر ينمو بشكل مثير للقلق. هذه الزيادة في الاستهلاك تتناسب مع النمو الديموغرافي منذ عام 2005، حيث كان عدد السكان، الذي بلغ 32906 مليون نسمة، يستهلك في المتوسط 0.694 (Tep/hab)، ثم تسبب في زيادة استهلاك الطاقة بحوالي 0.750 (Tep/hab).

يمثل استهلاك الكهرباء في القطاع السكني في الجزائر 38٪ من إجمالي استهلاك الكهرباء في 2005 وزاد في 2012 إلى 40٪. يهدف هذا الاستهلاك بشكل أساسي إلى تغطية احتياجات الإضاءة الاصطناعية والتدفئة وتكييف الهواء بشكل خاص[1]. إذ ارتفع الاستهلاك النهائي من الطاقة في قطاع الأسر وغيرها، والذي يمثل 52.3٪ من الاستهلاك النهائي، بنسبة 6.4٪ ليصل إلى ما يقرب من 13 مليون طن[2].

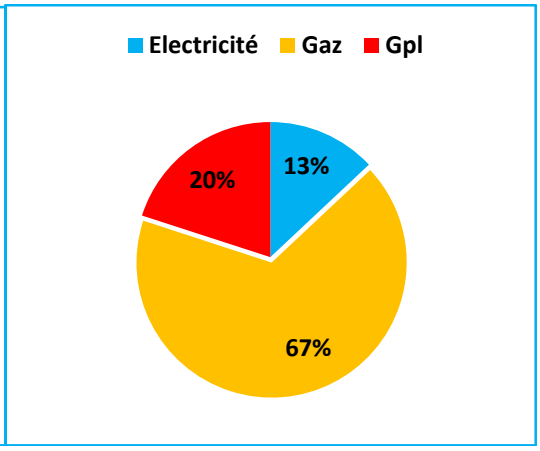
من خلال الشكل (1-3) والشكل (1-4) الذي يوضح توزيع استهلاك الطاقة حسب المنتجات في القطاع السكني، نلاحظ تصدر منتجات الغاز الطبيعي هيكل توزيع الاستهلاك بنسبة 67٪ سنة 2007 بالمقابل انخفض استهلاك منتجات الغاز الطبيعي إلى 57٪ في سنة 2018 تليه المنتجات البترولية بنسبة 20٪ سنة 2007 والتي انخفضت تماما من حصة الطاقة المستهلكة في القطاع السكني لصالح الطاقة الكهربائية التي قدرت بنسبة 34٪ في سنة 2018 مقارنة بنسبة 13 % سنة 2007[3].

[1] S. Latreche et L. Sriti, Optimisation énergétique d'un bâtiment résidentiel autoproduite à Biskra à travers ses caractéristiques matérielles, Revue des Energies Renouvelables, Vol. 21, N°3, 2018,, p :434. file:///C:/Users/hp/Downloads/702-Article%20Text-2716-1-10-20210225.pdf

[2] BILAN ENERGETIQUE NATIONAL De l'annee 2005 MINISTERE DE L'ENERGIE ET DES MINES, Mai 2006, p : 20.

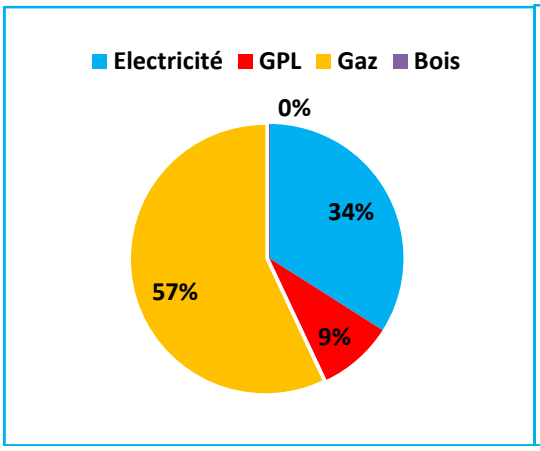
[3] Consommation Energétique Finale de l'Algérie Chiffres clés : Année 2005, Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie, Edition 2007, p : 5. http://www.aprue.org.dz/documents/consommation-energetique.pdf 12/8/2020

الشكل (1–3): استهلاك الطاقة في القطاع السكني حسب المنتجات2005



المصدر: (APRUE, 2007, p : 5.)

الشكل(1–4): استهلاك الطاقة في القطاع حسب المنتجات 2018



المصدر: (Kamel DALI, 2018, p : 3.)

يعود سبب تراجع استهلاك المنتجات البترولية في قطاع العائلات مؤخرا إلى الزيادات التي شهدتها أسعار الوقود في السنوات 2016، 2017 و2018 التي أدت بشكل جزئي إلى انخفاض متوسط الاستهلاك السنوي للوقود، كما شجع الإبقاء على سعر غاز البترول المسال باستخدامه على حساب البنزين الذي سجل انخفاضًا سنويًا بمقارنة بالزيادة السنوية في استهلاك غاز البترول المسال. بالنسبة لارتفاع استهلاك الكهرباء في القطاع العائلي، فهي بسبب إغراق السوق الوطنية بالأجهزة المنزلية والمعدات الكهربائية غير الموفرة للطاقة بأسعار تنافسية والتي أغلبها لا تخضع لأي معيار من معايير كفاءة الطاقة؛ بالإضافة لزيادة المخزون السكني؛ تقديم الضمان من قبل أغلب منتجي المعدات الكهربائية وعدم التحكم في أداء الطاقة للمعدات التي يتم تسويقها[1]. وبالرغم من المجهودات التي تبذلها الجزائر قصد تحسين خدمات الطاقة من خلال الاستثمارات الضخمة في هذا المجال إلا أنها تبقى غير كافية أمام استمرار الاستهلاك المفرط للزبون الجزائري بنفس الوتيرة، ولابد للتوجه نحو استغلال الطاقة الشمسية كبديل اقتصادي مستقبلا وتمثل الطاقات المتجددة، أيضًا مصدرًا محليًا للطاقة، وخيارًا إضافيًا لتنويع المزيج الطاقوي، في ظل إمكانات الطاقة الشمسية في الجزائر التي تقدر بـ 169،440 تيراواط/ساعة في السنة[2]. بالإضافة إلى ذلك دعم مشاريع البنايات العازلة للحرارة على دعم المباني الأخرى التي تستهلك طاقة أكثر، كذلك بالنسبة للأجهزة المستعملة في المنازل التي عادة ما تستلزم الصيانة.

من أجل التقليل من أعباء الاستهلاك الوطني والحفاظ على المخزون الطاقوي للغاز الذي يساهم بنسبة 96٪ من إنتاج الكهرباء في الجزائر ما يعادل 45 تيراواط/ساعة منذ 2011. يتكون مخزون محطة الطاقة الوطنية من حوالي 3.8 جيجاوات من تور بينات الغاز ذات الدورة المفتوحة، و2.3 جيجاوات من محطات الطاقة بالغاز الطبيعي

[1] Kamel DALI, Dispositif Algérien régissant les équipements électroménagers et les perspectives de son évolution, AGENCE NATIONALE POUR LA PROMOTION ET LA RATIONALISATION DE L'UTILISATION DE L'ÉNERGIE, P : 7.

[2] H. Saibi, Geothermal Resources in Algeria, Proceedings World Geothermal Congress 2015 Melbourne, Australia, 19-25 April 2015, P :6.
https://www.researchgate.net/profile/Hakim_Saibi/publication/269693919_Geothermal_resources_in_Algeria/links/562ebd9d08ae22b17035fa06/Geothermal-resources-in-Algeria.pdf

ذات الدورة المركبة، و2.7 جيجاوات من محطات الطاقة البخارية التي تعمل بالغاز[1]. في حين قدرت طاقة توليد الكهرباء من مصادر متجددة حوالي 5 ٪ تأتي من محطات الطاقة المائية الصغيرة و0.5 ٪ إلى 1 ٪ فقط تأتي من طاقة الرياح والطاقة الشمسية[2]. وبما أن الغاز الطبيعي هو المورد الرئيسي المستخدم لإنتاج الكهرباء فمن المتوقع أن تستمر محطات توليد الكهرباء بالغاز في السيطرة على الجزء التقليدي من نظام الكهرباء الجزائري في المستقبل. ونظرا لأهمية استخدامات الطاقة في قطاع السكن ومساهمتها في النشاطات اليومية للأفراد التي من شأنها المحافظة على مختلف الاحتجاجات وتجعلها أكثر سهولة وراحة، سنحاول التطرق إلى عرض واقع الطلب على الكهرباء في قطاع السكن الجزائري.

المطلب الثاني: تشخيص الطلب على الكهرباء في القطاع العائلي في الجزائر

الفرع الأول: تطور استهلاك الكهرباء في قطاع العائلات الجزائري

يشكل قطاع المباني في الجزائر واحدا من أكثر القطاعات استهلاكا للطاقة ويعتبر المصدر الثاني لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري، لذلك يتمتع بإمكانات توفير كبيرة للطاقة. في الفترة 2010-2014 شهد إجمالي استهلاكها النهائي للطاقة زيادة بنسبة 32٪، حيث ترتبط الزيادات الرئيسية في استهلاك الطاقة بزيادة استخدام الكهرباء في القطاع السكني في الجزائر، وبالتالي ارتفع الاستهلاك الإجمالي للطاقة في القطاع السكني بنسبة 43٪ مع زيادة في استهلاك الكهرباء في القطاع السكني بنسبة 50٪[3].

إذ تساهم العديد من العوامل في زيادة فاتورة استهلاك الكهرباء في قطاع السكن أهمها نمو عدد السكان وبالتالي زيادة عدد البنايات السكنية بالإضافة إلى انخفاض أسعار الطاقة التقليدية، وزيادة عدد المعدات الكهربائية في كل منزل، مع استخدام المعدات الكهربائية غير الاقتصادية مثل المصابيح المتوهجة ومكيفات الهواء غير مطابقة لمعيار الكفاءة، بالإضافة إلى غياب الوعي ونقص ثقافة كفاءة استخدام الطاقة والرغبة في توفير الراحة والرفاهية من أهم العوامل المساهمة في الاستخدام المفرط للكهرباء في القطاع السكني[4]. شهد الطلب على الكهرباء في القطاع السكني في الجزائر عدة زيادات متتالية في الفترة الممتدة من 2007 إلى 2017، حيث وصل استهلاك الكهرباء إلى 2139 ألف طن في 2017 بنسبة تقدر بـ 43٪ من إجمالي الاستهلاك الوطني للكهرباء وبلغ استهلاك

[1] Bernhard Brand, Amine Boudghene Stambouli, Driss Zejli (2012), The value of dispatchability of CSP plants in the electricity systems of Morocco and Algeria, Energy Policy, 47, p :321 .

[2] A. B. Stambouli, Z. Khiat, S. Flazi, Y. Kitamura(2012), A review on the renewable energy development in Algeria: Current perspective, energy scenario and sustainability issues, Renewable and Sustainable Energy Reviews, vol. 16, pp.4445-4460.

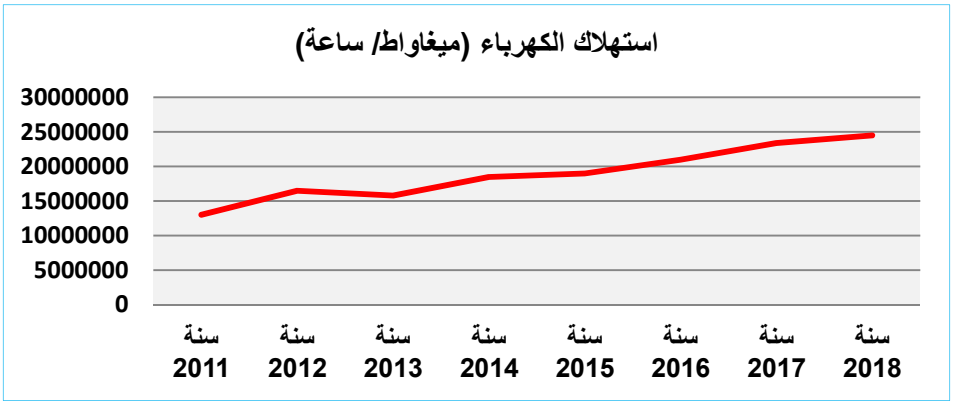
[3] Mohammed Bouznit, María P. Pablo-Romero, Antonio Sánchez-Braza (2018), Op.cit, p: 1656.

[4] Rébha Ghedamsi, Noureddine Settou, Abderrahmane Gouareh, Adem Khamouli, Nadia Saif, Bakhta Recioui, Boubekker Dokkar, Modeling and forecasting energy consumption for residential buildings in Algeria using bottom-up approach, Energy and Buildings 2016 ; 121, 309-317.

المنتجات الغازية 9417 ألف طن ما يعادل 60٪ من إجمالي استهلاك الغاز الطبيعي. يعد استخدام الغاز الأكثر طلبا على المستوى الوطني بنسبة 33٪، بمعدل نمو بلغ 8.3٪ سنويًا[1].

من خلال الشكل (1-5) الذي يمثل تطور الاستهلاك الوطني للكهرباء في القطاع العائلي في الجزائر في الفترة من 2011 إلى 2018 سجلت أكبر زيادة في استهلاك الكهرباء سنة 2018 بلغت حوالي 24500000 Mw/h مقارنة بـ 13000000 Mw/h سنة 2011، وتعادل هذه الزيادة نسبة 76.3٪ من إجمالي استهلاك الكهرباء الوطني. وبمعدل نمو قدر بحوالي 17.6% مقارنة بسنة 2017

الشكل(1-5): تطور استهلاك الكهرباء في القطاع السكني في الجزائر في الفترة (2011-2018)



المصدر: (Kamel DALI, 2018, p : 3.)

أما على مستوى المنازل فقدر الاستهلاك بـ 2998 كيلوواط/ساعة لكل أسرة[2]. ويرجع سبب الارتفاع الملحوظ في الطلب على الكهرباء إلى استخدام المفرط لمكيفات الهواء في فصل الصيف بشكل رئيسي بسبب الحر؛ وأدت موجة الحر الاستثنائية التي شهدتها ولايات جنوب الجزائر في السنوات الأخيرة والأخص صيف 2017 و2018، إلى تسجيل ذروة قياسية من حيث الطلب على القوة الكهربائية في شهر جويلية 2018 بلغت 324 ميجاوات[3]. خلال فترات الذروة، يتم الضغط على مشغل الشبكة بشدة لمواجهة تحديات ارتفاع الطلب، كذلك بسبب إحتياجات التدفئة والتسخين والإنارة في فصل الشتاء. بالإضافة إلى زيادة متطلبات الفرد من الطاقة الكهربائية بسبب التطور الإجتماعي الذي أدى إلى المزيد ن الأجهزة المنزلية لكل منزل. وقدر نصيب الفرد من إستهلاك الكهرباء في الجزائر بضعف إستهلاك الأسرة في بلدان المغرب العربي الأخرى، وقد سجلت زيادة في مستوى استهلاك الفرد للكهرباء في الجزائر (9) مرات تقريبًا على مدى 40 سنة الماضية.

الفرع الثاني: مستوى الدخل والطلب على الطاقة الكهربائية في قطاع العائلات الجزائري

[1] LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE FINALE, Chiffres clés Année 2017, APRUE. http://www.aprue.org.dz/documents/Consommation%20%C3%A9nerg%C3%A9tique%20finale.pdf

[2] Kamel DALI, Op.cit, P : 3.

[3] Electricité : Record de consommation de 324 MW à Adrar. https://www.reporters.dz/electricite-record-de-consommation-de-324-mw-a-adrar/ 2/3/2021

أولا: توزيع مستوى الدخل في الجزائر

يتم قياس الرفاهية الاقتصادية للفرد بمؤشر نصيب الفرد من الدخل الوطني، والذي يعبر عن حصة الفرد من الدخل الوطني مقاسة بالدولار الامريكي. حيث ارتبط توزيع الدخل في الجزائر منذ سبعينات القرن الماضي ارتباطا وثيقا بارتفاع عائدات الصادرات التي غلبت عليها صادرات النفط والغاز الطبيعي ومشتقاتهما، وتوزيع الدخل يرتبط مباشرة بنمو الناتج المحلي الإجمالي الذي يرتبط بأسعار النفط في السوق الدولية. الطاقة في الجزائر لها دور أساسي في تحديد مستويات الدخل ومستوى المعيشة في الجزائر، وعليه فان التقلبات في أسعار النفط في السوق الدولي كان لها آثار مهمة في متوسط نصيب القدر من الدخل الوطني. ويمكن تتبع تطور متوسط نصيب الفرد خلال العقود الثالثة الماضية، حيث شهد دخل الفرد ارتفاعا كبيرا في السبعينات وفي مطلع الثمانينات وهي الفترة التي تزامنت مع ارتفاع أسعار النفط، ثم انخفض بعد ذلك حتى مطلع التسعينات، وظل عرضة لتقلبات شديدة منذ ذلك الوقت.

الشكل (1-6): نصيب الفرد من الناتج الإجمالي الداخلي بالدولار الامريكي في الجزائر

المصدر: من اعداد الطالبة بناء على بيانات البنك الدولي

يمثل الشكل (1-6) نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي في الجزائر للفترة الممتدة (2004-2020)، حيث نلاحظ انه في مطلع الألفية الجديدة، سجل معدل النمو ارتفاعا محسوسا، نتيجة تواصل تحسن أسعار النفط وقيام الحكومة بالعديد من البرامج التنموية الضخمة، ممثلة في برنامج الانتعاش الاقتصادي وبرنامج النمو والبرنامج الخماسي للتنمية التي امتدت إلى غاية سنة 2014. حيث سجل أقصى معدل نمو له بنسبة 5% سنة 2004 ليصل الى 2624 دولار امريكي، كما شهد نصيب الفرد من الناتج المحلي انخفاضا سنتي 2008و2009 اذ بلغ 4946.6 و3898.5 دولار امريكي على التوالي. وذلك بسبب الازمة المالية سنة 2008 التي اثرت على الطلب العالمي على الطاقة. وأما في السنوات من 2010 حتى سنة 2016، فقد كانت قيمته شبه مستقرة تتراوح ما بين 3967 دولار امريكي و4495.9 دولار امريكي. وبعد ذلك نلاحظ القيم السالبة لنصيب الفرد من اجمالي الناتج المحلي، ادناها هي 3337.3 سنة 2020.

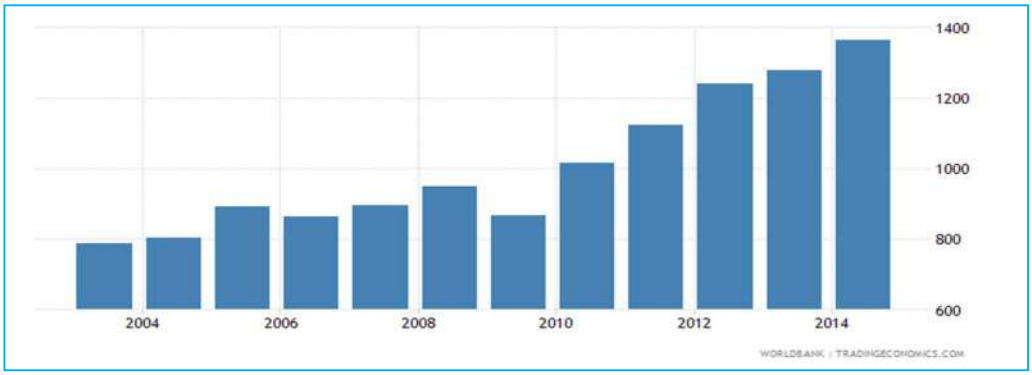
ثانيا: نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية في الجزائر

يرتبط استهلاك المصادر المختلفة من الطاقة في الجزائر ارتباطا وثيقا بعدد من المشاكل الاجتماعية ومنها مشكلة الفقر وهناك العديد من المعايير التي تقاس بها مستويات الفقر في المجتمع، ومنها المعيار الخاص بمتوسط

نصيب الفرد من إجمالي الاستهلاك، بالإضافة إلى معيار متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي. حيث شهد مستوى استهلاك الفرد للكهرباء في القطاع السكني تسجيل زيادات متفاوتة خلال الفترة 1970-2010، إذ ارتفع من 111.6 كيلوواط/ساعة سنة 1970 إلى 994.4 كيلوواط/ساعة في سنة 2010[1]. هذا النمو يتماشى مع الاتجاه المتنامي لاستهلاك الكهرباء على المستوى الوطني، ومنذ سنة 2010 وحتى سنة 2014 سجل نصيب الفرد من استهلاك الكهرباء زيادة مستمرة وصلت إلى 1362.872 كيلوواط/ساعة في سنة 2014 كما هو موضح في الشكل (1-7)[2].

أما في سنة 2015، انخفض الى نحو 4604 كيلوغرام من النفط سنويا، وهو استهلاك متناقص سنة بعد سنة اخرى، اذ بلغت ذروة استهلاك الفرد 5093 سنة 2004 في وهذا المستوى من الاستهلاك يمثل ما يزيد عن ضعف ما كان عليه قبل عشرين سنة، وهو مؤشر عموما واضح على التحسن الذي طرأ على مستوى معيشة الفرد بالجزائر، وعلى المساهمة الواضحة والجلية لقطاع الطاقة في هذا التحسن ، ولكنه غير كاف إذا ما تم مقارنته مع بقية الدول العربية الاخرى المصدرة للنفط، الا أنّ مستويات استهلاك الفرد من الطاقة الكهربائية في الجزائر كانت أقلّ من المتوسط العالمي والذي يمثل 3045 kw/h للفرد الواحد. وتجدر الإشارة إلى أنّ مستويات الاستهلاك الفردي تتبع نفس نمط الناتج المحلي الإجمالي للفرد الواحد.

الشكل(1-7): نصيب الفرد من الكهرباء في القطاع السكني في الجزائر (كيلوواط/ساعة)



المصدر: (Algeria DZ: Electric Power Consumption: per Capita)

ويمكن تفسير هذه الزيادة في نصيب الفرد من استهلاك الوطني للكهرباء إلى حد كبير إلى النمو الديمغرافي وتحسن الوضع الاقتصادي والتعليمي الذي ساهم في تحسين مستويات المعيشية المرتبطة بالتطلعات من أجل مزيد من الراحة، والتي تفاقمت بسبب انخفاض أسعار الطاقة المدعَمة، ومن المؤكد أن استعمالات الكهرباء تزداد بسرعة حيث يشتري المستهلكون المزيد من الأجهزة الكهربائية والالكترونية ويحافظون على توصيل هذه الأجهزة لساعات

[1] Jean-Pierre Séréni, La gestion du secteur de l'énergie en Algérie, juillet 2018. https://www.frstrategie.org/web/documents/programmes/observatoire-du-monde-arabo-musulman-et-du-sahel/publications/189.pdf 19/8/2020

[2] Algeria DZ: Electric Power Consumption: per Capita. https://www.ceicdata.com/en/algeria/energy-production-and-consumption/dz-electric-power-consumption-per-capita 19/3/2021

أكثر كل يوم خاصةً مكيفات الهواء التي أصبحت ضرورة ملحة خصوصاً مع ارتفاع درجات الحرارة التي شهدتها معظم مناطق الوطن وكثير من دول العالم بسبب ظاهرة الاحتباس الحراري .وبالتالي، فإن استمرار نمو الطلب على الكهرباء في القطاع السكني باعتباره المستهلك الأول على المستوى الوطني يشكل تحدي على عاتق الدولة في ظل جهودها المبذولة والتي تعتبر غير كافية لضمان أمن الطاقة، كما أن التوقعات التي تشير أن الطلب على الكهرباء في القطاع السكني سيستمر بالنمو سنويًا و على المدى الطويل، الشيء الذي يتطلب اعتماد تدابير فعالة لتخفيف فاتورة الاستهلاك السنوية من خلال التحفيز على الاستخدام الأكثر مسؤولية للطاقة واستكشاف جميع السبل للحفاظ على موارد الطاقة واستهلاكها بشكل منظم ومفيد.

الفرع الثالث: تطور البيوت السكنية ومعداتها الكهربائية في الجزائر

على الصعيد العالمي، يمثل قطاع البناء وحده أكثر من 32٪ من الاستهلاك النهائي للطاقة. كما الحال في الجزائر حيث يستحوذ قطاع البناء أكبر نسبة استهلاك للطاقة، يمثل استهلاكه أكثر من 42 ٪ من إجمالي الاستهلاك النهائي[1]. وقد شهدت الجزائر تطورًا مكثفًا ومستدامًا في قطاعي البناء والتشييد بسبب النمو السكاني الهائل خلال السنوات الماضية، إذ نما عدد السكان الجزائريين بنسبة 1.9٪ في الفترة 1980-2006، وتشير التوقعات أن النمو السكاني في الجزائر سيكون بنسبة 1.25 ٪ في السنة للفترة 2007-2030 (1.6 ٪ في الفترة ما بين 2007 و2020 و0.9 ٪ في الفترة ما بين 2020 و2030)[2]. وقد أدى هذا التحول الديمغرافي إلى زيادة إلى بناء وتكوين أسر جديدة وبالتالي تسعى للحصول على السكن.

أولا: تطور المباني السكنية في الجزائر

ومن أجل مواجهة ارتفاع الطلب على المساكن، الذي يسببه كل من الضغط الديموغرافي والعجز السكني المتراكم مع مرور الوقت، أطلقت الدولة برنامجًا ضخمًا لبناء المساكن يهدف إلى زيادة العرض. منذ 2010، قدمت الدولة برنامج التنمية الاقتصادية والاجتماعية العامة، بميزانية قدرها 34 مليار يورو مخصصة لبناء أكثر من مليون منزل جديد في الفترة الممتدة من 2010 إلى 2014. حيث تقدر احتياجات الإسكان الوطنية الحالية بـ 250000 وحدة في السنة[3]. إذ يهيمن توزيع المساكن حسب نوع البناء على منازل الأسرة الواحدة والتي تمثل 58.7٪ من

[1] Boursas Aberrahmane, Zine Labidine Mahri, ANALYSIS OF THE EFFECT OF INHABITANT BEHAVIOR ON THE ENERGY CONSUMPTION IN THE RESIDENTIAL SECTOR IN CONSTANTINE, ALGERIA, Journal of Engineering Technology and Applied Sciences 2019, Vol. 4, No. 3, 125-129.

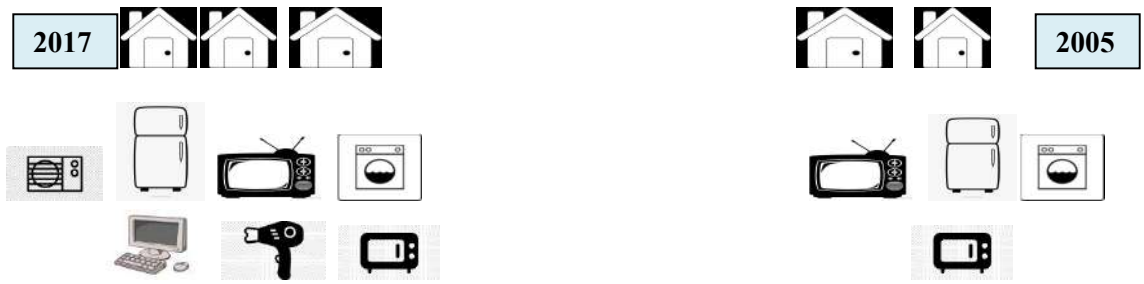
[2] Souhila CHERFI, L'AVENIR ENERGETIQUE DE L'ALGERIE: QUELLES SERONT LES PERSPECTIVES DE CONSOMMATION, DE PRODUCTION ET D'EXPORTATION DU PETROLE ET DU GAZ A L'HORIZON 2020-2030 ?, Les Cahiers du CREAD, n°96, 2011, P : 33.

[3] Ménouèr Boughedaoui (2015), Actions Nationales Recommandées pour l' Energie Durable et la Viabilité Urbaine en Algérie, RAPPORT D'ETUDE, CLEANER ENERGY SAVING MEDITERRANEAN CITIES, p : 41. https://www.ces-med.eu/sites/default/files/Algeria_SEAP%20Report_v.2.0_FINAL%20Layouted.pdf 25/3/2021

الإجمالي. تمثل المباني السكنية 19.1٪ من المساحة الإجمالية والمنازل التقليدية 14.4٪[1]. وبالتالي فإن كل هذه البرامج السكنية ستؤدي بلا شك إلى زيادة الطلب على استهلاك الكهرباء في القطاع السكني. مع بداية القرن الحالي كانت المعدات الكهربائية في معظم المنازل في الجزائر تتكون من غسالات، ثلاجات وأجهزة تلفزيون وفرن الطهي، وعلى مدار عدة سنوات فقط، أصبحت تتوفر على غسالات الأطباق وأفران الميكروويف وأجهزة الفيديو ووحدات التحكم في الألعاب وأجهزة الكمبيوتر والهواتف المحمولة والعديد من الأجهزة الأخرى في قائمة المعدات من أجل تجهيز المنزل وتوفير مختلف أشكال الراحة المنزلية.

نلاحظ من خلال الشكل (1-8) الذي يمثل تطور البيوت الجزائرية ومعداتها الكهربائية في الفترة الممتدة من 2005 إلى 2017، أن النمو في عدد المعدات الكهربائية في المنازل يفسر بزيادة عدد السكنات الذي ارتفع بأكثر من مليوني مسكن في العقد الأول من القرن الحالي وهذا بفضل تحسن الوضع الاقتصادي والاجتماعي للمواطن. كذلك توفر هذه المعدات بعلامات مختلفة في السوق وبأسعار تلبي احتياجات ذوي الدخل المنخفض والمتوسط ما دفعهم لاقتناء المزيد من الأجهزة الكهربائية لكل منزل، بالإضافة زيادة عدد بعض الأجهزة مثل التلفاز والمكيف الهوائي في الأسرة الواحدة وهذا لتعدد أفراد الأسرة الواحدة من أجل توفير الراحة والترفيه، كما أن الحفاظ على توصيل هذه الأجهزة الكهربائية لساعات أكثر يؤدي إلى ارتفاع فاتورة الكهرباء[2].

الشكل (1-8): تطور البيوت ومعداتها الكهربائية في الجزائر (2005 – 2017)



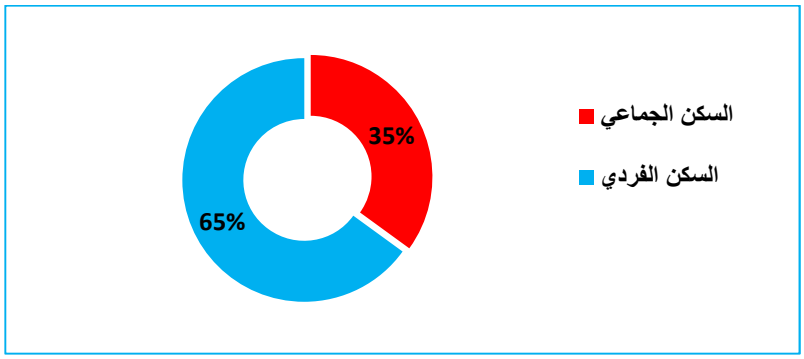
- بلغ عدد المساكن 5.745.645 بما في ذلك 62٪ حضري - معدل شغل المسكن TOL هو 6 أشخاص لكل مكان إقامة - معدل المعدات المنزلية للأسرة هو 70٪ - معدل الكهربة 98٪ - متوسط استهلاك الطاقة السنوي للمسكن هو 1.050 طن/سنة لكل مسكن.	- عدد السكنات بلغ 8.548.080، 70 ٪مسكن، منها حضري - معدل شغل المسكن TOL هو في المتوسط 5 أشخاص لكل مكان إقامة - متوسط معدل المعدات للأسرة هو 75٪ - معدل الكهرباء الوطنية 99٪. - متوسط استهلاك الطاقة السنوي للمسكن هو 3262 كيلو واط/سا لكل مسكن
المصدر: (APRUE, 2007, p: 4)	**المصدر:** (APRUE, 2017, p: 3)

[1] Sabrina SAMI-MECHERI, Djaffar SEMMAR, Abdelkader HAMID (2012), EFFICACITE ENERGETIQUE DANS LE BATIMENT : EXPERIENCE ALGERIENNE, 2eme Congres de l'Association Marocaine de Thermique, p :2. https://www.researchgate.net/publication/323485697_Efficacite_energetique_dans_le_batiment_experience_Algerienne 20/3/2021

[2] Jinlong Ouyang, Lingling Gao, Yan Yan, Kazunori Hokao, Jian Ge (2009), Effects of Improved Consumer Behavior on Energy Conservation in the Urban Residential Sector of Hangzhou, China, Journal of Asian Architecture and Building Engineering, vol.8 no.1, 243-249.

وبالنظر لإجمالي مخزون المباني السكنية في الجزائر الذي وصل إلى 8.548.080 مبنى سكني سنة 2017، إذ يساهم استهلاك القطاع السكني بأكثر من ربع استهلاك الطاقة الوطني. يأتي الاستهلاك الأكثر أهمية من المنازل الفردية (الأسرة الواحدة) بنسبة 65 %، الذي يزيد بحوالي 30 % عن نسبة استهلاك السكنات الجماعية والتي قدرت بنسبة 35 %[1]، كما هو موضح في الشكل (1-9). قدر معدل إشغال هذه المساكن من قبل مجموع السكان بـ 5 أشخاص على الصعيد الوطني في 2017 مقارنة معدل الإشغال 6 أشخاص لكل مكان إقامة سنة 2005. وحسب نوع المسكن، يختلف معدل الإشغال لكل مكان إقامة بالنسبة للمساكن سواء مسكن خاص (فيلا أو مسكن تقليدي) أو سكن اجتماعي. ويعبر معدل عدد الأفراد في المسكن الواحد على أنه النسبة بين حجم إجمالي السكان وعدد المساكن المأهولة. ويشير إلى متوسط عدد الأشخاص الذين يعيشون في المسكن.

الشكل(1-9): توزيع استهلاك الكهرباء في القطاع السكني في الجزائر حسب نوع السكن في 2017



المصدر: (APRUE, 2017, p: 3)

هذا يعكس تميز السكنات الفردية ببعض الخصائص أهمها أن الشخص الواحد يتمتع بمساحة فردية أكبر مقارنة بالسكنات الجماعية حيث توفر له راحة أكثر وتساعده في امتلاك أجهزة متنوعة وخدمات إضافية، أما المنزل الجماعي عمومًا يستوعب عددًا أكبر من الساكنين مقارنة بالمسكن الفردي لأنه يتميز بتقلص نصيب الفرد من المساحة السكنية وبالتالي لا يمتلك الفرد مساحة حرية كافية بسبب بعض خصائص الأسرة مثل تعدد أفرادها.

كذلك ممكن أن يزيد السكن الجماعي من احتياجاته إلى الكهرباء بنفس وتيرة السكن الفردي إذا كان المنزل مجهزًا بمعدات كهربائية أكثر، حيث تستمر الزيادة في تجهيز المنازل بالأجهزة الكهربائية والإلكترونية في زيادة فاتورة استهلاك الأفراد للكهرباء. إذ يعد استهلاك الطاقة للأسر الجزائرية أعلى بعشر مرات تقريبا من المعايير الدولية

[1] LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE FINALE, Chiffres clés Année 2017, Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie, p :3.
http://www.aprue.org.dz/documents/Consommation%20%C3%A9nerg%C3%A9tique%20finale.pdf 12/8/2020

وضعف الاستهلاك المتوسط في البلدان المغاربية[1]. كما انه في المتوسط، تستهلك الأسرة الجزائرية ما بين 1800 إلى 2000 كيلوواط/ساعة سنويا بينما المعيار هو من 200 إلى 250 كيلوواط/ساعة في السنة[2].

ثانيا: تطور معدل الأجهزة الكهر منزلية في القطاع السكني في الجزائر

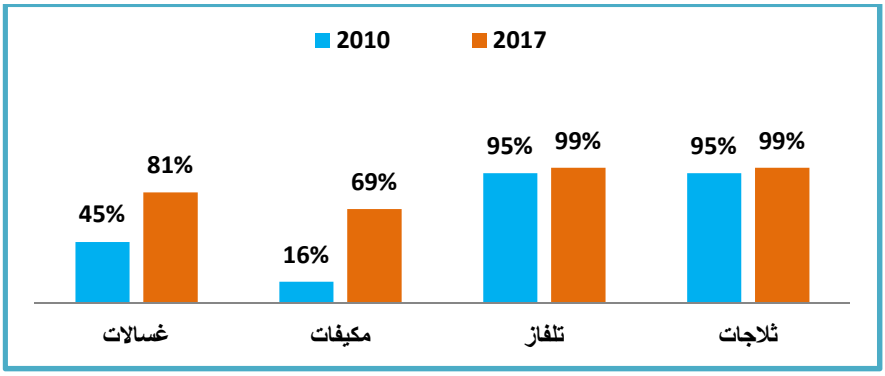
يمكن تفسير الاستهلاك المتزايد للكهرباء في قطاع السكن بشكل خاص بتطور سوق المعدات الكهربائية المنزلية في الجزائر وإدخال استخدامات جديدة في الأسر؛ تعميم المعدات المتعددة في المنازل مثل أجهزة التلفاز، جهاز الحاسوب، المعدات السمعية والبصرية، المكانس الكهربائية، أفران المايكروويف والمكواة والمجففات وتكييف الهواء بالإضافة إلى اختيار العائلات للمنتجات كهر ومنزلية منخفضة الثمن التي تستهلك الطاقة الكهربائية بشكل مفرط. ووفقا لمسح أجراه المكتب الوطني للإحصاءات سنة 2011، فإن الأسر الجزائرية تخصص 2.7٪ من ميزانيتها السنوية لشراء السلع المنزلية (الأثاث والأجهزة المنزلية)، أي بمتوسط إنفاق لكل أسرة يقارب 20000 دينار جزائري/سنة. كما أنفقت الأسر مجتمعة مبلغ 122.2 (مليار دج) على اقتناء الأثاث والتجهيزات المنزلية أي ما يعادل 2.7٪ من إجمالي نفقاتها المقدرة بـ 4534.5 مليار دينار جزائري. وهذا يعني أن كل أسرة أنفقت 19.504 دينار جزائري في سنة 2011 على هذا النوع من المنتجات، بينما بلغ نصيب الفرد من الإنفاق 3.328 دينارًا. وفيما يتعلق بالأجهزة الكهربائية المنزلية قدرت نفقاتها بـ (51.1 مليار دج)، كانت المنتجات الاكثر إنفاقا عليها هي الثلاجات والثلاجات المدمجة (12.74 مليار دج)، تليها المكيفات (12.26 مليار دج)، والغسالات (7.68 مليار دج) والمواقد (6.3 مليار دج)[3]. ويعتبر الموقد والثلاجة أكثر الأجهزة المنزلية امتلاكًا؛ يمثل كل منهم خمس المجموع. يعد سخان جدار الغاز في المدينة أكثر شيوعًا، أدى ظهور منتجات جديدة في السوق في العقود الأخيرة، مثل الغسالات ومكيفات الهواء والأجهزة الكهرو منزلية الأخرى، إلى سهولة الحصول عليها من قبل الأسر بما فيها متوسطة وضعيفة الدخل. تم الحصول على هذه المنتجات تدريجيًا من قبل جميع الأسر وانتهى بها الأمر إلى احتلال مكانة متزايدة الأهمية في المعدات المنزلية، سواء في البيئة الحضرية أو الريفية.

[1] Rédaction AE (2016), Consommation énergétique des foyers algériens : 10 fois supérieure aux normes internationales.
https://www.algerie-eco.com/2016/02/03/consommation-energetique-des-foyers-algeriens-10-fois-superieure-aux-normes-internationales/ 11/2/2021

[2] Jean-Pierre Séréni, La gestion du secteur de l'énergie en Algérie, juillet 2018.

[3] Rédaction AE, 2,7% du budget des ménages vont aux équipements domestiques 2016.
https://www.radioalgerie.dz/news/fr/article/20151207/60657.html 13/2/2021 13/8/2020

الشكل (1-10): نمو معدل المعدات الكهر منزلية في القطاع السكني في الجزائر



المصدر: (Kamel DALI, 2018, p: 3)

يوضح الشكل(1-10) معدل نمو مستوى المعدات المنزلية في القطاع السكني في الجزائر للفترة الممتدة من 2010 إلى 2017، وتم تسجيل زيادة ملحوظة في معدل اقتناء أغلب الأجهزة الكهربائية في القطاع السكني وخاصة فيما يتعلق بأجهزة التكييف التي بلغت مقتنياتها نسبة 69 % مقارنة بـ 16% سنة 2010. بحيث تصدر معدل نمو شراء المكيفات الهوائية ترتيب معدلات نمو اقتناء الأجهزة الكهربائية المنزلية الأخرى مثل الغسالات، التلفاز والثلاجات والذي قدر بـ 53 %. يمكن التعبير عن الزيادة في نسبة عدد المكيفات في المنازل بشكل مكثف كوسيلة لمواجهة الارتفاع الشديد لدرجات الحرارة في فصل الصيف حيث تسجل الجزائر درجات حر قياسية في السنوات الأخيرة بسبب تغير المناخ، كما أن أغلب أجهزة التكييف المعروضة في السوق والتي تميل إليها أغلب الأسر تفتقر لمعايير كفاءة الطاقة لأن مكيفات الهواء وغيرها من الأجهزة الأكثر كفاءة باهضه الثمن وليست في متناول الجميع.

نلاحظ من خلال **الجدول(1-2)** أن الإضاءة تمثل أكثر الأجهزة المستهلكة للكهرباء وانتشارا نظرا لاستخدامها الواسع في القطاع السكني، حيث قدرت معداتها في سنة 2018 حوالي 088 425 65 وحدة. وهذا بسبب استخدام المصابيح التقليدية لدى الكثير من الأسر والتي تستهلك الطاقة بشكل مفرط نظرا لانخفاض اسعارها مقارنة بالمصابيح الموفرة للطاقة. كما تعتبر المنتجات الإلكترونية الذكية المملوكة للأسر عبارة عن (هواتف ذكية ولوحات إلكترونية .... الخ) وسرعان ما اكتسبت هذا المنتجات اهتماما كبيرًا، والذي يمكن تفسيره بالفائدة التي لا يمكن إنكارها من هذه السلعة واستخدامها الفردي بالإضافة إلى العروض والعروض الترويجية المتنوعة الجذابة بشكل متزايد من مختلف المشغلين الذين يشجعون على شرائها أو حيازتها. وقد شهدت خدمات الهاتف النقال في الجزائر تحسنا ملحوظا وهذا بسبب التطور التكنولوجي وتوفر هذه السلع بأسعار تنافسية وتقديم عروض تلائم مختلف الرغبات. كما تجاوزت نسبة تغطية السكان بشبكة الهاتف النقال 99 % سنة 2014 وهذا ما يفسر ارتفاع عدد المشتركين إلى 38 مليون مشترك سنة 2014[1].

[1] بوجحيش خالدية، البشير عبد الكريم، دور تكنولوجيا المعلومات والاتصال في تطوير مخرجات الابتكار (دراسة مقارنة بين الجزائر وتونس)، مجلة اقتصاديات شمال إفريقيا، العدد 17، السداسي الثاني، 2017، ص: 170.

الجدول(1–2): تقدير مخزون بعض المعدات الكهربائية في القطاع السكني سنة 2017

الأجهزة المنزلية	تقدير عدد المعدات
ثلاجات	8 120 889
غسالات	6 624 290
المكيف	5 618 379
تلفزيون	8 129 067
الإنارة	65 425 088
أجهزة كمبيوتر	3 761 943
أجهزة ذكية	40 000 000

المصدر: (Kamel DALI, 2018, p: 8**)**

أما أجهزة الكمبيوتر فتعتبر متوفرة عند أغلب الفئات الاجتماعية، إذ أصبح الوصول إلى الإنترنت الآن لا ينفصل عنها. وقد بلغت نسبة المشتركين في الإنترنت 84 %سنة 2014، وذلك بالنسبة لتكنولوجيا الجيل الثالث للهاتف النقال؛ يفضل المواطن الجزائري استعمالها لأنها تتوفر على عروض مختلفة لخدمات الانترنت، فضلا عن وسائل التواصل المتنقلة من هواتف ذكية ولوحات إلكترونية ...الخ. بالنسبة للسكنات المتوفرة على شبكة الانترنت في قطاع السكني، فقد بلغت نسبتها 28 %خلال السداسي الأول من سنة 2015، ولقد تضاعف عدد المشتركين في شبكة الإنترنت في الجزائر أربع مرات في ظرف سنة واحدة، ليقارب 10 مليون في 30 نوفمبر 2014، من بينهم 905.231.8مشترك في الهاتف النقال[1].

لذلك فإن كل من اختيار نوع الأجهزة الكهربائية وملكيتها وعدد وأداء هذه الأجهزة بالإضافة إلى اختلاف الاستخدامات الكهربائية اليومية على مستوى كل منزل ومستوى الوعي بالمعدات الأكثر استهلاكا للكهرباء تعتبر أهم العوامل التي تساهم في تحديد حجم فاتورة الكهرباء المستهلكة الشيء الذي يدفعنا إلى ضرورة فهم نوعية الحياة اليومية للأسر وأنماط استهلاك الطاقة الكهربائية.

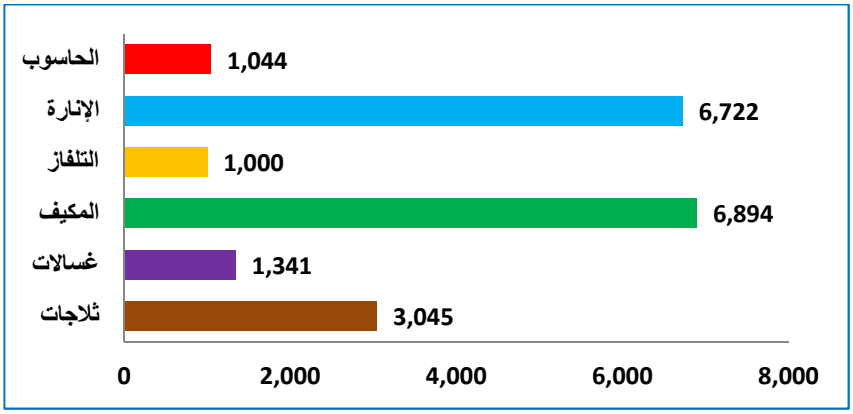
المطلب الثالث: اتجاهات استهلاك الكهرباء في المباني السكنية في الجزائر

يُحرك استهلاك الطاقة الكهربائية في المنازل من خلال استهلاك المعدات الكهربائية المستخدمة في المنزل على وجه الخصوص: (مكيفات، ثلاجات، إضاءة، غسالات، تلفزيونات، كمبيوتر، هواتف ذكية)، وغيرها (ميكروويف، مكواة، فرن كهربائي، إلخ) بينما يعمل البعض على الاستهلاك الكلي للأسر من خلال استهلاك وحدتهم (ثلاجة، مكيف، فرن، غسالة)، وآخرون من خلال الرقم الذي يمثلونه (أجهزة تلفزيون، أجهزة كمبيوتر)[2].

[1] بوجحيش خالدية، البشير عبد الكريم، مرجع سبق ذكره، ص: 172.

[2] Kamel DALi, Op.cit, p : 5.

الشكل (1-11): الاستهلاك الحالي للمعدات الكهربائية (Gw/h)

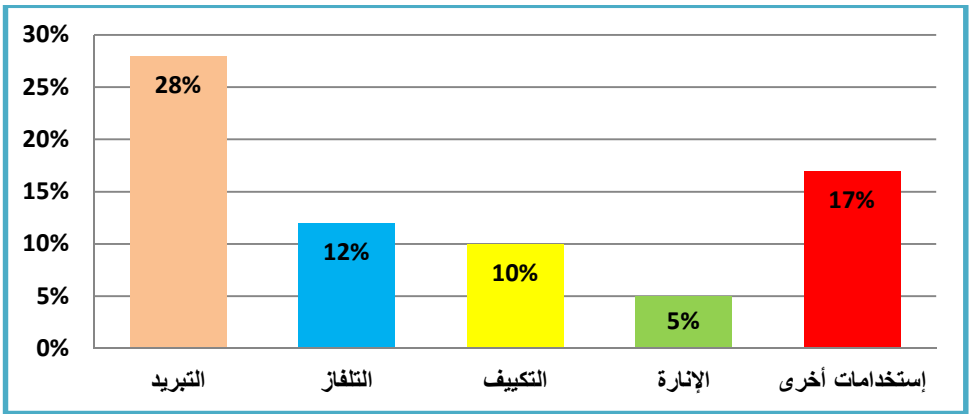


المصدر: (Kamel DALI, 2018, p: 9)

يوضح الشكل (1-11) كمية الكهرباء التي استهلكتها المعدات الكهربائية سنة 2017 في القطاع السكني في الجزائر، حيث تمثل حصة هذه المعدات حوالي 80٪ من الاستهلاك الإجمالي للطاقة الكهربائية في القطاع السكني. ووفقا لقيم الاستهلاك الحالي للمعدات الكهربائية الموضحة في الشكل أعلاه فإن أربعة عناصر تتميز باستهلاك مكثف للطاقة في القطاع السكني، وهي الثلاجات، المجمدات ومكيفات الهواء والغسالات والإضاءة. وتعد الإضاءة وأجهزة تكييف الهواء الأكثر استهلاكا للكهرباء حيث تجاوزت (Gw/h)6000.

حيث يمكن أن يساعد التقسيم حسب الاستخدام في فهم أنماط استهلاك الطاقة وتقديم بعض المعلومات الإضافية حول استهلاك الطاقة في القطاع.

الشكل (1-12): توزيع استهلاك الكهرباء حسب نمط الاستخدام في المباني السكنية

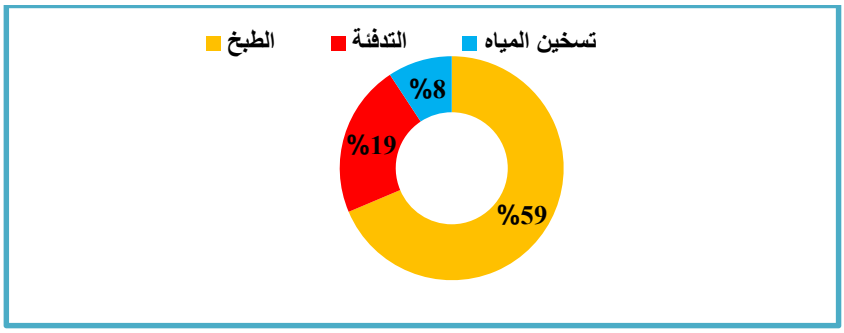


المصدر: (Ménouèr Boughedaoui, 2015, p: 41)

بالنسبة للاستخدامات الكهربائية في القطاع السكني في الجزائر، يتبين من خلال الشكل (1-12) أن الاستخدامات المنزلية للكهرباء في المباني السكنية تمثل 14٪ من إجمالي الاستهلاك الوطني، حيث تُستخدم نسبة 28 % من مجموع استهلاك الطاقة الكهربائية لتبريد المباني السكنية، ونسبة 10٪ لتكييف المساحات السكنية نظرا للظروف المناخية التي تتسم بارتفاع في درجات الحرارة معظم أشهر السنة وخاصة في المناطق الجنوبية من الوطن. تمثل الإضاءة حوالي ثلث الاحتياجات، التلفاز (12٪)، والباقي 17٪ يتم توزيعها بين العديد من الاستخدامات الأخرى

التي لا تستهدفها كفاءة الطاقة في الوقت الحالي. بالإضافة إلى الكهرباء التي تستهلكها الأجهزة المنزلية، فإنها تنتج حرارة يمكن أن ترفع درجة الحرارة الداخلية في المسكن، وتزيد من الطاقة اللازمة للتبريد وخاصة بالنسبة للمساكن المتواجدة في المناطق الحارة.

الشكل (1-13): توزيع الاستخدامات الحرارية في المباني السكنية في الجزائر



المصدر: (Ménouèr Boughedaoui, 2015, p: 41)

يوضح الشكل (1-13) الاستخدامات الحرارية في قطاع المباني السكنية والتي بلغت حوالي 86٪ من إجمالي الاستهلاك الوطني سنة 2014، بما في ذلك 59٪ للطبخ، و19٪ من أجل التدفئة، و8٪ لإنتاج المياه، وتسخين المياه في المنزل[1]. لذلك من المهم تعزيز الإجراءات من أجل الاستخدام الرشيد للطاقة لهذه الاستخدامات لاستدامة الطاقة. حيث تأتي حصة الطبخ أولا وبنسبة مرتفعة لان أغلب المباني السكنية في الجزائر تعتمد على الاستخدام الشديد لفرن الغاز من أجل أغراض الطهي؛ وهذا لأن الجزائر تمتلك أكبر الاحتياطات المؤكدة من الغاز الطبيعي ويعتبر الأكثر اقتصادا.

المبحث الثاني: الطلب على الطاقة الكهربائية في قطاع العائلات في ولاية ورقلة

سنتطرق في هذا المبحث الى عرض الوضع الحالي لاستهلاك الطاقة الكهربائية في ولاية ورقلة وتحليل بعض الخصائص الجغرافية والديمغرافية والاجتماعية للولاية، بالإضافة الى تعريفة سعر الكهرباء في الولاية.

المطلب الأول: نظرة عامة حول البيانات الجغرافية والديمغرافية ومخزون السكنات في ولاية ورقلة

ولاية ورقلة واحدة من أكبر ولايات جنوب البلاد التي تشهد استهلاكا متزايدا للكهرباء خاصة في فصل الصيف. لذلك، في هذا المبحث سنحاول عرض بعض الخصائص الجغرافية والمناخية التي تميز مناخ منطقة ورقلة بالإضافة إلى بعض الخصائص الاجتماعية والديمغرافيا وحالة السكنات والإسكان للأسر في ولاية ورقلة.

[1] Ménouèr Boughedaoui (2015), Op.cit., p : 41.
https://www.ces-med.eu/sites/default/files/Algeria_SEAP%20Report_v.2.0_FINAL%20Layouted.pdf 25/3/2021

الفرع الأول: الخصائص الجغرافية والمناخية لولاية ورقلة

ولاية ورقلة تغطي مساحتها أكثر من 163.233 كلم^2. تعتبر من أهم مدن جنوب الجزائر ومصدر رئيس وفعال في قطاع الطاقة. يصعب على الساكنين في الولاية التعامل مع الكثير من التحديات الطبيعية، لا سيما المناخ القاسي الذي يتميز بارتفاع درجات الحرارة وقلة هطول الأمطار والرطوبة خاصة في فصل الصيف[1].

حيث تشهد الولاية فترات طويلة من الحرارة الشديدة والشعور بعدم الراحة. ويعتبر مناخها من أقسى مناخات الصحراء الشمالية الشرقية. يبلغ المعدل السنوي لدرجات الحرارة في المدينة 16.54 درجة مئوية. مع 36.13 درجة مئوية في شهر جويلية و12.11 درجة مئوية في شهر جانفي. سجلت أعلى درجة حرارة في صيف سنة 2011 وصلت إلى 49.6 درجة مئوية[2]. إشارة إلى موقعها الجغرافي، تقع الجزائر في أعلى منطقة خزان شمسي في العالم[3]. وذات الإمكانات الهائلة من حيث الطاقات المتجددة حيث تحتل الصحراء منها 80٪ من إجمالي مساحة البلاد، مع سطوع شمس يقارب (365/ 365 يومًا)[4].

ووفقًا للبيانات الإحصائية التي تم الحصول عليها من المكتب الوطني للأرصاد الجوية (NOM) بولاية ورقلة في أبريل 2017 والتي تغطي فترة 13 عامًا (2004–2016)، بلغ المتوسط الشهري لساعات الإشعاع الشمسي اليومية بعشر ساعات، كما تجاوزت مدة سطوع الشمس 3900 ساعة سنويا في التضاريس الصحراوية ومنطقة مناخ السهوب. المناخ في الولاية يتميز بدرجة حرارة عالية جدًا تتجاوز 44 درجة مئوية في الصيف وإمكانية وصول الإشعاع الشمسي إلى 1000 واط / م ^{2} على الأسطح المستوية، كما تتميز هذه المنطقة بموسم صيفي طويل، وشتاء قصير ويتميز بتساقط شديد الانخفاض يبلغ 8.58 ملم[5].

---

[1] Hocine BELAHYA , Abdelghani BOUBEKRI, Abdelouahed KRIKER, A Fast Evaluation Method for Energy Building Consumption Based on the Design of Experiments Hocine, 2nd International Conference on Green Energy Technology (ICGET 2017). https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/83/1/012025/pdf 28/12/2019

[2] Nadia SAIFI, Noureddine SETTOU, Abdelghani Dokkar, Modeling and parametric studies for thermal performance of an earth to air heat exchanger in South East Algeria, 2015 6th International Renewable Energy Congress (IREC).
file:///C:/Users/admin/Downloads/[doi%2010.1109_IREC.2015.7110955]%20Saifi,%20Nadia%3B%20Settou,%20Noureddine%3B%20Dokkar,%20Abdelghani%20--%20[IEEE%202015%20Sixth%20International%20Renewable%20Energy%20Congress%20(IREC)%20-%20Sousse,%20Tunisia%20(2015.3.24-2015.3.26)]%20IREC2.pdf 29/12/2019

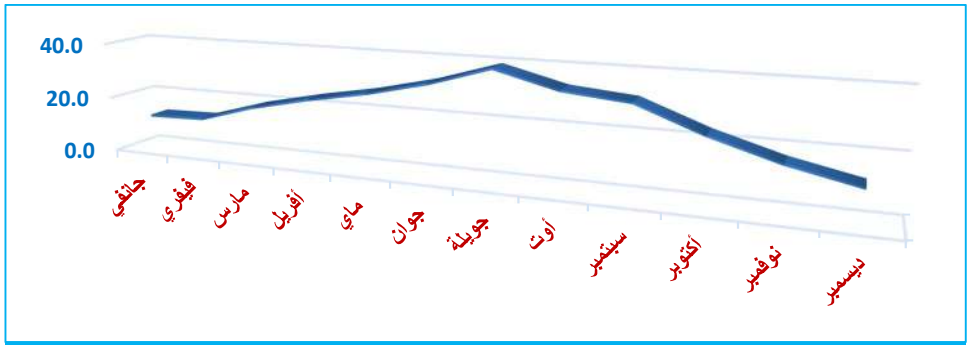
[3] M. R. Yaiche, A. Bouhanik, S. M. A. Bekkouche, T. Benouaz (2016), A new modelling approach intended to develop maps of annual solar irradiation and comparative study using satellite data of Algeria, JOURNAL OF RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY 8.
https://rise.esmap.org/data/files/library/algeria/RE/RE%209.1%20Article_Yaiche_solar%20irradiation.pdf 18/6/2020

[4] Guitouni annonce une réduction de 65% du prix de l'électricité pour les wilayas du Sud : Le Gouvernement opte pour la solution facile? https://www.algerie-eco.com/2018/08/02/guitouni-annonce-une-reduction-de-65-du-prix-de-lelectricite-pour-les-wilayas-du-sud-le-gouvernement-opte-pour-la-solution-facile/

[5] Abdelmoumen .Gougui, Ahmed .Djafour, Narimane .Khelfaoui, Halima .Boutelli, Empirical Models Validation to Estimate Global Solar Irradiance on a Horizontal Plan in Ouargla, Algeria, Technologies and

خلال السنة، تتراوح درجة الحرارة بشكل عام من 5 درجات مئوية إلى 42 درجة مئوية ونادراً ما تكون أقل من 2 درجة مئوية أو أعلى من 46 درجة مئوية. يستمر الموسم شديد الحرارة 3.3 شهرًا، من 4 جوان إلى 14 سبتمبر، بمتوسط درجة حرارة يومية قصوى تزيد عن 37 درجة مئوية. أكثر أيام السنة حرارة هو 17 جويلية، بمتوسط درجة حرارة قصوى تبلغ 42 درجة مئوية وحد أدنى 28 درجة مئوية. يستمر الموسم البارد 3–5 أشهر، من 19 نوفمبر إلى 3 مارس، بمتوسط درجة حرارة يومية قصوى أقل من 22 درجة مئوية. أبرد يوم في السنة هو 11 جانفي، بمتوسط درجة حرارة صغرى 5 درجات مئوية وحد أقصى 18 درجة مئوية. سجلت درجات الحرارة في ولاية ورقلة أعلى قيم لها سنة 2018 في شهر جويلية فاقت 39 درجة مئوية وهذا لأن درجة الحرارة فصل الصيف بالولاية تكون في أوجها في شهر جويلية،أوت وسبتمبر، أما أدنى قيم لها سجلت في شهري جانفي وديسمبر بأقل من 10 درجة مئوية (فصل الشتاء). ووفقًا لبيان المنظمة العالمية للأرصاد الجوية بشأن حالة المناخ العالمي لسنة 2018، سجلت ولاية ورقلة 51.3 درجة مئوية وهي على الأرجح أعلى درجة حرارة سجلت في الجزائر وإفريقيا عموما[1].

الشكل(1–14): متوسط درجة الحرارة في ولاية ورقلة سنة 2018



المصدر: من إعداد الطالبة بناءا على بيانات مديرية الأرصاد الجوية لولاية ورقلة

ومن أجل استغلال الامكانات التي تتمتع بها صحراء الجزائر تهدف السياسة الوطنية للطاقة في ولاية ورقلة من زيادة حجم الاستثمارات في مجال الطاقة المتجددة وبالأخص الطاقة الشمسية وطاقة الرياح نظرا للإمكانات الهائلة التي تتوفر عليها لذلك تهدف الجزائر إلى تطوير البرنامج الوطني للطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة بالإضافة إلى تصدير الكهرباء إلى دول أخرى، ومن أجل تنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر، قامت شركة سوناطراك باتفاق استراتيجي مع شركة Eni الإيطالية المتخصصة في مجال النفط والغاز مكن من بناء مصنع (BRN) لإنتاج

Materials for Renewable Energy, Environment and Sustainability.
file:///C:/Users/hp/Downloads/[doi%2010.1063_1.5039232]%20Gougui,%20Abdelmoumen%3B%20Djafour,%20Ahmed%3B%20Khelfaoui,%20Narimane%3B%20Boutel%20--%20AIP%20Conference%20Proceedings%20[Author(s)%20TECHNOLOGIES%20AND%20MATERIALS%20FOR%20RENEWABLE%20ENERGY,%20ENVIRONMENT%20AND%20SUS.pdf 30/6/2020

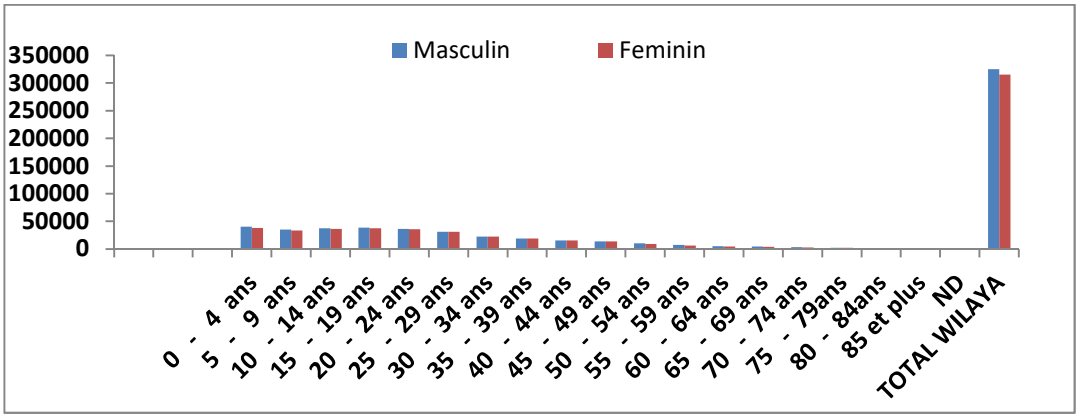
[1] Organisation météorologique mondiale, Déclaration de l'OMM sur l'état du climat mondial en 2018, OMM-N° 1233, p : 27, 2019 .

الكهرباء بقوة 10 ميغاوات بالطاقة الشمسية تم افتتاحه في نوفمبر 2018 في منطقة بئر رباع بولاية ورقلة. ساهمت المحطة في توفير الطاقة الخضراء لحقول النفط، مما ساهم في تقليل انبعاثات الكربون من نظام الطاقة الجزائري[1].

الفرع الثاني: الخصائص الاجتماعية والديموغرافية لولاية ورقلة

تشمل الخصائص الاجتماعية والديمغرافيا للولاية في عدد الساكنين من ذكور أو إناث بالإضافة إلى عدد الأسر ومحل إقامتهم ومساحة البيت الذي تقطنه الأسرة ومستوى تعليم أفرادها والجهة التي تشرف على التعليم والتوزيع العمري لأفراد الأسرة، والفئات العمرية في الأسرة.حيث تشير التقارير السنوية لمديرية البرمجة ومتابعة الميزانية في الولاية DPSB[2]، أن عدد سكان ولاية ورقلة بلغ في التعداد السكاني العام لسنة 2018 (694203) نسمة، كما بلغ عدد الذكور في الولاية 352301 نسمة بنسبة 50.76 ٪ أما الإناث فبلغ عددها 341902 نسمة وبنسبة 49.26 ٪.

الشكل(1–15): توزيع سكان ولاية ورقلة حسب الجنس والفئات العمرية سنة 2018



المصدر: التقرير السنوي لمديرية البرمجة ومتابعة الميزانية لولاية ورقلة

الشيء الذي يدل على أن نسبة الذكور أكبر من الجنس الآخر في تعداد سكان ولاية ورقلة. في الشكل (1-15) نلاحظ أن نسبة الشباب جد مرتفعة مقارنة مع الفئات العمرية الأخرى وتمثل ما نسبته 23.44 % من إجمالي الساكنين مما يعني أن تقريبا 67.44 % من السكان الذين تقل أعمارهم عن 30 سنة. الفئة العمرية الأكثر من 30 سنة والأقل من 60 سنة تمثل نسبة 20.28%، أما الفئات العمرية الأخرى المتمثلة في السكان كبار السن فهي نسبة ضئيلة في مجموع سكان الولاية وتشمل الفئة الأكثر من 64 سنة. بالنسبة لقطاع العائلات فقد شهدت الولاية ارتفاعا ملحوظا في عدد الأسر الذي بلغ 105985 أسرة في ديسمبر 2018 مقارنة بمجموع 85729 أسرة سنة 2008، كما بلغ متوسط عدد أفراد الأسرة حوالي (6.55) فردا.

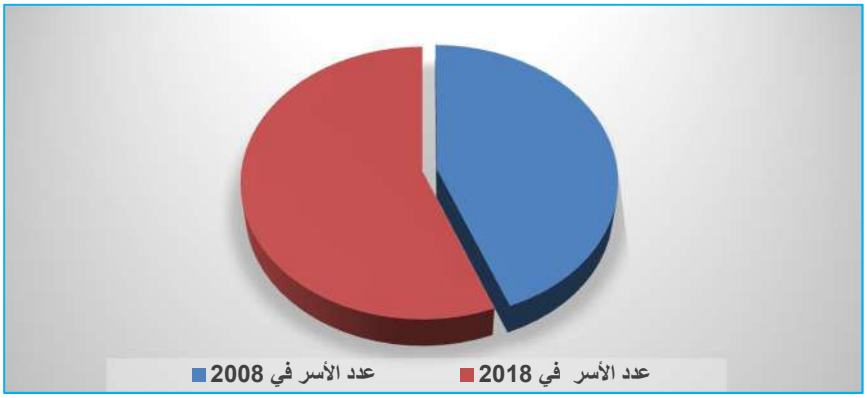
[1] Energy from gas in the desert, Our work in Algeria, Eni worldwide Africa. https://www.eni.com/enipedia/en_IT/international-presence/africa/enis-activities-in-algeria.page 12/02/2019

[2] ANNUAIRE STATISTIQUE 2018 DE LA WILAYA DE OUARGLA, DIRECTION DE LA PROGRAMMATION ET DU SUIVI BUDGETAIRES WILAYA DE OUARGLA, MARS 2019 .

الفرع الثالث: مخزون المساكن في ولاية ورقلة

يعتبر الإسكان من متطلبات الحياة العصرية بالنسبة لأي دولة من دول العالم، وهو من أكثر المشاكل تفاقماً بسبب الطلب المتزايد عليه من السكان والإسكان مشكلة متحركة تتحرك مع التطور الاجتماعي والاقتصادي للشعوب ليس فقط لسد احتياجات المجتمع من الوحدات السكنية ولكن لمواجهة متطلباته المعيشية المتغيرة. حيث يعتبر مؤّشر الازدحام السكاني مؤّشرا عالميا يدل جودة الإسكان. هناك ميل لاحتساب الازدحام السّكاني عن طريق تقسيم عددّ ساكني البيت على عدد الغرف (أو المتر المربع) في البيت حيث يدل وجود عدد كبير من الأفراد في الغرفة أو في المتر المربع الواحد على ازدحام سكانيّ شديد، أما وجود عدد قليل من الإفراد فيدل على رفاهية الإسكان[1]. ولاية ورقلة كباقي ولايات الوطن التي تشهد نمو سكاني مستمر الشيء الذي أدى إلى زيادة في عدد الأسر والعائلات وخاصة الأسر الحديثة مما أدى إلى زيادة عدد إفراد الأسر الكبيرة في السكن الواحد، حيث وصلت الكثافة السكانية إلى 694203 نسمة في الكيلومتر مربع سنة 2018. ومع ارتفاع عدد الأفراد زادت الحاجة إلى توفير المسكن للأسر الناشئة خاصة حيث شهد القطاع الأسري ارتفاعا ملحوظا في عدد الأسر الذي بلغ 105985 أسرة في ديسمبر 2018 مقارنة بمجموع 85729 أسرة سنة 2008، وفقا لتقرير مديرية البرمجة ومتابعة الميزانية لسنة 2019.

الشكل(1–16): تطور عدد السكنات في ولاية ورقلة للفترة 2008-2018



المصدر: من إعداد الطالبة اعتمادا على بيانات DPSB - ONS

وقد ساهمت العديد من العوامل في زيادة عدد الأسر في الولاية أهمها النمو السكاني المستمر وتحسن والوضع المعيشي والاقتصادي في السنوات الماضية، بالإضافة إلى تنقل العديد من الأسر والعائلات القادمة من مختلف ولايات الوطن من أجل العمل في نشاطات مختلفة إضافة إلى تنقل العائلات التي يعمل أربابها بالمؤسسات الوطنية والأجنبية التي تعمل في مجال المحروقات والمؤسسات الأخرى التابعة لها.

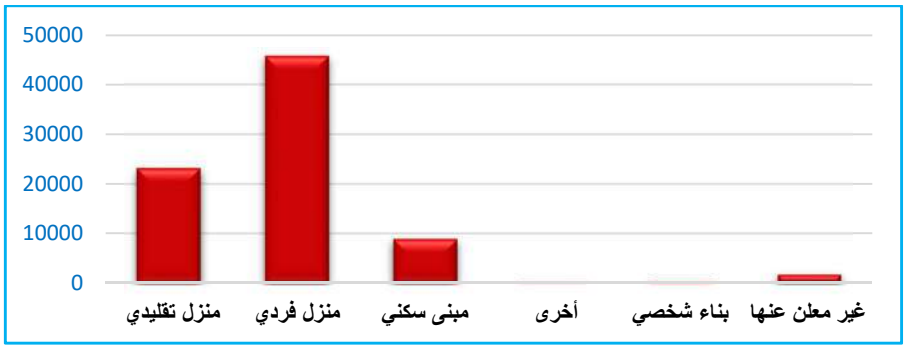
يوضح الشكل تطور عدد السكنات في الولاية، حيث شهد هو الآخر تطور ملحوظ على مدى العشرات السنوات الأخيرة، وقد قدرت حضيرة السكنات في الولاية بحوالي 137576 مسكن سنة 2018 وأن متوسط كثافة السكان

[1] راسم خمايسي، بين القيمة الاجتماعية والعقارية :قطاع الإسكان لدى المواطنين العرب في إسرائيل، جامعة حيفا، 2018، ص: 56.

في الولاية سنة 2018 قد بلغ 5.05 فرد في المسكن الواحد، مقارنة بما كان عليه مجموع السكنات سنة 2008 والذي قدر حينها بـ 108357 مسكن وبمعدل إشغال وصل إلى سبعة أفراد في كل مسكن[1].

وتشير البيانات في التقرير السنوي لمديرية البرمجة ومتابعة الميزانية لسنة 2018 إلى أن متوسط كثافة السكان في الولاية سنة 2018 قد بلغ 6.5 فرد في المسكن الواحد. كما تشير البيانات أن عدد كبير من الأسر في الولاية يعيش في مساكن ذات كثافة سكانية معتبرة (1.68 فرد في الغرفة الواحدة). ووفقا لبيانات مكتب الإحصاء الوطني لسنة 2008[2]، تضمنت المباني السكنية بشكل أساسي من المنازل الفردية بأكثر من 45 ألف منزل تليها المنازل التقليدية بحوالي 23 ألف منزل والمباني السكنية قدرت بـ 8925 مسكن، أما السكنات غير المعلن عنها بتعداد 1780 مسكن ويأتي مجموع سكنات البناء الشخصي في الأخير بحوالي 287 مسكن كما يظهر في الشكل (1-17). وهذا راجع لثقافة سكان الولاية الذين يحبذون نمط السكن العربي التقليدي الذي يتميز بمساحات واسعة مما يسمح لهم بالتمتع بمساحات فردية معتبرة.

الشكل(1-17): توزيع السكنات حسب نوع السكن في ولاية ورقلة سنة 2008



المصدر: من إعداد الطالبة اعتمادا على بيانات ONS

المطلب الثاني: تطور استهلاك الكهرباء في قطاع العائلات في ولاية ورقلة

منذ سنة 2009، تحولت الذروة السنوية لاستهلاك الكهرباء في الولاية والتي تم الوصول إليها سابقا في فصل الشتاء، إلى فصل الصيف مع ذروة تجاوزت ذروة الشتاء بنسبة 5.1 ٪. يرجع هذا التحول إلى الاستخدام الواسع النطاق لمكيفات الهواء. في جنوب البلاد، خلال فصل الصيف، تكون الذروة في الفترة الزمنية من الساعة 12.00 زوالا إلى الساعة 16:00مساءا بسبب ارتفاع درجة الحرارة والتي تؤدي إلى طلب متزايد على الطاقة الكهربائية بسبب استخدام تكييف الهواء للاستخدام المنزلي[3].

[1] Office National des Statistiques (O.N.S), Annuaire Statistique de l'Algérie n° 31, Chapitre IV: Habitat, P : 8.

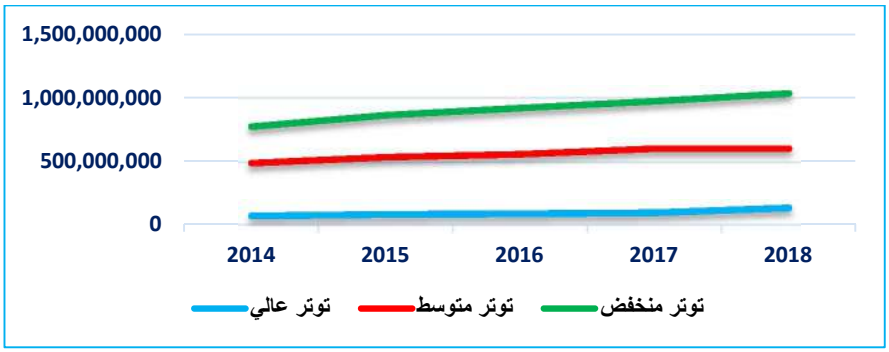
[2] Office National des Statistiques (O.N.S), Op.cit., P : 9.

[3] Consommation électrique en Algérie : la part du climatiseur .
https://jneasso.org/blogjne/2012/07/22/consommation-electrique-en-algerie%C2%A0-la-part-du-climatiseur/

الفرع الأول: نمو عدد مشتركي الاستخدام المنزلي بمؤسسة توزيع الكهرباء والغاز بولاية ورقلة

في الفترة (2014-2018) شهد عدد المشتركين في مؤسسة توزيع الكهرباء والغاز سونلغاز شريحة التوتر المنخفض الذي يضم قطاع العائلات والمؤسسات الخدمية تطورات معتبرة، إذ انتقل عدد مشتركيه من 350404 مشترك سنة 2014 إلى 616258 مشترك سنة 2018 وهذا راجع لزيادة إنشاء البنى التحتية التي تمثلت في دعم شبكات النقل والتوزيع التي ساهمت في تعميم الكهرباء والتوسع العمراني وزيادة نسبة التحضر في الولاية، هذه الاستثمارات ساهمت في تطور استهلاك الطاقة الكهربائية. يظهر من خلال الشكل(1-18) الذي يمثل تطور استهلاك الكهرباء حسب نوع التوتر في الولاية ارتفاع مستوى استهلاك الزبائن مشتركي الجهد المنخفض وهي تمثل أكبر حصة من حيث استهلاك الكهرباء على مستوى الولاية الذي وصل إلى 300 649 036 1 كيلوواط/ساعة سنة 2018 مقارنة بما كان عليه في سنة 2014 حيث لم يتجاوز 217 637 777 كيلوواط/ساعة.

الشكل(1-18): تطور استهلاك الكهرباء حسب نوع التوتر في ولاية ورقلة (kwh)



المصدر: من إعداد الطالبة بناءا على بيانات مديرية توزيع الكهرباء والغاز في ولاية ورقلة

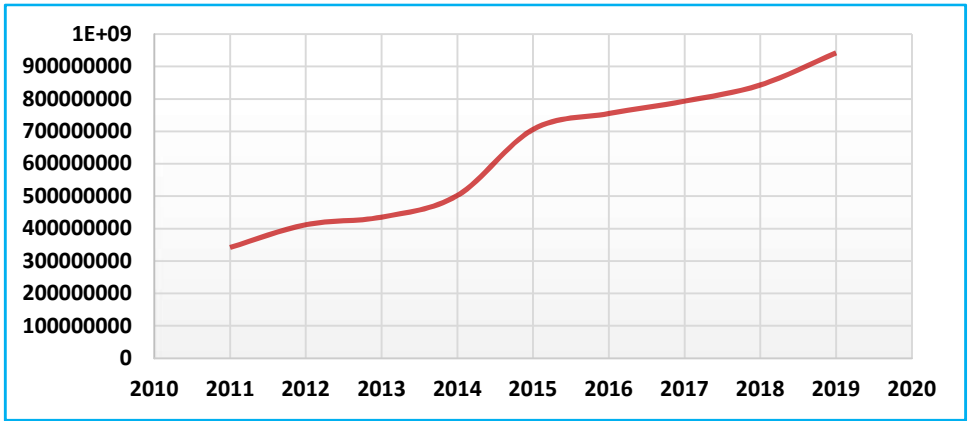
يأتي في المرتبة الثانية مشتركي الجهد المتوسط والذي يضم المؤسسات الخدمية والمكاتب والإدارات وبكون استهلاك هذه الفئة بشكل متذبذب خلال اليوم جراء نشاط كل نوع من هذه المؤسسات نظرا لخصوصيات العمل بها، أما فيما يخص شريحة مشتركي الجهد العالي الخاصة بالمؤسسات الصناعية فوتيرة الاستهلاك بصورة منخفضة مقارنة بالقطاعات الأخرى، و يرجع هذا الاتجاه السلبي في القطاع الى تراجع الانتاج على الخصوص في فروع القطاع، منها تراجع النشاط الاقتصادي بقطاع المحروقات بنسبة 3.6 % بحيث أن الإنتاج في النشاطات الثلاث في هذا المجال عرف انخفاضا حيث شهد الانتاج في فرع تمييع الغاز الطبيعي تراجعا بنسبة 12.2% ما ساهم في انخفاض انتاج القطاع بصفة عامة، كما سجل فرع انتاج النفط الخام والغاز الطبيعي تراجعا بنسبة 2.2 %[1]. ويرجع هذا التطور في الاستهلاك النهائي للكهرباء في الولاية لارتفاع الاستهلاك المنزلي وتعدد الاستخدامات نظرا لزيادة عدد الأجهزة الكهربائية وتعددها خاصة المكيفات واستخداماتها لفترات طويلة من السنة بسبب المناخ الحار الذي يميز المنطقة.

[1] تراجع الانتاج الصناعي للقطاع العمومي بـ 0.4 % في 2018.
https://www.radioalgerie.dz/news/ar/article/20190413/166975.html 4/8/2020

الفرع الثاني: تطور الاستهلاك العائلي للكهرباء ولاية ورقلة

بالنسبة لاستهلاك الكهرباء في القطاع العائلي، أظهرت الإحصاءات السنوية لشركة Sonelgaz سنة 2006، أن متوسط الاستهلاك السنوي للكهرباء لكل أسرة في ولاية ورقلة كان بحدود 2400 كيلو واط/ساعة بصرف النظر عن أجهزة تكييف الهواء. بالنسبة للاستهلاك المتعلق بتكييف الهواء وحده، يتم استهلاك 2600 كيلو واط/ساعة لكل أسرة[1]. يمثل الشكل (1-19) الطلب على الكهرباء للاستعمال المنزلي في ولاية ورقلة، وقد وصل استهلاك الكهرباء لأعلى مستوياته في فصل الصيف منذ عشر سنوات.

الشكل(1-19): استهلاك الكهرباء في القطاع العائلي بولاية ورقلة للفترة(2011-2019)



المصدر: من إعداد الطالبة بناءا على بيانات مديرية توزيع الكهرباء والغاز في ولاية ورقلة

نلاحظ من الشكل أعلاه تغيرات استهلاك الكهرباء في القطاع العائلي بولاية ورقلة خلال الفترة (2011-2019)، حيث شهد استهلاك الكهرباء ارتفاع مستمر منذ 2011 وحتى 2019 كان نتيجة تحسن الأوضاع الاجتماعية والاقتصادية لسكان الولاية واستخدام الأجهزة بالإضافة الى ارتفاع عدد مستخدمي الاستعمال المنزلي، ومنذ 2015 نلاحظ أن استهلاك الكهرباء اصبح متزايد بكميات أكبر؛ حيث سجلت مديرية توزيع الكهرباء والغاز في الولاية ذروة قياسية شهر أوت سنة 2018 في حجم الاستهلاك للطاقة الكهربائية وصلت إلى 151141720 كيلوواط/ساعة؛ وهذا بسبب موجة الحر التي شهدتها الولاية في فصل الصيف من نفس السنة والتي فاقت 50 درجة مئوية ادت الى الاستخدام المتواصل لأجهزة التكييف والتبريد.

الفرع الثالث: تعريفة سعر الكهرباء في ولاية ورقلة

في الفترة 1970-2010، قامت الحكومة الجزائرية بتثبيت ودعم أسعار الكهرباء. وتجدر الإشارة إلى أن إنتاج وتوزيع الكهرباء يخضع لاحتكار طبيعي من المؤسسة الوطنية Sonelgaz. من سنة 1970 إلى سنة 1994، ظلت الأسعار ثابتة عند حوالي 0.05 دينار جزائري لكل كيلوواط/ساعة. منذ ذلك الحين، شرعت الحكومة الجزائرية في زيادة سعر الكهرباء المنزلية. اعتبارًا من جوان 1994، اختلفت أسعار الكهرباء المنزلية لمن يستهلكون أقل أو

[1] Tarification de l'électricité au sud du pays https://www.vitaminedz.com/tarification-de-l-electricite-au-sud-du/Articles_15688_24786_30_1.html 19/2/2020

أكثر من 500 كيلوواط/ساعة/السنة. بالإضافة إلى ذلك، تم تنفيذ أنظمة مراجعة أسعار الغاز والكهرباء ربع السنوية وإلغاء معظم الضوابط، مما رفع أسعار الكهرباء نحو تكلفة الفرصة البديلة[1]. حيث يختلف هيكل تعريفة الكهرباء في الجزائر وفقًا للوقت من اليوم: هناك ستة تعريفات –ساعات الذروة، وساعات خارج الذروة، وساعات الاستهلاك الرئيسية، ونهارًا وليلاً وتعرفة ثابتة. بالإضافة إلى ذلك، يتم تمييز التعريفات وفقًا لنوع المشتركين (على سبيل المثال، قطاع العائلات والصناعة)، حيث يدفع الأخير بشكل عام أكثر لكل كيلو وات في الساعة. لذلك تتراوح الأسعار بين 0.007 و0.0522 (centime d'euro) للكيلوواط ساعة. يتم التحكم في هيكل التعريفة بواسطة لجنة ضبط الكهرباء والغاز CREG[2]. في 2007، منحت الدولة تخفيضاً بنسبة 50٪ مخصصاً لمسألة تسعير الكهرباء في ولايات جنوب البلاد، على تخفيض تعرفة الكهرباء بنسبة 50٪ لاستهلاك الأسر في الجنوب. ركزت مسألة تخفيض تعريفات على الاستهلاك المنزلي في جنوب البلاد، أي رفع الشريحة الاجتماعية السنوية الحالية من 500 كيلوواط/ساعة إلى 5000 كيلوواط/ساعة لجميع الأسر. وبالتالي، فإن جميع الفواتير التي تقع تحت هذا السقف السنوي سيتم تخفيضها إلى النصف. نصف التوفير بالنسبة لغالبية سكان الجنوب، حيث يقع الجزء الأكبر من استهلاك الكهرباء بشكل واضح بين شهري ماي وسبتمبر اللذين يسجلان أقصى استخدام لأجهزة تكييف الهواء والتبريد[3]. وبعد الانقطاعات المتكررة للتيار الكهربائي في هذه المنطقة المعروفة بالحرارة الشديدة في الصيف، والإفراط في استخدام مكيفات الهواء، إلى زيادة الحمل على الشبكة الكهربائية، الشيء الذي يؤثر على المواطنين ذوي الدخل المنخفض[4]. اتخذت لجنة ضبط الكهرباء والغاز مقررا لتعديل تعريفات الكهرباء والغاز خارج الرسوم في 29 ديسمبر سن 2015، تطبيقاً للقانون 02-01 المؤرخ في 05 فيفري سنة 2002 والمتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز. وقد أجازت اللجنة التعريفة التصاعدية للكهرباء والغاز بداية من جانفي 2016 مبررة ذلك في حماية المستهلكين ذوي الاستهلاك المتواضع. ويعد زبائن الجهد المنخفض بما في ذلك القطاع العائلي معنيين بالتعريفة التصاعدية، غير أنهم يستطيعون أن يختاروا تعريفة بالأشطر الساعية. تمثل التعريفة التصاعدية ترتيباً يمتاز بتسعيرات تنمو كلما ترتفع كميات الطاقات المستهلكة. هذا النموذج من التعريفة يتكون من عدة شرائح تقابل مختلف أحجام استهلاك الطاقة. تنمو

[1] Mohammed Bouznit, María P. Pablo-Romero, Antonio Sánchez-Braza, Residential Electricity Consumption and EconomicGrowth in Algeria, Energies 2018 ;11, 2-18.

[2] Sibel Raquel Ersoy, Julia Terrapon-Pfaff, LE SYSTÈME ÉNERGÉTIQUE DE L'ALGÉRIE Développement d'un modèle de phases pour une transformation durable, FRIEDRICH-EBERT-STIFTUNG , Mai 2021, p : 25.

[3] Tarification de l'électricité au sud du pays . https://www.vitaminedz.com/tarification-de-l-electricite-au-sud-du/Articles_15688_24786_30_1.html 19/2/2020

[4] Guitouni annonce une réduction de 65% du prix de l'électricité pour les wilayas du Sud : Le Gouvernement opte pour la solution facile? https://www.algerie-eco.com/2018/08/02/guitouni-annonce-une-reduction-de-65-du-prix-de-lelectricite-pour-les-wilayas-du-sud-le-gouvernement-opte-pour-la-solution-facile/ 27/8/2020

تسعيرة كل شريحة من الشرائح بصفة تزايديه كلما زاد الاستهلاك[1]. ويمكن شرح تعريفات المطبقة على زبائن التوتر المنخفض (القطاع العائلي) كما يلي[2]:

- تطبق التعريفة M54 الشريحة 1، على الكميات من الكيلو واط ساعي المستهلكة من طرف الزبائن "القطاع العائلي" الى حد 41.67 كيلو واط ساعي/شهر (500 كيلو واط ساعي /سنة).
- تطبق التعريفة M54 الشريحة 2، على الكميات من الكيلو واط ساعي المستهلكة من طرف زبائن "القطاع العائلي" والتي تزيد على 41.67 كيلو واط ساعي/شهر ولا تتعدى او تساوي 83.33 كيلو واط/شهر (ما بين 501 و1000 كيلو واط ساعي/سنة).
- تطبق التعريفة M54 الشريحة 3، على الكميات من الكيلو واط ساعي المستهلكة من طرف زبائن " القطاع العائلي" والتي تزيد على 83.33 كيلو واط ساعي/شهر ولا تفوق حد 333.33 كيلو واط ساعي/ شهر (ما بين 1001و 4000 كيلو واط ساعي/سنة).
- تطبق التعريفة M54 الشريحة 4، على الكميات من الكيلو واط ساعي المستهلكة من طرف زبائن " القطاع العائلي" والتي تزيد على 333.333 كيلو واط ساعي/شهر (ما فوق 4000 كيلوواط ساعي/سن).

تعمل التعريفة التصاعدية على أنه متى تجاوزت كمية الاستهلاك 125 كيلواط ساعي يصبح ثمن الكيلواط ما بين 4.17 دج إلى 4.81 دج إلى 5.47 دينار جزائري وهو المبلغ الذي يرفع ثمن الفاتورة لأسعار خيالية. وفي هذه التعريفة لا يستفيد المستهلك إلا من 125 kw بالسعر التنافسي المعتمد في التعريفات الأخرى وهو مبلغ 1.77دج، ويمكن شرح هذه التعريفات في الجدول التالي:

الجدول (1-3): تعريفات الكهرباء للاستعمال المنزلي (kw/h) في الجزائر

التعريفة الأولى	التعريفة الثانية	التعريفة الثالثة
أوقات الذروة وخارج الذروة	**الليل والنهار**	**الليل-النهار الكاملة**
وهي مبنية على سعرين مختلفين للكيلوواط/ساعة. تكون أوقات الذروة ما بين الخامسة إلى التاسعة ليلا وسعرها 8.11دج kw، أما أوقات خارج الذروة تكون من التاسعة مساء إلى غاية الخامسة مساء من يوم الغد وسعرها هو 1.78دج.	تعتمد على سعرين مختلفين للكيلوواط/ساعة. يتم استعماله في اليل من العاشرة والنصف ليلا إلى غاية السادسة صباحا وسعرها هو 1.20دج، أما السعر الآخر هو 4.87دج في ساعات النهار ما بين السادسة صباحا إلى غاية العاشرة والنصف ليلا.	تعتمد هذه التعريفة على 3 أوقات الليل والنهار والذروة، تعتمد على أسعار تنافسية بالليل والنهار. يقدر سعر الكيلوواط في الساعة في الليل 1.250دج وفي النهار 2.165دج أما في ساعات الذروة 8.115دج.

المصدر: (CREG, p: 25)

[1] CREG، لجنة ضبط الكهرباء والغاز، تعريفة الكهرباء و الغاز في الجزائر، رقم 30، مارس 2016، ص: 5.
https://www.creg.dz/images/equilibresar/Equilibres30_Ar.pdf

[2] CREG (2015)، تحديد تعريفات الكهرباء والغاز .الجزائر، لجنة ضبط الكهرباء والغاز، ص : 3.

وفي إطار سياسة الدولة لدعم سكان الجنوب، تم اعتماد تخفيض في استهلاك الطاقة الكهربائية لفائدة عملاء الجهد المنخفض والمتوسط. تخفيض بنسبة 65٪ للمشتركين المنزليين ذوي الجهد المنخفض والفلاحين الذين يستخدمون الجهد المنخفض والمتوسط، في حدود استهلاك 12000 كيلوواط/ساعة سنويا، وفقًا لأحكام المادة 137 من القانون رقم 16-14 بتاريخ 28 ربيع الأول 1438 الموافق 28 ديسمبر 2016 بشأن قانون المالية لسنة 2017، يتم احتساب الكمية التي تزيد عن 12000 كيلوواط حسب السعر المعتاد المعمول به[1]. فيما يخص بعض الأسر المتواجدة في جنوب الجزائر، والمجهزة بالعديد من المكيفات، تصل فاتورة استهلاكها للكهرباء في فصل الصيف إلى 50 ألف دينار (حوالي 400 أورو). تعتبر مرتفعة بالنسبة لمنطقة تحتاج لمزيد من المشاريع التنموية والبنى التحتية، حيث يظل معدل البطالة مرتفعا. ارتفعت فاتورة الكهرباء من 9000 دينار (أو 75 أورو) إلى 24000 دينار (أو 200 أورو) خلال سنة 2016. بالنسبة لشريحة السكان الأكثر استهلاكا للكهرباء بما في ذلك سكان الجنوب فقد إرتفع سعر الكهرباء بشكل حاد، وفقا لقانون المالية سنة 2016. ونتيجة لذلك، فإن مساعدات الدولة، والتي تغطي عادة نصف فواتير الكهرباء لسكان الجنوب لا تخفف من إرتفاع أسعار الكهرباء[2].

المبحث الثالث: كفاءة استخدام الطاقة الكهربائية في قطاع السكن في الجزائر

المطلب الأول: الانبعاثات الحرارية واستخدام الطاقة في قطاع السكن الجزائر

الفرع الأول: الانبعاثات المصاحبة لإنتاج الكهرباء حسب نوع الطاقة

يعد قطاع البناء أحد أكبر المساهمين الرئيسيين في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. تنجم هذه الانبعاثات جزئيًا عن الاستخدام المباشر لطاقة الوقود الأحفوري في المباني وجزئيًا من إنتاج الكهرباء والحرارة المستخدمة في المباني. يمثل 38٪ من إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المرتبطة بالطاقة و35 ٪ من استهلاك الطاقة النهائي. كما أن التطورات داخل هذا القطاع، مثل الاستخدام الأجهزة الكهربائية المتنوعة، لها تأثير كبير على اتجاهات الطاقة والبيئة حول العالم. وفسرت الزيادة الحادة في الطلب على الطاقة من أنظمة التبريد ومكيفات الهواء، أنها مرتبطة بتحسن الدخل في البلدان النامية وارتفاع درجات الحرارة. ويرجع سبب موجات الحر التي حدثت في العديد من مناطق العالم في عام 2018 إلى ظاهرة تغير المناخ، كما أن استهلاك الطاقة المخصص لـ "تبريد المباني" ارتفع بالفعل بنسبة 25٪ منذ سنة 2010 وأن عدد مكيفات الهواء المثبتة في المباني حول العالم تزيد عن 1.6 مليار[3]. لذلك قد تؤدي التحسينات في المباني (مثل العزل الحراري واستخدام أفضل أنظمة التدفئة/ التبريد) إلى تقليل

[1] SOUTIEN DE L'ETAT, Commission de Régulation de l'Electricité et du Gaz (CREG). http://www.creg.gov.dz/index.php/consommateurs/soutien-de-l-etat 23/8/2020

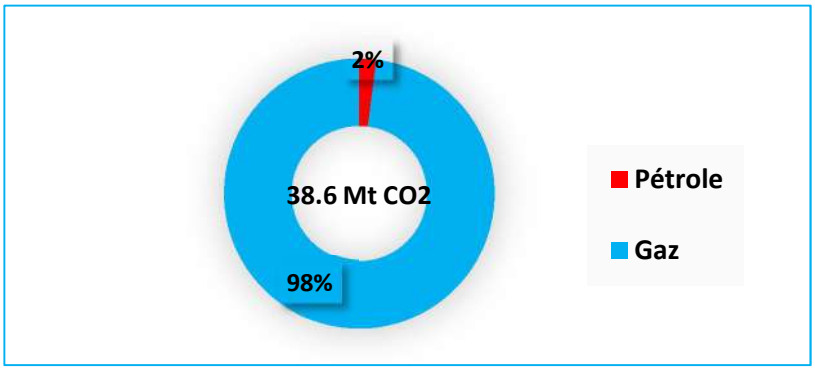
[2] Algérie : le Sud grogne contre une facture d'électricité salée https://www.jeuneafrique.com/369213/economie/algerie-sud-grogne-contre-facture-delectricite-salee/

[3] ONU : Le bâtiment détient un énorme potentiel de réduction des émissions de gaz, Janvier 2019. https://www.aps.dz/sante-science-technologie/83689-onu-le-batiment-detient-un-enorme-potentiel-de-reduction-des-emissions-de-gaz 20/8/2020

الانبعاثات الناتجة عن الاستخدام المباشر لطاقة الوقود الأحفوري في المباني، ولكن من المحتمل أن تتسبب في حدوث تحول في الانبعاثات إلى قطاع الكهرباء والتدفئة. طالما أن الطلب على الطاقة في المباني لا يتم تلبيته عن طريق إنتاج الطاقات المتجددة أو الطاقة الخالية من الكربون، فإن هذا سيؤدي إلى انبعاثات أعلى، تُعزى في الغالب إلى قطاع الكهرباء. حيث إرتفعت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون البشري المنشأ بأكثر من 3٪ سنويًا منذ سنة 2000، مع إستمرار ارتفاع صافي الإضافة إلى ما يتراوح بين 8-12 مليار طن من الكربون حتى سنة 2020، مع إمكانية أن يصل إلى 6-23 مليار طن من الكربون بحلول سنة 2050[1].

تتمتع الجزائر بأعلى إمكانيات شمسية في منطقة البحر المتوسط. حيث تتجاوز مدة الإشعاع الشمسي على كامل الأراضي الوطنية تقريبًا 2000 ساعة في السنة ويمكن أن تصل إلى 3900 ساعة (المرتفعات والصحراء). وقدرت إمكانات الطاقة الشمسية في الجزائر بـ 169.440 تيراواط ساعة/ سنة[2]. وهذا ما يجعل الجزائر قادرة على أن تصبح لاعباً رئيسياً في قطاع الطاقة المتجددة. ومع ذلك، لا يزال الوقود الأحفوري المصدر الرئيسي لتوليد الكهرباء في الجزائر. في الواقع، تعتبر الجزائر واحدة من أكثر البلدان استهلاكًا للطاقة، حيث بلغت مساهمة الوقود الأحفوري في توليد الكهرباء أكثر من 98٪ في سنة 2016 كما هو في الشكل(1-20). علاوة على ذلك، يعتبر استهلاك الطاقة وتطورها بمرور الوقت من العوامل الرئيسية التي ساهمت نمو انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. يؤدي استخدام الغاز والوقود الأحفوري في الأنشطة الاقتصادية إلى انبعاث كمية كبيرة من ثاني أكسيد الكربون في الهواء، مما يساهم في ظاهرة الاحتباس الحراري. تمثل الجزائر ثالث أكبر دولة من حيث انبعاث ثاني أكسيد الكربون في إفريقيا، كانت في المرتبة 34 في قائمة البلدان التي لديها انبعاثات وقود أحفوري من حرق الغاز. بلغت انبعاثات الجزائر حوالي 147 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون في سنة 2014، كما بلغ نصيب الفرد من استهلاك الطاقة 1،327 كغ من النفط المكافئ، وهو معدل مرتفع نسبيًا مقارنة بدول المغرب العربي الأخرى[3].

الشكل(1-20): انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من إنتاج الكهرباء والحرارة حسب مصدر الطاقة الجزائر 2018



المصدر: (Ersoy & Terrapon-Pfaff, 2021, p: 22)

[1] Swapan Suman, Anand Mohan Yadav, Nomendra Tomar, Awani Bhushan, Combustion Characteristics and Behaviour of Agricultural Biomass: A Short Review . https://www.intechopen.com/chapters/71294 15/8/2021

[2] H. Saibi, Geothermal Resources in Algeria, Proceedings World Geothermal Congress 2015 Melbourne, Australia, 19-25 April 2015, P :6.

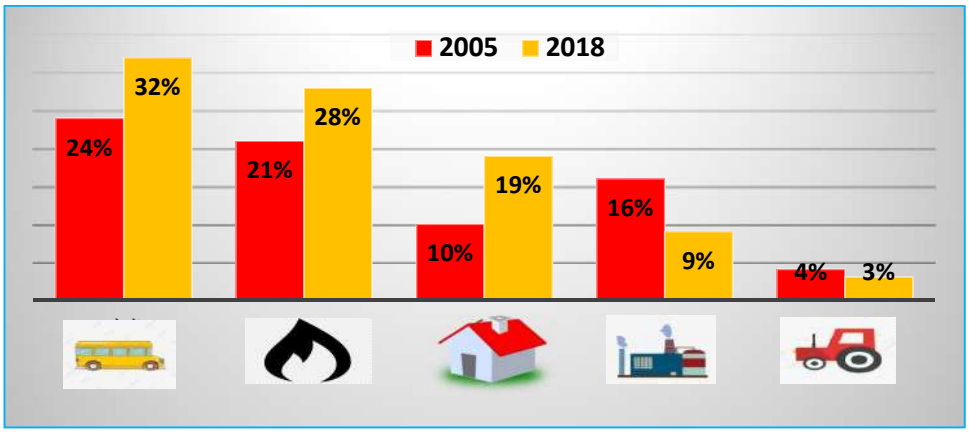
[3] Mohammed Bouznit, María del P. Pablo-Romero, Antonio Sánchez-Braza, Measures to Promote Renewable Energy for Electricity Generation in Algeria, Sustainability 12, 2020, p:1.

في سنة 2018، بلغت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من إنتاج الكهرباء والحرارة في الجزائر حوالي 38.6 مليون طن. والناتجة أساسا من حرق الغاز الطبيعي الذي يمثل المصدر الرئيسي لإنتاج وتوليد الكهرباء في الجزائر بنسبة 98%. وهذا ما يؤكد استمرار الدولة الجزائرية الاعتماد على الوقود الأحفوري في مزيج الطاقة والتأخر في استغلال المصادر المتجددة للطاقة النظيفة وتنويع المزيج الطاقوي[1]. في هذا الصدد، إذا أرادت السلطات الجزائرية تحقيق أهداف المساهمات المقررة المحددة وطنيا الخاصة بها مع تحسين رفاهية مواطنيها، فيجب اتخاذ بعض سياسات الطاقة. للتخفيف من الآثار السلبية المحتملة للطلب المتزايد على الكهرباء.

الفرع الثاني: الانبعاثات المصاحبة لاستهلاك الطاقة حسب نوع القطاع

يوضح الشكل (1-21) تطور انبعاثات ثاني أكسيد الكربون حسب قطاع النشاط في الجزائر منذ سنة 2005. حيث كان قطاع النقل مسؤولاً عن 32٪ من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وإنتاج الكهرباء والحرارة بنسبة 28٪، يليه القطاع السكني بنسبة 19٪. شكلت الصناعة 9 ٪ من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في نفس السنة. منذ عام 2005، زادت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 77٪ بسبب الديناميكيات الديموغرافية المتزايدة، والتنمية الصناعية، والآثار الناتجة عن تغير المناخ. وقد ارتفعت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الجزائر بنسبة 77٪ منذ سنة 2005.

الشكل(1-21): انبعاثات ثاني أكسيد الكربون حسب القطاع في الجزائر 2005-2018



المصدر: (Ersoy & Terrapon-Pfaff, 2021, p: 25)

ويرجع الاستهلاك الوطني المفرط للطاقة، والذي نهدر جزءًا كبيرًا منه، أساسًا إلى تأثير سعر هذه الطاقة الرخيصة والمعدات كثيفة الاستهلاك للطاقة. إن الهدف من سياسة كفاءة الطاقة ليس تقليل استهلاك الطاقة بأي ثمن بل تحسين كفاءة الطاقة في قطاع النقل والأسر، أي الحصول على نفس الخدمة مع استهلاك طاقة أقل. أو حتى،

[1] Mohammed Bouznit, María P. Pablo-Romero, Antonio Sánchez-Braza, Op.cit. p: 1657.

مع استهلاك غير متغير، للحصول على خدمة أفضل[1]. كما يرجع هذا التدهور في كفاءة الطاقة إلى ضعف تحسين معدل استخدام القدرات لنظام الإنتاج الوطني، علاوة على ذلك، ستؤدي الزيادة في عدد السكان والتصنيع في نفس الوقت إلى تحفيز النمو الاقتصادي للبلد.

في الواقع، الجزائر مهتمة بتطوير اتفاقية باريس COP21، كانت واحدة من الدول النامية التي قدمت لأول مرة المساهمة المحددة وطنيا (INDC) إلى اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ. وبموجب الاتفاقية التزمت الجزائر بخفض انبعاثات غازات الدفيئة بنسبة 7٪ بحلول سنة 2030. ويمكن لها أن تخفض انبعاثاتها من غازات الدفيئة بنسبة 22٪ بحلول سنة 2030[2]. ترتبط انبعاثات غازات الاحتباس الحراري باستهلاك الوقود الأحفوري، والذي يستخدم على نطاق واسع في قطاع البناء سواء في الاستخدام النهائي للمستهلك وأيضًا في إنتاج المواد اللازمة لبناء هذه المباني. لذلك من المحتمل جدًا أن يزداد هذا الاتجاه التصاعدي في استهلاك الطاقة المنزلية بسبب سياسة الإسكان العشوائية، إلى جانب الطلب على الطاقة وضمان الحصول على الكهرباء بالإضافة إلى الطلب بشكل متزايد على توفير مختلف أشكال الراحة في السكن. وبما أن قطاع السكن والبناء هو الأكثر كثافة في استخدام الطاقة، تسعى الدولة بوضع سياسة تهدف إلى كفاءة الطاقة في هذا القطاع الحيوي. تتسبب الزيادة المستمرة في استهلاك الطاقة تساهم في انخفاض الصادرات وبالتالي تقليل القدرات التمويلية للنشاطات الاقتصادية، والتي قد تؤدي في النهاية إلى انخفاض نسبة وارداتها. كما أن وضع سياسة تنظيمية لكفاءة الطاقة في مختلف القطاعات يسمح لدولة مثل الجزائر بالحفاظ على مواردها، التي تشكل المصدر الرئيسي للتنمية الاقتصادية.

المطلب الثاني: البرنامج الوطني لكفاءة الطاقة في الجزائر

سنتناول في هذا المطلب الإطار التشريعي والتنظيمي لسياسة كفاءة الطاقة في الجزائر، السياسة الوطنية لإدارة الطاقة وترشيد استخدامها بالإضافة إلى آلية تمويل البرنامج الوطني لكفاءة الطاقة في الجزائر وأهم الإجراءات والمبادرات لتوفير الطاقة في الجزائر.

الفرع الاول: الإطار التشريعي والتنظيمي لإدارة التحكم في الطاقة

شهد القانون الجزائري للتحكم في الطاقة جهود السلطات العامة، ولا سيما على المستوى التشريعي والتنظيمي، الهدف منه هو تعزيز هذا النظام من خلال تنفيذ اللوائح المتعلقة على وجه الخصوص بما يلي[3]:

- ✓ الأنظمة الحرارية في المباني الجديدة.
- ✓ تدقيق الطاقة للمنشآت الاستهلاكية الكبيرة؛

[1] Consommation Energétique Finale de l'Algérie Chiffres clés : Année 2015, Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie, Edition 20 1 7. http://www.aprue.org.dz/documents/PUBLICATION%20CONSOMMATION%20ENERGETIQUE%20FINALE%202015.pdf 20/9/2020

[2] Sibel Raquel Ersoy, Julia Terrapon-Pfaff, Op.cit., , p : 15.

[3] Brahim BAOUCHI, Programme d'Efficacité Énergétique en Algérie, Ministère de l'Énergie, APRUE. https://globalelectricity.org/content/uploads/Presentations-Group-1.pdf

- ✓ تصنيف كفاءة الطاقة للأجهزة للاستخدام المنزلي؛
- ✓ طرق تنظيم وممارسة مراقبة كفاءة الطاقة؛ وملصقات الطاقة.

ولقد أولت السلطات أهمية بالغة لموضوع كفاءة الطاقة، وترجم ذلك في إصدار جملة القوانين والتشريعات الرامية لتفعيل كفاءة الطاقة ومن أبرزها [1]:

الجدول(1-4): القوانين والمراسيم التنفيذية للإدارة توفير الطاقة في الجزائر

القوانين	المراسيم التنفيذية
القانون رقم 09-09 في 28 جويلية 1999 والذي يختص بشأن التحكم في الطاقة ومن أهم ما جاء فيه ما يلي: * معايير كفاءة الطاقة، * وضع العلامات على الطاقة، * التحكم في كفاءة الطاقة، **القانون المؤرخ فى 21 فيفري 2009** والذي يتعلق بالوسم الطاقوي لأجهزة الاستخدام المنزلي التي تخضع لقواعد محددة لكفاءة الطاقة وتعمل بالطاقة الكهربائية وهي (ثلاجات ومجمدات وأجهزة مشتركة، ثلاجات ومجمدات مكيفات الغرف، المصابيح وأجهزة الإنارة، الغسالات والمجففات الدوارة والأجهزة المدمجة (الغسيل والتجفيف)، الأجهزة سمعية وبصرية، أجهزة إنتاج وتخزين الماء الساخن، غسالات الأواني، أفران كهربائية، مكواة، سخانات كهربائية)[2].	**المرسوم التنفيذي رقم 05-16 في 11 جانفي 2005** والذي يحدد القواعد المحددة لكفاءة الطاقة المطبقة على الأجهزة التي تعمل بالكهرباء والغاز والمنتجات البترولية.أجهزة وفئات الأجهزة التي يشملها المرسوم هي تلك التي يكون لاستهلاكها تأثير كبير على ميزان الطاقة الوطني، مع مراعاة الاعتبارات الخاصة المتعلقة بما يلي: * استهلاك الوحدة للجهاز. *استخدام واسع للجهاز. **المرسوم التنفيذي رقم 423 في 11 ديسمبر2011** الخاص بإنشاء صندوق الطاقة المتجدد وكذا إعطاء أولوية لعمليات البحث والتطوير ومساعدة مراكز ووحدات البحث على ترقية استعمال الطاقة المتجددة وترشيدها. **المرسوم التنفيذي رقم 33-2011** الخاص بإنشاء وتنظيم وتسيير المعهد الجزائري للطاقات المتجددة؛[3]

كما تم تشكيل اللجنة المشتركة بين القطاعات للتحكم في الطاقة (CIME) سنة 2005؛ مهمتها تنظيم المشاورات وتطوير الشراكات بين القطاعين العام والخاص. وبناء على بعض النصوص التشريعية يوجد منها بعض القرارات الوزارية مشتركة بين وزارة الطاقة والوكالة الوطنية لتعزيز وترشيد استخدام الطاقة(APRUE) ومؤسسات

[1] Kamel DALI, Dispositif Algérien régissant les équipements électroménagers et les perspectives de son évolution, Op.cit., p : 11.

[2] مشروع تحسين كفاءة الطاقة الإضاءة والأجهزة المنزلية، البرامج الوطنية لكفاءة الطاقة للأجهزة الكهربائية المنزلية فى الدول الأعضاء بالمركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، القاهرة، سبتمبر 2012، ص: 30.

[3] حليمي حكيمة، بوبكر ياسين، بومدين وفاء (2012)، آليات تفعيل البرنامج الوطني لتحسين كفاءة الطاقة في الجزائر –ضمن الاستراتيجية الوطنية لتنمية آفاق الطاقات المتجددة –K ENR203، ص:8.

أخرى. وعليه فإن الأمر يتطلب إعطاء كفاءة الطاقة أولوية قصوى وبالأخص في القطاع المنزلي مع تطبيق برامج مواصفات وبطاقات كفاءة الطاقة للأجهزة الكهربائية المنزلية.

الفرع الثاني: الإطار المؤسسي لبرنامج كفاءة الطاقة في الجزائر

تستند سياسات كفاءة الطاقة على إنشاء مؤسسة حكومية مسؤولة عن الحفاظ على الطاقة. تعمل الوكالات المسؤولة على مراقبة وإدارة الطاقة باقتراح النصوص التشريعية وتنفيذ المراسيم والقوانين الصادرة المتعلقة بالتحكم في الطاقة. كما هو الحال بالنسبة للجزائر مع الوكالة الوطنية لتعزيز وترشيد استخدام الطاقة(APRUE) . تأسست APRUE في سنة 1985، وتتمتع بمكانة مؤسسة تجارية وصناعية عامة، تحت إشراف وزارة الطاقة والمعادن. مهمتها الرئيسية هي "تنفيذ سياسة إدارة الطاقة الوطنية، وهذا من خلال تعزيز كفاءة الطاقة ". مهامها الرئيسية هي:

- ✓ تنسيق وتنشيط السياسة الوطنية لإدارة الطاقة.
- ✓ تنفيذ ومراقبة البرنامج الوطني لإدارة الطاقة (PNME).
- ✓ زيادة الوعي ونشر المعلومات حول إدارة الطاقة لمختلف الأهداف (عامة الناس، والمهنيين، والمدارس إلخ).
- ✓ وضع برامج ومشاريع قطاعية بالشراكة مع القطاعات المعنية (الصناعة، البناء، النقل، إلخ)[1].

تتمثل وظيفة هذه المؤسسة في تطوير وتنفيذ أدوات تنظيمية تهدف إلى نشر كفاءة الطاقة. حيث تُعرَّف الأدوات على أنها "الوسائل التي تقود بها الدولة الجهات الفاعلة الفردية والجماعية لاتخاذ القرارات وتنفيذ الإجراءات التي تتوافق مع أهداف السياسة العامة التي تنتهجها "[2]. ووكالة إدارة الطاقة مسؤولة، بالتعاون مع الوزارات المعنية، عن تطوير الأدوات التنظيمية والحوافز، ولكن أيضًا التدابير المصاحبة لتعزيز إدارة الطاقة، لا سيما في قطاع الطاقة. وبمجرد تصميمها وتسهيل تنفيذها وتطبيقها، يتم الجمع بين هذه الأدوات المختلفة في إطار تشريعي. وبالتالي، تم سن العديد من النصوص التنظيمية لتأكيد التحكم في الطاقة[3]. ويعتمد تنفيذ أهداف برامج كفاءة الطاقة على عدة أطر وتنظيمات أهمها:

- ✓ إطار مؤسسي عام مخصص للاستخدام الرشيد للطاقة، مسؤول عن الترويج والتنشيط والتشجيع على تنفيذ البرامج ومشاريع كفاءة الطاقة، ولا سيما من خلال زيادة الوعي، التواصل والتدريب والتواصل.
- ✓ التشريعات واللوائح الخاصة بكفاءة الطاقة

[1] BOURSAS Abderrahmane, ETUDE DE L'EFFICACITE ENERGETIQUE D'UN BATIMENT D'HABITATION A L'AIDE D'UN LOGICIEL DE SIMULATION, MEMOIRE MAGISTERE, Faculté des sciences de l'ingénieur, Université Constantine 1, Algerie, p :25-26 .

[2] BOUAMAMA WAHIBA 2013, AU SUJET DE LA POLITIQUE D'EFFICACITE ENERGETIQUE EN ALGERIE : APPROCHE SYSTEMIQUE POUR UN DÉVELOPPEMENT DURABLE CAS DE : PROGRAMME ECO-BAT, MEMOIRE MAGISTER, UNIVERSITE ABOU-BAKR BELKAID – TLEMCEN, FACULTE DE TECHNOLOGIE, p :12.

[3] BOURSAS Abderrahmane, , p :25-26 .

- ✓ الحوافز المالية العامة وآليات التمويل التي تتكيف معها مشاريع كفاءة الطاقة. قد تتكون هذه الحوافز من صندوق استثماري مخصص للمساعدة في أعمال الكفاءة الطاقة في المباني، والقروض المدعومة الممنوحة للشركات أو الأفراد لتنفيذ تدابير كفاءة الطاقة، والضرائب، إلخ.
- ✓ كما ان تدابير الدعم ضرورية أيضا لنشر ممارسات كفاءة الطاقة لجميع أصحاب المصلحة، وتشمل هذه عدة جوانب: وسائل التوعية والإعلام المستهلكين لمسألة كفاءة الطاقة في المنزل بهدف تعديل سلوك المستخدم والتدريب المقدم لمختلف الحرف المشاركة في قطاع البناء والبحث التحسين والابتكار تشجيع الإنتاج المحلي للتقنيات ضروري لبناء مساكن فعالة.

وتعتبر الأدوات بين القطاعين العام والخاص عبارة عن تعاون بين القطاعين العام والخاص لتشجيع تطوير وتطبيق ممارسات الطاقة الفعالة. نظرًا لتعقيد السلوك البشري وتعدد العقبات التي تحول دون حسن سير عملية كفاءة الطاقة، يبدو من الضروري الجمع بين عدة أنواع من الأدوات لتكون فعالة[1].

الفرع الثالث: واقع مؤشر كفاءة الطاقة في الجزائر

تعد كفاءة الطاقة قضية مهمة من منظور التنمية المستدامة، والحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي واستهلاك الطاقة بما يتماشى مع الأهداف التي اعتمدها الاتحاد الأوروبي لعامي 2020 و2050[2]. ويمكن تعريف كفاءة الطاقة على أنها تقنية تستخدم طاقة أقل لتنفيذ الوظيفة نفسها. يمكن أيضًا تحديده كمقياس لمقدار الطاقة المستخدمة لأداء مهمة. من ناحية أخرى، فإن الحفاظ على الطاقة هو الممارسة السلوكية أو فعل استخدام طاقة أقل أو بعبارة أخرى، اختيار الحفاظ على الطاقة طواعية لاستخدام التكنولوجيا التي تستهلك طاقة أقل مثل الكهرباء وزيت الوقود والغاز الطبيعي، وغيرها من مصادر الطاقة غير المتجددة. تمثل كفاءة الطاقة اعتماد نوع من التكنولوجيا التي تدعم الاستهلاك المنخفض للطاقة دون التأثير على الوظائف ذات الصلة للجهاز الإلكتروني[3].

وبالتالي فإن أنماط استهلاك الكهرباء المنزلية ضرورية لتشكيل اقتصاد منخفض الكربون، خاصة في ضوء التغيرات المناخية الملحوظة والتي تزايدت تداعياتها في الدول التي تعتمد على الطاقات التقليدية بشكل رئيسي، بالنسبة للجزائر ومن حيث مزيج إمدادات الطاقة الأولية، يشكل الوقود الأحفوري المصدر الأول للطاقة نظرا لامتلاكها لأكبر الاحتياطات من النفط والغاز الطبيعي، حيث أن 94٪ من الطاقة تأتي حاليًا من الغاز الطبيعي.

[1] BOUAMAMA WAHIBA 2013, Op.cit., p :12.

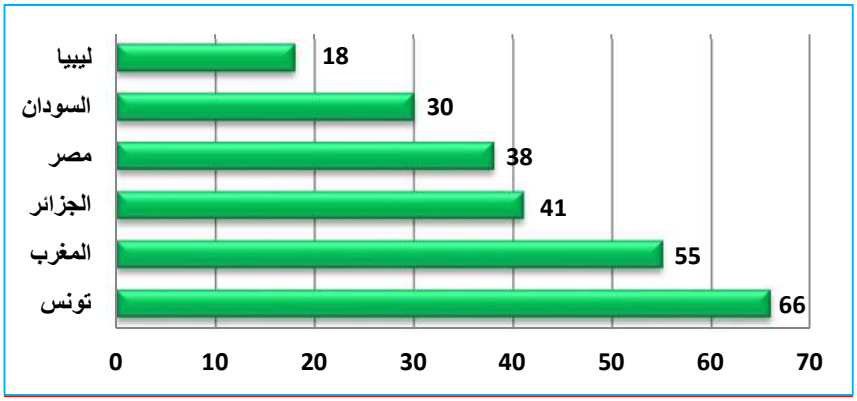
[2] Sylwia Słupik, Joanna Kos-Łab ˛edowicz, Joanna Trze˛siok, Energy-Related Behaviour of Consumers from the Silesia Province (Poland)—Towards a Low-Carbon Economy, Energies ; 14, 2021, p : 1.

[3] Fairuz Radzi, Mohd Sayuti Hassa, Energy Efficiency and Sustainability, Affordable and Clean Energy, January 2021, p: 1. https://www.researchgate.net/publication/348718026_Energy_Efficiency_and_Sustainability 02/05/2021

أشارت الدراسات الحديثة إلى أن حوالي 5 ٪ من الكهرباء في البلاد تأتي من محطات الطاقة المائية الصغيرة في حين أن 0.5 ٪ إلى 1 ٪ فقط تأتي من طاقة الرياح والطاقة الشمسية[1].

وقد تم تصنيف الجزائر في المرتبة 39 من أصل 58 دولة تمثل 90٪ من الانبعاثات في العالم، وفقا لمؤشر أداء تغير المناخ (CCPI) * الذي نشرته مجلتي GermanWATCH و Climate Change Action Network Europe سنة 2015. لا يتعلق هذا الترتيب المنخفض نسبيًا بالمستوى المطلق لانبعاثات غازات الدفيئة، والتي تمثل 0.34٪ فقط من انبعاثات البلدان المعنية، ولكن يتعلق بتطورها وضعف سياسات كفاءة الطاقة[2]. تعكس مؤشرات كفاءة الطاقة في بلد معين أو في المنطقة العربية المتوسطية بشكل عام واقع أداء الطاقة لدى الأنشطة الاجتماعية والاقتصادية، وهو أمر ضروري لتصميم وتنفيذ ومتابعة سياسات الحفاظ على الطاقة.

الشكل(1–22): ترتيب دول شمال إفريقيا بحسب مؤشرات كفاءة الطاقة في لسنة 2015



المصدر: (APRUE, 2017)

يوضح الجدول (1–22) ترتيب دول شمال إفريقيا بحسب مؤشرات كفاءة الطاقة في سنة 2015، حيث احتلت الجزائر المرتبة السابعة عربيا في المؤشر العام لكفاءة الطاقة من بين 17 دولة، مع مقارنتها بدول شمال إفريقيا. رغم أن الجزائر في فترة المرحلة الأولية لبرنامج كفاءة الطاقة إلا أنها مازالت غير قادرة على تفعيل مخطط الكفاءة. فعلى سبيل المثال لا تساعد تعريفة الكهرباء على الاستهلاك الرشيد للطاقة من طرف السكان، في حين تتميز دولة مجاورة كتونس عن بقية الدول بكونها الدولة الوحيدة التي تمتلك الإطار التشريعي الأكثر شمولا فيما يتعلق بكفاءة

[1] A. B. Stambouli, Z. Khiat, S. Flazi, Y. Kitamura, A review on the renewable energy development in Algeria: Current perspective, energy scenario and sustainability issues, Renewable and Sustainable Energy Reviews, vol. 16, 2012, p: 444.

* مؤشر أداء تغير المناخ (CCPI) هو أداة لتمكين الشفافية في السياسات المناخية الوطنية والدولية. يستخدم CCPI إطارًا موحدًا لمقارنة الأداء المناخي لـ 59 دولة والاتحاد الأوروبي، والتي تمثل معًا 92 ٪ من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري العالمية. يتم تقييم أداء حماية المناخ في أربع فئات: انبعاثات غازات الدفيئة والطاقة المتجددة واستخدام الطاقة وسياسة المناخ.

[2] MODES DE CONSOMMATION ET DE PRODUCTION DURABLES EN ALGERIE : ETAT DES LIEUX, Version finale, CNTPP, 1/09/2015, p : 25.
http://www.cntppdz.com/uploads/evenement/Etat%20des%20lieux%20MCPD.pdf

الطاقة[1]. يُنظر إلى كفاءة الطاقة اليوم على أنها نشاط يخلق الثروة والوظائف، فضلاً عن الاستجابة المناسبة لمشكلة إمداد الطاقة الكهربائية. يهدف برنامج كفاءة الطاقة في الجزائر إلى تقليل الاستهلاك بنسبة 9٪ من خلال الاستبدال بين الطاقة وإدخال معدات وتقنيات عالية الأداء ويتعلق بجميع قطاعات الاستهلاك التي لها تأثير كبير على الطلب على الطاقة، وتحديداً البناء والنقل والصناعة. سيؤدي تنفيذ هذا البرنامج إلى تحقيق وفورات تراكمية في الطاقة تبلغ حوالي 93 مليون طن نفط مكافئ، بما في ذلك 63 مليون طن خلال الفترة (2015-2030) و30 مليون طن نفط مكافئ بعد سنة 2030[2].

المطلب الثالث: المبادرات الجزائرية لتجسيد برنامج كفاءة وتوفير الطاقة في قطاع السكن

سنتناول في هذا المطلب أهم الإجراءات والمبادرات لتنفيذ برنامج كفاءة الطاقة في قطاع المباني السكنية على المستوى الوطني وعلى مستوى التعاون الدولي.

الفرع الأول: الإجراءات الوطنية لكفاءة الطاقة في قطاع المباني السكنية

قامت الوكالة الوطنية لتشجيع وترشيد استخدام الطاقة APRUE بعدد من البرامج والمبادرات التي هدفت إلى كفاءة استخدام الطاقة في قطاع البناء:

1-برنامج ECO-BAT[3]:

تم إطلاق هذا البرنامج من قبل APRUE، وهو جزء من البرنامج الوطني لإدارة الطاقة PNME 2007-2011، ويتكون من تحسين الراحة الحرارية في هذه المنازل مع تقليل استهلاك الطاقة المرتبط بالتدفئة وتكييف الهواء بحوالي 40٪. يشمل تقديم الدعم الفني لأصحاب المشاريع من جهة ومساعدة مالية من الصندوق الوطني لإدارة الطاقة بنسبة 80٪ من التكاليف الإضافية المتعلقة بأعمال تركيب المعدات عالية الأداء.

وقد طمح برنامج ECO-BAT لتجسيد أهدافه من خلال:

- ✓ حشد أصحاب المصلحة حول قضية كفاءة الطاقة.
- ✓ القيام بعمل إيضاحي، وإثبات جدوى مشاريع عالية الأداء للطاقة في الجزائر.
- ✓ استفزاز تأثير مضاعف لممارسات مراعاة جوانب إدارة الطاقة في التصميم المعماري.

2-برنامج كفاءة الطاقة لمدة ثلاث سنوات "2011-2013"[4]:

[1] حليمي حكيمة، بوبكر ياسين، بومدين وفاء، مرجع سبق ذكره، ص:9 .

[2] Programme National de Développement des Énergies Renouvelables et de l'Efficacité Énergétique à l'horizon 2030 actualisé, la lettre APRUE, Mars 2019, p :2. http://www.aprue.org.dz/lettres/bulletin%20aprue.pdf

[3] Programme Eco-BAT, Une meilleure performance énergétique dans le bâtiment, 10-07-2012. http://www.made-in-algeria.com/news/programme-eco-bat-7371.html 22/8/2021

[4] Programme triennal d'efficacité énergétique" 2011-2013", septembre, 2013.
https://ruralm.hypotheses.org/224 14/5/2019

وينبثق برنامج كفاءة الطاقة "2011-2013" ومدته ثلاث سنوات عن البرنامج الوطني للطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة الذي اعتمده مجلس الوزراء في فيفري2011.

يجسد برنامج كفاءة الطاقة رغبة الجزائر في تعزيز استخدام أكثر مسؤولية للطاقة واستكشاف جميع السبل التي تساهم في الحفاظ على الموارد وتنظيم الاستهلاك المفيد والأمثل. وتعتبر APRUE هي المسؤولة عن تنفيذ برنامج كفاءة الطاقة، ولا سيما عن طريق:

3-العزل الحراري للمباني لعدد 600 منزل جديد:

يعتبر قطاع البناء في الجزائر أكثر القطاعات كثافة في استخدام الطاقة. يمثل استهلاكه أكثر من 42٪ من الاستهلاك النهائي. وتتعلق إجراءات إدارة الطاقة المقترحة لهذا القطاع بشكل خاص بإدخال العزل الحراري للمباني، والذي سيقلل من استهلاك الطاقة المرتبط بالتدفئة وتكييف الهواء في المنزل بحوالي 40٪.

وأهم أهدافه مشروع العزل الحراري لـ 600 منزل جديد، حيث تم بالفعل إطلاق هذا المشروع التجريبي الأول من قبل APRUE بالشراكة مع وزارة الإسكان. لتنفيذه، تم توقيع اتفاقيات مع الصندوق الوطني للإسكان (CNL) ومكاتب الترويج وإدارة العقارات OPGIs من 11 ولاية مختارة، تغطي جميع المناطق المناخية في البلاد.

حيث شرعت أعمال البناء لهذه المرحلة الأولى في جوان 2011، عبر 11 ولاية في البلاد. هذه الولايات هي الجزائر العاصمة (50 وحدة سكنية)، سكيكدة (50)، وهران (80)، البليدة (80)، تمنراست (30)، مستغانم (82)، بشار (30)، الأغواط (32)، الجلفة (80)، الوادي (32)، سطيف (54).

أ/ مشروع العزل الحراري لعدد 1500 منزل قائم:

عزل حراري كلي أو جزئي لـ 1500 منزل أي بمتوسط 500 منزل يتم تجديده سنويًا من خلال:

- استبدال النجارة الموجودة بأخرى مقاومة للماء بزجاج مزدوج؛
- تركيب عازل حراري.

ب/ برنامج PNME الخماسي 2010-2014:

بعد اقتصارها على المشاريع التجريبية في بداية نشاط البرنامج الوطني لكفاءة الطاقة، فإن الإجراءات التي اتخذتها الوكالة الوطنية لتعزيز وترشيد استخدام الطاقة. في إطار البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة (PNME) خلال الفترة 2011-2014، تم تجديدها وتعزيزها بعمليات أكبر من حيث الأهداف وكذلك الانتشار الجغرافي.

وكجزء من مشروع PNME في الفترة الممتدة من 2010 إلى غاية 2014 تمثلت إجراءات الخمسة من حيث العدد في (Eco build – Top-Industry – Prop-air – Alsol– Eco-light). ومن أهم أهداف هذا البرنامج، هي إقتراح بناء يتكون من 3000 منزل جديد موفر للطاقة و4000 منزل قائم لإعادة تأهيله حرارياً[1].

[1] Salah Benreguia, Algérie: L'Aprue met en oeuvre le programme 2011-2014, 4 AVRIL 2011. https://fr.allafrica.com/stories/201104050757.html 02/09/2021

4-الإستخدام الواسع للمصابيح ذات الاستهلاك المنخفض للطاقة:

تهدف هذه المبادرة بالتعاون مع البريد الجزائري، إلى تحسين أداء الإضاءة مع تقليل فاتورة الكهرباء عن طريق استبدال المصابيح القديمة بأجهزة LBC. وحظر تسويق المصابيح المتوهجة (المصابيح التقليدية التي يشيع استخدامها من قبل الأسر) في السوق الوطنية بحلول عام 2020. وتجدر الإشارة إلى أن المرحلة الأولى من هذه العملية قد انطلقت بالشراكة مع مؤسسة Sonelgaz سنة 2009 بتوزيع 250 ألف محطة لمصابيح (LBC) عبر 5 ولايات في وسط البلاد (الجزائر، البليدة، بومرداس، مدية، تيبازة).

وقد تم إطلاق حملتين توعية عبر الرسائل القصيرة، بتمويل من مجموعة Sonelgaz، بهدف تشجيع الناس على تعديل استهلاكهم للطاقة. نظرًا للتكلفة الباهظة لحملات التوعية التي ينفذها التلفزيون والإذاعة، تدعو Aprue السلطات إلى بث الإعلانات مجانًا كجزء من حملات التوعية[1].

5-إدخال التقنيات الرئيسية لتكييف الهواء بالطاقة الشمسية:

استخدام الطاقة الشمسية لتكييف الهواء هو تطبيق يجب الترويج له خاصة في جنوب البلاد، خاصة وأن احتياجات التبريد تتزامن في الغالب مع توفر الإشعاع الشمسي. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أيضًا استخدام مجموعة مجمعات الطاقة الشمسية لإنتاج الماء الساخن المنزلي وتدفئة المساحات خلال فصل الشتاء.

يهدف هذا البرنامج إلى إدخال سخانات المياه بالطاقة الشمسية في القطاعات السكنية لاحتياجات المياه وتدفئة المساحات[2]. وبالتالي فإن تطوير صناعة محلية، مع التخفيض المتوقع في تكاليف الإنتاج، سيسمح بتعميم سخانات المياه بالطاقة الشمسية (CES). ومن المقرر أيضًا تعزيز الأبحاث الخاصة بتكييف الهواء بالطاقة الشمسية.

الفرع الثاني: مبادرات في مجال التعاون الدولي[3]:

يكتسي التعاون الدولي أهمية خاصة بالنسبة للوكالة، لا سيما من حيث الخبرة في تطوير وإدارة برامج إدارة الطاقة، وتوفير الخبرة الدولية ونقل المعرفة إلى مهندسي APRUE. من خلال الإجراءات المسجلة في إطار التعاون الدولي، فإن APRUE مسؤولة عن الترويج والسياسة الجزائرية للتحكم في الطاقة على المستوى الدولي وسوق التحكم في الطاقة الجزائرية. طورت APRUE شبكة من العلاقات، على الصعيدين الثنائي والمتعدد الأطراف ونذكر من بينها ما يلي:

[1] YACINE ABIB, APRUE : 750 000 lampes économiques seront distribuées, 20 AOÛT 2011. https://www.elwatan.com/archives/epoque/aprue-750-000-lampes-economiques-seront-distribuees-20-08-2011

[2] Programme de développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique en Algérie, Ministere de l'energie, Janvier 2016, p: 21.

[3] ENERGIE : L'ADEME ET SON HOMOLOGUE ALGÉRIEN RENFORCENT LEUR COOPÉRATION, 29 mai 2013. https://presse.ademe.fr/2013/05/energie-lademe-et-son-homologue-algerien-renforcent-leur-cooperation.html 22/09/2021

1-التعاون الثنائي APRUE-ADEME:

اتفاقية التعاون بين شركة ADEME والوكالة الجزائرية لتعزيز وترشيد استخدام الطاقة (APRUE). ركزت هذه الاتفاقية بشكل خاص على الفترة الزمنية (2013-2016) على الإجراءات في قطاعي البناء والتخطيط الحضري وعلى نطاق أوسع الحد من غازات الاحتباس الحراري في تصميم المدن الجديدة وكذلك دعم تطوير مؤشرات كفاءة الطاقة.

تعتبر APRUE عضو مؤسس في شبكة وكالات إدارة الطاقة المتوسطية، MEDENER (جمعية دولية غير ربحية)، التي تم إنشاؤها في سنة 1997. تتولى ADEME رئاستها. وقعت ADEME أول اتفاقية تعاون لمدة 3 سنوات مع APRUE في ماي 2003، وتم تجديدها في ديسمبر 2006. إلى جانب دعم البرامج الوطنية في العديد من القطاعات مثل البناء أو النقل أو تعزيز مهارات APRUE لتعزيز وترشيد استخدام الطاقة، كان هذا التعاون في السنوات الأخيرة يركز بشكل أساسي على المشاريع التجارية التي تدعمها ADEME، ولا سيما في سياق الأحداث مثل المشاركة في معارض (Pollutec) التجارية في الجزائر.

دعم تنفيذ برنامج كفاءة الطاقة لمدة ثلاث سنوات 2011-2013، لا سيما في قطاع البناء، والذي يمثل أكثر من 40٪ من الاستهلاك النهائي من خلال دعم عمليات البناء لـ 600 منزل جديد "أداء عالي الطاقة".

2-MED-ENEC:

كفاءة الطاقة في قطاع البناء في دول البحر الأبيض المتوسط MED-ENEC هو مشروع متوسطي يموله الاتحاد الأوروبي. هدفه: إعطاء زخم لكفاءة الطاقة وتدابير الطاقة الشمسية في قطاع البناء وزيادة الوعي وإعلام صانعي القرار في البلدان المستفيدة بعمليات البناء الموفرة للطاقة وتقنيات المعدات الفعالة وتقديم حلول فعالة من حيث التكلفة تراعي التأثير على البيئة.

3-المشروع التجريبي للإسكان الموفر للطاقة في CNERIB:

تم إطلاق مشروع كفاءة الطاقة المتوسطي في قطاع الإنشاءات (مشروع MEDNEC) رسميًا في 27-28 (مارس) 2006 في دمشق لتنفيذ التدابير المتعلقة بكفاءة الطاقة في المباني من خلال تطبيق اللوائح الحرارية واستخدام الطاقات المتجددة وتطوير مواد جديدة وأنظمة بناء ذات أداء عالي للطاقة.

كان الهدف الرئيسي لهذا المشروع هو إدخال نهج توفير الطاقة في عملية البناء، على مستويات التصميم والتنفيذ. يختلف هذا المشروع عن الانشاءات التقليدية من خلال استخدام العناصر التالية:

- ✓ نظام البناء على أساس البناء الحامل بالسلاسل.
- ✓ مواد البناء المتوفرة محليًا، وهي البنية الأرضية المستقرة (BTS)، المادة اللاصقة المستخدمة لتثبيت الكتلة هي الاسمنت بتركيز أقصى وبوزن 5٪.

4-محاربة تغير المناخ:

تولت الجزائر قضية تغير المناخ من خلال دمج مفهوم التنمية المستدامة في إطار برامج التنمية وفي عام 1993 صدقت على اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ). في قطاع البناء، يرتبط السبب الرئيسي لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري ارتباطًا مباشرًا باستهلاك الطاقة من أصل أحفوري، والمستخدمة للتشغيل السكني (التدفئة وتكييف الهواء، والإضاءة، والتهوية، وما إلى ذلك) للمباني. ونفس الشيء بالنسبة للإنتاج من مواد البناء[1].

المطلب الرابع: دور وأهمية كفاءة الطاقة الكهربائية في المباني السكنية

سنتناول في هذا المطلب الفوائد المحتملة لبرامج كفاءة استخدام الطاقة الكهربائية في قطاع السكن بالإضافة إلى أهم العقبات والتحديات التي تواجه تنفيذ البرنامج الوطني لكفاءة الطاقة.

الفرع الأول: أهمية برنامج كفاءة الطاقة في المباني السكنية في الجزائر

إن تنفيذ سياسة كفاءة الطاقة في قطاع السكن يمكن أن يسد الخلل بين العرض والطلب على الكهرباء، بالنظر إلى أن توزيع الكهرباء يشهد في الجزائر اضطرابات كبيرة منذ سنوات عدة، بسبب الطلب المتزايد على الطاقة على المستوى الوطني. كما أن تطوير سياسة كفاءة الطاقة في قطاع السكن يمكن أن يولد فوائد اجتماعية إيجابية؛ سيحمي المستهلك من خلال تدريبه على التحكم في استهلاكه للطاقة، وبالتالي تمكينه من تقليل فاتورة الطاقة الخاصة به. وبالتالي، فإنها ستساهم في زيادة قدرتها الشرائية، وبالتالي تعزيز النشاط الاقتصادي الوطني. إن تنفيذ مثل هذه السياسة سيضمن أيضًا خلق فرص العمل، من خلال تطوير قطاعات جديدة مرتبطة بكفاءة الطاقة. من خلال ذلك، ستنشأ أسواق جديدة، مثل أسواق الطاقات المتجددة، ومواد البناء الجديدة عالية الأداء أو المعدات الموفرة للطاقة. من شأن سياسة كفاءة الطاقة في قطاع السكن أن تجعل من الممكن حماية البيئة ليس فقط على المستوى الدولي من خلال المشاركة في الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، ولكن أيضًا على المستوى الوطني. إن الحد من استخدام المنتجات الأحفورية على المستوى الوطني يمكن أن يوفر الحماية يحمي للبيئة والسكان على المستوى الصحي[2].

الفرع الثاني: دور كفاءة الطاقة في محاربة فقر الطاقة

تؤدي الطاقة دورا أساسيا في تحقيق التنمية الاجتماعية والاقتصادية. وقد سلمت الأمم المتحدة بهذا الدور عندما أشارت إلى أن الطاقة محورية بالنسبة لكل تحد رئيسي يواجه العالم وبالنسبة لكل فرصة متاحة أمام العالم الآن.

[1] BOURSAS Abderrahmane, Op.cit., p : 30.

[2] BOUAMAMA WAHIBA (2013), Op.cit., p : 59.

سواء من أجل فرص العمل أو الأمن أو تغير المناخ أو إنتاج الأغذية أو زيادة مستوى الدخل. لذلك، تسعى أهداف التنمية المستدامة إلى ضمان توفير خدمات طاقة ميسورة التكلفة وموثوقة ومستدامة وعصرية للجميع، وإلى بلوغ (3) أهداف بحلول سنة 2030، هي:

- حصول الجميع، بتكلفة ميسورة، على خدمات الطاقة الحديثة والموثوقة.
- وتحقيق زيادة كبيرة في حصة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة العالمي.
- مضاعفة المعدل العالمي لتحسين كفاءة الطاقة.

حيث تنتج الهشاشة في مجال الطاقة من عجز الدولة عن ضمان حصول الجميع، من أبناء هذا الجيل وأجيال المستقبل، على خدمات الطاقة. وتنشأ أوجه الهشاشة هذه نتيجة لتحديات متعددة الأوجه ترتبط بأنماط العرض والطلب السائدة في قطاعات الطاقة، من خلال: (عدم اتخاذ تدابير فعالة لضبط الطلب على الطاقة؛ عدم تنوع مزيج الطاقة، وكثافة الانبعاثات الكربونية؛ صعوبة الحصول على الطاقة الميسورة التكلفة والمستدامة والحديثة أو احتمال تعرضهم للحرمان منها). وتشمل أهم أبعاد الهشاشة في مجال الطاقة في أغلب الدول العربية (التفاوت في مستويات الحصول على الطاقة، النمو الاقتصادي والديموغرافي، عدم ضبط الطلب على الطاقة، الاعتماد الشديد على الوقود الأحفوري)[1]. حيث أصبح مصطلح "فقر الطاقة" هو المصطلح الأكثر شيوعًا لوصف التفاوت في مستويات الحصول على الطاقة.

أولا: مفهوم فقر الطاقة

يستخدم مصطلح " الافتقار إلى الطاقة " بشكل مختلف في البلدان النامية والمتقدمة. في البلدان النامية، يشير هذا المصطلح في أغلب الأحيان إلى انعدام إمكانية الوصول إلى مرافق الطاقة الحديثة، مثل الحصول على الكهرباء ومعدات الطهي الحديثة والكهربائية على مستوى الأسرة. في البلدان المتقدمة، يشير عادةً إلى عدم القدرة على تحمل تكاليف الطاقة التي يحتاجها الفرد. وبحسب ما أعلنته وكالة الطاقة الدولية، يفتقر 18% من سكان العالم إلى الكهرباء و38% إلى مستلزمات الطهي النظيفة. وفي المنطقة العربية، تصل هذه الأرقام إلى 9% و4% على التوالي. وقد وصف بحث Brenda Boardman سنة (1991) في المملكة المتحدة لأول مرة وبطريقة شاملة مشكلة فقر الطاقة في الأسر. فهم Boardman "فقر الوقود" على أنه عدم قدرة الأسرة على تحمل تكاليف التدفئة المنزلية – وخدمات الطاقة الأخرى –في الحالات التي تحتاج فيها إلى إنفاق أكثر من 10 % من دخلها لهذا الغرض[2]. وفقا لهذا، تعتبر الأسرة المعيشية التي تفتقر إلى الطاقة هي تلك التي لديها صعوبة، أو في بعض الأحيان عدم القدرة، لتكون قادرة على تحمل احتياجاتها الأساسية من الطاقة اللازمة للأنشطة الداخلية، مثل التدفئة والتبريد والطهي

[1] الهشاشة في مجال الطاقة في المنطقة العربية، اللجنة الاقتصادية ;والاجتماعية لغربي آسيا، الأمم المتحدة (ESCWA)، ص: 38.
https://www.unescwa.org/sites/default/files/pubs/pdf/energy-vulnerability-arab-region-arabic.pdf 13/8/2021

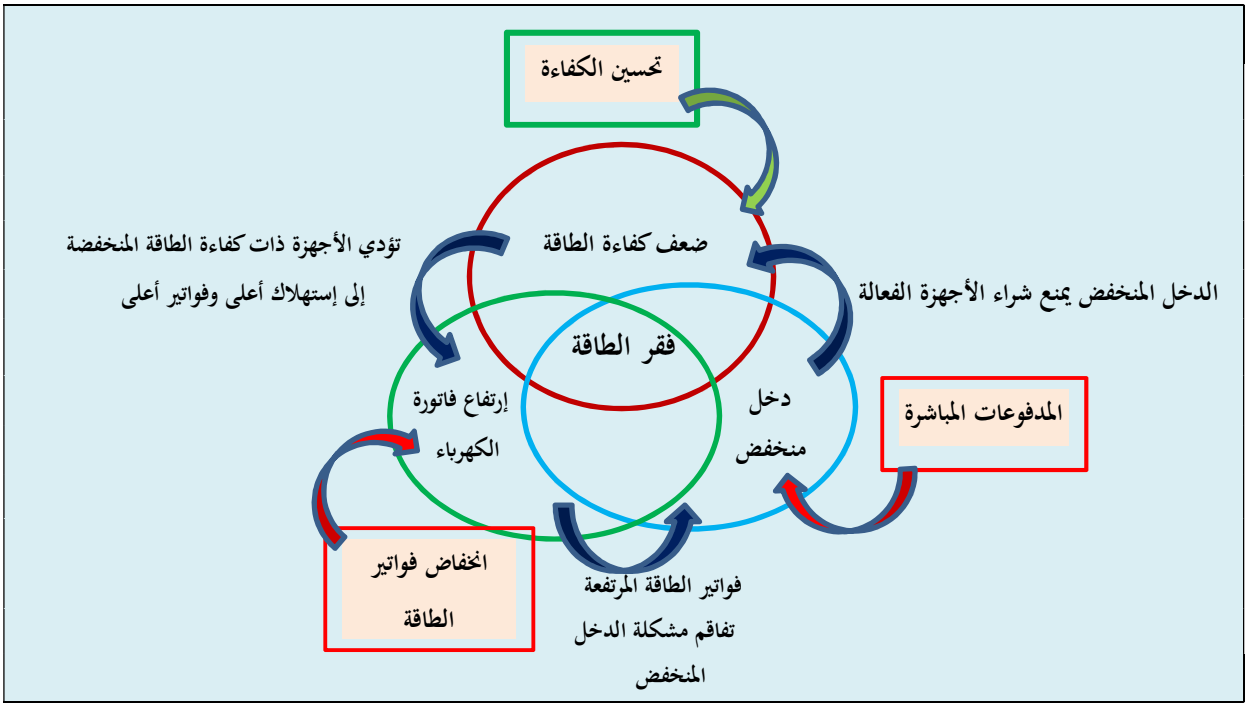
[2] Sergio UGARTE, Bart van der REE, Monique VOOGT, Wolfgang EICHHAMMER, José Antonio ORDOÑEZ, Matthias REUTER, Barbara SCHLOMANN, Pau LLORET, Roberto VILLAFÁFILA, Energy Efficiency for Low-Income Households, Committee on Industry, Research and Energy (ITRE) November, 2016, p : 19.

والإضاءة. وتوجد ثلاثة أسباب رئيسية لفقر الطاقة في المباني وهي: (ارتفاع أسعار الطاقة، انخفاض دخل الأسرة وضعف كفاءة الطاقة في المباني والأجهزة)[1]. وبما أن مستويات الأسر بالقطاع السكني تتفاوت من حيث الدخل، والتعليم، والحصول على المعلومات والأدوات المالية، فاستجاباتها للقرارات التي تتخذها الحكومة، مثل تغيير القواعد والأنظمة، تختلف فيما بينها. وبشكل عام، تصنف الأسر المنخفضة الدخل أو ذات الدخل المتوسط الأدنى في خانة الفئات الأكثر تأثرا بتداعيات سياسات العمل المعتادة والتغيرات الجارية على مستوى السياسات.

ثانيا: كفاءة الطاقة لدى الأسر ذات الدخل المنخفض

يؤدي انخفاض أداء الطاقة في المنازل والمباني، واستخدام أجهزة الطاقة غير الفعالة إلى زيادة احتياجات الطاقة وبالتالي ارتفاع التكاليف. يمكن أن يجتمع ضعف كفاءة الطاقة في مساحة المعيشة (خاصة في المباني)، والدخل المنخفض وفواتير الطاقة المرتفعة لتشكيل حلقة مفرغة يتفاقم فيها فقر الطاقة كما هو موضح في الشكل (1-23). تتأثر الأسر ذات الدخل المنخفض بشكل خاص بفقر الطاقة نظرًا لأنها لا تستطيع تحمل تكاليف أجهزة حديثة وأكثر كفاءة وغالبًا ما تعيش في مبانٍ قديمة غير مجددة تدفع فواتير طاقة أعلى بكثير مقارنة بالأشخاص الذين يعيشون في مبانٍ موفرة للطاقة وتتمتع بنفس المستوى من الراحة. ومع ذلك، فإن موقع فقر الطاقة عند تقاطع الدخل والأسعار وكفاءة الطاقة؛ يعني أن هذا الشرط هو شكل من أشكال الحرمان المادي الذي يتجاوز فقر الدخل. يحدث فقر الدخل عندما يفشل دخل الأسرة في تلبية الحد الأدنى المعمول به والذي يختلف عبر البلدان. يُقاس فقر الدخل عادةً فيما يتعلق بالعائلات وليس الفرد، ويتم تعديله وفقًا لعدد الأفراد في الأسرة.

الشكل (1-23): الحلقة المفرغة التي تسبب فقر الطاقة في قطاع السكن



المصدر: (Sergio UGARTE and all, 2016, p : 20)

[1] Eszter Turai, Senta Schmatzberger, Rutger Broer, Overview report on the energy poverty concept Energy poverty in the privately-owned, multi-family environment, Metropolitan Research Institute, April 2021, p: 9.

يعد تحسين كفاءة الطاقة للأسر ذات الدخل المنخفض أمرًا بالغ الأهمية لإيجاد حل طويل المدى لفقر الطاقة. علاوة على ذلك، هناك أيضًا أدلة متزايدة على أن كفاءة الطاقة ستؤدي إلى العديد من الفوائد الأوسع للاقتصاد والمستهلكين والمجتمع. ينتج عن كفاءة الطاقة فوائد متعددة تتجاوز الحد من استهلاك الطاقة الأولية أو النهائية وخفض انبعاثات غازات الدفيئة. يشمل نطاق مزايا كفاءة الطاقة للأسر ذات الدخل المنخفض قضايا مثل الصحة الإيجابية والتوظيف، بالإضافة إلى العديد من التحسينات المحلية والبنية التحتية[1].

الفرع الثالث: أهمية كفاءة الطاقة الكهربائية للعائلات في الجزائر

في الواقع توفر كفاءة الطاقة مزايا للمستهلكين في المستقبل، وتقلل من فواتير الطاقة وتوفر لهم الراحة إلا أنها لا تمثل بالضرورة ميزة لجميع الأسر. ولكي تحفز كفاءة الطاقة الأسر، من الضروري أن يكون لديهم مستوى معيشي يسمح لهم بالمشاركة في استثمارات موفرة للطاقة. بالنسبة لحالة الأسرة في الجزائر، عندما لا يكون لديها موارد لتخصيصها لراحتها، تقوم بإدخال تحسينات على كفاءة الطاقة الخاصة بها، فإن إجراء تحسينات على كفاءة الطاقة في منزلها لن يكون ملائم. وإذا لم تقم الأسرة بتدفئة منزلها أو تبريده لأنها لا تستطيع تحمل تكاليفه، فلن يكون لديها مجال لتحسين أداء الطاقة في منزلها.

إن سياسة كفاءة استخدام الطاقة في الإسكان مثيرة للاهتمام فقط للأسر التي تتجاوز مستوى معين من المعيشة، أو متوسطة أو حتى ميسورة الحال نسبيًا، وتستثني الشرائح الاجتماعية ذات الدخل المنخفض. وبالتالي، فإن الاهتمام بسياسة كفاءة استخدام الطاقة في الإسكان بعيد عن المستوى الذي يطمح له البرنامج الوطني لكفاءة الطاقة. حيث تستهلك المراكز الحضرية والصناعية الكثير من الطاقة ومن ناحية أخرى في المناطق الريفية المناطق التي يكون فيها استهلاك الطاقة منخفضًا ويكون الوصول إليها منخفضًا. من المهم أيضًا التأكيد على أن تحسين مستوى المعيشة لأسرة فقيرة نسبيًا لن يؤدي بالضرورة إلى انخفاض في استهلاكها للطاقة: في الواقع، بشكل عام، بمجرد تحسين ظروف الأسرة منخفضة الدخل، فإنها تجهز نفسها (مع تكييف الهواء، والتدفئة، وما إلى ذلك). لذلك من الضروري تحديد تطور سلوك الأسر التي تنتمي إلى طبقات اجتماعية مختلفة، عندما تستفيد من زيادة دخلها[2].

المطلب الخامس: الآثار المترتبة على تنفيذ آليات كفاءة الطاقة للأجهزة المنزلية في المباني السكنية

في هذا المطلب سنتناول تأثير سياسة السكن وتنظيم قطاع البناء على كفاءة الطاقة، تأثير تنظيم قطاع الكهرباء وسياسات التسعير على كفاءة الطاقة، أثر تنفيذ سياسة كفاءة الطاقة على السلوك الأسري وأثر تنفيذ سياسة كفاءة الطاقة في التجهيزات الكهربائية في المباني السكنية.

[1] Sergio UGARTE, Bart van der REE, Monique VOOGT, Wolfgang EICHHAMMER, José Antonio ORDOÑEZ, Matthias REUTER, Barbara SCHLOMANN, Pau LLORET, Roberto VILLAFÁFILA (2016), Op.cit., p: 20.

[2] Carole-Anne Sénit, L'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel : une analyse des politiques des pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée, (Sciences Po, Iddri), 2007, p : 11.

الفرع الأول: تأثير سياسة السكن وتنظيم قطاع البناء على كفاءة الطاقة

يستفيد قطاع البناء بشكل كبير من نمو الطلب على المساكن في الجزائر. سجل قطاع البناء والتشييد معدل نمو متوسط قدره 9.50٪ خلال السنوات القليلة الماضية؛ وهذا بسبب توسع سياسة الإسكان العامة نظرا للنمو السكاني إلى جانب تسارع الهجرة الريفية نحو المدن الكبيرة. وقد أصبح بناء المساكن أولوية في سياسة التنمية في البلاد. لفترة السنوات الخمس 2010-2014، تم تخصيص أكثر من 3700 مليار دينار، أي ما يعادل 50 مليار دولار، لقطاع الإسكان، والذي يمثل 17.4٪ من الميزانية الوطنية، المخصصة للإنتاج السكني في إطار اللجنة الدائمة للإسكان. (برنامج تكميلي لدعم النمو) وبرامج خاصة في الجنوب والهضاب العليا. يهدف هذان البرنامجان الأخيران إلى الإسكان في المناطق الريفية لتشجيع الناس على العودة إلى أراضيهم والاستقرار فيها على المدى الطويل.

لذلك أدى العجز المستمر في توفير السكنات إلى جانب انتشار البناء الفوضوي في ضواحي المدن بالسلطات العامة إلى الإسراع في إنجاز المباني السكنية دون مراعاة لوائح كفاءة الطاقة وذلك من خلال استخدام الأساليب الجديدة أو المواد الجديدة لتسريع البناء. في الوقت نفسه، فرضت السلطات العامة إجراءات ضريبية لتشجيع المطورين العقاريين على البناء في أسرع وقت ممكن.

بالنسبة لتنظيم قطاع البناء في الجزائر فقد شهدت المبادرات الوطنية للبناء والتشييد الخاصة ازدهارًا لأن المساهمون (المشغلون) العموميون الجزائريون يتأثرون بسبب قيود الميزانية المفروضة. هذا دفع الدولة إلى دعوة الشركات الأجنبية؛ شركات صينية تنافسية للغاية؛ التي فازت بمعظم عقود البناء الأخيرة، للعديد من المشغلين من الشرق الأوسط وتركيا، سواء المطورين (Sidar، Emar، Trust Investments، إلخ) وشركات المقاولات (المقاولون العرب، أطلس، إلخ)، والتي تستفيد أيضًا من المناخ الاقتصادي الحالي. تقوم هذه الشركات بدمج السوق المحلي مع موظفيها وطرق إنشائها غير الملائمة للسياق المحلي، وبالتحديد مع الظروف المناخية. هذا الأخير يمثل عقبة حقيقية أمام تنفيذ الإجراءات الحرارية الفعالة في المباني. من ناحية أخرى، فإن انتشار البناء العشوائي، وخاصة في المناطق الريفية، يعيق انتشار كفاءة الطاقة.

من هنا نستنتج أن هناك عقبات رئيسية أمام تنفيذ سياسة إدارة الطاقة في قطاع البناء في الجزائر أهمها رغبة السلطات في البناء السريع وبأقل تكلفة تشكل، والعمالة غير الماهرة في كفاءة الطاقة. لذلك يجب أن يعرف البناؤون كيفية تصميم عزل المنزل وتدريبهم للحصول على مهارات جديدة في مجال كفاءة البناء.

الفرع الثاني: تأثير تنظيم قطاع الكهرباء وسياسات التسعير على كفاءة الطاقة

إن تقديم دعم لأسعار الكهرباء وتحسن الظروف المعيشية يجعل الكهرباء أكثر سهولة ويشجع الأسر على زيادة استهلاكها وبالتالي استمرار زيادة استهلاك الطاقة الكهربائية. ويعتبر سعر تحويل الغاز الطبيعي لإنتاج الكهرباء بين Sonatrak (عملية الإنتاج) وSonelgaz (عملية التوزيع) أرخص بنسبة 40٪ من سعر السوق العالمي. نظرًا لأن تسعير الطاقة يحدد ربحية تحسينات الطاقة، فإن استمرار دعم أسعار الكهرباء يحد بشكل معتبر من إمكانية الدولة في الاستثمار من أجل تحسين كفاءة الطاقة في قطاع السكن.

الفرع الثالث: أثر تنفيذ سياسة كفاءة الطاقة على السلوك الأسري

تمارس الأسر ضغوطًا شديدة على البيئة، ومن المتوقع أن تتفاقم آثارها البيئية في السنوات القادمة. بينما تقدم الحكومات مجموعة من التدابير التي تهدف إلى تشجيع المزيد من الممارسات البيئية، لا يزال من الصعب التأثير على السلوك.

حتى الآن، استهدفت السياسات والتدابير التي تم تطويرها في غالبية البلدان كفاءة استخدام الطاقة بشكل أساسي. وعلى الرغم من المكاسب التي تحققت في كفاءة الطاقة، فإن الاتجاه نحو زيادة استهلاك الطاقة مستمر. ولمكافحة الاحتباس الحراري وضمان قدر أكبر من الأمن للإمدادات في المستقبل، يجب على السلطات العامة أن توجه جزءًا من سياساتها وتدابيرها نحو هدف تحقيق وفورات في الطاقة من خلال التغييرات السلوكية، بما في ذلك سلوك الأسرة. لذلك، من الضروري القيام بإجراءات توعية ووسائل تحفيزية داخل الأسر، ومن الضروري تبني عملية تغيير في سلوك المستهلك، لتوعيتهم باهتمام الاستثمار في تحسين كفاءة استخدام الطاقة في منازلهم وأجهزتهم المنزلية. ومع ذلك، فإن إجراءات التوعية والوسائل تحفيزية بشأن تحسين كفاءة استخدام الطاقة داخل الأسر غير منتشر بشكل واسع في الجزائر، لأسباب مختلفة ولعل أهمها هو المستوى المعيشي المنخفض نسبيًا للأسر؛ في الواقع إذا لم يكن لدى هؤلاء الأشخاص الوسائل لتدفئة منازلهم أو تكييفها، فلن يكون لديهم مجال لتحسين أداء الطاقة، وبمجرد أن يصبحوا أغنياء، فإنهم يزودون أنفسهم (بتكييف الهواء، والتدفئة الإضافية، إلخ). فمن الضروري تحديد تطور سلوك الأسر التي تنتمي إلى طبقات اجتماعية مختلفة، عندما تستفيد من زيادة دخلها.

ويعود انطلاق الاتصال المؤسسي حول إدارة الطاقة إلى سنة 2003. في ذلك الوقت، شهدت الجزائر موجة الحر استثنائية، كما عانت من اضطرابات وانقطاعات كهربائية متعددة طالت معظم الولايات. في ذلك الوقت أظهرت السلطات المعنية أن إدارة الطاقة هي بديل ويمكن أن تساهم في حل هذه المشكلة جزئيًا. وقد تم تصميم الإعلانات الدعائية وبثها بواسطة APRUE في الإذاعة والتلفزيون، تستهدف عامة الناس. كان الهدف من هذه الحملة هو العمل على سلوك الأسر من خلال غرس الإيماءات الصحيحة في نفوسهم. ومع ذلك، هناك خطوة أساسية مفقودة في عملية الاتصال التي تجمع بين المراقبة والتقييم، والتي تمثل جوانب رئيسية وتساهم بشكل كبير في تحسين حملات الاتصال. كما أنه لن يكون هناك دافع للأسر لمواصلة تحسين أداء الطاقة في منازلهم وأجهزتهم المنزلية، في ظل سعر الطاقة المدعومة[1].

الفرع الرابع: أثر تنفيذ سياسة كفاءة الطاقة للأجهزة الكهربائية في المباني السكنية

من المتوقع أن يزيد الاستهلاك السنوي للكهرباء في الإضاءة والثلاجات ومكيفات الهواء والمحركات الكهربائية والمحولات بأكثر من الضعف (+125%) منذ 2015 إلى سنة 2030 في الاقتصادات النامية إذا لم يتم اتخاذ إجراءات سياسية جديدة. يتيح تحول السوق إلى استخدام الإضاءة وأجهزة ومعدات أكثر كفاءة في استخدام الطاقة للبلدان

[1] BOUAMAMA WAHIBA, op cit, pp : 61-63.

توفير المال على فواتير المرافق، ومساعدة الشركات على الازدهار من خلال زيادة الإنتاجية، وتمكين المرافق من تلبية الطلب المتزايد على الكهرباء، ومساعدة الحكومات في تحقيق طموحاتها الاقتصادية والبيئية[1].

قدّرت مبادرة متحدون من أجل الكفاءة (U4E)* سنة 2017، الفوائد التي قد تَنتج عن وضع المعايير الدنيا لكفاءة استخدام الطاقة في التجهيزات والأدوات المنزلية المتوفّرة والمستخدمة في العادة في المباني. ومن أهم المنتجات المستهلِكة للطاقة والمستخدمة عادة في المباني السكنية، مكيّفات الهواء، والثلاجات والإضاءة. أما الوفورات السنوية المحتمل تحقيقها في كل من استهلاك الكهرباء وانبعاثات الكربون سنتي 2025 و2030 في الجزائر بشأن الإضاءة والثلاجات ومكيفات الهواء على أساس تنفيذ المعايير الدنيا لكفاءة استخدام الطاقة بصرامة أكبر في سنة 2020[2].

الجدول(1–5): تقدير إمكانات توفير الطاقة للأجهزة المنزلية في الجزائر

	الإستهلاك الحالي (Gw/h)	توقعات الاستهلاك من خلال إدخال كفاءة الطاقة (Gw/h)	توفير الطاقة (Gw/h)	المعدل (%)
ثلاجات	3 045	1 543	1 502	% 49
غسالات	1 341	1 192	149	% 11
مكيف الهواء	6 894	5 944	950	% 14
تلفاز	1 000	748	252	% 25
الإضاءة	6 722	1 439	5283	% 79
جهاز الحاسوب	1 044	414	630	% 60
المجموع	**20 047**	**11 281**	**8 766**	**% 44**

المصدر: (Kamel DALI, 2018, p : 9)

من خلال الجدول (1–5) الذي يمثل تقدير إمكانات توفير الطاقة للأجهزة المنزلية في الجزائر، يلاحظ أنه من شأن تحديث المعايير الدنيا لكفاءة استخدام الطاقة، وتطبيقها وإنفاذها، إتاحة تسجيل أعلى نسبة وفورات كهربائية يمكن تحقيقها بحلول سنة 2030 في مجال الإضاءة (5283 Gw/h) تليها الثلاجات (1 502Gw/h)

[1] SwitchMed وكفاءة الطاقة.

https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/36070/SMEE_Ar.pdf 05/10/2021

* برنامج متحدون من أجل الكفاءة (U4E) هو جهد عالمي يدعم البلدان النامية والاقتصادات الناشئة على تنفيذ نهج سياسات متكامل لتمكين التحول المستدام والفعال من حيث التكلفة إلى الإضاءة والمعدات والأجهزة الموفرة للطاقة. وتحت قيادة برنامج الأمم المتحدة للبيئة، يجمع برنامج (U4E) بين أصحاب المصلحة الرئيسيين في مجال كفاءة المنتج لإعلام صانعي السياسات وتعزيز أفضل الممارسات العالمية وتقديم المساعدة المصممة خصيصًا للحكومات.

[2] استدامة الطاقة في قطاع المباني في المنطقة العربية، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (ESCWA)، الأمم المتحدة بيروت، 2018، ص: 59.

ومن ثم مكيفات الهواء (Gw/h950) وجهاز الحاسوب (630 Gw/h) والتلفزيون (252 Gw/h) وفي الأخير الغسالات (149 Gw/h).

كما تشير توقعات الوكالة الوطنية لتشجيع وترشيد استخدام الطاقة APRUE أن إمكانية توفير الطاقة فيما يخص الأجهزة التالية: (ثلاجات، غسالات، مكيفات، جهاز التلفاز، الإضاءة والحواسيب) يقدر بـ 8766 Gw/h، أو 36٪ من إجمالي الاستهلاك في القطاع السكني؛ يعتبر هذا السيناريو أقرب إلى الواقع لأن إجمالي استهلاك هذه المعدات يمثل حوالي 80٪ من الاستهلاك في القطاع السكني.

الجدول(1-6): الفوائد التراكمية نتيجة تحسين المعايير الدنيا لأداء الطاقة في المباني السكنية في الجزائر 2020-2030

الإضاءة		الثلاجات		مكيفات الهواء	
الوفورات في استخدام الكهرباء (Tw/h)	الحد من انبعاثات الكربون (مليون طن)	الوفورات في استخدام الكهرباء (Tw/h)	الحد من انبعاثات الكربون (مليون طن)	الوفورات في استخدام الكهرباء (Tw/h)	الحد من انبعاثات الكربون (مليون طن)
20.5	11.2	8.7	4.8	4.3	2.4

المصدر: (اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (ESCWA)، 2018، ص: 59)

ويلخص الجدول(1-6) الوفورات التراكمية في الكهرباء وفي انبعاثات الكربون نتيجة تحسين المعايير الدنيا لأداء الطاقة في مجال الإضاءة، والثلاجات، ومكيّفات الهواء في المباني السكنية في الجزائر. وقد تترك عمليات تحسين معايير الإضاءة الأثر الأكبر بين هذه المجالات الثلاثة، مع احتمال تحقيق وفورات في استهلاك الكهرباء بقدر 20.5 تيراواط/ساعة في الفترة 2020-2030، و11.2 مليون طن من انبعاثات الكربون وهذا لأن الحكومة تمكنت من توزيع 500.000 مصباح فلورسنت مدمج (CFL_s)كجزء من برنامج ECO-Lumiere التابع للوكالة الوطنية لترقية وترشيد استعمال الطاقة (APRUE) الذي يهدف إلى ترويج نظم الإضاءة ذات الكفاءة في الاستهلاك. وهي بمعدل ثلاثة أضعاف الفوائد الناتجة عن تحسين المعايير الدنيا لأداء الطاقة سواء بالنسبة إلى الثلاجات أو بالنسبة إلى مكيّفات الهواء في المباني السكنية.

المطلب السادس: استراتيجيات الدولة لتشجيع توفير الطاقة في قطاع العائلات في الجزائر

إن الحاجة إلى تغيير أنماط حياتنا واستهلاكنا بشكل جذري مقبولة بشكل متزايد، في الوقت الراهن. ومع ذلك، لا تزال هناك عقبات مؤسسية واقتصادية وتقنية واجتماعية ونفسية منها صعوبة الاعتراف بأن التحسين البيئي البسيط للمنتجات لن يكون كافيًا؛ الإحجام عن تحدي الدور المركزي للاستهلاك في مجتمعنا وفي نموذجنا الاقتصادي؛ الخوف من رفض الاعتقاد السائد والذي بموجبه يكون للمستهلك سيادة في اختياراته؛ الإحجام المفهوم عن مطالبة الأسر بتقييد وسائل الراحة المادية؛ والأهم من ذلك، أن العقبة الرئيسية هي الفكرة السائدة التي تتمثل بموجبها سياسة كفاءة الطاقة في إجبار الأفراد على استهلاك أقل، بينما، من زاوية إيجابية، تعزيز نوعية حياة أفضل، وهو

استهلاك مختلف على أساس أساسيات أخرى غير البعد المادي. لا ينبغي أن يُفرض الانتقال إلى مجتمع مستدام بشكل مفاجئ. يجب أن تكون مقنعة بدرجة كافية لتحفيز التغييرات في السلوك وأن يتم بناؤها بالتعاون مع أصحاب المصلحة والفاعلين في المجال. لأنه لن يتم قبولها بالكامل من قبل الجهات الفاعلة الاقتصادية والاجتماعية إلا إذا كانت جزءًا من استراتيجية لدعم التغيير الثقافي المصمم على المدى الطويل، وإعادة وضع الاستهلاك كحياة اجتماعية وليس كغاية في حد ذاتها، أخيرًا التعامل مع أنماط الحياة، بما يتجاوز مجرد أنماط الاستهلاك[1].

وتتمثل أهم استراتيجيات الدولة الجزائرية لسياسة إدارة الطاقة في إطار تشجيع وتحفيز الأسر على الاستخدام الأمثل للطاقة في ما يلي[2]:

1) الحوافز:

يجب أن تحفز الإجراءات المقترحة الأسر على تقليل الاستهلاك وفواتير الطاقة التي تتغير في سلوكها اليومي:

- ✓ دعم أعمال تجديد الطاقة في منازلهم من خلال قروض بيئية، وتوسيع هذا الإجراء ليشمل نقابات الملكية المشتركة، لأنه من أصل مخزون يبلغ 07 مليون منزل، فإن أكثر من 6/1 منها هي ملكية مشتركة.
- ✓ يعتبر دعم شراء معدات موفرة للطاقة تدبيراً مناسباً لإعداد المستهلكين لمعايير جديدة، أو لتحفيز نشر أكثر التقنيات كفاءة عن طريق إنشاء سوق لا يمكن أن توجد لولا ذلك، عن طريق تقليل تكاليف هذه التقنيات.

2) التدابير المصاحبة:

وتشمل أهم الإجراءات التي تحفز الأسر على تحسين أداء الطاقة:

- ✓ إطلاق حملة إعلامية لعامة الناس حول أداء الطاقة للمعدات (مدمجة في الحملات المؤسسية لـ APRUE). هذا لتلبية الحاجة إلى التعليم والمعلومات حول شراء واستخدام المعدات المستهلكة للطاقة. ستركز هذه الحملة، التي ينقلها المصنعون والموزعون، على اختيار أفضل المعدات واستخدامها المناسب وعلى التطورات الجديدة من حيث ملصقات الطاقة والتصميم البيئي لمنتجات المعدات.
- ✓ تحديد الأسر الأكثر ضعفاً والعمل معهم على تنفيذ حلول مصممة خصيصاً وبسيطة لتقليل استهلاكهم وفواتير الطاقة الخاصة بهم. مهمة مدعومة بمستشارين في مجال الطاقة تم تعيينهم وتدريبهم خصيصًا للعمل مع المنازل. وبدعم من قادة المبادرة، سيقومون بحملة كبيرة من الزيارات إلى منازل الأسر ذات الدخل المنخفض التي تستهدفها العملية. تهدف هذه الزيارات إلى تحليل الوضعية الاجتماعية والاقتصادية لكل أسرة، كذلك الإجراءات اليومية التي يمكن أن تقلل من استهلاكهم للطاقة. والاطلاع على المعدات الموفرة

[1] Élisabeth Laville, Pour une consommation durable, RAPPORTS & DOCUMENTS, janvier 2011, centre d'analyse stratégique français, p : 11.

[2] BOUAMAMA WAHIBA (2013), Op.cit, p : 78.

للطاقة (المصابيح ذات الاستهلاك المنخفض، والمآخذ ذات المفاتيح، والمفاتيح الاحتياطية، والعزل الحراري، وما إلى ذلك) لتقديم نصائح مفيدة فيما يتعلق بعادات استهلاكهم.

- ✓ توعية المستهلكين وتثقيفهم لتشجيع الأسر على تبني سلوكيات أقل ضرراً بالبيئة. يرتبط الوعي البيئي أيضًا بزيادة الطلب على الطاقة المتجددة، مثل العضوية في منظمة بيئية.
- ✓ تسهيل وصول الأسر المعيشية وشروطها إلى الخيار البيئي، من خلال العمل على مدى توفر والوصول إلى المنتجات التي تقلل من تأثير استهلاك الأسرة. تقدم المنتجات والحلول المستدامة، حتى لو لم تخترق السوق بشكل كامل، بديلاً وتؤثر على عادات الشراء وسلوكيات الاستهلاك.

خلاصة الفصل:

من خلال ما سبق، نستنتج أن الطلب على الطاقة في الجزائر شهد تزايدا مستمرا في العشرين سنة الماضية في أغلب أنواع الطاقة وخاصة الطاقة الكهربائية في قطاعي السكن والنقل والذين تعتبرا المحرك الرئيسي في التنمية الاقتصادية وتعكس مدى تحضر ورفاهية الشعوب. ويعود سبب ارتفاع الطلب في الكهرباء في قطاع السكن إلى زيادة النمو السكاني وموجات الحر الاستثنائية التي تشهدها البلاد بسبب ظاهرة تغير المناخ. حيث تعتمد الجزائر على الوقود الأحفوري في توليد الكهرباء وبالتالي يمثل الطلب المتزايد على الكهرباء تحديا فيما يخص نضوب مصادر الطاقة الأحفوري (الغاز الطبيعي والنفط) ويسبب المزيد من الانبعاثات الملوثة للهواء. لذلك تبنت الدولة الجزائرية البرنامج الوطني من أجل تحسين كفاءة الطاقة واستخدام السلوك العقلاني في استهلاك الكهرباء من خلال ترشيد الاستهلاك للأجهزة الكهربائية في ظل الانتشار الواسع لمختلف الأجهزة الكهربائية التي لا تتمتع بمعايير الكفاءة. حققت الجزائر معدلات معتبرة في تجسيد برنامج كفاءة الطاقة، ومع ذلك فإن مستوى تنفيذ أهداف البرنامج الوطني لكفاءة الطاقة لم يصل للمستوى المطلوب في القطاع في ظل استمرار الطلب المتزايد على الكهرباء. ولعل أهم الأسباب التي أعاقت تنفيذ سياسة الحفاظ على الطاقة في الجزائر هي ضعف الإطار التنظيمي والمؤسسي ودعم سعر الطاقة والسلوكيات داخل المنزل التي يقوم بها أفراد الأسرة أثناء استخدام الأجهزة الكهربائية والتي تساهم بشكل كبير في هدر للطاقة والمزيد من الانبعاثات وبالتالي تهديد لسلامة البيئة وأمن الطاقة في الجزائر. ومن الواضح أن الالتزام بتنفيذ البرنامج وآليات المحفزة بالإضافة للتدابير المساعدة من شأنه أن يخلق إطارًا مناسبًا وفعالًا لتنفيذ البرنامج الوطني لكفاءة الطاقة ويوفر جوا محفزًا للأسر من أجل ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية وخفض فاتورة الكهرباء وكذا تخفيض الأعباء الزائدة على محطات الكهرباء وشبكات النقل والتوزيع.

الفصل الثاني: المفاهيم العامة لسلوك الطلب على الطاقة الكهربائية في قطاع العائلات

تمهيد:

يمثل استهلاك الطاقة جزءًا مهمًا من ميزانية الأسرة في أي مكان في العالم. بالإضافة إلى ذلك، تُرجح جهات عدة هذه الحصة من الميزانية إلى الزيادة، لا سيما بسبب الانتشار الواسع لمختلف الأجهزة الكهربائية. لذلك أصبح تغيير السلوك أو إحداث التغييرات في أنماط الحياة، من القضايا الرئيسية في التحول الطاقوي وقضايا المناخ.

كما يعتبر الدور الذي تقوم به تقنيات التقدم التقني المتعلقة بالأنظمة والأجهزة لن يحقق أهداف الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري لوحده، وأنه من الضروري دعم تطور السلوك الفردي نحو تبني السلوك المسؤول عن البيئة، حيث تسعى أغلب دول العالم إلى إحداث تغييرات دائمة في السلوك اليومي للسكان من اجل مكافحة تغير المناخ. إذ تساهم المباني السكنية بشكل كبير في ارتفاع فاتورة الاستهلاك النهائي للطاقة وانبعاثات ثاني أكسيد. ومع ذلك، يظهر حجم متزايد من الأبحاث أن سلوك استهلاك الطاقة ليس دائمًا عقلانيا ويمكن أن يستفيد من الاجراءات المصممة لتشجيع الأسر على أن تكون أكثر كفاءة في استخدام الطاقة. كما يمكن أن يساعد الفهم الأوسع لسلوك المستهلك في مساعدة المرافق ومراكز التخطيط على اقتراح السياسات العامة التي تناسب احتياجات المستهلك وأيضًا تكمل ممارسات توفير الطاقة، وهذا ما يؤكد أن المستهلكين بحاجة إلى تغيير سلوكهم من أجل تقليل كمية الطاقة المستخدمة من خلال فهم أفضل للسلوك المتعلق بالطلب على الطاقة وكيف يتفاعل الأفراد مع التغيرات التي من حولهم. وهذا من أجل مساعدة الأسر على التحكم بشكل أفضل في استهلاكها للطاقة وضمان تحقيق أمن وتوفير الطاقة. كما سنعرض في هذا الفصل تحليل بعض الأدبيات السابقة التي تناولت سلوك الطلب على الطاقة الكهربائية وأهم العوامل المؤثرة في الطلب في قطاع العائلات وذلك وفق الخطة التالية:

المبحث الأول: مفاهيم أساسية حول سلوك الطلب على الطاقة في قطاع العائلات

المبحث الثاني: محددات الطلب على الطاقة الكهربائية في قطاع العائلات

المبحث الثالث: تحليل الدراسات السابقة المتعلقة بمتغيرات الدراسة الحالية

المبحث الأول: مفاهيم أساسية حول سلوك الطلب على الطاقة في القطاع العائلي

يحاول الاقتصاد السلوكي جلب المزيد من الفهم النفسي لإستخدام الطاقة. يجمع علم الاقتصاد السلوكي بين عناصر الاقتصاد وعلم النفس لفهم كيفية وطريقة تصرف الأفراد. لا سيما عندما يتعلق الأمر بسلوك إستهلاك الطاقة؛ فهو يحدد العديد من التحيزات البشرية أو الميول السلوكية التي تؤثر على قراراتنا أثناء إستخدام الطاقة والتي من خلالها يمكن تحفيز السلوك البشري على الاقتصاد والتوفير في الطاقة مستقبلا.

لذلك سنتناول في هذا المبحث دور الاقتصاد السلوكي في فهم استخدام الطاقة والاقتصاد السلوكي وتنظيم الطاقة إضافة إلى الرؤى السلوكية التي يمكنها دعم سياسة الطاقة.

المطلب الأول: الاقتصاد السلوكي واستهلاك الطاقة

في هذا المطلب سنتطرق إلى تعريف الاقتصاد السلوكي وكيف يمكن للاقتصاد السلوكي المساعدة في فهم سلوكيات الأفراد والتقليل من استخدام الطاقة وزيادة الانبعاثات.

الفرع الأول: الاقتصاد السلوكي لفهم استخدام الطاقة

أولا: تعريف الاقتصاد السلوكي

برز الاقتصاد السلوكي كواحد من الفروع الجديدة نسبيًا للاقتصاد لتحسين المعرفة الاقتصادية وتقريب النماذج الاقتصادية من الحقائق الخارجية واكتسب أهمية كبيرة خلال العقود القليلة الماضية. يعتبر الباحثون أن الاقتصاد السلوكي هو رد فعل على نقاط الضعف والقصور في الاقتصاد التقليدي. يعتمد جوهر نظريات الاقتصاد السلوكي على النظرة النفسية المشتقة من علم الاقتصاد وعلم النفس. بشكل عام، يسعى الاقتصاديون السلوكيون في مختلف التخصصات الفرعية إلى إثراء وتطوير نظريات الاقتصاد التقليدية لبناء نظريات ومفاهيم ونماذج أفضل لصنع القرار الاقتصادي. لا يعتزم أي من الاقتصاديين السلوكيين إنكار النجاحات المهمة للاقتصاد الحالي ولكن بدلاً من ذلك تعزيز النظرية الاقتصادية لخلق رؤية أكثر اكتمالا وواقعية للسلوك الاقتصادي.

سلوك المستهلك معقد للغاية ونادرًا ما يتبع نظريات صنع القرار العقلاني للاقتصاد. عندما يقرر الناس المنتج الذي يشترونه أو الخدمة التي يختارونها، غالبًا ما يعتقدون أنهم اتخذوا قرارًا ذكيًا ويتحركون في اتجاه يعتقدون أنه أكثر منطقية ويتماشى مع قيمهم ونواياهم. ومع ذلك، تشير الحياة اليومية للإنسان إلى أنه ليست كل القرارات مثالية تمامًا[1].

تشير أبحاث الاقتصاد السلوكي إلى أن هذه الانحرافات عن الافتراضات الكلاسيكية الجديدة متسقة بدرجة كافية لإلقاء الشك على فائدة النموذج الكلاسيكي الجديد في نمذجة عملية صنع القرار للوكلاء الاقتصاديين.ينظر بعض

[1] Nima Norouzi, Maryam Fani, Ehsan Hashemi Bahramani, Mohammad Hossein Hemmati, Zahra Bashash Jafara-Badi, Behavioral Economics and Energy Consumption: Behavioral Data Analysis the Role of Attitudes and Beliefs on Household Electricity Consumption in Iran, Journal of Artificial Intelligence and Big Data, 2021, 1, p: 3.

الباحثين في صناعة الطاقة إلى التقاء هذه "الإخفاقات" السلوكية وإخفاقات معينة في السوق على أنها توضح الفرق بين المستويات الملاحظة لكفاءة الطاقة والمستوى الأمثل اجتماعيًا للكفاءة، والذي يشار إليه باسم "فجوة كفاءة الطاقة"[1].

ثانيا: أهمية الاقتصاد السلوكي

تخبرنا النظرية الاقتصادية الكلاسيكية أن الناس يتصرفون بعقلانية، ويتخذون قرارات تزيد من قيمة تلقي منتج أو خدمة من خلال الموازنة بين تكاليف وفوائد كل خيار. ومع ذلك، فإن تجربة العالم الحقيقي هي أن الناس لا يتخذون دائمًا خيارات عقلانية، بل إن علم الاقتصاد السلوكي يقترح أن اتخاذ القرار هو 10٪ عقلاني و90٪ عاطفي[2]. لذلك يتخذ الناس أحيانًا قرارات غير عقلانية، وهو ما يتعارض مع الفكرة التقليدية في الاقتصاد حيث يتصرف الناس بدافع المصلحة الذاتية ويسعون دائمًا إلى الاختيار مع أفضل الفوائد. هذا هو السبب الذي يجعل الكثير من الناس والشركات وحتى الحكومات يتخذون بعض القرارات التي تسبب تلوثًا غير ضروري واستهلاك للطاقة، حتى عندما تكون حقيقة أن كونها صديقة للبيئة وموفرة للطاقة أمرًا مقبولًا على نطاق واسع.

إذا أردنا اتخاذ إجراءات فعالة للحد من التلوث واستهلاك الطاقة دون الحاجة إلى الكثير من الاختراقات التكنولوجية أو التغييرات الهائلة داخل مجتمعنا، فإن الأساليب من وجهة نظر علم الاقتصاد السلوكي ستكون مثالية لأنها، بدلاً من طلب تقنيات مختلفة عالية المستوى، تركز ببساطة في أذهان الناس وسلوكياتهم ونتائجهم، والتي يمكن أن تتأثر بسهولة بالعديد من الإجراءات الصغيرة مثل طرق تشجيع عمليات الشراء الصديقة للبيئة. كل هذه الإجراءات يمكن أن تجعل الناس يسببون تلوثًا أقل ويستهلكون طاقة أقل مما يفعلون حاليًا.

حيث تمكن مبادئ الاقتصاد السلوكي من القدرة على تغيير سلوك الناس وتقليل الكثير من التلوث واستهلاك الطاقة، أو على الأقل بعضها، والتي لا تزال خطوة كبيرة إلى الأمام. من أجل الحد من التلوث واستهلاك الطاقة، يمكن اتخاذ العديد من الإجراءات للتعامل مع المشاكل القائمة[3].

ثالثا: الاقتصاد السلوكي وتنظيم الطاقة

في قطاع الطاقة، يرجع بروز الاقتصاد السلوكي إلى دوره كمبرر داعم لسياسات ترشيد استخدام الطاقة وكوسيلة للحد من انبعاثات الكربون والمخاطر الناجمة عن تغير المناخ. تقريبًا كل خبير اقتصادي وصانع سياسات يواجه هذه المشكلات على دراية بما يُعرف باسم "منحنى McKinsey"، من شركة McKinsey and Company، والذي يحدد منحنى التكلفة الهامشية المنحدر إلى الأعلى لتقليل انبعاثات الكربون.

[1] Behavioral Economics Applied to Energy Demand Analysis: A Foundation, Independent Statistics & Analysis, U.S. Energy Information Administration (EIA), October 2014, p: 20.
[2] Tracy Peterson, Behavioural Economics, Hannover Re Group Africa, Issue 18, September 2016, p: 1. https://www.hannover-re.com/1026055/lifetrends-behavioural-economics-2016.pdf 02/01/2022
[3] Furui Guan, Insights from Behavioral Economics to Decrease Pollution and Reduce Energy Consumption, Low Carbon Economy, Vol.10, No.2, 2019. https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=92950

ومع ذلك، فإن كل هذه التخفيضات المربحة ظاهريًا في استخدام الطاقة لعبت دورًا مهمًا في سياسة الطاقة. ويعتبر مصطلح "فجوة كفاءة الطاقة" بين ما يختاره الناس بالفعل وما يجب عليهم فعله، كما يتضح من "منحنى McKinsey". لا تتوافق التفسيرات التي تتضمن عوامل خارجية للتلوث أو تأثيرات التعلم مع فجوة كفاءة الطاقة، والتي يتم تعريفها على وجه التحديد على أنها فشل الأشخاص والشركات في التصرف من أجل مصلحتهم الذاتية[1]. كما يوفر الاقتصاد السلوكي وجهات نظر جديدة يمكن أن تساعد في تصميم السياسات حول كيفية تقييم الأفراد للخيارات واتخاذ القرارات وتغيير السلوك. من خلال تحدي الافتراضات التقليدية، يوفر الاقتصاد السلوكي طريقة بديلة لنمذجة عملية صنع القرار التي تتطابق بشكل أفضل مع الملاحظات التجريبية مع قوة تنبؤية أعلى من النماذج التي تعتمد فقط على الافتراضات الكلاسيكية الجديدة[2].

الفرع الثاني: دور الرؤى السلوكية في دعم سياسات الطاقة

تؤثر جميع عاداتنا وقراراتنا تقريبًا على استهلاك الطاقة سواء في المنزل أو في المكتب أو في الأماكن العامة مثل: تعديل درجة حرارة التدفئة؛ تغيير نظام التدفئة شراء هاتف ذكي جديد أو سلعة بيضاء؛ أو اختيار النقل العام أو مشاركة الدراجة أو استخدام السيارة الخاصة. حيث أن العادات والقرارات مدفوعة بكل من العوامل الشخصية، مثل التفضيلات وقيود الميزانية، والعوامل الهيكلية مثل توافر البنية التحتية وتصميم سوق الطاقة. تتأثر العوامل الشخصية والهيكلية بالتدخلات السياسية. تتضمن أمثلة الآليات السلوكية صعوبات الناس في حساب ومقارنة التكاليف والفوائد الحالية والمستقبلية للاستثمارات، أو الرغبة في التوافق مع الأعراف الاجتماعية.

من خلال ما يسمى بتشخيص ووصف السلوكيات، يمكن مساعدة صانعي سياسات الطاقة على فهم كيف يمكن لبعض الآليات السلوكية أن تعمل كعقبات أمام عادات أكثر استدامة وخيارات حكيمة للطاقة، وكيف يمكن استغلال الآخرين لتشجيع التغيير السلوكي الإيجابي. تساعد الاستفادة من هذه المعرفة في اختيار الأدوات المناسبة لتشجيع الاستخدام الفعال والمرن للطاقة عبر القطاعات من خلال التدخلات السلوكية في كل من برامج السياسة والمرافق[3].

كما أن الإنسان ليس ناشطًا عقلانيًا بطبيعته طوال الوقت فيما يخص استخدام الطاقة. ومن المعروف للجميع أن المزيد من استهلاك الطاقة يدفع بزيادة تكاليف الفواتير ولكن عادة ننسى ذلك ونستخدم الطاقة بشكل غير فعال. قد يكون تحليل السلوك بشأن استهلاك الكهرباء أمرًا صعبًا للغاية، حيث إنه على عكس السلع الاستهلاكية

[1] Tim Brennan, Behavioral Economics and Energy Efficiency Regulation, Resources for the Future Brennan, July 2016, p: 7.

[2] David Lynch, Peter J Martin, Behavioral Economic Models of Household Electricity Decision Making: An Application to Energy Efficiency Program Evaluation, International Energy Program Evaluation Conference, Chivago, August 2013, p:3

[3] Users TCP and IEA, Behavioural insights for demand-side energy policy and programmes An environment scan, User-Centred Energy Systems Technology Collaboration Programme, December 2020, p: 3.

الأخرى، لا "يرى" الزبون الطاقة المشترات، ولكنه يدرك فقط العمل الذي قام به. ومع ذلك، فهو منتج أساسي لتوفير الراحة والاتصال والمعلومات والأمن في المجتمعات الحديثة. لذلك، من المهم جدًا مناقشة العامل الأكثر أهمية في بيئة قطاع الطاقة، وهو المستهلك، في محاولة لتحقيق فهم أفضل لسلوكه وتفاعلاته[1].

المطلب الثاني: سلوك إستهلاك الطاقة في قطاع العائلات

يعد فهم نمط إستهلاك الطاقة وتغييره أمرًا بالغ الأهمية لمجموعة متنوعة من الأسباب، بما في ذلك مواجهة التحدي المتمثل في تغير المناخ من خلال تقليل إنبعاثات غازات الإحتباس الحراري[2].

الفرع الأول: فهم سلوك إستهلاك الطاقة

أولا: تعريف سلوك المستهلك واستهلاك الطاقة

يُعرَّف المستهلك بأنه فرد يتصرف بعقلانية ويكون مستعدًا وموهوبًا لاتخاذ القرارات في أي مجال .بالنظر إلى هذا التعريف، في مفهوم ثقافة الطاقة، فإنه يجب تحسين دور المستهلك حيث تكون جميع إجراءات الطاقة المحتملة محاطة بحقوق ومسؤوليات عادلة من خلال المجتمع للتعامل مع استهلاك الطاقة وعواقبه[3]. بالإضافة إلى ذلك عرف سلوك المستهلك بأنه " الأفعال والتصرفات المباشرة للأفراد من أجل الحصول على المنتج أو الخدمة ويتضمن إجراءات اتخاذ قرار الشراء"[4].

ظهر سلوك المستهلك في الأصل كنظام فرعي للتسويق. وتقدم مختلف التخصصات مجموعة متنوعة من المحددات لشرح سلوك إستهلاك الطاقة حيث يشير علم النفس إلى القيم والمواقف والعواطف، بينما يشير علم الإقتصاد إلى العوامل الاجتماعية والمحددات الاقتصادية مثل الدخل والأسعار وسلوك المستهلك والاقتصاد لاستدلال القرار وعلم الاجتماع لمحددات مثل البيئة والوضع وعدم المساواة[5]. يعتمد سلوك المستهلك في المقام الأول على القرارات الفردية، والتي غالبًا ما تكون مدفوعة بعوامل خارجية مثل الحوافز الاقتصادية والتركيبة السكانية الحالية والمتغيرات البيئية والأعراف الاجتماعية والبنية التحتية بالإضافة إلى الخصائص والمميزات الشخصية لكل فرد.

[1] Arifur Rahman, Md. Shamim Hossain, Md. Shawan Uddin, Amitav Saha, K M Sabbir Hasan, Md. Sala Uddin, Behavioural Economics in Energy Consumption: Rational or Habitual, Journal Of Humanities And Social Science,Volume 24, Issue 4, 2019, p : 66.

[2] Robert Hahn and Robert Metcalfe, The Impact of Behavioral Science Experiments on Energy Policy, June 9, 2016, p : 2. https://www.regulation.org.uk/library/2016_behavioural_science_and_energy_policy.pdf 11/8/2021

[3] Ebru Acuner, M. Özgür Kayalica, A review on household energy consumption behavior: how about migrated consumers?, Environmental Economics, Volume 9, Issue 4, 2018, p : 11.

[4] خليفي رزقي، مادني أحمد، **قراءات في نماذج تفسير سلوك المستهلك النهائي**، مجلة البحوث والدراسات التجارية، العدد. 2، 2017، ص: 62.

[5] Burger et al (2015), Advances in understanding energy consumption behavior and the governance of its change – outline of an integrated framework, journal Frontiers in Energy Research, v. 3, p : 5.

ثانيا: مفهوم سلوك إستهلاك الطاقة

يتم التعرف على سلوكيات الطاقة كعامل رئيسي في تعزيز كفاءة استخدام الطاقة في القطاع السكني وتبني سلوكيات للحفاظ على الطاقة. كما يعتبر فهم السلوكيات المتعلقة بالطاقة أمرًا مهمًا في إدارة العرض والطلب، وتحديد الأسعار والتعريفات، وتخطيط السياسات والبنية التحتية[1].

كما وصفت وكالة الطاقة الدولية (IEA) سلوك إستهلاك الطاقة بأنه "جميع الإجراءات البشرية التي تؤثر على طريقة استخدام الوقود (الكهرباء والغاز والبترول والفحم وما إلى ذلك) لتحقيق الخدمات المرغوبة، بما في ذلك الحصول على التقنيات المتعلقة بالطاقة أو التخلص منها. والمواد وطرق استخدامها والعمليات العقلية التي تتعلق بهذه الإجراءات" فيما يتعلق باستهلاك الطاقة، على سبيل المثال، قد يشمل ذلك الأشخاص الذين يشترون سلعًا وخدمات جديدة مستهلكة للطاقة؛ سواء كانوا يقومون بإصلاح وصيانة وتحسين الأجهزة المستهلكة للطاقة (أو لا)؛ وكيف يستخدمون المعدات والمباني ووسائل النقل. علاوة على ذلك، فإن خيارات المستهلكين الواعية بالمناخ ستقود السوق نحو المنتجات والخدمات ذات الأثر المنخفض الكربون[2].

وقد تم تعريف السلوك، أو السلوكيات، على أنها استخدام الكهرباء والغاز في المنزل. وتشمل هذه الإجراءات مثل استخدام الأجهزة الكهربائية بما في ذلك أجهزة التلفزيون وأجهزة الكمبيوتر والغسالات والأجهزة الإلكترونية الشخصية. ويشمل أيضًا استخدام الإضاءة. وبعبارة أخرى، فإن السلوكيات المستهلكة للطاقة هي إجراءات يتم اتخاذها في المنزل والتي لها روابط مباشرة إما بالكهرباء أو الغاز الذي يتم استهلاكه عند نقطة الاستخدام. استهلاك الطاقة في حد ذاته ليس سلوكًا، بل هو نتيجة للسلوكيات[3].

ومن خلال هذه المفاهيم، يمكن القول أن سلوك استهلاك الطاقة هو مجموعة الإجراءات والأنشطة التي يقوم بها الأفراد باختلاف المتغيرات المحيطة بهم سواء الاجتماعية والثقافية والشخصية والخارجية، وذلك من أجل إشباع حاجياتهم اليومية من خلال استخدام الطاقة والتي بدورها تؤثر على حجم استهلاك الطاقة وإنتاجها. ونظرا لأهمية دراسات الطاقة في الوقت الراهن وعلاقتها بالعلوم الأخرى سنحاول في المطلب الموالي التعرف على بعض مجالات البحث التي تتداخل مع مجالات البحث في علوم الطاقة والتي تلعب دورا فعالا في تسهيل عملية جمع البيانات الضخمة الخاصة باستهلاك الطاقة وتحليلها وتحقيق الأهداف البيئية.

[1] Omid Motlagh, Phillip Paevere, Tang Sai Hong, George Grozev, Analysis of household electricity consumption behaviours: Impact of domestic electricity generation, Applied Mathematics and Computation, n : 270, 2015, 165–178, p : 166.

[2] Marta Lopes, Carlos Henggeler Antunes, Kathryn B. Janda, Energy and behaviour: Challenges of a low-carbon future, CHAPTER 1, Energy and behaviour, 1-15.
https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818567-4.00030-2 03/05/2021

[3] Mahmut Bedir, Emre C. Kara, Behavioral patterns and profiles of electricity consumption in dutch dwellings, Energy and Buildings(150), 2017, p: 3.

ثالثا: أهمية التحليل السلوكي واستخدام الطاقة المرتبط بالسلوك

تسبب السلوك البشري في ارتفاع درجة حرارة الأرض أعلى مما كانت عليه من قبل وهذا إلى حد كبير نتيجة للتغيرات في الأنشطة البشرية التي تنبعث منها الغازات الدفيئة والتي زادت بشكل كبير بعد الثورة الصناعية. ووفقا لتقرير الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ سنة 2007، يعد استخدام الوقود الأحفوري أحد المساهمين الرئيسيين في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون التي يسببها الإنسان، والتي تؤدي إلى تفاقم تغير المناخ العالمي[1].

يعتمد تغيير السلوك واستخدام الطاقة على أدلة من الاقتصاد السلوكي وعلم النفس لتحديد نهج جديد لتمكين الأفراد في المنزل أو العمل، من تقليل استهلاكهم للطاقة وتقليل فواتيرهم في هذه العملية. وبشكل عام، تم تطبيق الاقتصاد السلوكي في سياسة الطاقة على ثلاثة مجالات وهي: (1) تقليل استهلاك الطاقة وتشجيع عادات الحفاظ عليها؛ (2) تعزيز الاستثمار في المعدات الموفرة للطاقة، و(3) دعم السلوك المؤيد للبيئة من خلال زيادة توفير السلع العامة[2]. ويتضمن استخدام الطاقة المرتبط بالسلوك في أي مبنى سكني الانشطة اليومية لأفراد الاسرة مثل إطفاء الأنوار بعد مغادرة الغرفة أو ضبط درجة الحرارة في الداخل، حيث يتم ممارسته بناءً على مواقف وعادات المستهلكين. ويعد الهدف الرئيسي من أبحاث سلوك المستهلك هو الاستفادة من سلوك سكان المباني المرتبط بالطاقة باعتباره جانبًا أساسيًا يؤثر على أداء الطاقة العالمي وسد الفجوة بين استهلاك الطاقة المتوقع والفعلي في المباني، والاستفادة من هذا العامل البشري بنفس القدر مثل الابتكارات التكنولوجية[3].

الفرع الثاني: أهمية دراسة سلوك استهلاك الطاقة في قطاع العائلات

أولا: علاقة بحوث مجالات الطاقة بالعلوم الاجتماعية والمعلوماتية

يوضح الشكل(2-1) تقاطع علوم الطاقة والعلوم الاجتماعية والمعلوماتية، بالإضافة إلى تحديد مواقع مجالات البحث متعددة التخصصات، بما في ذلك علوم الطاقة الاجتماعية والمعلوماتية الاجتماعية ومعلوماتية الطاقة والمعلوماتية الاجتماعية للطاقة (ESI)[4].

1-معلوماتية الطاقة: من المتوقع أن تدعم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) التحول إلى الاقتصادات المستدامة من خلال تمكين عمليتين متطورتين وهما زيادة كفاءة الطاقة وتكامل مصادر الطاقة المتجددة بجعل أنظمة

[1] Siu Hing Lo, Gjalt-Jorn Y. Peters, Gerjo Kok, Energy-Related Behaviors in Office Buildings: A Qualitative Study on Individual and Organisational Determinants, APPLIED PSYCHOLOGY: AN INTERNATIONAL REVIEW, 2011, p : 1.

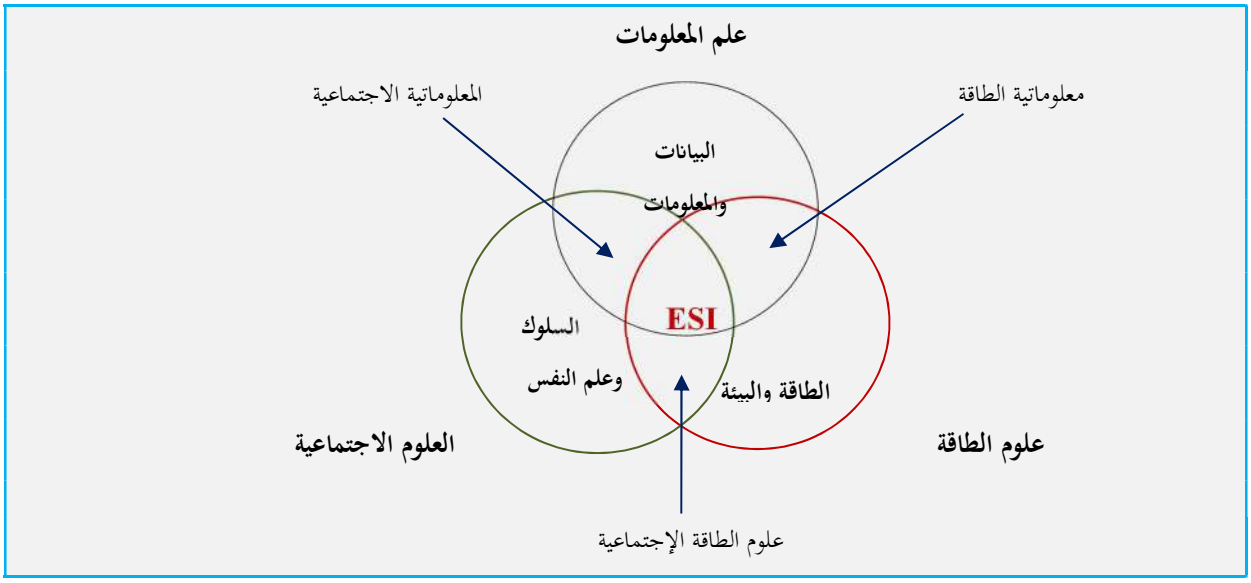
[2] María Eugenia, Sanin Francesc, Trillas Alexandre, Mejdalani David, Lopez-Soto, Michelle Hallack, Using Behavioral Economics in the design of Energy Policies, Inter-American Development Bank, December 2019, p:13.https://publications.iadb.org/publications/english/document/Using_Behavioral_Economics_in_The_Design_of_Energy_Policies.pdf 15/02/2020

[3] Tianzhen Hong, Da Yan, Simona D'Oca, Chien-fei Chen, Ten Questions Concerning Occupant Behavior in Buildings: The Big Picture, Lawrence Berkeley National Laboratory , Energy Technologies Area, 2017, P : 4.

[4] Kaile Zhou, Shanlin Yang, Understanding household energy consumption behavior: The contribution of energy big data analytics, Renewable and Sustainable Energy Reviews ; 56, 2016, p: 811.

الطاقة أكثر ذكاءً[1]. لذلك، فإن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات قادرة على التحكم في الطلب المتزايد على الطاقة من خلال تحسين كفاءة استخدام الطاقة أو إنتاجية الطاقة[2]. كما يمكن أن تلعب تكنولوجيا المعلومات والاتصالات دورًا مهمًا في هذا الصدد لأنها يمكن أن تساعد الأفراد على اتخاذ قرارات مستنيرة أو تكافئ السلوك المرغوب اجتماعيًا في حياتهم اليومية[3]. عرفت تكنولوجيا المعلومات بأنها " نظام مكون من مجموعة من الموارد المتفاعلة والمترابطة يشتمل على البرمجيات والأجهزة، والموارد البشرية والشبكات، الاتصالات تسهل نقل المعلومات وتبادلها داخل المؤسسة أو بين المؤسسات المختلفة "[4]. تم تحويل أنظمة الطاقة الحالية إلى أنظمة رقمية، والتي تتميز باحتوائها على مجموعة كبيرة من البيانات حول عمليات الإنتاج واستهلاك الطاقة وتقوم بجمعها وتخزينها، والتي بدورها تعزز وتدعم أنظمة الطاقة الذكية.

الشكل(2-1): مجالات بحثية متعددة التخصصات للطاقة والعلوم الاجتماعية والمعلوماتية



المصدر: (Zhou and Yang, 2016, p: 812)

تتلخص أبرز إستخدامات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مجال الطاقة في قياس وعرض استهلاك الطاقة على مستوى الجهاز وهو أمر مهم لأن المستهلكين غالبًا ما يفتقرون إلى معرفة مقدار استهلاكهم وأيها من أجهزتهم في المنزل تستهلك معظم الطاقة. كما تسمح تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بدمج الدعم المعلوماتي مع طرق

[1] Christoph Goebel, Hans-Arno Jacobsen,Victor del Razo, Christoph Doblander,Jose Rivera, Jens Ilg, Christoph Flath,Hartmut Schmeck, et al., Energy Informatics Current and Future Research Directions, Business & Information Systems Engineering, 2013, p : 1.

[2] Zheming Yan, Rui Shi, Zhiming Yang, ICT Development and Sustainable Energy Consumption: A Perspective of Energy Productivity, Sustainability, n : 10, pp. 2-15, p : 2.

[3] Friedemann Mattern, Thorsten Staake, Markus Weiss, ICT for Green – How Computers Can Help Us to Conserve Energy, Energy, April 13-15, 2010, Passau, Germany, p : 3.

[4] غوال نادية، عدالة العجال، دور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة بالجزائر، مجلة الإستراتيجية والتنمية، المجلد 09، العدد: 61، 2019، ص 212 -131، ص: 215.

تعزيز الحوافز، وهو أمر مهم لأن توفير بيانات الاستهلاك وتقديم نصائح توفير الطاقة وحدها لا تكفي لتحفيز مجموعة كبيرة من الناس على الحفاظ على الطاقة[1].

2-علوم الطاقة الاجتماعية:

يعد البحث في سلوك استهلاك الطاقة للمستهلكين طريقة مهمة لتحسين كفاءة الطاقة والسعي إلى الحفاظ على الطاقة بشكل فعال. حيث شارك علماء الاجتماع في دراسات استهلاك الطاقة على الأقل منذ أزمة الطاقة في السبعينيات[2]. والهدف الرئيسي من العلوم الاجتماعية للطاقة هو إنشاء نماذج سلوكية أو نفسية لفهم سلوكيات استهلاك الطاقة وإيجاد طرق فعالة لتحقيق كفاءة الطاقة والأهداف البيئية. لعبت العلوم الاجتماعية دورًا مهمًا في الدراسات الميدانية للطاقة. تم تطبيق منهجيات ونماذج العلوم الاجتماعية بنجاح في حل العديد من مشاكل الطاقة والبيئة. يعتبر استهلاك الطاقة والحفاظ عليها من المجالات البحثية السلوكية والنفسية الهامة[3]. حسب ما جاء في تقرير Benjamin K. Sovacool سنة 2014، ومن أجل مستقبل آمن وموثوق للطاقة ومنخفض الكربون، يجب علينا تغيير كلٍّ من التقنيات، والسلوك البشري. كما أن العرض والطلب على الطاقة يتأثران . إلى حدٍّ كبير . بالاختيار الفردي، والتفضيل، والسلوك، مثلما يتأثران بالأداء التقني.

3-المعلوماتية الاجتماعية: المعلوماتية الاجتماعية هي مجال بحث متعدد التخصصات يرتبط في المقام الأول بباحثي علوم المعلومات. بالاعتماد على النظريات والأساليب من علم الاجتماع وعلوم الكمبيوتر وعلوم المعلومات والأعمال التجارية ومجموعة متنوعة من مجالات العلوم الاجتماعية الأخرى، تسعى المعلوماتية الاجتماعية إلى فهم الطبيعة المعقدة للعلاقات بين الأشخاص والتقنيات التي يستخدمونها[4]. وبالتالي، فهي دراسة الجوانب الاجتماعية لمستخدمي الأجهزة الكمبيوتر والاتصالات السلكية واللاسلكية والتقنيات ذات الصلة، وتدرس قضايا مثل الطرق التي تشكل بها تكنولوجيا المعلومات العلاقات التنظيمية والاجتماعية، أو الطرق التي تؤثر بها القوى الاجتماعية على استخدام وتصميم تكنولوجيا المعلومات[5]. كما تركز الأبحاث الخاصة بالمعلوماتية الاجتماعية على العلاقات بين تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) والسياق الاجتماعي الأوسع الذي توجد فيه. وقد قام Rob Kling بتعريف المعلوماتية

[1] THORSTEN STAAKE, TOBIAS GRAML, MICHAEL BAERISWYL, THORSTEN STAAKE , How to Motivate Energy Efficiency Online, 20th International Conference on Management of Technology, 10-14 April 2011, Florida, p : 2.

[2] Kirsten Gram-Hanssen, Efficient technologies or user behaviour, which is the more important when reducing households' energy consumption?, Energy Efficiency (6), 2013, p : 448 .

[3] Kaile Zhou, Shanlin Yang (2016), Op.cit., p : 812.

[4] What is Social Informatics . https://www.igi-global.com/dictionary/framework-analyzing-social-interaction-using/27363 11/8/2021

[5] Sarah Jean Fusco, Katina Michael, M.G. Michael, Using a Social Informatics Framework to Study the Effects of Location-Based Social Networking on Relationships between People: A Review of Literature, International Conference on Mobile Business, Faculty of Engineering and Information Sciences University of Wollongong, 2010, p : 2.

الاجتماعية على أنها "دراسة متعددة التخصصات لتصميم واستخدامات ونتائج تقنيات المعلومات التي تأخذ في الاعتبار تفاعلها مع السياقات المؤسسية والثقافية"[1]. تهدف أبحاث المعلوماتية الاجتماعية إلى التعامل مع القضايا الاجتماعية والسلوكية بالبيانات والمعلومات. في عصر البيانات الضخمة، حيث يوفر الكم الهائل من البيانات متعددة المصادر العديد من فرص البحث الجديدة في العلوم الاجتماعية. ويمكن أن تكشف تحليلات البيانات الضخمة عن العديد من الأنماط السلوكية الخفية لكل من الأفراد والجماعات[2].

الفرع الثالث: سلوك استهلاك الطاقة في القطاع العائلي

أولا: استهلاك الطاقة وسلوك المستهلك في المسكن

يعد فهم سلوك المستهلكين أمرًا مهما لتحقيق أداء عالٍ واستخدام منخفض للطاقة في المباني، وفقًا للدراسات العالمية، فإن نسبة مساحة البناء في المدن والبلدات أقل من 4٪، لكن استهلاك الطاقة في هذه المباني يمثل أكثر من 20٪[3]. في القطاع السكني، تبين أن مستوى استهلاك الطاقة في المسكن الواحد قد يختلف إلى حد كبير وفقًا لسلوك الأسرة[4]. ويعتبر القطاع السكني مسؤول عن 17٪ من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في العالم ويشكل ثالث أكبر مستهلك للطاقة في جميع أنحاء العالم، كما ينشأ حوالي 20٪ من إجمالي الطلب العالمي على الطاقة من متطلبات تدفئة وتبريد وإنارة المساكن السكني[5]. لذلك حظي إستهلاك الأسر للطاقة بالكثير من الإهتمام باعتباره الفاعل الرئيسي ويمكن أن يلعب دورًا جوهريًا في الحد من استخدام الطاقة من أجل الاستدامة بسبب التداعيات المحتملة على تغير المناخ.

كما يرتبط سلوك المستهلك المتعلق بالطاقة بالإجراءات أو ردود أفعال الشخص التي يمكن ملاحظتها استجابةً لمحفزات خارجية أو داخلية، والأنشطة المنزلية وغيرها. وتعتمد كمية الطاقة التي يستهلكها المبنى على خصائص المبنى؛ أنظمة الخدمة المركبة للتدفئة والتهوية والكهرباء وتسخين المياه؛ الموقع والمناخ الذي يقع فيه المبنى؛ وسلوك ساكنيه. يتفاعل الساكنون مع المسكن من أجل تحقيق ظروف الراحة الداخلية التي يحتاجونها أو الانخراط في أنشطة معينة. يمكن أن تشمل هذه التفاعلات تنظيم درجة الحرارة الداخلية؛ فتح النوافذ أو الشبكات تشغيل الأضواء أو إطفاءها؛ أو الإجراءات الوسيطة التي تنطوي على تشغيل الإضاءة والأجهزة، مثل مشاهدة التلفزيون، والقراءة،

[1] Robin Mansell, Social informatics and the political economy of communications, Information technology & people ; 18 (1), 2005, p : 3.

[2] Lazer D, Pentland A, Adamic L, Aral S, Barabási A-L, Brewer D, et al. Computational social science. Science, 2009;323, p :5.

[3] Yasser Mahgoub, Rania Khalil, Impact of Human Behavior on Energy Utilization , Inte rnational Journal of Chemical and Environmental Engineering, Volume 3, No.6, 2012, p : 418 .

[4] Jean-Michel Cayla, Nadia Maizi, Christophe Marchand, The role of income in energy consumption behaviour: Evidence from French households data, Energy Policy (39), 2011, p : 7874 .

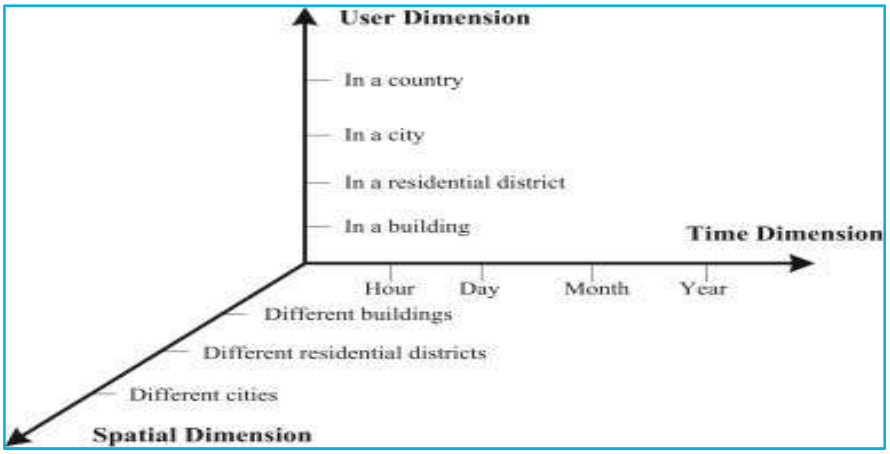
[5] Véronique Vasseur, Anne-Francoise Marique, Vladimir Udalov, A Conceptual Framework to Understand Households' Energy Consumption, Energies (12), 2019, p: 1.

والدراسة، والأكل، وأداء الأنشطة المنزلية[1]. لذلك يمكن وصف العلاقة بين سلوك ساكني المسكن واستهلاك الطاقة بالمزدوجة إما أن سلوك الساكنين يؤثر على استهلاك الطاقة أو أن استهلاك الطاقة وظروف المسكن تؤثر على سلوك الساكن.

ثانيا: الأبعاد المختلفة لسلوك استهلاك الطاقة في المسكن

يصف الشكل (2-2) وصف سلوك استهلاك الطاقة للأسر في ثلاثة أبعاد، وهي البعد الزمني، وبعد المستخدم والبعد المكاني[2]. يمكن وصف سلوك الطاقة لأفراد الأسرة بدرجات زمنية مختلفة، من ساعة إلى سنة. غالبًا ما تظهر سلوكيات استهلاك الطاقة للأسر في اليوم بعض الاختلافات في أوقات مختلفة من اليوم. في المقابل، تتأثر سلوكيات استهلاك الطاقة الشهرية والسنوية عادةً بالعديد من العوامل الخارجية.

الشكل(2-2): الأبعاد المختلفة لسلوك استهلاك الطاقة في المسكن



المصدر: (Zhou and Yang, 2016, p: 813)

في بُعد المستخدم، تختلف أيضًا سلوكيات استهلاك الطاقة للأسر المختلفة اختلافًا كبيرًا. يتأثر سلوك استخدام الفرد للطاقة عمومًا بعوامل مختلفة، بما في ذلك العوامل الداخلية والخارجية. العوامل الداخلية هي النوايا الذاتية، مثل العادات والوعي البيئي. تشمل العوامل الخارجية بشكل أساسي خصائص السكن والخصائص الديموغرافية وطريقة العمل وعوامل أخرى. بالإضافة إلى ذلك، يُظهر سلوك استهلاك الطاقة للأسر في البعد المكاني بعض الاختلافات. في مناطق مختلفة، غالبًا ما تتأثر استخدامات الطاقة المنزلية بالبيئة الجغرافية ومستوى التنمية الاقتصادية وخصائص المناخ وعوامل أخرى. في نطاق مكاني أصغر، تظهر سلوكيات استخدام الطاقة المنزلية في مناطق سكنية مختلفة، أو

[1]- Merve Bedir, Occupant behavior and energy consumption in dwellings An analysis of behavioral models and actual energy consumption in the dutch housing stock, architecture and the built environemenr, Delft University of Technology, Architecture and the Built Environment, Doctoral Thesis, 2017, p : 93.

[2] Kaile Zhou, Shanlin Yang (2016à, Op.cit.,, p : 812.

حتى مباني مختلفة، بعض الاختلافات أيضًا، بسبب تأثير الموقع الإقليمي، وهيكل المبنى والاختلافات المكانية الأخرى.

بالإضافة إلى ذلك، يُظهر سلوك استهلاك الطاقة للأسر في البعد المكاني بعض الاختلافات. غالبًا ما تتأثر استخدامات الطاقة في المناطق المختلفة بالبيئة الجغرافية ومستوى التنمية الاقتصادية وخصائص المناخ وعوامل أخرى. في نطاق مكاني أصغر، تُظهر سلوكيات استخدام الطاقة المنزلية في مناطق سكنية مختلفة، أو حتى مباني مختلفة، أيضًا بعض الاختلافات، بسبب تأثير الموقع الإقليمي، وهيكل المبنى والاختلافات المكانية الأخرى.

المبحث الثاني: نماذج ومحددات سلوك الطلب على الكهرباء في القطاع العائلي

تطرقنا في هذا المبحث الى أهم نماذج دراسة سلوك استهلاك الطاقة ومحددات الطلب على الكهرباء في قطاع العائلي، بالإضافة الى طرق النمذجة والتنبؤ بسلوك استهلاك الكهرباء كذلك التطرق الى تحليل ومناقشة بعض الادبيات السابقة المتعلقة بالدراسة الحالية.

المطلب الأول: نماذج دراسة سلوك إستهلاك الطاقة في قطاع العائلات

يمكن تقسيم نماذج البحث لسلوك استهلاك الطاقة إلى فئتين رئيسيتين، وهما النموذج الاقتصادي والنموذج الموجه نحو السلوك[1].

الفرع الأول: النموذج الاقتصادي

المبدأ الأساسي الذي يقوم عليه النموذج الاقتصادي هو نظرية الاختيار العقلاني (ويعرف أيضًا باسم نظرية الاختيار أو نظرية الفعل العقلاني)، والتي تشير إلى أن الأشخاص ذوي العقلانية يسعون للحصول على أقصى فائدة بأقل تكلفة مثل تعظيم المنفعة المتوقعة. في قطاع الطاقة، يتخذ مستهلكو الطاقة العقلانيون قرارات استهلاك الطاقة بناءً على التكاليف والفوائد وجميع المعلومات الداخلية والخارجية المتاحة. من وجهة النظر هذه، اقترحت الدراسات المبكرة أن يتخذ المستخدمون إجراءات للحفاظ على الطاقة إذا تم توفير معلومات كافية.

من منظور النموذج الاقتصادي، تعد برامج الاستجابة للطلب (DR)، أو بمعنى أوسع إدارة جانب الطلب (DSM)، طرقًا فعالة لتعزيز التغيرات السلوكية لاستهلاك الطاقة للأسر من خلال استراتيجيات قائمة على السعر أو الحوافز. يتضمن DSM العديد من الإجراءات من استبدال الأجهزة الموفرة للطاقة، إلى تقليل استهلاك الطاقة وتحويل الوقت عند استخدام الكهرباء، إلى تنفيذ آليات التسعير الديناميكي المعقدة. الهدف من DSM هو تعزيز التغييرات السلوكية لاستخدام الأسرة للطاقة. تؤدي هذه التغييرات في نمط الوقت وحجم حمل الشبكة إلى التغييرات المطلوبة في أشكال الحمل. يتم تعريف DR على أنه " التغييرات في استخدام الكهرباء من قبل عملاء الاستخدام النهائي من أنماط استهلاكهم العادية استجابة للتغيرات في سعر الكهرباء بمرور الوقت، أو إلى مدفوعات تحفيزية

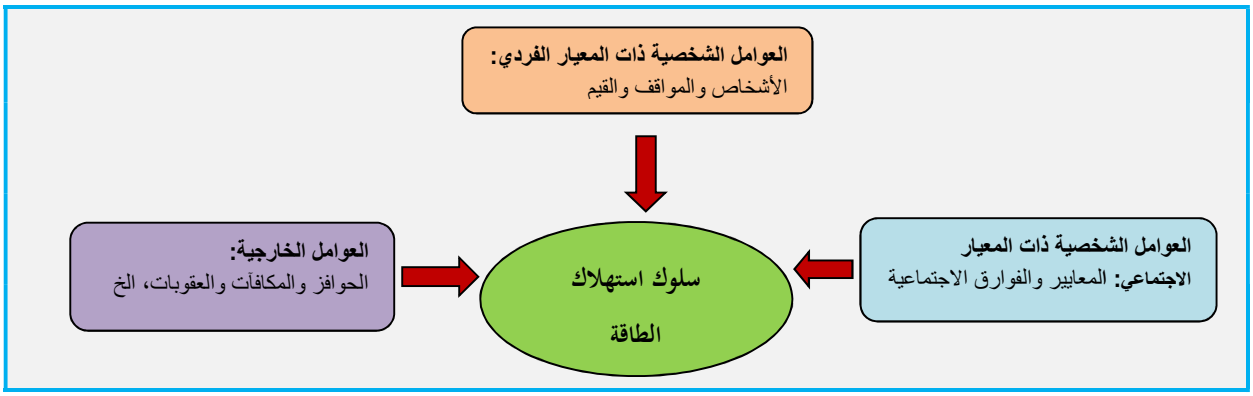
[1] Kaile Zhou, Shanlin Yang (2016), Op.cit.,, p : 813.

مصممة للحث على استخدام أقل للكهرباء في أوقات ارتفاع أسعار سوق الجملة أو عندما تتعرض موثوقية النظام للخطر". وفقًا لهذا التعريف، يمكن تقسيم برامج DR إلى فئتين، وهما برامج DR القائمة على الأسعار وبرامج DR القائمة على الحوافز. تهدف برامج DR القائمة على الأسعار إلى تغيير أنماط استهلاك الطاقة للمستهلكين من خلال آليات تسعير الكهرباء المختلفة، بينما تعني برامج DR القائمة على الحوافز التغييرات المخطط لها في استهلاك الكهرباء والتي وافق العملاء على الاستجابة لطلبات المشغلين. ولتنفيذ برامج DR الفعالة، تعد البيانات الضخمة لاستهلاك الطاقة التي تم جمعها موارد مهمة. من خلال التحليل الفعال لبيانات استخدام الطاقة، يمكن اكتشاف أنماط استهلاك الطاقة المختلفة للأسر المختلفة، ويمكن تحديد الخصائص السلوكية لاستخدام الطاقة المقابلة[1].

الفرع الثاني: النموذج الموجه نحو السلوك

تم اقتراح بعض النماذج السلوكية المختلفة، بما في ذلك نظرية السلوك المخطط (TPB) والنماذج المحسنة، ونموذج التنشيط المعياري (NAM)، بالإضافة إلى النموذج التوافقي[2]. يختلف هذا النموذج عن النموذج الاقتصادي، وافتراض النموذج الموجه نحو السلوك هو أن سلوكيات استهلاك الطاقة لدى المستهلكين يتم تحديدها عادةً من خلال التفاعل المعقد بين العوامل الشخصية والعوامل الشخصية ذات المعيار الاجتماعي والعوامل الخارجية كما هو موضح في الشكل (2-3).

الشكل (2-3): نموذج البحث الموجه نحو السلوك لسلوك استهلاك الطاقة



المصدر: (Zhou and Yang, 2016, p: 813)

أولا: نظرية السلوك المخطط

يطبق نموذج السلوك المخطط الذي طوره Ajzen على نطاق واسع لشرح السلوك وتغيير السلوك. ووفقًا لـ TPB، فإن المتنبئ الأقرب للسلوك هو النية في تنفيذه. النوايا السلوكية هي مؤشر على مدى استعداد الناس لمحاولة

[1] Kaile Zhou, Shanlin Yang (2016), Op.cit.,, p : 814.

[2] Kaile Zhou, Shanlin Yang (2016), Op.cit., p : 815.

أداء السلوك المعني[1]. في المقابل، سلوك الشخص هو وظيفة مباشرة لنواياهم، والتي تتوسط تأثير المواقف والمعايير الذاتية والسيطرة السلوكية المتصورة.

يفترض TPB أنه يمكن التنبؤ بهذه النوايا من خلال ثلاثة سوابق أساسية: المواقف تجاه السلوك والمعايير الذاتية ودرجة التحكم السلوكي المتصور. الموقف من السلوك هو متغير شخصي يعكس ميلًا نفسيًا، أو شعورًا، يعبر عنه الفرد تجاه سلوك ما، سواء بشكل إيجابي أو غير موات. المعيار الاجتماعي هو متغير موجه اجتماعيًا ويمثل معتقدات الشخص حول سلوك ما، بناءً على تصورات لكيفية اعتقاد الأشخاص المؤثرين الآخرين بضرورة التصرف ودوافعهم للامتثال لمثل هذه المعتقدات. التحكم السلوكي المدرك هو متغير موجه خارجيًا ويعكس مدى سهولة أو صعوبة اعتقاد الفرد أنه يؤدي السلوك. وتشير الأبحاث السلوكية إلى أن القيم هي أساس تكوين المواقف ويمكن أن تتنبأ بالسلوك بطريقة أكثر استقرارًا واستمرارية من الموقف[2].

ثانيا: نموذج التنشيط المعياري (NAM)

نموذج التنشيط المعياري (NAM)، اقترحه Schwartz (1977) وهو نموذج تطبيقي وافر يعتمد على المعايير الأخلاقية للتنبؤ بالسلوك. تفترض النظرية أن المعايير الشخصية هي أفضل محددات السلوك المؤيد للمجتمع. تحدد قوة أخلاق الشخص درجة سلوكه الاجتماعي الإيجابي[3].

يقترح NAM أن الاعتبارات المعيارية تلعب دورًا مهمًا في التأثير على سلوكيات استهلاك الطاقة. وبالتحديد، من المرجح أن يقلل الناس من استهلاكهم للطاقة عندما يشعرون بأنهم ملزمون أخلاقياً بالقيام بذلك[4]. وفقًا لـ NAM، يتم تحديد السلوك المؤيد للبيئة للفرد من خلال درجة مسؤوليته الشخصية عن مثل هذا السلوك، والتي تنعكس في القاعدة الشخصية(PN) . كما ان الفرد اذا كان على دراية بالمشكلات التي تسببها سلوكيات معينة، فإن هذا الوعي يتبعه النظر في مساهمته في تلك المشكلات وما إذا كان بإمكانه المساعدة في حل هذه المشكلات أم لا[5].

---

[1] Wokje Abrahamse, Linda Steg, Factors Related to Household Energy Use and Intention to Reduce It: The Role of Psychological and Socio-Demographic Variables, Research in Human Ecology, Vol. 18, No. 1, 2011, p : 31.

[2] Ajzen, I. The theory of planned behavior Organ ORGANIZATIONAL BEHAVIOR AND HUMAN DECISION PROCESSES 50, 1991, p : 187 .

[3] José Rafael Nascimento Lopes, Ricardo de Araújo Kalid, Jorge Laureano Moya Rodríguez, Salvador Ávila Filho, A new model for assessing industrial worker behavior regarding energy saving considering the theory of planned behavior, norm activation model and human reliability, Resources, Conservation & Recycling (145), 2019, p : 270.

[4] Kaile Zhou, Shanlin Yang (2016), Op.cit.,, p : 814.

[5] Yuwei Liu, Hong Sheng, Norbert Mundorf, Colleen Redding, Yinjiao Ye, Integrating Norm Activation Model and Theory of Planned Behavior to Understand Sustainable Transport Behavior: Evidence from China, Int J Environ Res Public Health 14(12), 2017, p:2 .

ثالثا: نظرية Triandis للسلوك الشخصي

تم تقديم نظرية التنبؤ بسلوك الأفراد Triandis للسلوك بين الأشخاص (TIB) من طرف Triandis سنة (1977)، وهي تشبه إلى حد بعيد نظرية السلوك المخطط TPB. مع توسيعها بإدراج العادات والتأثير كمتغيرات تؤثر على السلوك البشري. تحتوي كلتا النظريتين على القيمة المتوقعة والمعتقدات المعيارية التي تبني وتصف النية كمؤشر لسلوك معين[1]. كما ان نموذج Triandis لا يشمل فقط العوامل الاجتماعية والعواطف في تشكيل النوايا ولكنه يبرز أيضًا أهمية العادات كعامل وسيط لتغيير السلوك. بحيث تصبح المواقف والأعراف والتحكم السلوكي المتصور أقل تنبؤًا بالسلوك المستقبلي[2]. وفي الوقت نفسه، تدرك نظرية السلوك الشخصي أن النية والعادات والظروف الميسرة هي عوامل تنبئ بالسلوك. يعتبر TIB أن العادات هي سلوكيات متكررة، مع تسهيل الظروف مثل القضايا الاجتماعية أو البنية التحتية أو الاقتصادية المتعلقة بكفاءة الطاقة القائمة على السلوك[3].

رابعا: السلوك المؤيد للبيئة (PEB)

تم إنشاء مفهوم السلوك المؤيد للبيئة (PEB)، من أجل حل العديد من المشاكل البيئية الناتجة عن النشاط البشري من خلال التأثير على هذا النشاط. والذي يهدف إلى التأثير بوعي على السلوك البشري وتقليل إلى أقصى حد ممكن من العواقب السلبية للنشاط البشري على البيئة[4].

يُعرّف Stern السلوك البيئي بأنه "السلوك الذي يغير توافر المواد أو الطاقة من البيئة أو يغير بنية وديناميكيات النظم البيئية أو المحيط الحيوي نفسه". علاوة على ذلك، يمكن تصنيف السلوك مع الأخذ في الاعتبار التأثير على البيئة أو النية التي يؤدي بها الشخص سلوكًا. يساهم تأثير خيارات المستهلك على جودة البيئة الداخلية وسلوكه (عدد من الإجراءات أو الممارسات التي يمكن وصفها بأنها جيدة أو سيئة) في زيادة/تقليل التغيرات البيئية. يؤثر الوعي البيئي (ECO) على معرفة الشخص وموقفه وسلوكه ونواياه وأفعاله. في إطار الموقف، يمكن فهم الوعي البيئي على أنه الاستعداد للتصرف تجاه البيئة بطريقة معينة. الوعي البيئي هو مؤشر مهم للسلوك البيئي المؤيد[5].

---

[1] José Rafael Nascimento Lopes, Ricardo de Araújo Kalid, Jorge Laureano Moya Rodríguez, Salvador Ávila Filho (2019), Op.cit., p : 271.

[2] T. Tang,T. A. Bhamra, CHANGING ENERGY CONSUMPTION BEHAVIOUR THROUGH SUSTAINABLE PRODUCT DESIGN, INTERNATIONAL DESIGN CONFERENCE – DESIGN, Dubrovnik - Croatia, May 19 - 22, 2008, P : 1360.

[3] José Rafael Nascimento Lopes, Ricardo de Araújo Kalid, Jorge Laureano Moya Rodríguez, Salvador Ávila Filho (2019), Op.cit., p : 269.

[4] Aneta Mikuła, Małgorzata Raczkowska, Monika Utzig, Pro-Environmental Behaviour in the European Union Countries, Energies14(18), 2021, p: 1.

[5] Bhavana ARYA, Shiromi CHATURVEDI, Extending the Theory of Planned Behaviour to Explain Energy Saving Behaviour, Environmental and Climate Technologies, vol. 24, no. 1, 2020, p : 518.

تتمثل إحدى طرق تحقيق أداء أفضل في موقف الشخص تجاه هذا السلوك، وحتى في بيئة تنظيمية عندما يكون لدى الشخص موقف إيجابي، فمن المحتمل أن ينخرط في السلوك البيئي[1]. يمكن أن تتأثر السلوكيات المؤيدة للبيئة بواسطة العوامل الداخلية مثل الوعي البيئي والقيم والمواقف، والعوامل الخارجية مثل التفاعل مع الأفراد الآخرين والقيود المادية[2]. ومع ذلك، يجب الإشارة إلى أن القرارات والإجراءات المؤيدة للبيئة لا تعتمد فقط على الخصائص الفردية، ولكن أيضًا على خصائص الأسرة بأكملها.

الفرع الثالث: استراتيجيات التدخل

ركزت العديد من الدراسات على استراتيجيات التدخل لسلوك استهلاك الطاقة، بما في ذلك تحديد الأهداف وردود الأفعال والمعلومات والمحفزات. الهدف من هذه التدخلات هو تعزيز الحفاظ على الطاقة من خلال تقديم مكافآت تجعل القرارات المؤيدة للبيئة أكثر جاذبية أو استهداف تصورات الفرد وتفضيلاته وقدراته من أجل تحفيز السلوك الصديق للبيئة[3]. ويتم وصف عناصر االستراتيجيات التدخل المختلفة كما يلي:

أولا: تحديد الأهداف

يمثل تحديد الأهداف أحد أكثر التدخلات فاعلية، من أجل الاستدامة البيئية. حيث تم استخدام تحديد الأهداف على أعلى المستويات، مثل اتفاقيات الأمم المتحدة لتوجيه الاستدامة. يعكس ذلك، أهداف الاستدامة وهي واحدة من ثلاثة مواضيع أساسية في منصة بحثية مقترحة لعلوم الاستدامة. في مجال الطاقة، يتمثل تحديد الهدف في تحديد هدف للأسرة، مثل تقليل استهلاك الكهرباء بنسبة 5٪ أو 15٪. يمكن تحديد القيمة المستهدفة من قبل الأسرة نفسها، أو تحديدها من قبل الباحثين. لا يمكن تحديد القيمة المستهدفة في شكل قيمة مطلقة فحسب، بل يتم تحديدها أيضًا في شكل نسبة[4].

ثانيا: تقديم المعلومات

المعلومات هي استراتيجية شائعة الاستخدام لتعزيز سلوكيات الحفاظ على الطاقة. قد تكون هذه معلومات عامة حول المشاكل المتعلقة بالطاقة، أو معلومات محددة حول الحلول الممكنة، مثل المعلومات حول تدابير توفير الطاقة المختلفة التي يمكن للأسر تبنيها. يعمل توفير المعلومات على زيادة وعي الأسر بمشاكل الطاقة ومعرفتهم بإمكانيات الحد من هذه المشكلات. يمكن نقل المعلومات حول الحفاظ على الطاقة إلى المنازل بعدة طرق[5]. تهدف

[1] José Rafael Nascimento Lopes, Ricardo de Araújo Kalid, Jorge Laureano Moya Rodríguez, Salvador Ávila Filho (2019), Op.cit., p : 269.

[2] Mary Pothitou, Richard Hanna, Konstantinos Chalvatzis, Environmental knowledge, pro-environmental behaviour and energy savings in households: An empirical study, Applied Energy(184), 2016, p:1.

[3] Kaile Zhou, Shanlin Yang (2016), Op.cit.,; 56, 2016, p : 814.

[4] Zhifeng Guo, Kaile Zhou, Chi Zhang, Xinhui Lu, Wen Chen, Shanlin Yang, Residential electricity consumption behavior: Influencing factors, related theories and intervention strategies, Renewable Sustainable Energy Reviews (81), 2018, p : 408.

[5] Wokje Abrahamse, Linda Steg, Charles Vlek, Talib Rothengatter, A review of intervention studies aimed at household energy conservation, Journal of Environmental Psychology. 25, 2005, P : 276.

التدخلات القائمة على المعلومات إلى التأثير على قرار المستهلك من خلال توفير التعليم وتقليل عدم تناسق المعلومات وتصحيح التحيزات[1].

ثالثا: المكافآت أو الحوافز

المكافآت هي تدخل يشجع الناس على تقليل استهلاك الكهرباء من خلال منحهم قدرًا معينًا من الحوافز. تتكون الجوائز بشكل أساسي من المكافأة الاقتصادية والمكافأة الاجتماعية. المكافأة الاقتصادية هي إعطاء الأسرة حوافز اقتصادية معينة، ويمكن إصلاح عدد الحوافز الاقتصادية أو تغييرها مع كمية الادخار. تشير المكافأة الاجتماعية بشكل أساسي إلى التشجيع من خلال الدعاية العامة. يمكن أن تتلقى المكافآت الاقتصادية تأثيرًا واضحًا للتدخل دفعة واحدة، والحوافز الاجتماعية أفضل من الحوافز الاقتصادية على المدى الطويل[2]. قد تكون المكافآت المالية بمثابة حافز خارجي للحفاظ على الطاقة. يمكن أن تكون المكافآت إما متوقفة على مقدار الطاقة المحفوظة، أو مقدار ثابت (على سبيل المثال، عند تحقيق نسبة معينة)[3].

رابعا: الملاحظات والتقييمات

توفر الملاحظات للأسرة نصائح حول استهلاك الكهرباء وتوفير الطاقة. هناك ملاحظات مستمرة وملاحظات يومية وتعليقات أسبوعية وتعليقات شهرية وما إلى ذلك. وفقًا لمحتوى الملاحظات، هناك استهلاك يومي للكهرباء واستهلاك شهري للكهرباء واستهلاك سنوي للكهرباء. تتضمن بعض التعليقات مؤشرًا تركيبيًا، مثل معدل النمو اليومي ومعدل النمو الشهري والتصنيفات في المنطقة. حيث أن طريقة تقييم الاداء، ليست مجرد رسائل نصية ولكن أيضًا تعليقات عبر الإنترنت[4]. والغرض من هذه الملاحظات هو زيادة الوعي حول كيفية تأثير الاستخدام اليومي للأجهزة والتدفئة وتكييف الهواء على نفقات الطاقة[5]. ويمكن أن تؤثر على السلوك، لأن الأسر يمكن أن تربط نتائج معينة (مثل توفير الطاقة) بسلوكهم. من الناحية المثالية، يتم تقديم الملاحظات فور حدوث السلوك[6]. كما أثبتت دراسات متعددة أن لديها القدرة على التأثير على المعتقدات الأساسية المتعلقة باستهلاك الطاقة والمواقف تجاه توفير الطاقة في مراحل مختلفة من عملية تغيير السلوك[7].

---

[1] Mehdi Nemat, Jerrod Penn, The impact of information-based interventions on conservation behavior: A meta-analysis, Resource and Energy Economics. 62, 2020, p : 1.

[2] Zhifeng Guo, Kaile Zhou, Chi Zhang, Xinhui Lu, Wen Chen, Shanlin Yang (2018 Op.cit., p: 409.

[3] Wokje Abrahamse, Linda Steg, Charles Vlek, Talib Rothengatter (2005), Op.cit., P :280.

[4] Zhifeng Guo, Kaile Zhou, Chi Zhang, Xinhui Lu, Wen Chen, Shanlin Yang (2018), Op.cit., p : 409.

[5] Elisabetta Cornago, The Potential of Behavioural Interventions for Optimising Energy Use at Home, IEA at COP26, June 2021.
https://www.iea.org/articles/the-potential-of-behavioural-interventions-for-optimising-energy-use-at-home

[6] Wokje Abrahamse, Linda Steg, Charles Vlek, Talib Rothengatter (2005), Op.cit.,, p : 278 .

[7] Ksenia Koroleva, Mark Melenhorst, Jasminko Novak, Sergio Luis Herrera Gonzalez, Piero Fraternali, Andrea E. Rizzoli, Designing an integrated socio-technical behaviour change system for energy saving, Energy Informatics v.2,2019. https://energyinformatics.springeropen.com/articles/10.1186/s42162-019-0088-9 14/7/2021

المطلب الثاني: العوامل المؤثرة في سلوك استهلاك الكهرباء في قطاع العائلات

كان الغرض الأساسي من دراسة سلوك الطاقة في المنازل هو تحفيز السلوكيات الأكثر كفاءة في استخدام الطاقة او التي ستقلل من السلوكيات المستهلكة للطاقة. تتضمن هذه القضايا صعوبات في تحديد وقياس العوامل التي تؤثر على استهلاك الطاقة وطبيعة كل تأثير على السلوك[1]. لذلك نحتاج إلى إيجاد العوامل التي لها تأثير كبير على استهلاك الأسرة للكهرباء من أجل تقليل استهلاك الكهرباء. العائلات مختلفة لها هيكل وخلفية ثقافية مختلفة. تحت تأثير أنواع العوامل وتفاعلاتها، لكل عائلة ملف تعريف حمولة مختلف. وفي الوقت نفسه، يعكس ملف تعريف الحمل المختلف أيضًا أنواعًا مختلفة من الأسرة وسلوكيات الاستهلاك[2].

وهناك طريقتان متعاكستان للسلوك: أحدها يرى السلوك بشكل أساسي كدالة لعوامل داخلية، فهو ينعكس على الوعي الذاتي بشكل أساسي. الآخر يرى السلوك كدالة لعوامل خارجية. العوامل الداخلية هي في الأساس الدوافع والتصورات وأسلوب الحياة والمواقف والقيم والعادات وشخصية المستهلك. في حين أن العوامل الخارجية هي الثقافة والبيئة الاجتماعية والأسرة والعوامل الاقتصادية وما إلى ذلك. فإن تكييف نهج واحد فقط لا يبدو واقعيًا للغاية لأن كلا النهجين لهما وزن مهم. لذلك من المهم تقديم نموذج حاول دمج كلا النهجين[3].

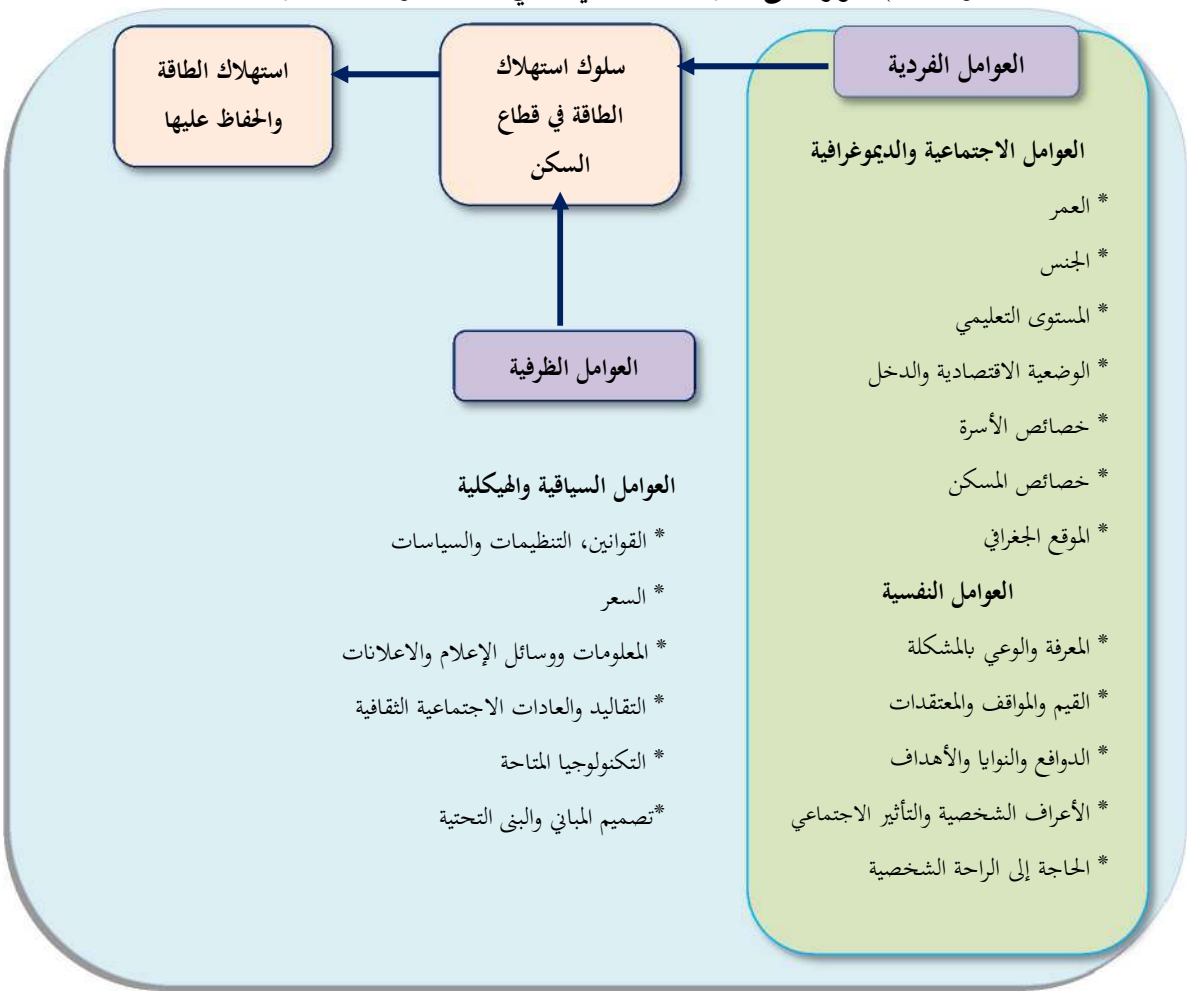
يلخص الشكل (2-3) التصور المتكامل للعوامل الفردية (الاجتماعية والديموغرافية والنفسية) والعوامل الظرفية (السياقية والهيكلية) المؤثرة على استهلاك الطاقة والمحافظة عليها في قطاع السكن التي قامت بها الأبحاث والدراسات السابقة. كما صنفت العوامل المؤثرة على سلوك استهلاك الطاقة في القطاع السكني إلى ثلاث فئات فرعية لخصائص الأسرة والمسكن. والمتمثلة في الخصائص الاجتماعية والديموغرافية والخصائص السلوكية والثقافية للأسرة والتي تعكس اتجاهات وتفضيلات وخبرات الأسر وأنماط الحياة.

[1] David Lynch, Peter Martin, How energy efficiency programs influence energy use: an application of the theory of planned behaviour, ECEEE SUMMER STUDY proceedings, Monitoring and evaluation(7), P : 2039.

[2] Zhifeng Guo, Kaile Zhou, Chi Zhang, Xinhui Lu, Wen Chen, Shanlin Yang 2018, Op.cit., p : 400.

[3] Mohamad Aldabas, Mario Gstrein, StephanieTeufel, Changing Energy Consumption Behaviour: Individuals' Responsibility and Government Role, JOURNAL OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY, VOL. 13, NO. 4, 2015, p : 343.

الشكل(2–3): التصور المتكامل للعوامل الفردية (الاجتماعية والديموغرافية والنفسية) والعوامل الظرفية (السياقية والهيكلية) المؤثرة على استهلاك الطاقة في المباني السكنية والمحافظة عليها



المصدر: (R. Frederiks, 2015, p: 609)

الفرع الأول: العوامل الاجتماعية والديمغرافية

يعبر عن اختلاف العائلات باختلاف الهيكل والخلفية الثقافية. وتحت تأثير أنواع العوامل وتفاعلاتها، لكل عائلة ملف تعريف حمولة مختلف. وفي الوقت نفسه، يعكس ملف تعريف الحمل المختلف أيضًا أنواعًا مختلفة من الأسرة وسلوكيات الاستهلاك. وقد صنفت العوامل الديموغرافية والاجتماعية التي تؤثر على سلوك المستهلك السكني أثناء استخدام الطاقة إلى عوامل على مستوى الفردي وأخرى على مستوى الاسرة على النحو التالي:

مميزات على المستوى الفردي والتي تتمثل في: (1) عمر الشخص المسؤول في الأسرة؛ (2) مستوى التعليم؛ (3) الجنس؛ و(4) والوعي و(3) الوضع الاجتماعي للأسرة أو رب الأسرة. حيث أشارت مجموعة كبيرة من الدراسات إلى الدخل المتاح باعتباره محدد رئيسي لاستهلاك الكهرباء لأنه يشير إلى جودة حياة أفضل. ويمكن أن يرتبط أيضًا

بتنفيذ عمليات توفير الطاقة. ويشمل الدخل الشهري للأسرة الدخل المتاح الذي يتم فيه تضمين جميع مصادر الدخل مثل الراتب أو المعاش التقاعدي أو أي مصادر أخرى.

مميزات على مستوى الأسرة والتي تتمثل في: (1) عدد أفراد الأسرة؛ (2) عدد الأطفال في الأسرة؛ (3) عدد الأفراد العاملين في الأسرة؛ (4) المتوسط العمري لأفراد الأسرة. أما بالنسبة لخصائص المسكن تتمثل في نوع وميزات المنزل (عمر المسكن، عدد الغرف، إجمالي مساحة الأرضية، ونوع البناء)؛ ووجود العديد من الأنظمة النشطة لاستهلاك الطاقة (تكييف الهواء، تدفئة المساحات الكهربائية، تسخين المياه، الإضاءة)[1].

ان وجود الأجهزة الكهربائية أمرًا مهمًا لمساهمتها بشكل خاص في استهلاك الكهرباء في المنزل، على الرغم من أنه يمكن تصنيفها كعوامل خارجية تساهم في سلوكيات استهلاك الطاقة. ترتبط تأثيرات ملكيتها بالعدد وبالطلب على الطاقة اعتمادًا على تكرار الاستخدام. العوامل الرئيسية تحت هذه الفئة هي: (1) العدد الإجمالي؛ (2) ملكية الأجهزة التالية (تلفزيون، كمبيوتر، تدفئة وتكييف وتهوية، أجهزة طبخ، ثلاجة، غسالة، غسالة أطباق، مجفف ملابس، مكنسة كهربائية، مكواة، ميكروويف، غلاية...)؛ و(3) الطلب على الطاقة من الأجهزة[2].

الفرع الثاني: العوامل النفسية

تتضمن بعض العوامل النفسية الأكثر شيوعًا المرتبطة باستخدام الطاقة في قطاع السكن ما يلي: المعرفة والوعي بالمشكلة (كل من القضايا البيئية والطاقة)؛ المعتقدات والقيم والمواقف. الدوافع والنوايا والأهداف؛ التقييمات والتصورات الذاتية؛ الميول الشخصية؛ والأعراف الشخصية والاجتماعية.

1. المعرفة والوعي وفهم القضايا البيئية: لا يؤدي دائمًا بشكل مباشر ومتسق إلى سلوك مؤيد للبيئة مثل الحفاظ على الطاقة. بدلاً من ذلك، قد يكون هناك غالبًا "فجوة معرفية"، بحيث لا يترجم زيادة المعرفة والوعي بشكل روتيني إلى تغيير سلوكي متطابق، ربما بسبب تأثير العوامل المعتدلة المختلفة التي قد تقيد أو تسهل السلوك المرتبط بالطاقة.

2. القيم والمعتقدات والمواقف المؤيدة للبيئة: لا تُترجم بشكل موثوق إلى تغييرات متطابقة في استهلاك الطاقة أو الحفاظ عليها، حيث تتوقف العلاقة بين القيم والسلوك في نهاية المطاف على عوامل معتدلة مختلفة، مثل المعرفة والوعي بالمشكلة والتكنولوجيا المنزلية والاجتماعية–القيود الديموغرافية.

3. الأهداف: قد نتوقع بشكل معقول أن الأشخاص الذين تحركهم أهداف معينة والدوافع سوف يميلون نحو سلوك توفير الطاقة. ولكن العلاقة بين "النوايا الحسنة" والسلوك الفعلي تعتمد في النهاية على العوامل المعتدلة. ومع امتلاك أهداف ودوافع صديقة للبيئة تفشل في ترجمتها بشكل موثوق إلى سلوك صديق للبيئة، مثل الحفاظ على الطاقة.

[1] A. Paul, R. Subbiah, A. Marathe, M. Marathe, A Review of Electricity Consumption behavior, Consortium for Building Energy Innovation (CBEI) REPORT, February 2012, p :3.

[2] Ebru Acuner, M. Özgür Kayalica (2018), Op.cit.,, p : 14.

4. التصورات الذاتية: تميل المسؤولية المتصورة عن القضايا والمشكلات البيئية إلى الارتباط بشكل إيجابي بالسلوك المؤيد للبيئة والاستهلاك المستدام، ربما لأن الأشخاص الذين يشعرون بالمسؤولية الشخصية عن مشكلة معينة يميلون أيضًا إلى الشعور بالتزام أقوى للمساعدة في تقليلها والتخفيف من حدتها، وبالتالي تنشيط القواعد الشخصية.

5. الراحة الشخصية: يمكن أن يكون للراحة الشخصية، ولا سيما فقدان الراحة الذي قد تنطوي عليه تدابير توفير الطاقة، تأثير قوي على استخدام الطاقة المنزلية. قد يؤدي أي انخفاض في مستوى الراحة الشخصية، أو انخفاض في جودة نمط الحياة، إلى تقليل احتمالية انخراط أفراد الأسرة في سلوك الحفاظ على الطاقة[1].

6. التأثير الاجتماعي: تم التأكيد أيضًا على تأثير التفاعل الاجتماعي على سلوك طلب وتوفير الطاقة في بعض الدراسات. نظرت دراسات المعايير والهوية الاجتماعية في مجال الطاقة بشكل عام إلى تأثيرها على أنماط الاستهلاك وأظهرت فعاليتها عند استخدامها في دراسات التدخل لتقليل استهلاك الطاقة. نظرًا لأن الأعراف الاجتماعية تشير إلى ما يفعله أفراد المجتمعات التي نعيش فيها، فضلاً عما يوافقون عليه أو يرفضونه، فهي مُحدِّد مهم للسلوك الفردي سواء في المنزل أو مكان آخر. علاوة على ذلك، تم تحديد أهمية اعتبار عضوية المجموعة كمؤشر على أهمية الاتجاهات الثقافية والتأثيرات الاجتماعية على سلوك المستهلك. الأفراد ذوي الإحساس القوي بعضوية المجموعة، يعبرون عادةً عن تقييمات إيجابية، ويظهرون ميلًا للتصرف لصالحهم، ويسعون للحفاظ على صورة إيجابية عن مجموعتهم[2].

الفرع الثالث: العوامل الظرفية

تؤثر العوامل والظروف الخارجية على قرارات الأسرة فيما يتعلق باستخدامات الكهرباء من خلال التأثير على سلوكيات استخدام الأسر للطاقة في بيئة معينة وفي ظل وجود قواعد تنظيمية محددة لكل منطقة. وتتمثل أهم العوامل الظرفية التي تؤثر على سلوكيات استهلاك الطاقة في قطاع السكن في القوانين، التنظيمات والسياسات المعلومات ووسائل الإعلام والاعلانات، التكنولوجيا المتاحة، البيئة الفيزيائية وتصميم المباني والبنى التحتية.

1. البيئة الفيزيائية، حيث يرتبط عدد من العوامل الجغرافية ارتباطًا وثيقًا بأنماط استخدام الطاقة في المنازل. معظم الأسر، وخاصة الفقراء، الذين يعيشون في مناخات أكثر برودة يستهلكون طاقة أكثر كما هو الحال بالنسبة للأسر التي تعيش في مناطق حارة هي الأخرى تستهلك طاقة أكثر على أجهزة التبريد والتكييف[3].

2. السياسات والقواعد التنظيمية

تساهم السياسات الحكومية والقواعد التنظيمية لسوق الطاقة في التحكم وضبط أنماط الاستخدامات اليومية للكهرباء في قطاع السكن ومساعدتهم في تقليل الفواتير وضمان الحصول على نفس الخدمات وبأقل التكاليف. ويتم التعامل

[1] Elisha R. Frederiks,Karen Stenner, Elizabeth V. Hobman (2015), The Socio-Demographic and Psychological Predictors of Residential Energy Consumption: A Comprehensive Review, Energies; 8(1), p: 595.
[2] Véronique Vasseur, Anne-Francoise Marique, Vladimir Udalov (2019), A Conceptual Framework to Understand Households' Energy Consumption, Energies (12), p: 11.
[3] Reza Kowsari, Hisham Zerriff (2011), three dimensional energy profile: A conceptual framework for assessing household energy use, Energy Policy; 39, p: 7510.

مع بناء المؤسسة في إطار أبعاد سياسة الطاقة وتعريفة الطاقة. حيث يتمتع عامل السياسة بتأثير مهم على سلوك استهلاك الطاقة للسكان، ولا ينبغي تجاهل تأثيرات النفقات الاقتصادية والتكنولوجيا الاجتماعية[1]. تتضمن سياسة الطاقة الطريقة التي تتعامل بها السلطات الحكومية مع الأمور المتعلقة بتطوير الطاقة مثل إنتاج الطاقة وتوزيع الطاقة واستهلاك الطاقة، لذلك فإن الأفراد مشاركين نشطين في دورات استهلاك الإنتاج. أما تعريفات الطاقة فهي هياكل تسعير يتم فرضها على استهلاك الطاقة. تعتبر الخصومات مهمة لتعزيز الحفاظ على الطاقة. ويذكر أن الخصومات في شكل حوافز ضريبية تزود مستهلكي الطاقة وكذلك الشركات بحوافز شاملة، فضلاً عن فرص لتعديل سلوك استهلاك الطاقة لديهم[2].

3. خصائص نظام الطاقة

تعد تكنولوجيا تحويل الطاقة أحد الجوانب الرئيسية لاستخدام الطاقة المنزلية. على الرغم من مزايا استخدام تقنيات أكثر كفاءة (احتراق أنظف وأكثر كفاءة)، فإن التكلفة المرتفعة (على سبيل المثال، أجهزة الاستخدام النهائي للطاقة بالإضافة إلى التكاليف الإضافية مثل تكلفة التوصيل) المرتبطة باستخدام تقنيات تحويل الطاقة الحديثة تشكل عائقًا رئيسيًا أمام اختيار استخدام أنظمة الطاقة الحديثة.

المطلب الثالث: مقاربات نمذجة الطلب على الطاقة

تم تطوير العديد من الأساليب لتطوير هذه النماذج على مر السنين؛ يمكن تصنيف هذه المنهجيات في التنبؤ من حيث الآفاق الزمنية إلى المدى القصير جدًا للحمل –التحكم في التردد ووظائف الإرسال الاقتصادي؛ قصير الأجل للتشغيل اليومي في نظام الطاقة، ومتوسط المدى لجدولة صيانة المولدات، وطويل الأجل لبناء خطوط ومحطات فرعية جديدة أو لترقية الأنظمة الحالية. تتراوح توقعات الحمل على المدى القصير جدً (VSTLF) والمدى القصير (STLF) والمتوسط (MTLF) والحمل طويل المدى (LTLF) على التوالي من بضع دقائق إلى ساعة، وساعة إلى أسبوع واحد، ومن أسبوع إلى واحد سنة، وسنة إلى عقود[3]. أيضًا، اعتمادًا على المنهج، يمكن إجراء التنبؤ من مستوى مجتمع (على سبيل المثال من جانب المرافق الكهربائية) في نموذج من أعلى إلى أسفل، أو من جانب المستخدم، وتحليل أنشطة

[1] Tung Thanh Nguyen, Kien Trung Duong & Tuan Anh Do, Situational factor affecting energy-saving behavior in direct approaches in Hanoi City. The role of socio-demographics, Cogent Psychology; 8, 2021, p: 5.

[2] Jalal ud Din Akbar, Muhammad Ridhuan Tony Lim Abdullah, Motivating factors affecting the individual energy consumption behavior, Conferences ICMeSH 124, 2021, p: 3.

[3] Abderrezak Laouafi, Mourad Mordjaoui, Farida Laouafi, Taqiy Eddine Boukelia (2016), Daily peak electricity demand forecasting based on an adaptive hybrid two-stage methodology, Electrical Power and Energy Systems 77, pp. 136–144.

الاستخدام النهائي، في مخطط تصاعدي. يتم اختيار طريقة التطبيق بناءً على طبيعة البيانات المتاحة والطبيعة المطلوبة ومستوى التفاصيل للتنبؤات[1].

الفرع الأول: تقنيات التنبؤ بالطلب على الطاقة في القطاع العائلي

تمثل توقعات إستهلاك الكهرباء في القطاع السكني جهدًا قيمًا في التخطيط لتلبية احتياجات الطاقة الكهربائية في المستقبل، من حيث حجم وموقع ونوع محطات التوليد المستقبلية وكذلك في تحديد وتخطيط صيانة أنظمة الطاقة الحالية وتدعيم محطات التوليد القديمة وتحسينا الخدمات المقدمة وتوفير الكهرباء والقضاء على ظاهرة الانقطاعات الكهربائية. ويمكن تصنيف التقنيات المستخدمة لنمذجة استهلاك الطاقة في القطاع السكني على نطاق واسع في فئتين، "من أعلى إلى أسفل" (Top-down) و "من أسفل إلى أعلى" (Bottom-up).

أولا. منهجية Top-down: تصف منهجية من أعلى إلى أسفل "Top-down " القطاع السكني على أنه مستهلك للطاقة ولا يميز استهلاك الطاقة بسبب الاستخدامات النهائية الفردية. تحدد النماذج من أعلى إلى أسفل التأثير على استهلاك الطاقة بسبب التغيرات أو التحولات المستمرة طويلة الأجل داخل القطاع السكني، وذلك أساسًا لغرض تحديد متطلبات التوريد. تشمل المتغيرات التي يشيع استخدامها من قبل النماذج التنازلية مؤشرات الاقتصاد الكلي (الناتج المحلي الإجمالي (GDP)، ومعدلات التوظيف، ومؤشرات الأسعار)، والظروف المناخية، ومعدلات بناء/هدم المساكن، وتقديرات ملكية الأجهزة وعدد الوحدات في قطاع السكن. يوضح الشكل مجموعتين من النماذج التنازلية وهي الاقتصاد القياسي والتكنولوجي:

1-نماذج الاقتصاد القياسي: تعتمد النماذج الاقتصادية القياسية بشكل أساسي على السعر (على سبيل المثال، الطاقة والأجهزة) والدخل.

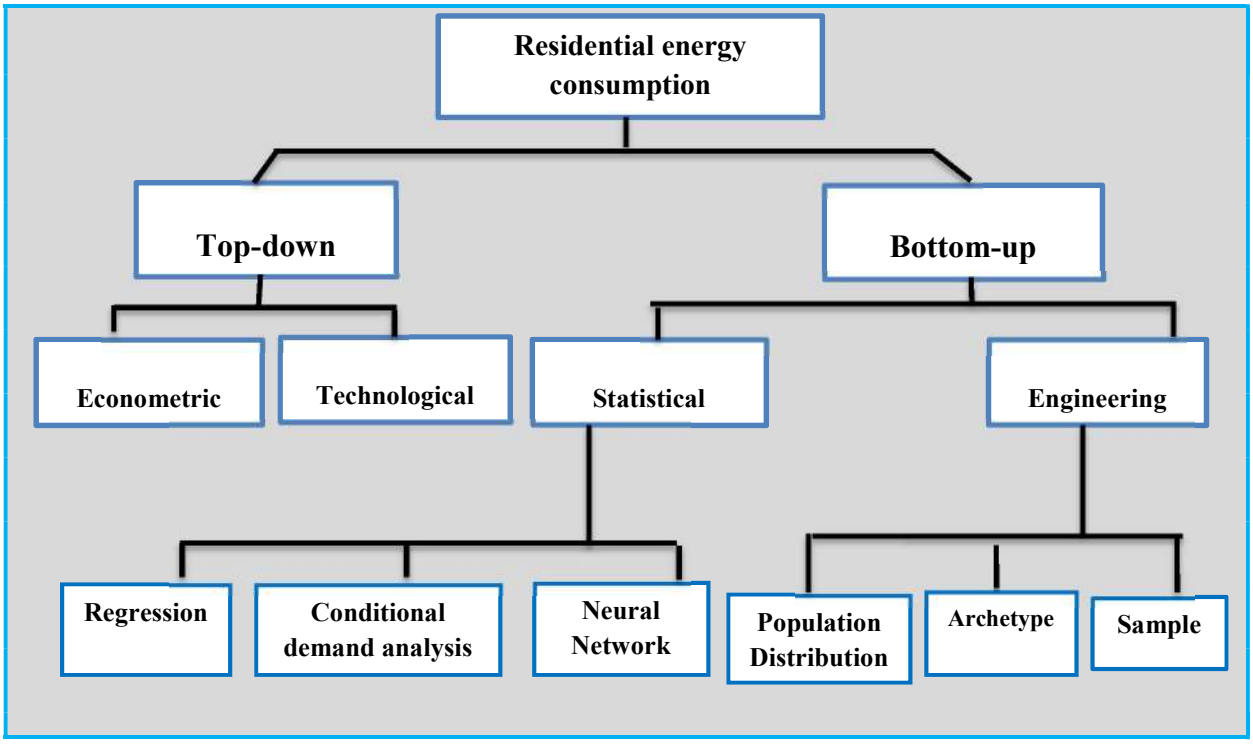
2-النماذج التكنولوجية: تنسب النماذج التكنولوجية لاستهلاك الطاقة إلى الخصائص الشاملة لمخزون المساكن بأكمله مثل اتجاهات ملكية الأجهزة. بالإضافة إلى ذلك، هناك نماذج تستخدم تقنيات من كلا المجموعتين.

ثانيا. منهجية Bottom-up

يطلق على المنهجية من أسفل إلى أعلى "Bottom-up "بالنماذج التصاعدية. وتتميز هذه النماذج بدرجة عالية من التفاصيل على الجانب التكنولوجي وتمثيلها لهيكل السوق وجوانب هندسة السوق. وهي تعتبر تمثيلات مفصلة بشكل أساسي لقطاعات أو أسواق محددة، وبالتالي يتعين عليها حذف التفاعلات الاقتصادية الأكثر عمومية. يمكن استخدامها في التقييمات قصيرة الأجل، مثل تحليل توزيع سوق الكهرباء، والمحاكاة طويلة الأجل، مثل سيناريوهات الاستثمار.

[1] Javier Campillo, Fredrik Wallin, Daniel Torstensson, Iana Vassileva, ENERGY DEMAND MODEL DESIGN FOR FORECASTING ELECTRICITY CONSUMPTION AND SIMULATING DEMAND RESPONSE SCENARIOS IN SWEDEN, International Conference on Applied Energy, Jul 5-8, 2012, Suzhou, China, p: 2.

الشكل (2–4): تقنيات النمذجة "Bottom-up" و "Top-down " لتقدير استهلاك الطاقة في قطاع السكن



المصدر: (G. Swan and Ugursal, 2009, p: 1822)

يتضمن نهج النمذجة من أسفل إلى أعلى نمذجة الأحمال الفردية. باستخدام تقنية النمذجة هذه، يمكن تحديد مساهمة كل حمل في إجمالي الطلب الكلي للقطاع السكني. من خلال تطوير نموذج مفصل للطلب على الطاقة في قطاع السكن، والذي يصمم بدقة الأحمال الرئيسية، إلى جانب خصائص المنازل وأحمالها، فإن سلوك الساكنين له تأثير كبير على الطلب على الطاقة السكنية[1]. يشمل النهج التصاعدي جميع النماذج التي تستخدم بيانات الإدخال من مستوى هرمي أقل من مستوى القطاع ككل. يمكن أن تأخذ النماذج في الاعتبار استهلاك الطاقة للاستخدامات النهائية الفردية أو المنازل الفردية أو مجموعات المنازل، ثم يتم استقراءها لتمثيل المنطقة أو الدولة بناءً على الوزن التمثيلي للعينة النموذجية.

تتضمن بيانات الإدخال الشائعة للنماذج التصاعدية خصائص المسكن مثل التصميم، والظروف، والمعدات والأجهزة، وخصائص المناخ، فضلاً عن درجات الحرارة الداخلية، وسلوك الإشغال، واستخدام المعدات. هذا المستوى العالي من التفاصيل هو قوة النمذجة من أسفل إلى أعلى ويمنحها القدرة على نمذجة الخيارات التكنولوجية. تتمتع النماذج التصاعدية بالقدرة على تحديد استهلاك الطاقة لكل استخدام نهائي، وبذلك يمكنها تحديد مجالات

[1] Brandon J. Johnson, Michael R. Starke, Omar A. Abdelaziz, Roderick K. Jackson, Leon M. Tolber, A Method for Modeling Household Occupant Behavior to Simulate Residential Energy Consumption, ISGT , 2014, p : 1.

التحسين. عند حساب استهلاك الطاقة، فإن النهج التصاعدي لديه القدرة على تحديد إجمالي استهلاك الطاقة للقطاع السكني دون الاعتماد على البيانات التاريخية[1].من خلال الشكل (2-8) نميز نوعين من هذه النماذج وهي[2]:

1-النماذج الإحصائية: تعتمد الأساليب الإحصائية (SM) على المعلومات التاريخية وأنواع تحليل الانحدار التي تُستخدم لتحليل استهلاك الطاقة في المسكن والذي يترجم إلى استخدامات نهائية معينة. بمجرد إنشاء العلاقات بين الاستخدامات النهائية واستهلاك الطاقة، يمكن استخدام النموذج لتقدير استهلاك الطاقة في المساكن التي تمثل المخزون السكني. ويمكن تقسيمها إلى عدة فئات من النماذج على سبيل المثال:

أ. تحليل الانحدار

هناك طرق انحدار مختلفة للتنبؤ. ومن بين طرق الانحدار تم استخدام ستة طرق في النماذج المدروسة. وكانت الطرق هي: الانحدار الخطي (LR)، المربعات الصغرى العادية (OLS)، الانحدار غير الخطي (NLR)، الانحدار اللوجستي (LoR)، الانحدار غير المعلمي (NR)، انحدار المربعات الصغرى الجزئية (PLSR) والانحدار التدريجي (SR).

ب. طرق السلاسل الزمنية أحادية المتغير

ومن الطرق الأكثر استخداما للسلاسل الزمنية أحادية المتغير هي نماذج: المتوسط المتحرك (MA)، المتوسط المتحرك المتكامل الانحدار (ARIMA)، المتوسط المتحرك المتكامل الانحدار الموسمي (SARIMA)، نموذج المتوسط المتحرك الانحدار الذاتي مع مدخلات خارجية (ARMAX) والمتوسط المتحرك الانحدار الذاتي (ARMA). حيث يعتبر هذا الاخير طريقة إحصائية تتكون من شكلين هما متعدد الانحدار الذاتي (AR) والمتوسط المتحرك (MA).

ويمثل الشكل العام للمتوسط المتحرك المتكامل للانحدار الذاتي (ARIMA) هو ARIMA (p,d,q) حيث p هو ترتيب الجزء الانحدار التلقائي، وd هو ترتيب الفرق، وq هو ترتيب عملية المتوسط المتحرك . تحتوي بعض ARIMA على جزء موسمي وغير موسمي ويشار إليه باسم ARIMA (p,d,q) (P,D,Q)s حيث P، D، Q هو الجزء الموسمي من النموذج، S هو عدد الفترات في الموسم الواحد. بالإضافة الى طرق السلاسل الزمنية متعددة المتغيرات

ج. طرق الانحدار الذاتي المشروطة غير المتجانسة (ARCH).

يمكن أن يكون GARCH أحادي المتغير ومتعدد المتغيرات. التباين الذاتي المشروط الموسمي (SEGARCH) ونموذج مع الشكل الأسي للتغاير المشروط الانحدار الذاتي المعمم.

2-النماذج الهندسية: الطرق الهندسية (EM) أو طرق الذكاء الحسابي (CI) تحسب بشكل صريح استهلاك الطاقة للاستخدامات النهائية بناءً على تصنيفات الطاقة واستخدام المعدات والأنظمة و/أو نقل الحرارة والعلاقات

[1] Lukas G. Swan, V. Ismet Ugursal, Modeling of end-use energy consumption in the residential sector: A review of modeling techniques, Renewable and Sustainable Energy Reviews.13, 2009, pp.1819–1835, p : 1822.
[2] Debnath. KB & Mourshed. M (2018), 'Forecasting methods in energy planning models', Renewable and Sustainable Energy Reviews, vol. 88, p: 6.

الديناميكية الحرارية. كانت الطرق الحسابية مفيدة لمشاكل التنبؤ حيث تكون الصيغ الرقمية والبيانات السابقة حول العلاقة بين المدخلات والمخرجات غير معروفة. يمكن تقسيم أساليبها التطبيقية إلى أربع فئات:

أ. طرق التعلم الآلي

تم استخدام الشبكة العصبية الاصطناعية (ANN) بشكل كبير لتحقيق أهداف متنوعة. مستوحاة من الدماغ البشري، يمكن للشبكة العصبية الاصطناعية التعلم والتعميم من العينات وتحليل الروابط المفيدة البسيطة بين المعلومات بغض النظر عن احتمال أن تكون الروابط الأساسية غامضة أو يصعب تصويرها. تتكون الشبكة العصبية الاصطناعية من ثلاث طبقات: الإدخال، والمخفية، والإخراج. يتم عرض طبقة مخفية واحدة فقط ويمكن أن يكون العدد أكثر من ذلك اعتمادًا على مدى تعقيد المشكلة التي تم تحليلها. ترتبط كل خلية عصبية بكل خلية عصبية أخرى في الطبقة السابقة من خلال وزن متشابك قابل للتكيف. يتم تنفيذ عملية تدريب لتدريب ANN عن طريق تعديل أوزان الاتصال ويتم ضبط الأوزان لإنتاج المخرجات المطلوبة.

ب. أساليب عدم اليقين

في نماذج المنطق اضبابي التي تم تحليلها، ثبت أن أنها فعالة مع مجموعة البيانات غير الكاملة أو المحدودة. نظرية المجموعات الغامضة هي أساس المنطق الضبابي. ينتمي التنبؤ الرمادي (GM) إلى عائلة النظام الرمادي، ومن بينها نموذج GM (1، 1) هو الأكثر استخدامًا. تتبنى أساليب GM جزءًا أساسيًا من النظرية الرمادية (GT) التي تتعامل مع الأنظمة ذات البيانات غير المؤكدة والناقصة. تم تصميم أنظمة العالم الحقيقي بافتراضات مبنية على معلومات غير كافية.

ج. البرمجة الرياضية (MP)

هناك عدة أنواع من أساليب البرمجة الرياضية المطبقة في نماذج التنبؤ.

وبشكل عام، تتعلق المنهجية التنازلية على المستوى الوطني عمومًا باستهلاك الطاقة لمخزون الأسر المعيشية. بينما تأخذ المنهجية التصاعدية بعين الاعتبار مستوى الأسرة الفردية من أجل تحديد العلاقات بين خصائص الأسرة واستهلاك الطاقة ومن ثم استقراء النتائج إلى مجموع المساكن. أثناء تحليل هذه القضايا، تُفضل الأساليب الإحصائية والاقتصاد القياسي مع طرق جمع البيانات الشائعة مثل المسوح الأسرية الوطنية التي تجريها المؤسسات الإحصائية في الدولة، والاستبيانات، الاستطلاعات الهاتفية، والمقابلات الشخصية، ومراقبة الكهرباء المنزلية وفواتير الكهرباء والغاز من موردي الطاقة[1].

ثانيا: المقاربات الهجينة « Approche hybrides »

تعتبر هذه المقاربة ضمن المقاربات التقليدية للطاقة وتتميز على الأوليتين في كونها ترتكز على الجمع بين العرض المفصل حول التكنولوجيا واستخدامات الطاقة مع التفاعلات بين نظام طاقوي والاقتصادي .توجد مجهودات عدة

[1] Ebru Acuner, M. Özgür Kayalica (2018), Op.cit., p : 13.

للنمذجة الهجينة إلا أن جلها يتجه نحو الجمع بين الوضوح التكنولوجي لنماذج "التوازن من الأسفل إلى الأعلى" مع الثراء الاقتصادي لنماذج "التوازن من الأعلى إلى الأسفل"، هذه المجهودات تتبلور ضمن مقاربتين الأولى والتي تتوجه إلى الجمع وعلى نطاق واسع "scale-large existing" للنماذج الحالية'' Bottom-up '' down-Top'' '' ونظراً لعدم التجانس والتعقيد في أساليب المحاسبة تجد هذه النماذج صعوبة في الاتساق العام وتقريب خوارزميات الحل المتكررة، أما المقاربة الثانية تتركز بشكل كبير على التجانس الاقتصادي العام وتسمح باستخدام موحد ومتكامل للنمذجة وعليه من الصعب الارتباط بين النموذجين [1].

ثالثا: المقاربة المناخية «Approche climatique»

لتحليل التفاعلات بين الأنظمة البشرية ونظام الأرض، توجد مجموعة متنوعة من النماذج. وهي تختلف من حيث حدود النظام الممثل ومستوى البراعة في تمثيل الآليات في العمل في كل نظام فرعي.

تجمع ما يسمى بـ "نماذج التقييم المتكامل" (IAM) تمثيل واحد أو أكثر من المجالات في إطار عمل مشترك. يوجد اليوم فئتان رئيسيتان من نماذج IAM في مجال الطاقة والمناخ. من ناحية أخرى، فإن النماذج المعروفة باسم "نماذج التقييم المتكاملة القائمة على العمليات"، أو التي تسمى أحيانًا نماذج E3 للاقتصاد والطاقة والبيئة، تمثل المحددات والآليات التي تلعب دورًا في تطور أنظمة الطاقة والاقتصاد. يتم استخدامها لبناء سيناريوهات الانبعاثات وتحليل قضايا التخفيف. بشكل عام، لا تمثل ضررًا بسبب تغير المناخ؛ ثم يتم وضعها في إطار فعال من حيث التكلفة. ضمن هذه الفئة، هناك مجموعة متنوعة من بنيات النمذجة: تحسين الأنظمة التقنية، التوازن العام المحوسب، ديناميكيات النظام. من ناحية أخرى، نماذج IAM لتحليل التكلفة والعائد والتي تمثل تأثيرات وتخفيف تغير المناخ في نفس الإطار. في هذه النماذج، لا تكون تمثيلات المحددات والآليات مفصلة وصريحة، ولكنها تمر عبر وظائف التخفيف ووظائف الضرر[2].

المبحث الثالث: الأدبيات السابقة المتعلقة بمتغيرات الدراسة الحالية

المطلب الأول: الدراسات السابقة المتعلقة بالتنبؤ بالطلب على الطاقة باستخدام منهجية Box-Jenkins

1-دراسة (بن عبيد وبن ختو، 2021)[3] وهي مقال بعنوان

" دراسة اقتصادية تحليلية للتنبؤ بمبيعات البنزين الممتاز في الجزائر-دراسة حالة مؤسسة NAFTAL حاسي مسعود-مقاطعة الوقود ورقلة "

[1] Christoph böhringer, Thomas F. Rutherford, combining Top -Down and bottom-up in energy Policy Analysis: A Decomposition Approach, ZEW (centre for European Economic Research), Discussion Paper No. 06-007, p: 5.

[2] Céline Guivarch, Incertitudes et inerties au coeur de la question climatique: Explorations numériques en économie du changement climatique, Université Paris-Est, 2017, p : 21.

[3] هدى بن عبيد، فريد بن ختو (2021)، **دراسة اقتصادية تحليلية للتنبؤ بمبيعات البنزين الممتاز في الجزائر-دراسة حالة مؤسسة NAFTAL حاسي مسعود- مقاطعة الوقود ورقلة**، مجلة الدراسات الاقتصادية الكمية، المجلد: 7 ، العدد01، ص.ص91-75.

هدفت هذه الدراسة إلى التنبؤ بمبيعات البنزين الممتاز في المؤسسة الوطنية لتسويق وتوزيع المواد البترولية– Naftal –حاسي مسعود–مقاطعة الوقود – ولاية ورقلة – الجزائر باستخدام منهجية بوكس–جينكيتر، حيث اعتمد الباحثان على بيانات السلسلة الزمنية لمبيعات البنزين الممتاز في الفترة 2006–2016؛ وذلك لتقديم فكرة عن الطلب المستقبلي على منتج البنزين الممتاز واقتراح بعض التوصيات للمسيرين في مؤسسة نفطال حاسي مسعود تساعدهم في عملية التخطيط واتخاذ القرارات المستقبلية. إستخدمت الدراسة بعض الاختبارات الإحصائية (PP,ADF)ودالتي الانحدار الذاتي البسيط والجزئي لمعرفة استقراريه السلاسل الزمنية، بالاستعانة بالبرمجيات الإحصائية Eviews 0.9 وGretel 0.2 لتقدير النموذج وذلك من خلال التنبؤ بالمبيعات الشهرية المستقبلية لسنة 2017. أظهرت النتائج أن النموذج الملائم للتنبؤ بمبيعات البترين الممتاز هو النموذج $SARIMA(0,1,1)\ (0,1,1)^{12}$ وقد أثبت دقته بعد إجراء الاختبارات الإحصائية(t,F,R^2) حيث أظهر تقارب بين القيم الفعلية للمبيعات والقيم التي تم التنبؤ بها.

2–دراسة [1](Viviane Leite Dias de Mattos and all, 2021) وهي مقال بعنوان

Modeling The Commercial Electricity Demand In Santa Catarina, Using The BOX-JENKINS Methodology

قامت هذه الدراسة بتقديم تنبؤات عن الطلب التجاري الشهري على الكهرباء في ولاية سانتا كاترينا البرازيلية، ولتحقيق ذلك تم استخدام سلسلة زمنية شهرية للطلب التجاري على الكهرباء في سانتا كاترينا للفترة الممتدة من يناير 2004 إلى ديسمبر 2019. بعد التحليل الاستكشافي القائم على المقاييس الوصفية والرسوم البيانية واختبارات الفرضيات، تم استخدام عدة تقنيات أخرى في المراحل المختلفة لمنهجية Box-Jenkins: التحديد والتقدير والتشخيص والتنبؤ مثل دالتي الارتباط الذاتي البسيط والجزئي، طريقة الاحتمالية القصوى، Ljung-Box، Jarque-Bera، وARCH، RMSE وMAPE وMA. أظهرت النتائج أن النموذج $SARIMA\ (1,1,1)\ (1,1,1)^{12}$ قدم أفضل أداء وفقًا لمقاييس الدقة ويمكن الاعتماد عليه لتوفير التنبؤ بالطلب على الكهرباء في ولاية سانتا كاترينا؛ مما قد يساعد في تخطيط قطاع الكهرباء. علاوة على ذلك، يمكن استخدامه كدعم لتطوير وتحسين السياسات العامة بالنظر إلى أن هناك الكثير.

3–دراسة [2](AL-Farttoosi Behzad Mansouri, 2019) وهي مقال بعنوان

Predicting Electricity Consumption in Misan Province of Iraq Using Univariate Time Series Analysis

[1] Viviane Leite Dias de Mattos, Luiz Ricardo Nakamura, Andréa Cristina Konrath, Antônio Cezar Bornia (2021), Modeling the commercial electricity demand in santa catarina, using the box-jenkins methodology, International Journal of Development Research, Vol. 11, Issue, 06, pp.48190-48197.

[2] Sami A. S. AL-Farttoosi, Behzad Mansouri (2019), Predicting Electricity Consumption in Misan Province of Iraq Using Univariate Time Series Analysis, Opcion, Vol. 35 Num: 89.

قام الباحثان بتطوير نموذج مناسب للتنبؤ على المدى القصير ولمدة 24 شهرًا بالطلب الشهري على الكهرباء في محافظة ميسان العراقية، وتم استخدام العديد من النماذج على بيانات السلسلة الزمنية لاستهلاك الكهرباء في ثلاث فئات بما في ذلك طرق التمهيد الأسية ونماذج Box-Jenkins ونماذج الحالة والفضاء. كما استخداما معايير مختلفة لاختيار النموذج المناسب. تم فحص العشوائية لبقايا النموذج باستخدام معيار Liang-Box وتم حساب معايير معلومات Akaike لكل نموذج. وأظهرت النتائج أن نمذجة Box-Jenkins توفر نتائج أفضل لهذه البيانات.

4-دراسة (بن عزة، أوبختي، 2019)[1] وهي مقال بعنوان

التنبؤ بالطلب العائلي على الطاقة الكهربائية في الجزائر الى غاية 2025 باستعمال منهجية بوكس جنكيز

هدفت هذه الدراسة الى التنبؤ بالاستهلاك العائلي للطاقة الكهربائية في الجزائر الى غاية سنة ،2025 باستخدام الأساليب القياسية من خلال منهجية Jenkins-Box، وذلك لمعرفة وتيرة استهلاك الطاقة الكهربائية في المستقبل، وذلك باستعمال مجموعة بيانات سنوية للاستهلاك العائلي للكهرباء في الجزائر في الفترة الممتدة من سنة 2000 إلى غاية سنة 2017 للتنبؤ بالاستهلاك السنوي للفترة من سنة 2018 الى سنة 2025. خلصت نتائج الدراسة الى أن الاستهلاك العائلي للطاقة الكهربائية في الجزائر في تزايد مستمر وسريع، مما يدعو الى ايجاد مصادر طاقوية أقل كلفة واستدامة في المستقبل.

المطلب الثاني: الدراسات السابقة المتعلقة بتأثير سلوك المستهلك على استهلاك الطاقة

1-دراسة (Maqbool & Haider, 2021)[2] وهي مقال بعنوان:

THE IMPACT OF INDIVIDUAL BEHAVIOR ON HOUSEHOLD ENERGY SAVING

هدفت هذه الدراسة إلى تقدير تأثير سلوك توفير الطاقة للأفراد على الطلب على الطاقة وتقدير تأثير العوامل المؤثرة على تبني تقنيات توفير الطاقة. تعتمد الدراسة على البيانات الأولية التي تم جمعها من خلال الاستبيانات. تم جمع البيانات من الأسر الريفية والحضرية في منطقة Sargodha، باكستان. استخدمت طريقة المربعات الصغرى العادية لوصف العلاقة بين استهلاك الكهرباء والمتغيرات التفسيرية المختلفة مثل الجنس، والعمر، والمنطقة، وأفراد الأسرة، ومنطقة المسكن، والدخل، والوعي باستهلاك الطاقة، والمتغيرات الخارجية. حيث توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

[1] بن عزة محمد، أوبختي نصيرة (2019)، التنبؤ بالطلب العائلي على الطاقة الكهربائية في الجزائر الى غاية 2025 باستعمال منهجية بوكس جنكيز، مجلة الاستراتيجية والتنمية ، المجلد: 9، العدد: 3، ص ص : 242- 262.

[2] Gulshan Maqbool, Zulqarnain Haider (2021), THE IMPACT OF INDIVIDUAL BEHAVIOR ON HOUSEHOLD ENERGY SAVING, Journal of Economic Impact 3 (1), 39-46.

-الحالة الوظيفية سلبية ومعنوية، متغير المؤهل في هذه الدراسة غير معنوي، الحالة الاجتماعية مرتبطة سلبًا باستهلاك الطاقة ومعنوية، لحجم الأسرة تأثير معنوي على النموذج.

-الدخل الشهري لرب الأسرة له تأثير إيجابي ومعنوي.

-درجة الوعي باستهلاك الطاقة سلبي بشكل ملحوظ. العوامل الخارجية المؤثرة ليست ذات أهمية.

-سلوك التوفير في الأجهزة الإلكترونية سلبي بشكل كبير لاستهلاك الطاقة.

ساهمت الدراسة في حث الحكومة على بذل الجهود لتوعية الجمهور حول تدابير توفير الطاقة من خلال حملة توعية باستخدام الوسائط الإلكترونية مثل الهاتف المحمول والبريد الإلكتروني. يجب أن تكون الأجهزة الموفرة للطاقة للبيع بأسعار رخيصة. كما يجب على الأسرة أن تغير سلوكها المعتاد.

2-دراسة (Nima Norouzi et al, 2021)[1] وهي مقال بعنوان:

Behavioral Economics and Energy Consumption: Behavioral Data Analysis the Role of Attitudes and Beliefs on Household Electricity Consumption in Iran

بحثت هذه الدراسة في متغيرات نظرية السلوك المخطط جنبًا إلى جنب مع المتغيرات الاجتماعية والديموغرافية والعوامل النفسية (المستمدة من معرفة الاقتصاد السلوكي وتأثيره على استهلاك الكهرباء) من أجل فهم أفضل للسلوك الاستهلاكي للأسر الحضرية في طهران إيران. جمعت معلومات عن سلوك استهلاك الكهرباء في المنازل من خلال استبيان وعمل ميداني في 2560 أسرة، وباستخدام تقنيات الاقتصاد القياسي تم تقدير معادلة الانحدار الخطي، كانت أهم نتائج الدراسة كما يلي:

- الدخل وعدد أفراد الأسرة لهما تأثير معنوي وإيجابي على استهلاك الكهرباء، لكن الجنس ليس له تأثير معنوي
- من بين المتغيرات النفسية، فقط السيطرة السلوكية المدركة لها تأثير كبير على استهلاك الكهرباء.
- المستهلك ليس لديه موقف إيجابي تجاه الادخار، وأن الأعراف الاجتماعية لا تشجعه على تقليل استهلاك الكهرباء، كما أنها غير فعالة في ضبط الاستهلاك.

3-دراسة (Shi-Yi and Leng, 2020) [2]وهي مقال بعنوان:

Modeling the Household Electricity Usage Behavior and Energy-Saving Management in Severely Cold Regions,

في هذه الدراسة تم تطوير نموذج قائم على الزبون لمحاكاة سلوك استخدام الكهرباء في قطاع السكن في المناطق شديدة البرودة، في منطقة هاربين الصينية. حيث يعتبر النموذج المنازل والسكان والأجهزة المنزلية وإدارة الطاقة زبائن

[1] Nima Norouzi, Maryam Fani, Ehsan Hashemi Bahramani, Mohammad Hossein Hemmati, Zahra Bashash Jafarabadi (2021), Behavioral Economics and Energy Consumption: Behavioral Data Analysis the Role of Attitudes and Beliefs on Household Electricity Consumption in Iran, Journal of Artificial Intelligence and Big Data; 1, 1-17.

[2] Shi-Yi Song, Hong Leng (2020), Modeling the Household Electricity Usage Behavior and Energy-Saving Management in Severely Cold Regions, Energies; 13(21), pp: 5581.

ويولد استهلاك الكهرباء المنزلية فيما يتعلق بالوقت ودرجة الحرارة والأحداث الموفرة للطاقة. تضمنت معلمات المحاكاة المعلومات الأساسية للسكان، ووعيهم بتوفير الطاقة، وسلوكيات استخدام أجهزتهم، وتأثير إدارة توفير الطاقة والتي تم الحصول عليها من خلال استمارة استبيان (368 أسرة)، بعد استخدام برنامج AnyLogic للنمذجة والمحاكاة أشارت نتائج الدراسة إلى:

– النموذج يمكن أن يقدم تنبؤات دقيقة باستخدامات الطاقة للسكان في المباني السكنية.

– يمكن توفير الطاقة لاستخدام الكهرباء في المنازل في المناطق شديدة البرودة بشكل أساسي في الإضاءة، بدلاً من التبريد والتدفئة، نظرًا لأن الطلب على أجهزة التبريد في الصيف منخفض، حيث تعتمد التدفئة في الشتاء بشكل أساسي على نظام التدفئة المركزية للمدينة، وليس على أجهزة الكهرباء المنزلية.

– يمكن أن يقلل الترويج لتوفير الطاقة بشكل كبير من مقدار هدر الطاقة (41.89٪ من الإضاءة و97.79٪ من استهلاك الطاقة الاحتياطية).

– يكون تأثير إدارة توفير الطاقة أكبر بنسبة 57.7 ٪ من خلال سياسات الحوافز من زيادة أسعار الكهرباء.

ساعدت هذه الدراسة في عرض التغييرات لاستهلاك الطاقة في عدد كبير من الأسر وسلطت الضوء على خصوصية إمكانات توفير الطاقة المنزلية في المناطق شديدة البرودة.

4–دراسة (Shujie Zhao et al, 2019)[1] وهي مقال بعنوان:

Characterizing the Energy-Saving Behaviors, Attitudes and Awareness of University Students in Macau

تهدف هذه الدراسة إلى التحقيق في سلوكيات ومواقف ووعي طلاب الجامعات فيما يتعلق بتوفير الطاقة، وتحديد تأثير العوامل المحتملة، وتقديم اقتراحات فعالة لتحسين سلوكيات توفير الطاقة لدى طلاب الجامعات ووعيهم. باستخدام أداة الاستبيان تم جمع البيانات من (737) استبيانًا من خمس جامعات نموذجية في مدينة ماكاو الصينية، أظهرت نتائج تحليل الانحدار الإحصائي للدراسة ما يلي:

– سلوكيات ومواقف توفير الطاقة لعينة الدراسة من خمس جامعات كانت متشابهة تقريبًا.

– أدرك 75.98٪ من المستجيبين بوضوح أن سلوكيات توفير الطاقة ترتبط ارتباطًا وثيقًا بدراستهم وحياتهم اليومية.

– يعتقد 96.61٪ من طلاب الجامعة أنه من الضروري جدًا توفير الطاقة.

– أشار تحليل الانحدار إلى أن "العلاقة بين الوعي بتوفير الطاقة والحياة اليومية" و "ضرورة التثقيف الموفر للطاقة" ترتبط ارتباطًا إيجابيًا بالوعي بتوفير الطاقة عند مستوى دلالة 1٪.

– سلوكيات توفير الطاقة ترتبط ارتباطًا إيجابيًا بالوعي بتوفير الطاقة عند مستوى أهمية 10٪ و5٪ على التوالي.

[1] Shujie Zhao, Qingbin Song, Chao Wang (2019), Characterizing the Energy-Saving Behaviors, Attitudes and Awareness of University Students in Macau, Sustainability; 11, 1-11.

5-دراسة (Trzęsiok et Słupik, 2019)[1] مقال بعنوان:

THE IDENTIFICATION AND ANALYSIS OF THE FACTORS AFFECTING ENERGY CONSUMER BEHAVIOUR

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على سلوك مستهلك الطاقة، لا سيما في مجال توفير الطاقة. باستخدام البيانات التي تم جمعها في الاستبيان، تم إجراء تحليلًا للمكونات الرئيسية PCA، واختاروا 12 متغيرًا جديدًا تمثل الأنواع الأساسية لسلوك مستهلك الطاقة الذي يركز على الاستهلاك الرشيد والمستدام للطاقة. كما كشفت الدراسة عن العوامل التي أثرت بشكل كبير في مواقف المستهلكين وسلوكهم. وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

- إجراءات توفير الطاقة بشكل عام لم تكن مرتبطة بمتغير الدخل.
- كان للتعليم والوضع الوظيفي والعمر أيضًا تأثير محدود للغاية على مواقف مستهلكي الطاقة.

6-دراسة (Lan-Cui Liu et al, 2015)[2] وهي مقال بعنوان:

Investigating the residential energy consumption behaviors in Beijing: a survey study

تهدف هذه الدراسة الاستقصائية إلى التحقيق في السلوكيات المباشرة والغير مباشرة لاستهلاك الطاقة في قطاع السكن في بكين، بالإضافة إلى تأثير العمر والخلفية التعليمية ومستوى الدخل على السلوكيات، أظهرت نتائج الدراسة ما يلي:

- توجد نسبة عالية من السكان الذين قد يدعمون السياسات والأنشطة المتعلقة بتعديل سلوكيات الاستهلاك نحو نمط توفير الطاقة وانخفاض الكربون.
- يعتبر الترويج للأجهزة الموفرة للطاقة أمرًا فعالاً لدفع الحفاظ على الطاقة وخفض الانبعاثات، وأسعار الطاقة الحالية أعلى ولكنها غير فعالة للحد من استهلاك الطاقة وانبعاثات الكربون.
- تميل سلوكيات الاستهلاك المباشر للطاقة لكبار السن وأولئك الذين لديهم مستوى تعليمي ومستوى دخل عاليين إلى أن تكون أكثر تحفظًا في الطاقة من المستجيبين الأصغر سنًا ومجموعات التعليم والدخل الأخرى.

ساهمت هذه الدراسة في الكشف عن اتجاهات سلوكيات استهلاك الطاقة، وتوجيه أنماط استهلاك الطاقة المعقولة، وتقديم الدعم لواضعي السياسات لتحسين تأثير الحفاظ على الطاقة في بكين.

7-دراسة (JEANNE KRIEK et al, 2013)[3] وهي مقال بعنوان:

Can behavioral intentions predict domestic electricity consumer's actual behavior towards energy efficiency?

[1] Joanna Trzęsiok, Sylwia Słupik (2019), THE IDENTIFICATION AND ANALYSIS OF THE FACTORS AFFECTING ENERGY CONSUMER BEHAVIOUR, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Vol: 63, N:(6), p-p:113-126.

[2] Lan-Cui Liu, Gang Wu, Yue-Jun Zhang (2015), investigating the residential energy consumption behaviors in Beijing: a survey study, Nat Hazards; 75, 243–263.

[3] Jeanne Kriek, Gerrit Stols, Thembani Bukula (2013), Can behavioral intentions predict domestic electricity consumer's actual behavior towards energy efficiency?, Energy, Education, Science and Technology; 5(1), 189-206.

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة مدى نية مستهلكو الكهرباء المحليون استخدام الطاقة واستخدامها بكفاءة في جنوب افريقيا. تم اختيار نظرية السلوك المخطط لهذه الدراسة باعتبارها النهج الذي يدمج معظم محددات السلوك في نماذج متعددة البناء ومتعددة المستويات، واستخدم الاستبيان لجمع البيانات من عينة طبقية مكونة من 61 مستهلكًا للكهرباء على المستوى المحلى. يشير تحليل الانحدار الخطي البسيط الى النتائج التالية:

– دليل إحصائي مهم على وجود علاقة خطية بين التنبؤ بالاستهلاك المحلي للكهرباء والمتغيرات المستقلة.

– الاسر المشاركة تهدف إلى توفير ما بين 2٪ و35٪ من استهلاكهم للكهرباء، وتراوح معدل التوفير الفعلي في استهلاك الكهرباء بين 2٪ و30٪.

8–دراسة (Mahmut Bedir et al, 2013)[1] وهي مقال بعنوان:

Determinants of electricity consumption in Dutch dwellings

تهدف هذه الورقة البحثية إلى تحديد تأثير استخدام الإضاءة والأجهزة على استهلاك الكهرباء في المساكن الهولندية، وتحديد محددات الاستخدام. تم جمع بيانات الدراسة في شتاء 2008 من خلال استمارة استبيان تخص 323 مسكناً تمثل المحددات المباشرة مثل (عدد الإضاءة والأجهزة، ومدة الاستخدام) والمحددات غير المباشرة مثل (خصائص نظام التواجد، المسكن، الأسرة). وباستخدام تحليل نماذج الانحدار المتعدد تم صياغة (3) نماذج لتحديد العوامل المؤثرة على استهلاك الكهرباء؛ أولها يعتمد على ملكية الأجهزة ومدة استخدام الجهاز، والآخر على عدد الأجهزة وخصائص الأسرة والمسكن، والآخر على المدة الإجمالية لاستخدام الجهاز وخصائص الأسرة والمسكن. أظهرت نتائج التحليل الاحصائي للدراسة ما يلي:

– في النموذج الأول، تمثل المدة الإجمالية لاستخدام الجهاز 37 ٪، والتواجد في غرف 14٪ نسبة التباين في استهلاك الكهرباء. وتبين أن عدد الغرف له تأثير إيجابي ومعنوي وخاصة غرف الدراسة/ ممارسة، في حين لم تظهر غرفة المعيشة والمطبخ أي تأثير على النموذج.

– في النموذج الثاني، أوضح عدد الأجهزة 21٪ من التباين في استهلاك الكهرباء وحده و42٪ مع خصائص المسكن والأسرة. كما أظهر النموذج حجم الأسرة ونوع المسكن واستخدام المجفف واستخدام الغسالة وعدد مرات الاستحمام كمحددات مهمة لها تأثير إيجابي ومعنوي.

– أوضح النموذج الثالث أن إجمالي مدة استخدام الأجهزة وخصائص المسكن تفسر 58٪ من التباين في استهلاك الكهرباء.

[1] Mahmut Bedir, Evert Hasselaar, L. C. M. Itard (2013), Determinants of electricity consumption in Dutch dwellings, Energy and Buildings; 58, pp: 194–207 .

9-دراسة (Jinlong Ouyang et al, 2009)[1] وهي مقال بعنوان:

Effects of Improved Consumer Behavior on Energy Conservation in the Urban Residential Sector of Hangzhou China

هدفت هذه الدراسة لتقييم إمكانات توفير الطاقة لتحسين سلوك المستهلك من خلال مراقبة الاستخدام الشهري للكهرباء للأسر في ثلاثة مبان سكنية نموذجية في مدينة Hangzhou الصينية من أفريل 2007 إلى جيليه 2008 وإبلاغهم بـ (34) إجراء لتوفير الطاقة لتعليمهم كيفية تحسين سلوكهم والتحكم في الأجهزة الكهربائية في حياتهم اليومية. استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي بالاعتماد على توزيع (124) استبيان في بداية شهر أوت 2008؛ لتحديد التغيرات في سلوك شاغلي المبنى. بناءً على تحليلات المقارنة بين الاختلافات في استخدامات الكهرباء لعينة الدراسة، تمثلت أهم الاستنتاجات المستخلصة فيما يلي:

- استخدام الكهرباء في قطاع السكن سيزداد باستمرار في المستقبل القريب في الصين بسبب تحسن مستويات المعيشة وزيادة الاعتماد على الأجهزة الكهربائية.

- يمكن الحفاظ على أكثر من 10٪ من استخدام الكهرباء في المنزل من خلال إبلاغ السكان بتدابير توفير الطاقة لتحسين سلوكهم.

المطلب الثالث: الدراسات السابقة المتعلقة بتأثير مستوى الدخل على استهلاك الكهرباء

1-دراسة (Jon Sampedro et al, 2022)[2] وهي مقال بعنوان:

Implications of different income distributions for future residential energy demand in the U.S.

هدفت الدراسة إلى تحديد الآثار طويلة الأجل لتوزيعات الدخل المستقبلية البديلة على الطلب على الطاقة السكنية في الولايات المتحدة من خلال دمج شرائح الدخل في قطاع الطاقة السكنية في نموذج تحليل التغير العالمي (GCAM) مع تصنيف 50 ولاية. أشارت اهم نتائج الدراسة الى ما يلي:

- إذا أصبح توزيع الدخل داخل كل ولاية أمريكية أكثر مساواة مما هو عليه الآن، فهاذا يعني أن الفرق في الدخل بين الأغنى والأكثر فقراً يتناقص بمرور الوقت، يمكن أن يكون الطلب على الطاقة السكنية أعلى بنسبة 10٪ في سنة 2100.

- ستؤدي هذه الزيادة في الطلب على الطاقة السكنية إلى تقليل فقر الطاقة بشكل مباشر، مع زيادة متواضعة جدًا في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون على مستوى الاقتصاد (1٪ -2٪).

[1] Jinlong Ouyang, Lingling Gao, Yan Yan, Kazunori Hokao, Jian Ge (2009), Effects of Improved Consumer Behavior on Energy Conservation in the Urban Residential Sector of Hangzhou China, Journal of Asian Architecture and Building Engineering, 8:1, 243-249.

[2] Jon Sampedro, Gokul Iyer, Siwa Msangi, Stephanie Waldhoff, Mohamad Hejazi, James A Edmonds (2022), Implications of different income distributions for future residential energy demand in the U.S., Environ. Res. Lett(17), 1-15.

– إذا انتقلت الولايات الأمريكية إلى توزيع دخل أقل إنصافًا من الحالي، مع زيادة الفرق بين الأغنى والأفقر بمرور الوقت، فقد ينخفض الطلب السكني على الطاقة بنسبة 19٪ (12٪ –26٪ عبر الولايات).

وضحت هذه الدراسة أن الحد من عدم المساواة في توزيع الدخل سيؤدي إلى زيادة الوصول إلى الطاقة، والحد من فقر الطاقة، مع القليل من التأثير على حجم الانبعاثات على مستوى الاقتصاد.

2–دراسة (Romero-Jordán and del Río, 2022)[1] وهي مقال بعنوان:

Analysing the drivers of the efficiency of households in electricity consumption

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل مستوى ومحركات الكفاءة في استهلاك الكهرباء في المباني السكنية في إسبانيا. وذلك باستخدام تقنيات المطابقة الإحصائية على بيانات ميزانية الأسرة الإسبانية في الفترة الممتدة (2006–2012)، والتي تضم العديد من المتغيرات الاقتصادية وغير الاقتصادية، بما في ذلك الدخل وخصائص الأسرة والمسكن. حيث توصلت الدراسة الى النتائج التالية:

– مستوى كفاءة استخدام الكهرباء مرتفع نسبيًا لدى الأسر في جميع مستويات الدخل.

– وجود علاقة سلبية بين الدخل والكفاءة في استهلاك الكهرباء، أي أن الأسر ذات الدخل الأقل هي أيضًا الأكثر كفاءة. علاوة على ذلك، فإن إحدى سمات المساكن (عدد الغرف) واثنين من سمات الأسرة (حجمها ومستوى التعليم) هي عوامل ذات صلة بكفاءة الأسرة في استهلاك الكهرباء.

– المستوى التعليمي وحجم الأسرة يؤثران سلبًا على كفاءة استهلاك الكهرباء، وعدد الغرف يؤثر إيجابًا على الكفاءة.

– التدابير العامة القائمة على الأسعار والتي تدفع إلى تبني تقنيات وسلوكيات فعالة للكهرباء يجب أن تُستكمل بنوعين من التدخلات السياسية: السياسات التي تشجع الأسر على أن تكون أكثر كفاءة (أي توفير المعلومات والدعم المالي لاعتماد الكهرباء. – الممارسات الفعالة) والتدابير التي تستهدف على وجه التحديد الأسر ذات الدخل المنخفض والتي تخفف من التأثير التوزيعي الأكبر نسبيًا لارتفاع الأسعار على هذه الشريحة من الأسرة.

3–دراسة (Irene M. Zarco-Soto et al, 2021)[2] وهي مقال بعنوان:

Influence of Population Income on Energy Consumption and CO2 Emissions in Buildings of Cities

الهدف منها هو تحليل استهلاك الطاقة في مباني المدينة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون التي تنتجها هذه المباني في إسبانيا. تمت دراسة إجمالي 145 مدينة إسبانية تضم أكثر من 50000 نسمة. تم الحصول على البيانات المستخدمة من قواعد البيانات الإحصائية، وأظهرت النتائج أنه:

[1] Desiderio Romero-Jordán, Pablo del Río (2022), Analysing the drivers of the efficiency of households in electricity consumption, Energy Policy,V: 164, pp: 112828.

[2] Irene M. Zarco-Soto, Fco. Javier Zarco-Soto, Pedro J. Zarco-Periñán (2021), Influence of Population Income on Energy Consumption and CO2 Emissions in Buildings of Cities, Sustainability; 13, 1-18.

- كلما ارتفع الدخل، زاد الاستهلاك والانبعاثات، كما ان الاستهلاك الحراري يتأثر بشكل كبير بمستوى الدخل.
- كلما انخفض الدخل، ارتفعت النسبة المئوية للانبعاثات ذات الأصل الكهربائي.

ساهمت في تحليل استهلاك الطاقة والانبعاثات الناتجة عن المباني ودراستها من وجهة نظر دخل سكانها، والنظر في المدن بشكل فردي.

4-دراسة (Stephanie Paige Williams et al, 2020)[1] وهي مقال بعنوان:

Electricity Use Behaviour in a High-Income Neighbourhood in Johannesburg, South Africa

هدفت هذه الدراسة إلى فحص سلوك استخدام الكهرباء للأسر ذات الدخل المرتفع في منطقة Edenvale في Johannesburg جنوب إفريقيا، من خلال توزيع (91) استمارة استبيان على أفرادًا من أسر عالية الدخل لجمع بيانات الدراسة. أهم النتائج التي توصلت لها الدراسة كانت كما يلي:

- توجد أدلة على سلوك توفير الكهرباء، لكن نسبة الأسر التي تفعل ذلك كانت أقل من 50٪ في العديد من الاستخدامات، مما يدل على انتشار عادات التبذير.
- تشمل العادات المهدرة الأخرى لاستخدام الكهرباء ترك الأدوات والأجهزة الإلكترونية في وضع "الاستعداد"، وعدم إيقاف تشغيل سخانات المياه الكهربائية وعدم إزالة الجليد من الثلاجات بدون إعدادات تلقائية.

ساعدت الدراسة في تحديد ممارسات استخدام الكهرباء المهدرة كأساس لتصميم تدخلات خاصة بالسياق لتعزيز الحفاظ على الكهرباء.

5-دراسة (Ioannis Kostakis, 2020)[2] وهي مقال بعنوان:

Socio-demographic determinants of household electricity consumption: evidence from Greece using quantile regression analysis Current Research in Environmental Sustainability

الهدف من هذه الدراسة هو التعرف على أهم العوامل الاجتماعية والديموغرافية الرئيسية التي تحدد سلوك استهلاك الكهرباء في المنازل. باستخدام طرق الانحدار الكمي على بيانات مسح ميزانية الأسرة لسنة 2017 في اليونان، أظهرت نتائج تحليل الانحدار الكمي ما يلي:

- استهلاك الطاقة المنزلية يرتبط بشكل إيجابي بالدخل المتاح والمستوى التعليمي والعمر وعدد الأفراد العاملين في الأسرة.
- الأسر الأكبر حجمًا تستهلك المزيد من الكهرباء، في حين أن هناك ما يشير إلى أن الجنس مهم.

[1] Paige Williams, Gladman Thondhlana, Harn Wei Kua (2020), Electricity Use Behaviour in a High-Income Neighbourhood in Johannesburg, South Africa Stephanie, Sustainability: 12, 1-19.

[2] Ioannis Kostakis (2020), Socio-demographic determinants of household electricity consumption: evidence from Greece using quantile regression analysis, Volume 1, 23-30.

يوجد تباينًا إقليميًا كبيرًا في استهلاك الكهرباء في المنازل فيما يتعلق بأنماط استهلاك الطاقة والمناخ والخصائص الديموغرافية. ساهمت هذه الدراسة في تصميم سياسات توفير الطاقة.

6-دراسة (Isabelina Nahmens et al, 2014)[1] وهي مقال بعنوان:

Impact of Low-Income Occupant Behavior on Energy Consumption in Hot-Humid Climates

هدفت هذه الدراسة إلى تجميع مجموعة السلوكيات في عوامل مستقلة التي تسبب تباينًا في استهلاك الطاقة وتحديد تأثير كل عامل على استهلاك الطاقة للأسر ذات الدخل المنخفض في المناخات الحارة الرطبة في مدينة الولايات المتحدة الامريكية. استخدمت هذه الدراسة كلا من المقاربات الكمية والنوعية لتحليل وتصنيف سلوك الأسر ذات الدخل المنخفض فيما يتعلق باستخدام الطاقة من خلال توزيع 50 استبيان على الأسر منخفضة الدخل.

باستخدام تحليل المكون الرئيسي PCA؛ وهي تقنية إحصائية تستخدم لتحديد عدد صغير نسبيًا من العوامل التي يمكن استخدامها لتمثيل العلاقات بين العديد من المتغيرات المترابطة، تم تصنيف مجموعة واسعة من السلوكيات إلى تسعة عوامل مستقلة. بعد ذلك، باستخدام تحليل الانحدار المتعدد، تم تصنيف هذه العوامل من حيث تأثيرها على فواتير الطاقة المنزلية. أظهرت نتائج الدراسة أن أهم خمسة عوامل سلوكية لها تأثير كبير على فواتير الطاقة لأصحاب الدخل المنخفض هي كالتالي ومرتبة حسب الأهمية:

(1) ضبط التبريد خلال الصيف؛ (2) ممارسات/سلوكيات توفير الطاقة للأسر؛ (3) سلوكهم فيما يتعلق بجودة البيئة الداخلية؛ (4) سلوكهم فيما يتعلق بالإضاءة والأجهزة الكهربائية؛ و(5) ضبط التدفئة خلال فصل الشتاء.

ساهت الدراسة في فهم أفضل لتأثير سلوك السكان ذوي الدخل المنخفض في قطاع السكن على استهلاك الطاقة.

7-دراسة (Jean-Michel Cayla et al, 2011)[2] وهي مقال بعنوان:

The role of income in energy consumption behaviour: Evidence from French households data

هدفت هذه الدراسة إلى تقديم الوصف الكمي لتأثير الدخل على استهلاك الطاقة في قطاعي السكن والنقل. استخدمت أداة الاستبيان لجمع البيانات ولإظهار القيود التي يفرضها الدخل على الأسر فيما يتعلق بكل من شراء المعدات الفعالة والاستهلاك اليومي للطاقة. بعد تحليل النتائج استخلصت الدراسة ما يلي:

- الأسر الأقل ثراءً مقيدة بشكل خاص لأن حصة ميزانيتها التي تمثلها خدمات الطاقة هذه كبيرة جدًا (15-25٪).

[1] Isabelina Nahmens, Alireza Joukar, Randall Cantrell (2014), Impact of Low-Income Occupant Behavior on Energy Consumption in Hot-Humid Climates, J. Archit. Eng, 1-11.

[2] Jean-Michel Cayla, Nadia Maizi, Christophe Marchand (2011), The role of income in energy consumption behaviour: Evidence from French households data, Energy Policy; 39, 7874–7883.

– تواجه هذه الأسر أيضًا قيودًا رأسمالية قوية لشراء المعدات. وهذا يؤدي إما إلى زيادة كبيرة في معدل العائد المطلوب أو إلى انخفاض في نسبة الأسر المستعدة لاستبدال معداتها في وقت سابق.

ساهمت هذه الدراسة في إظهار الجوانب المختلفة لدور الدخل في سلوك الأسرة. كما توفر رؤية من أجل تعديل السياسات لكل نوع من أنواع الأسر ومعالجة مشكلة عدم تجانسها في شراء المعدات وفي استهلاك الطاقة اليومي.

المطلب الرابع: تحليل الدراسات السابقة

بعد عرض مجموعة من الدراسات السابقة التي استفادت منها الدراسة الحالية في الجانبين النظري والتطبيقي، نستعرض فيما يلي اهم الاختلافات بين الدراسات السابقة والدراسة الحالية من خلال التطرق لمقارنة الدراسات السابقة فيما بينها وتبيان موقع الدراسة الحالية من هذه الدراسات.

الفرع الأول: مقارنة الدراسات السابقة

اتفقت الدراسات السابقة في نتائجها على أن الطلب على الكهرباء في تزايد مستمر ومتصاعد، كما أكدت دراسات (Viviane Leite Dias de Mattos and all, 2021, AL-Farttoosi Behzad Mansouri, 2019) و(بن عبيد وبن ختو، 2021، بن عزة، أوبختي، 2019)ان منهجية Box-Jenkins تقدم أفضل أداء في بناء تنبؤات للسلاسل الزمنية وفقًا لمقاييس الدقة ويمكن الاعتماد عليها لتوفير تنبؤات دقيقة بالطلب على الكهرباء.

اتفقت الدراسات السابقة في نتائجها على أهمية سلوك المستهلك في ترشيد الطلب على الكهرباء في قطاع السكن، كما أكدت دراسات (Romero-Jordán and del Río, 2022, Trzęsiok et Słupik, 2019) ان إجراءات توفير الطاقة في قطاع السكن بشكل عام لم تكن مرتبطة بمتغير الدخل. فيما اختلفت الدراسات التي تناولت تحديد العوامل السلوكية التي تسبب تباينًا في استهلاك الطاقة في ترتيب السلوكيات حسب الأهمية وتأثيرها على فواتير الطاقة.

تشابهت الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في اختيار عينة الدراسة والتي تمثلت في القطاع السكني باستثناء دراسة (Zhao et al, 2019) التي شملت طلاب الجامعات ودراسة (Cayla et al, 2011) التي أضافت قطاع النقل للقطاع السكني.

من حيث المنهجية المتبعة استخدمت معظم الدراسات السابقة مثل دراسات (Gulshan & Zulqarnain, 2021, Shujie et al, 2019, Trzęsiok et Słupik, 2019, Lan-Cui Liu et al, 2015, KRIEK et al, 2013, Mahmut Bedir et al, 2013, Jinlong Ouyang et al, 2009, Paige Williams et al, 2020, Isabelina Nahmens et al, 2014) المنهج الوصفي التحليلي، باستثناء دراسات كل من (Kostakis, 2020, Jean-Michel Cayla et al, 2011, Norouzi et al, 2021) التي اعتمدت استخدام المنهج القياسي، ودراسة (Shi-Yi and Leng, 2020) التي اعتمدت أحد النماذج الآلية وهو النموذج القائم على الوكيل ABM، بالإضافة الى دراسة (Jon Sampedro et al, 2022) التي استخدمت نموذج تقييم التغير العالمي (GCAM).

كما اعتمدت اغلب الدراسات على أداة الاستبيان في الحصول على البيانات باستثناء دراسة (Irene M. Zarco-Soto et all, 2021, Jon Sampedro et al, 2022) التي اعتمدت على قاعدة البيانات الاحصائية ودراسة (Ioannis Kostakis, 2020) التي اعتمدت على على بيانات المسح الحكومي لميزانية الأسرة في اليونان.

الفرع الثاني: موقع الدراسة الحالية من الدراسات السابقة

بعد الاطلاع على الادبيات السابقة وتحليلها ظهرت لنا بعض أوجه الاختلاف والشبه بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة من حيث منهجية الدراسة وأساليب المعالجة وطرق جمع البيانات والعوامل المحددة للطلب على الكهرباء في قطاع السكن، نوجز أهمها في الجدول (2-1).

الجدول(2–1): موقع الدراسة الحالية (التنبؤ بالطلب على الكهرباء بالنظر إلى سلوك المستهلك ومستوى دخله) من الدراسات السابقة

الدراسة	القطاع	منهج الدراسة	أداة الدراسة	فترة الدراسة	التحليل	موقع الدراسة من الدراسات السابقة
الدراسات السابقة المتعلقة بالتنبؤ بالطلب على الطاقة						
دراسة (بن عبيد وبن ختو، 2021)	القطاع الخدمي	المنهج القياسي	منهجية Box-Jenkins	2000–2017	قامت هذه الدراسة بالتنبؤ بالمبيعات الشهرية المستقبلية لسنة 2017 للبنرين الممتاز في المؤسسة الوطنية لتسويق وتوزيع المواد البترولية– Naftal– حاسي مسعود— ولاية ورقلة — الجزائر باستخدام منهجية بوكس–جينكيتر.	استخدمت كلا الدراستان طريقة Box-Jenkins في بناء نموذج شهري في التنبؤ بالطلب على الطاقة، فيما اختلفتا في القطاع المدروس حيث اعتمدت الدراسة السابقة القطاع الخدمي المتمثل في مؤسسة وطنية لتوزيع المواد البترولية نفطال.
دراسة (Viviane Leite Dias de Mattos and all, 2021	القطاع التجاري	المنهج القياسي	منهجية Box-Jenkins	2004–2019	قامت هذه الدراسة بتقديم تنبؤات عن الطلب التجاري الشهري على الكهرباء في ولاية سانتا كاترينا البرازيلية.	استخدمت كلا الدراستان طريقة في بناء نموذج شهري في التنبؤ بالطلب على الطاقة كما اتفقتا على دقة المنهج المعتد في تقديم تنبؤات دقيقة، فيما اختلفتا من حيث فترة الدراسة ومن حيث القطاع المدروس حيث اعتمدت الدراسة السابقة القطاع التجاري.
دراسة (AL-Farttoosi Behzad Mansouri, 2019)	القطاع السكني	المنهج القياسي	منهجية Box-Jenkins التمهيد الأسي	2006–2016	قامت الدراسة بتطوير نموذج مناسب للتنبؤ على المدى القصير ولمدة 24 شهرًا بالطلب الشهري على الكهرباء في محافظة ميسان العراقية، باستخدام 3 اساليب بما في ذلك طرق	استخدمت كلا الدراستان منهجية Box-Jenkins لبناء نموذج شهري في التنبؤ بالطلب على الطاقة كما استخدمتا نفس القطاع للدراسة، فيما اختلفتا من حيث فترة الدراسة.

					التمهيد الأسية ونماذج Box-Jenkins ونماذج الحالة والفضاء.	بالإضافة الى اعتماد الدراسة السابقة أساليب أخرى للتنبؤ منتها طريقة التمهيد الأسي.
دراسة (بن عزة، أوبختي، 2019)	القطاع السكني	المنهج القياسي	منهجية Box-Jenkins	2000-2017	هدفت هذه الدراسة الى التنبؤ بالاستهلاك العائلي للطاقة الكهربائية في الجزائر الى غاية سنة 2025، لمعرفة وتيرة استهلاك الطاقة الكهربائية في المستقبل.	خلصت الدراستان الى أن الاستهلاك العائلي للطاقة الكهربائية في الجزائر في تزايد مستمر وسريع، ومدى موثوقية منهجية Box-Jenkins لبناء نموذج شهري في التنبؤ بالطلب على الطاقة كما استخدمتا نفس القطاع للدراسة، فيما اختلفتا من حيث فترة الدراسة.
الدراسات السابقة المتعلقة بتأثير سلوك المستهلك على استهلاك الطاقة						
دراسة **(Gulshan & Zulqarnain, 2021)**	القطاع السكني	الوصفي التحليلي	الإستبيان	2021	قامت الدراسة بتقدير تأثير كل من سلوكيات توفير الطاقة على الطلب على الطاقة والعوامل المؤثرة على تبني تقنيات توفير الطاقة لدى الأسر.	استخدمت كلا الدراستان طريقة المربعات الصغرى العادية لوصف العلاقة بين استهلاك الكهرباء والمتغيرات التفسيرية المختلفة مثل الجنس، والعمر، وحجم الأسرة، والدخل، ودرجة الوعي باستهلاك الطاقة. فيما أضافت الدراسة السابقة بعض المتغيرات الخارجية.

دراسة **(Norouzi et al, 2021)**	المباني السكنية	المنهج القياسي	الإستبيان	2021	بحثت هذه الدراسة في متغيرات نظرية السلوك المخطط إضافة إلى المتغيرات الاجتماعية والديموغرافية والعوامل النفسية من أجل فهم سلوك استهلاك الكهرباء لدى الأسر في المجتمعات الحضرية.	هدفت كلا الدراستان إلى تقدير تأثير سلوك المستهلك والمتغيرات الاجتماعية والديموغرافية على استهلاك الطاقة. استخدمت الدراسة السابقة المنهج القياسي في حين استخدمت الدراسة الحالية المنهج الوصفي التحليلي.
دراسة **(Shi-Yi and Leng, 2020)**	القطاع السكني	النموذج القائم على الوكيل ABM	الاستبيان	2020	قامت الدراسة بنمذجة سلوك استخدام الكهرباء في قطاع السكن. مما ساعد في فهم أفضل لسلوك استهلاك الكهرباء لدى عدد كبير من الأسر مع إمكانات توفير الطاقة ولكن ركزت على المناطق شديدة البرودة فقط.	قدمت كلا الدراستين تقديرا للطلب على الكهرباء بالإعتماد على سلوكيات المستهلك التي تركز على توفير الطاقة في المباني السكنية. كما استخدمت الدراستين نفس العينة ونفس أداة جمع البيانات، في حين اختلفتا من حيث المنهج المستخدم. حيث اعتمدت الدراسة السابقة على برنامج آلي
دراسة **(Shujie et al, 2019)**	طلاب الجامعات	الوصفي التحليلي	الاستبيان	2019	ساهمت الدراسة في صياغة بعض الاقتراحات لتحسين سلوكيات توفير الطاقة؛ من خلال التحقق من السلوكيات والمواقف ودرجة الوعي لدى طلاب الجامعات.	تشابهت الدراستين في تحليل سلوك استهلاك الكهرباء المرتبط بتوفير الطاقة، كما استخدمت الدراستين المنهج الوصفي التحليلي. فيما ركزت الدراسة السابقة على سلوكيات الاستهلاك المرتبطة بدرجة الوعي، شملت الدراسة الحالية مختلف سلوكيات استخدام الكهرباء بما فيها

						المرتبطة بدرجة الوعي. كما اختلفت الدراستين في العينة فالدراسة الحالية شملت قطاع العائلات أما الدراسة السابقة تناولت طلاب الجامعات.
دراسة **(Trzęsiok et Słupik, 2019)**	القطاع السكني	الوصفي التحليلي	الاستبيان	2019	قامت الدراسة بالتعرف على سلوك الاستهلاك الرشيد والمستدام للطاقة. وتناولت تحديد العوامل التي أثرت بشكل كبير في مواقف المستهلكين وسلوكهم.	قدمت الدراستين مجموعة سلوكيات المستهلك المتعلق بتوفير الطاقة والتي شملت (12) سلوك في الدراسة السابقة و(11) سلوك في الدراسة الحالية. وذلك باستخدام نفس المنهج وهو المنهج الوصفي التحليلي.
دراسة **(Lan-Cui Liu et al, 2015)**	القطاع السكني	الوصفي التحليلي	الاستبيان	من سبتمبر 2012 –الى سبتمبر 2013	ساهمت هذه الدراسة في الكشف عن اتجاهات سلوكيات استهلاك الطاقة وتأثير بعض المتغيرات بما فيها مستوى الدخل على هذه السلوكيات. وتوجيه أنماط استهلاك الطاقة لتحسين تدابير الحفاظ على الطاقة.	اتفقت الدراسة السابقة مع الدراسة الحالية من منهجية وعينة واداة جمع بيانات الدراسة. فيما اختلفت الدراسة الحالية في تناول بعض سلوكيات المستهلك المتعلقة بتوفير الكهرباء مثل التواجد في المنزل، السلوك البيئي، استخدام الأجهزة الموفرة للطاقة.
دراسة **(KRIEK et al, 2013)**	القطاع السكني	المنهج الوصفي التحليلي	الاستبيان	2013	بحثت الدراسة في مدى مساهمة النوايا السلوكية في التنبؤ بالسلوك الفعلي لمستهلك الكهرباء في المنازل تجاه كفاءة الطاقة.	عملت الدراستين على إمكانية دمج نية ومواقف مستهلك الكهرباء في نموذج التنبؤ بسلوك الإستهلاك الموفر للطاقة، وذلك

						بإستخدام نفس المنهجية. في حين أختلفتا في مجموعة السلوكيات المعتمدة في كل دراسة.
دراسة **(Mahmut Bedir et al, 2013)**	القطاع السكني	المنهج الوصفي التحليلي	الاستبيان	2008	حققت الدراسة في تأثير استخدام الإضاءة والأجهزة على استهلاك الكهرباء في المساكن الهولندية، وتحديد أهم محددات الاستخدام.	كلاهما ناقشتا تأثير سلوك المستهلك على استهلاك الكهرباء، كما تشابهت الدراستين من حيث العينة والمنهج المستخدم وأداة الدراسة. إلا أنهما اختلفتا في النتائج المتحصل عليها.
دراسة **(Jinlong Ouyang et al, 2009)**	القطاع السكني	المنهج الوصفي التحليلي	الاستبيان	من أفريل 2007 – إلى أوت 2008	أشارت الدراسة إلى أنه من أجل إمكانية توفير الطاقة لتحسين سلوك المستهلك في المباني السكنية، يجب تحويل الاهتمام إلى الأنشطة المنزلية العادية.	إتفقت الدراستين في تقييم سلوك المستهلك لمعرفة مدى إستعداده لتوفير الطاقة. لكن إختلفتا في بعض سلوكيات إستخدام الكهرباء المعتمدة للأنشطة اليومية في المنزل. الدراسة السابقة تطرقت لعدد من الأجهزة لم تتناولها الدراسة الحالية مثل (الغسالة–فرن الميكروويف–جهاز طهي الأرز).
الدراسات السابقة المتعلقة بتأثير مستوى الدخل على استهلاك الطاقة						
دراسة **(Jon Sampedro et al, 2022)**	القطاع السكني	نموذج تقييم التغير العالمي (GCAM)	اللوائح الحكومية	2015	قامت الدراسة بتحديد الآثار طويلة الأجل لتوزيعات الدخل المستقبلية البديلة على الطلب على الطاقة السكنية في الولايات المتحدة.	اتفقت الدراسة الحالية مع الدراسة السابقة من حيث عينة الدراسة ومن حيث الهدف وهو تأثير توزيع الدخل على استهلاك الطاقة،

						فيما اختلفتا من حيث أداة جمع البيانات والمنهجية المستخدمة.
دراسة **(Irene Zarco-Soto et al, 2021)**	القطاع السكني	المنهج الوصفي التحليلي	اللوائح الحكومية	2020	قدمت الدراسة تحليل لاستهلاك الطاقة في مباني المدينة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون التي تنتجها هذه المباني.	اتفقت الدراسة الحالية مع الدراسة السابقة من حيث المنهج المستخدم، فيما اختلفتا من حيث حجم العينة والحدود المكانية للعينة حيث شملت الدراسة السابقة القطاع السكني في عدة مناطق من اسبانيا، بالإضافة الى اداة جمع البيانات.
دراسة **(Paige Williams et al, 2020)**	القطاع السكني	المنهج الوصفي التحليلي	الاستبيان	جانفي وفيفري 2017	فحصت سلوك استخدام الكهرباء للأسر ذات الدخل المرتفع في منطقة Edenvale في Johannesburg جنوب إفريقيا	اتفقت الدراسة الحالية مع الدراسة السابقة من حيث منهجية وعينة الدراسة واداة جمع البيانات، فيما اقتصرت الدراسة السابقة على تحليل العوامل المؤثرة على سلوك استخدام الكهرباء لدى الاسر مرتفعة الدخل فقط، شملت الدراسة الحالية مجموعة متنوعة من مستويات الدخل.

دراسة (Kostakis, 2020)	القطاع السكني	المنهج القياسي	اللوائح الحكومية	2017	التركيز على فهم العوامل الاجتماعية والديموغرافية الرئيسية التي تحدد سلوك استهلاك الكهرباء في المنازل باستخدام طرق الانحدار الكمي	اتفقت الدراستين من حيث المنهجية المستخدمة وعينة الدراسة فيما الدراسة الحالية عن الدراسة السابقة من حيث أداة جمع البيانات والمتمثلة في الاستبيان، بالإضافة الى استخدام سلوك المستهلك كمتغير لتفسير التباين في الطلب على الكهرباء
دراسة (Isabelina Nahmens et al, 2014)	القطاع السكني	المنهج الوصفي التحليلي	الاستبيان	2009-2010	عملت الدراسة على تجميع مجموعة السلوكيات في عوامل مستقلة تسبب تباينًا في استهلاك الطاقة وتحديد تأثير كل عامل على استهلاك الطاقة للأسر ذات الدخل المنخفض	اتفقت الدراسة الحالية مع الدراسة السابقة من حيث منهجية وعينة الدراسة واداة جمع البيانات، فيما اقتصرت الدراسة السابقة على تحليل العوامل المؤثرة على استهلاك الطاقة لدى الاسر منخفضة الدخل فقط، شملت الدراسة الحالية مجموعة متنوعة من مستويات الدخل.
دراسة (Jean-Michel Cayla et al, 2011)	قطاعي السكن والنقل	المنهج القياسي	الاستبيان	2009	ساهمت الدراسة بتحليل تأثير الدخل على استهلاك الطاقة في قطاعي السكن والنقل. ولإظهار القيود التي يفرضها الدخل على الأسر فيما يتعلق بكل من شراء المعدات الفعالة والاستهلاك اليومي للطاقة.	ساعدتنا هذه الدراسة في إظهار الجوانب المختلفة لدور الدخل في سلوك الأسرة. كما توفر رؤية من أجل تعديل السياسات لكل نوع من أنواع الأسر ومعالجة مشكلة عدم تجانسها في شراء المعدات وفي استهلاك الطاقة اليومي.

خلاصة الفصل:

يعتبر سلوك استخدام الكهرباء في المباني السكنية عامل مهم ومحرك رئيسي يساهم في ارتفاع فاتورة الكهرباء السكنات. ونظرا لزيادة الطلب الحالي على الكهرباء وتفاقم ظاهرة تغير المناخ، نحتاج إلى معرفة المزيد عن المحددات الأساسية لسلوك الساكنين. بالإضافة إلى تفاعل أفراد المسكن مع الأنظمة والأجهزة. ومحددات استهلاك الكهرباء؛ تختلف بشكل كبير وفقًا لخصائص المسكن والأسرة، مما يؤثر على استهلاك الطاقة بشكل غير مباشر. لذلك، فإن التغييرات في نمط الحياة وسلوكيات المستهلكين بالإضافة إلى مساعدة المستهلكين في المنازل في كيفية التحكم في سلوكياتهم من أجل توفير واستخدام مستدام للطاقة يمكن أن يقلل من استخدام الطاقة وبالتالي التخفيف من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري (GHG). وهذا ما قدمته جائزة نوبل في الاقتصاد لسنة 2017 التي حصل عليها الاقتصادي الامريكي Richard Thaler بخصوص دور التنبيهات في تشكيل السياسة العامة، مشيرةً إلى أن التنبيه يمكن أن يدفع الأشخاص إلى اتخاذ خيارات أفضل إذا تم فهم دوافعهم وتحيزاتهم.

الفصل الثالث: التنبؤ بالطلب العائلي على الكهرباء في ولاية ورقلة بالنظر لسلوك المستهلك ومستوى دخله

تمهيد:

بعد التطرق إلى عرض مفاهيم متعلقة بسلوك الطلب على الطاقة ومناقشة علاقة التفاعل بين استهلاك الطاقة وسلوك المستهلكين في المباني السكنية، بالإضافة إلى طرق نمذجة الطلب على الطاقة من أجل تقييم قوة أداء الطاقة فيما يتعلق بسلوك المستهلك وتحديد أهم العوامل المؤثرة والتي تحدد اختيار معدلات استهلاك الطاقة في المنازل في الفصل الثاني الذي يحمل عنوان " المفاهيم العامة لسلوك الطلب على الطاقة الكهربائية في قطاع المباني السكنية ". نقوم في هذا الفصل بتحليل وتقدير تأثير سلوك استخدام الكهرباء (مساهمة استخدام الإضاءة والأجهزة المنزلية في استهلاك الكهرباء) والخصائص الاجتماعية والاقتصادية للأسر على استهلاك الكهرباء في مدينة ورقلة وتحديد أهم المتغيرات تأثيرا في نماذج التنبؤ. وذلك من خلال التطرق إلى النقاط التالية:

المبحث الأول: الإطار المنهجي للتنبؤ وتقدير تأثير سلوك المستهلك ومستوى دخله في الطلب على الكهرباء؛

المبحث الثاني: عرض النتائج المتعلقة بالتنبؤ وتقدير تأثير سلوك المستهلك ومستوى الدخل على الطلب على الكهرباء؛

المبحث الثالث: مناقشة النتائج واختبار فرضيات الدراسة؛

المبحث الأول: الإطار المنهجي للتنبؤ بالطلب العائلي على الكهرباء؛

في هذا المبحث نقوم بتقديم مجتمع وعينة الدراسة بالإضافة الى المنهج المستخدم واهم طرق جمع البيانات وأساليب المعالجة المستخدمة لاختبار فرضيات الدراسة.

المطلب الأول: منهج وفرضيات الدراسة

الفرع الأول: مجتمع وعينة الدراسة

تركز الدراسة الحالية على تحديد أهمية سلوك المستهلك ومستوى دخله في الطلب على الكهرباء وتحديد أهم السلوكيات والمتغيرات الأخرى التي تحدد استهلاك الكهرباء والتي يمكن من خلالها توفير الطاقة في القطاع العائلي. لذلك قمنا باستجواب أرباب البيوت في مدينة ورقلة من خلال استمارة استبيان للحصول على البيانات الكافية عن الحالة الاجتماعية والاقتصادية الأسر، كذلك حول ملكية واستخدام الأجهزة المدرجة لفهم سلوكيات استهلاك الكهرباء وتحديد أهم السلوكيات المسؤولة والمستدامة لدى الأسر. وبحسب التقرير السنوي الصادر عن مديرية المتابعة والميزانية لولاية ورقلة (DPSB) نهاية سنة 2019 بلغ عدد الأسر والعائلات في الولاية حوالي 33939 أسرة. ومن أجل تحديد حجم عينة الدراسة استخدمنا معادلة (Steven K Thompson) لتحديد حجم العينات والتي تكتب صيغتها الرياضية كالتالي:

$$n = \frac{\mathrm{NP}(1-P)}{(N-1)(d^2 \div z^2) + P(1-P)}$$

حيث (N) حجم المجتمع، و (z) الدرجة المعيارية لمستوى المعنوية (0.05) ومستوى الثقة (0.90) وتساوي (1.96)، و (d) نسبة الخطأ وتساوي (0.05)، و(P) القيمة الاحتمالية وتساوي (0.50). وبتطبيق المعادلة على مجتمع الدراسة يكون حجم العينة الملائمة هو (379.87) أي حوالي 380 أسرة بالتقريب. ولكن في عملية التحليل الإحصائي تم الاعتماد على عينة تتكون من (110) أسرة فقط، ويمكن القول إن هذه العينة لم تصل للحجم المحدد حسب المعادلة.

استنادًا إلى 110 استبيانًا صالحًا، نقوم بالتحليل الإحصائي للخصائص الديمغرافية والاجتماعية والاقتصادية لكل أسرة ومواقف وسلوكيات استهلاك الكهرباء بالإضافة إلى تحديد درجة الوعي فيما يخص القضايا البيئية والطاقة. فيما يخص سلوكيات استهلاك الكهرباء في قطاع العائلات ركزنا على سلوك استخدام الإضاءة والمكيف والثلاجة والتدفئة، عدد ساعات التواجد وإشغال المسكن، درجة الوعي البيئي وسلوك حساسية سعر الطاقة بالإضافة الى سلوك الإنفاق الاستهلاكي وخيارات الاستهلاك المستقبلية.

الفرع الثاني: متغيرات وفرضيات النموذج

بناء على الفرضيات المراد اختبارها في الدراسة تم جمع البيانات المتعلقة بمتغيرات الدراسة والمتمثلة في المعدلات السنوية لاستهلاك الكهرباء في قطاع العائلات وسلوك استخدام الكهرباء والخصائص الديمغرافية والاجتماعية للأسرة والتي تناولتها عدة دراسات سابقة مثل دراسة كل من (Song and Leng, 2020; Liu and all, 2015; Zhao

and all, 2019; Trzęsiok & Słupik, 2019; Bedir and all, 2013)، حيث تم تقسيمها إلى ثلاث أقسام نوضحها كما يلي:

جدول (3–1): مجموع البيانات التي تم جمعها عن الأسر عينة الدراسة في ولاية ورقلة

استهلاك الطاقة	السلوك					الخصائص		
استهلاك الكهرباء	**حساسية السعر**	**الإضاءة والأجهزة**	**التدفئة**	**التكييف والتهوية**	**الحضور**	**المسكن**	**الفرد**	**الأسرة**
أرقام الاستهلاك الفعلي	تعريفة الكهرباء	نوع/ مدة استخدام الأجهزة المنزلية	نوع التدفئة	نوع التهوية	مدة التواجد في المنزل	نمط الإقامة	السن	حجم الأسرة
	استخدام الأجهزة في أوقات/خارج الذروة	نوع/كفاءة أجهزة الإضاءة	مدة الاستخدام	مدة استخدام المكيف	التواجد أيام الأسبوع	عدد الغرف	الجنس	عدد الأطفال
	فاتورة الطاقة الكهربائية	كفاءة الأجهزة المنزلية	نوع نظام تسخين	نقطة ضبط المكيف	التواجد أيام العطل	ملكية الأجهزة	الوظيفة	عدد العاملين
			استخدام الحمام				المستوى التعليمي	درجة الوعي
							مستوى الدخل	نفقات الأسرة

المصدر: من إعداد الطالبة بناء على الدراسات السابقة

تمثل الجزء الأول في الخصائص الديمغرافية والاجتماعية والاقتصادية للأسر مثل (الجنس، العمر، الوظيفة، المستوى التعليمي، مستوى الدخل، حجم الأسرة،) وخصائص المسكن مثل (عدد الغرف، نمط السكن، ملكية الأجهزة الكهربائية)، أما بالنسبة للجزء الثاني يتمثل في أنواع سلوك المستهلك المتعلقة باستخدام الكهرباء ويمكن أن نصنفها كما يلي: (مدة الاستخدام الإضاءة والاجهزة، استخدام المصابيح والأجهزة الموفرة للطاقة، مرات الاستخدام المياه الساخنة، سلوك الإنفاق الاستهلاكي، درجة الوعي البيئي). فيما يخص المحور الثالث تضمن المتغير التابع وهو الاستهلاك السنوي للكهرباء في منازل الأسر عينة الدراسة.

أما بالنسبة لفرضيات الدراسة فقد تم صياغتها كالآتي:

الفرضية الرئيسية الأولى: الاستهلاك العائلي للطاقة الكهربائية في ولاية ورقلة في تزايد مستمر وسريع.

الفرضية الرئيسية الثانية: يوجد مستوى متوسط لسلوك المستهلك المتعلق بترشيد استخدام الكهرباء لدى القطاع العائلي بولاية ورقلة.

الفرضية الرئيسية الثالثة: تساهم المتغيرات الشخصية في اختلاف مستوى الطلب على الكهرباء في قطاع عائلات مدينة ورقلة.

الفرضية الرابعة: يؤثر سلوك المستهلك في التنبؤ بالطلب على الكهرباء قطاع عائلات مدينة ورقلة.

الفرضية الخامسة: تؤثر المتغيرات الاجتماعية والديمغرافية للأسرة في التنبؤ بالطلب على الكهرباء قطاع عائلات مدينة ورقلة.

الفرضية السادسة: يؤثر سلوك المستهلك ومستوى دخله في التنبؤ بالطلب على الكهرباء قطاع العائلات.

الفرع الثالث: منهج الدراسة

العديد من النماذج الحالية لاستهلاك الطاقة في القطاع العائلي هي نماذج اقتصادية قياسية تساعد في التنبؤ بالقيم الكمية وقد تم انتقادها لافتقارها إلى الاستجابة للعوامل السلوكية في الحصول على إجمالي الطلب[1]. لذلك، عند تحليل سلوك المستهلكين في المساكن واستهلاك الطاقة من خلال أنشطة يومية لا تتوفر الكثير من المعلومات حول كيفية تفاعل الساكنين مع المسكن والتأثير الناتج على استهلاك الطاقة، لذلك، فإن دراسات سلوك المستهلكين في المنزل من شأنه أن يحسن فهم تأثير المستهلكين على استهلاك الطاقة، مما قد يؤدي إلى زيادة تساعد على تحسين دمج حساب تأثير سلوك المستخدم على استهلاك الطاقة[2]. لذلك في دراستنا الحالية تم الاعتماد على منهجين: المنهج الكمي باستعمال طريقة قياسية تعتمد على منهجية Box-Jenkins للتنبؤ بالطلب على الكهرباء لمجتمع الدراسة مرتكزين في ذلك على سلسلة بيانات الاستهلاك الشهري العائلي للكهرباء في ولاية ورقلة لمعرفة منحى استهلاك الطاقة الكهربائية في ولاية ورقلة وتطوره. في ظل صعوبة الحصول على البيانات التاريخية المتعلقة بسلوك ونشاط الأفراد لاستخدام الكهرباء والتي تتطلب وجود العدادات الذكية مرتبطة بالشبكة الكهربائية لتسهيل الحصول على قراءات الاستهلاك عدة مرات في اليوم او الأسبوع أو الشهر، أو وجود أجهزة استشعار لتسجيل الكهرباء المستهلكة من كل جهاز في المنزل. كما استعانت الدراسة في عملية جمع ومعالجة المعلومات على البرنامج الإحصائي Excel.13؛ واستخدام البرامج الإحصائية Eviews v.12 وGretel. والمنهج الوصفي التحليلي لتحليل ووصف البيانات وتقدير العلاقة بين خصائص الساكنين وسلوكهم والطلب على الكهرباء لعينة الدراسة. كما استعانت الدراسة في عملية جمع ومعالجة المعلومات على البرنامج الإحصائي Excel.13؛ spss v.22.

أولا: منهجية Box-Jenkins

تمتاز منهجية Box-Jenkins بالدقة وتعتمد على دالة الارتباط الذاتي واستخدام مبدأ المتوسطات المتحركة ومبدأ الانحدار الذاتي وتشترط هذه المنهجية استقراريه السلسلة، بمعنى أن يكون المتغير التابع له متوسط وتباين ثابتين خلال الفترة الزمنية موضع الدراسة، أما إذا كانت السلسلة غير ساكنة يتعين إجراء التعديلات اللازمة حتى تستقر[3]. تتكون نمذجة Box-Jenkins من خمس خطوات، تتمثل الخطوة الأولى في تثبيت البيانات باستخدام تحويلات تثبيت

[1] A. Paul, R. Subbiah, A. Marathe, M. Marathe (2012), op.cit, p : 9.

[2] Shi-Yi Song, Hong Leng (2020), op.cit, p : 1.

[3] دين مختاري، زرواط فاطم الزهراء(2019)، التنبؤ بالطاقة الكهربائية المنتجة عن طريق الطاقة الشمسية في الجزائر باستخدام منهجية بوكس جينكيز، المجلة الجزائرية للعولمة والسياسات الاقتصادية، المجلد(10)، ص: 94.

التباين ونهج الاختلاف لتحقيق الاستقرار. الخطوة الثانية هي التعرف على النموذج باستخدام مخططات ACF وPACF. أما الخطوة الثالثة تتضمن تركيب نموذج ARIMA أو نموذج SARIMA. بينما في الخطوة الرابعة، يتم اختيار النموذج باستخدام معايير مثل Akaike، وفي الخطوة الخامسة، يتم اختبار بقايا النموذج باستخدام اختبارات مثل Ljung-Box لتحديد الخطأ في المواصفات. إذا كان النموذج غير ملائم، فعلينا العودة إلى الخطوة الثانية ومحاولة إيجاد نموذج أفضل[1]. وتتكون منهجية Box-Jenkins من (4) مراحل نوجزها كما يلي:

مرحلة التعرف Identification: ويتم خلالها تحليل منحنى السلسلة الزمنية، وكذا منحنى(correlogram) الارتباط الذاتي البسيط (autocorrelation function ACF)، ومنحنى الارتباط الذاتي الجزئي partial function) (autocorrelation PACF، ثم اختبار استقراريه السلسلة الزمنية استخدام اختبارات من متنوعة على غرار اختبار ديكي المطور، فيليب بيرون، اختبار (Shin-Schmidt-Kwiatkowski- Phillips). فإذا تبين أن السلسلة الأصلية غير مستقرة فمن الضروري تحويلها بواسطة الفروق إذا كانت من النوع (DS) أو (TS)بفصل الزمن عنها بواسطة طريقة المربعات الصغرى (OLS) [2].

مرحلة تقدير معامل النموذج:Estimation بعد الانتهاء من مرحلة التعرف على نموذج السلسلة الزمنية وذلك بتحديد الرتب p,d,q يتم الانتقال إلى المرحلة الموالية والمتمثلة في تقدير معالم النموذج كما يلي:

- **تقدير معالم نموذج الانحدار الذاتي:**AR في هذا النموذج، وبعد تحديد الدرجة P، يصبح من السهل تقدير معالمها وذلك باستخدام إحدى الطرق، كالطريقة المربعات الصغرى أو الطريقة الإنحدارية[3].

- **تقدير معالم نماذج المتوسطات المتحركة والمختلطة:** تعتبر هذه النماذج MAq، ARMA(p,q) أعقد بكثير من حيث التقدير من النماذج الإنحدارية، كونها غير خطية في المعالم من جهة وعدم مشاهدة متغير الأخطاء من ناحية ثانية، وهدف التقدير هنا هو تحديد معالم القسم الإنحداري وقسم المتوسطات المتحركة معا ARMA(p,q)، أو معالم قسم المتوسطات المتحركة لوحدها في نموذج MAq، ومن بين أهم طرق التقدير نجد طريقة المربعات الصغرى العادية، طريقة المعقولية العظمى Likelihood Maximum Method، طريقة قوس- نيوتن Method Gaus-Newton وغيرها[4].

---

[1] Sami A. S. AL- Farttoosi, Behzad Mansouri, Predicting Electricity Consumption in Misan Province of Iraq Using Univariate Time Series Analysis, Opcion Año 35, n. 89, 2019, p : 2903.

[2] مزواغي، جيلالي(2020)، التنبؤ بالطلب السياحي الأجنبي بإستعمال منهجية بوكس-جينكينز، مجلة الاقتصاد الجديد، المجلد 11، العدد 2، ص: 208.

[3] سهيلة عتروس، جمال خنشور(2017)، نمذجة السلسة الزمنية لأسعار أسهم مصرف الراجحي باستخدام منهجية Jenkins-Box ، مجلة العلوم الإنسانية، المجلد17، العدد 2، ص: 64.

[4] نبو مجيد، بن الدين امحمد(2020)، التنبؤ بالمبيعات باستخدام منهجية بوكس-جينكينز (Jenkins-Box) في المؤسسات الخدمية-دراسة حالة الشركة الجزائرية للتأمينات – CAAT وكالة أدرار، مجلة مجاميع المعرفة، المجلد:06، عدد: 01، ص: 159.

مرحلة الفحص التشخيصي Diagnostic: بعد إتمام مرحلتي التعرف والتقدير يتم القيام باختبار صلاحية النموذج وقوته الإحصائية من خلال المراحل التالية:

– اختبار دالة الارتباط الذاتي للسلسلة: نقارن فيها دالة الارتباط الذاتي للسلسلة الأصلية مع تلك المتولدة مع النموذج المقدر، فإذا لوحظ وجود إختلاف جوهري بينهما، فإنه يكون دليلا قطعيا على فشل عملية التحديد، وهذا يستعدي إعادة عملية بناء النموذج وتقديره من جديد، أما إذا تشابهت الدالتان فإننا ننتقل إلى دراسة وتحليل بواقي التقدير مع دالة الارتباط الذاتي للبواقي[1].

– تحليل دالة الارتباط الذاتي للبواقي[2]: يجب أن تقع معالم دالة الارتباط الذاتي الكلية والجزئية لهذه البواقي داخل مجال المعنوية المعبر عنه بخطّين متوازيين، نختبر فرضية العدم التي تنص على أن كل معاملات دالة الارتباط الذاتي للبواقي معدومة، وذلك بمقارنة Q المحسوبة بالجدولية، حيث:

$$Q=n\sum_{i=1}^{k} r_i^2 \quad ، \quad r_t = \frac{\sum(e_t - e_{t-1})}{\sum e_t^2} \quad \text{نقارن } Q \text{ مع } \quad x^2_{k-p-q}$$

- **اختبار معنوية المعالم والمعنوية الكلية للنموذج:** بعد تقدير معالم النموذج ينبغي التأكد من أنها معالم معرفة ولا يمكنها أن تنعدم، وذالك باستخدام اختبار (ستيودنت) أما فيما يخص اختبار المعنوية الكلية للنموذج ARIMA (q,p) غير متضمنة لثابت نستخدم إحصائية فيشر[3].

مرحلة التنبؤ Prévision: بعد تقدير معامل النموذج ARMA(q,p) أو ARIMA (q,d,p) وإختبار الأفضل من بينها، نقوم باستخدام هذا النموذج في عملية التنبؤ، وذلك بإحلال القيم الحالية والماضية للمتغير التابع Yt والبواقي كقيم تقديرية لحد الخطأ في الجانب الأيمن من النموذج، وذلك للحصول على القيمة الأولى المتنبأ بها Yt+ 1، ويتم التنبؤ تتابعيا أي استخدام القيمة التنبؤية الألى للتنبؤ بالقيمة التنبؤية للفترة التالية وهكذا .وللمقارنة بين النماذج المتنبأ بها يتم إستخدام جذر مربع أخطاء التنبؤ RMSE أو متوسط معدل الخطأ المطلق MAPEبين القيم المتوقعة والقيم الحقيقية للسلسلة، حيث يتم إختيار النموذج الذي ينتج أقل مربع أو معدل أخطاء[4].

ثانيا: نماذج الانحدار المتعدد

تعتمد منهجية تقدير تأثير سلوك المستهلك على استهلاك الطاقة في المباني السكنية نهجين رئيسيين: الاستنتاجي والاستقصائي. يستخدم النهج الاستنتاجي البيانات المتعلقة بخصائص استهلاك الأسرة والطاقة ومستويات الدخل لإيجاد ارتباط إحصائي بين استخدام الطاقة وسلوك المستهلك، بينما يعتمد النهج الاستقصائي

[1] بشيشي وليد، سليم مجلخ، حمزة بعلي(2018)، إستخدام نماذج ARIMA للتنبؤ بسعر صرف الدولار مقابل الدينار الجزائري، الجزائرية للتنمية الاقتصادية، المجلد 2، العدد 5، ص: 116.

[2] هيشر أحمد تيجاني، بدراوي يحي(2018)، تطبيق منهجية بوكس جينكينز لنمذجة مؤشر المبيعات، مجلة التنمية الاقتصادية، العدد(6)، ص: 160.

[3] مقراني أحلام(2014)، دور إستخدام منهجية Jenkins-Box للتنبؤ في تخطيط المبيعات دراسة حالة مؤسسة SAFLAITبقسنطينة، رسالة ماجستير، علوم تسيير، جامعة محمد خيضر-بسكرة-، الجزائر، ص: 88.

[4] وفاء قريشي، امينة مخلفي (2022)، مرجع سبق ذكره، ص: 75.

استهلاك الطاقة للمبنى بناءً على أنماط الإشغال الفعلي والسلوك التي يحددها التواجد وتشغيل أجهزة وأجهزة الإنارة والتحكم في النظام[1]. وتعد نماذج الانحدار المتعدد من أكثر الأساليب الإحصائية استخداما في عملية التنبؤ في النهج الاستقصائي، وهي أداة احصائية تقوم ببناء نموذج إحصائي وذلك لتقدير العلاقة بين متغير كمي واحد وهو المتغير التابع ويشترط أن يكون كمي مستمر، وعدد من المتغيرات المستقلة بحيث ينتج معادلة إحصائية توضح العلاقة بين المتغيرات. تم استخدام الانحدار المتعدد لإعداد نموذج لشرح الطلب على الكهرباء لدى العائلات بالنظر لسلوك استهلاك الكهرباء (سلوك استخدام الإضاءة والأجهزة المنزلية، وسلوك الاستخدام غير المباشر: الوعي البيئي، حساسية السعر وسلوك الانفاق الاستهلاكي وعدد ساعات التواجد بالمنزل) وخصائص الاسرة والمسكن مثل (الجنس-الوظيفة-مستوى الدخل-خصائص السكن-....). وتستخدم هذه المعادلة في تقدير المتغير التابع باستخدام المتغيرات المستقلة الأخرى[2]. الخطوة الأولى في تحليل الانحدار هي اختيار المتغيرات المستقلة لبناء نموذج. الخصائص المميزة له هي: (1) انتقاء المتغيرات التابعة الملائمة، (2) وجود علاقة سبب-نتيجة خطية بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة، (3) لتضمين المتغيرات المستقلة ذات الصلة فقط في النموذج. أثناء التعامل مع عدد كبير من المتغيرات المستقلة، من المهم تحديد أفضل مجموعة من هذه المتغيرات للتنبؤ بالمتغير التابع.

كما يعد الانحدار التدريجي أداة قوية لاختيار أفضل نماذج المجموعات الفرعية، أي أفضل مزيج من المتغيرات المستقلة. يعتمد تحديد نماذج المجموعات الفرعية على إضافة أو حذف المتغيرات / المتغيرات ذات التأثير الأكبر على المجموع المتبقي للمربعات[3]. كان الهدف من استخدام الانحدار التدريجي هو الوصول إلى نموذج انحدار يضم أقل عدد ممكن من المتغيرات المفسرة للتباين والتي تعطي أعلى درجة من الدقة في التنبؤ بالطلب على الكهرباء، كذلك تجنب مشكلة الازدواج الخطي أو التعدد الخطي بين المتغيرات المستقلة. هذا الأسلوب الإحصائي للتحليل يمكن استخدامه بصيغتين:

1-انحدار تدريجي أمامي Forward stepwise: يمكن دراسة العلاقة بين المتغير التابع ومتغير مستقل واحد أو عدد من المتغيرات المستقلة المحددة مسبقا كخطوة أولى، ومن ثم بالإمكان توسيع الدراسة لشمل متغير آخر من المتغيرات المستقلة بالإضافة إلى المتغيرات الموجودة في النموذج سابقاً، وتضمين المتغيرات أو حذفها مرهون باجتيازه الاختبارات الإحصائية، وبالإمكان توسيع النموذج ليشمل متغيرا آخر كخطوة تالية وهكذا يتم قبول اعتماد متغيرات أو استبعادها استنادا إلى نتائج الاختبارات الإحصائية، وهذه الطريقة في التحليل يطلق عليها بطريقة الانحدار التدريجي الأمامي Forward stepwise method. تتسم طريقة الانحدار الأمامي بكفاءة حسابية في اختيار عدد معين من

[1] Merve Bedir, Occupant behavior and energy consumption in dwellings An analysis of behavioral models and actual energy consumption in the Dutch housing stock, Architecture and the built envirenment, 2017, p :58. https://journals.open.tudelft.nl/abe/article/view/1876/2302 4/10/2020

[2] لونات عبد النعيم المهيرات، محمود فيصل القرعان (2019)، فاعلية استخدام نماذج الانحدار المتعدد في التنبؤ بالمتغيرات المساهمة في النجاح في المساقات المناظرة (العادية) لدى طلبة جامعة اليرموك، دراسات، العلوم التربوية، المجلد 46، العدد 2، ص: 75.

[3] Abdulkadir Yasar, Mehmet Bilgili, Erdogan Simsek (2012), Water Demand Forecasting Based on Stepwise Multiple Nonlinear Regression Analysis, Arab J Sci Eng; 37, p:2336.

المتغيرات الضرورية في ضوء تحقق فكرة حسن مطابقة النموذج للبيانات أي عندما تتحسن قيمة R^2 في كل خطوة ولكن هذه الطريقة لا تسمح بإمكانية استبعاد أي متغير سبق وتم إدخاله في خطوة سابقة عندما يصبح تأثيره غير جوهري في حالة وجود تشكيلة من المتغيرات في النموذج.

2-انحدار تدريجي خلفي Backward stepwise: في هذه الطريقة، من الممكن دراسة العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المحددة مسبقا مرة واحدة، واعتمادا على نتائج الاختبار الإحصائي وقيمة (F) الجزئية لجميع المتغيرات يتم قبول أو استبعاد أياً منها، وتعرف بطريقة الانحدار التدريجي الخلفي Backward stepwise. كما إن طريقة الانحدار التدريجي الخلفي تهتم بمعنوية جميع المتغيرات المشمولة وليس جوهرية آخر متغير يدخل النموذج، كما أنها تسمح باستبعاد أي متغير لا يتسم بمعنوية من النموذج. حيث تعتبر هذه الطريقة أكثر كفاءة من طريقة الانحدار التدريجي الأمامي في التوصل إلى أفضل تشكيلة تحقق فكرة حسن المطابقة[1].

تم صياغة (3) نماذج انحدار لدراسة تأثير سلوك استخدام الكهرباء ومستوى الدخل على الطلب على الكهرباء. يستخدم نموذج الانحدار الأول ملكية ومدة استخدام كل جهاز وساعات التواجد في المسكن وسلوك الانفاق ودرجة الوعي والسلوكيات الأخرى المرتبطة بترشيد استخدام الكهرباء والاستهلاك الفعلي للكهرباء. يستخدم نموذج الانحدار الثاني عدد الأجهزة وخصائص الأسرة والمسكن والاستهلاك الفعلي للكهرباء. يستخدم نموذج الانحدار الثالث إجمالي أنواع سلوك استخدام الكهرباء ومستوى الدخل والاستهلاك الفعلي للكهرباء. وكانت أسباب صياغة ثلاثة نماذج منفصلة هي:

في النموذج(1) لتحديد مقدار التباين الذي يمكن تفسيره بملكية ومدة استخدام الأجهزة والإضاءة بالإضافة إلى السلوكيات الأخرى المرتبطة بتوفير الكهرباء.

في النموذج(2) لتقييم تأثير المتغيرات الديمغرافية والاجتماعية للأسرة على استهلاك الكهرباء، وذلك لأهميتها المذكورة في العديد من الدراسات السابقة.

في النموذج(3) تم دمج سلوكيات توفير الكهرباء ومستوى الدخل فقط لتقدير تأثير العامل السلوكي والوضع الاقتصادي للأسرة على استهلاك الكهرباء وتقييم مدى دقة وقدرة النموذج في تفسير التباين في الطلب.

المطلب الثاني: أداة الدراسة والأساليب المستخدمة

الفرع الأول: استمارة الاستبيان أداة لجمع البيانات

في كثير من الدراسات تم تحديد الاستبانات على أنها الطريقة الأكثر شيوعًا لتحليل استهلاك الطاقة في المنازل[2]. ولكي نتمكن من دمج الجوانب السلوكية في نموذج التنبؤ وفهم استهلاك الكهرباء وتحليل تأثير سلوك الأسر ومستوى الدخل في استخدام الكهرباء في قطاع الأسر في ولاية ورقلة. الجدول (3-2) يمثل مسار عملية توزيع

[1] مصطفى جاب الله، صلاح الدين شريط (2018)، استخدام طريقة الانحدار التدريجي في تقدير معامل الإنفتاح التجاري (حالة الجزائر 1980-2017)، مجلة الباحث(01) 18، ص:182.

[2] Liga Poznaka, Ilze Laicane, Dagnija Blumberga, Andra Blumberga, Marika Rosa 2015, Op.cit, p : 80.

500 استبانة على أسر مختلفة الدخل بعدة أحياء مختلفة في مدينة ورقلة، في فترة امتدت لثلاث (3) أشهر (أكتوبر، نوفمبر وديسمبر) من سنة 2021، تم استرجاع 450 استبانة منها 270 غير المكتملة (لا تحوي رقم مرجع فاتورة الكهرباء ومعلومات أخرى). بعد عملية الاطلاع والفرز النهائي استبعدنا 80 استبانة؛ وهذا بسبب عدم جدية أغلب المجيبين وتخوفهم من التصريح بأرقام فواتير الكهرباء وتهربهم من التصريح بكمية الاستهلاك الفعلي للكهرباء أو أرقام فواتير الكهرباء. حيث قدر معدل الاستجابة النهائي المشاركين بـ 22٪. ويمكن تفسير هذا المعدل المنخفض للاستجابة في أن السكان كانوا غير مرتاحين للأسئلة الشخصية حول أنماط حياتهم ومستويات الدخل، وتزويدنا برقم العداد الكهربائي او مرجع الفواتير؛ ولقد كان الغرض الرئيسي من معلومات حول فواتير الكهرباء هو الحصول على الاستهلاك الفعلي للكهرباء لكل مسكن؛ بالنسبة لنا كانت تعتبر الطريقة الوحيدة المتاحة للحصول على كمية الكهرباء الفعلية المستهلكة لسنة 2021 لضمان الحصول على نتائج موثوقة ودقيقة. اعتمدنا طريقتين في توزيع الاستبيان تمثلتا في التنقل بشكل شخصي الى البيوت، وفي كثير من الأحيان استخدمنا محتوى الاستبيان كمقابلة لشرح وتبسيط بعض العبارات. كذلك عن طريق الاستعانة بالغير للتوزيع من خلال تسليم الاستمارات الى بعض الأصدقاء والمعارف.

جدول (3–2): مسار عملية توزيع الاستبيان على عينة الدراسة

استمارة الاستبيان	العدد
عدد الاستبيانات الموزعة	500
عدد الاستبيانات المسترجعة	450
عدد الاستبيانات غير المكتملة	270
عدد الاستبيانات الصالحة	180
عدد الاستبيانات الصالحة بعد التحقق*	110

المصدر: من إعداد الطالبة

كان الهدف الرئيسي من الاستبيان هو تحديد موقف العائلات في توفير الطاقة الكهربائية. لذلك اشتمل الاستبيان على أسئلة تتعلق بشكل أساسي بما يلي:

- السلوك والإجراءات التي يتخذها المستجيبون بالفعل لتقليل استهلاكهم للكهرباء،
- مجالات استهلاكهم الحالي للكهرباء (مثل الإضاءة التدفئة والتبريد)،
- الإجراءات التي يعلنون عن تنفيذها في منازلهم للحد من استهلاك الطاقة في المستقبل.

* عملية التحقق التي قمت بها تمثلت في التأكد من صحة المعلومات التي صرح بها المجيبون فيما يخص كمية الكهرباء التي قاموا باستهلاكها فعليا، كذلك فيما يخص أرقام مصدر الفواتير التي تخص كل أسرة. وقد تمت عملية التحقق من الإجابات من خلال الاطلاع على الإحصائيات والتقارير السنوية الخاصة بالاستهلاك الفصلي للكهرباء في قطاع العائلات والموجودة على مستوى المؤسسة الجهوية لتوزيع الكهرباء والغاز بولاية ورقلة لسنة 2021. أسفرت العملية على استبعاد عدد كبير من الاستبيانات نظرا لعدم صحة أرقام فواتيرهم التي صرحوا بها.

تهدف هذه الأسئلة إلى تكوين خصائص المستجيبين كمستهلكين للكهرباء وتحديد مدى وعيهم بالتعامل مع مشكلة الاستهلاك الرشيد للكهرباء. تم استخدام الاستجابات أيضًا لتحديد أنواع سلوك المستهلك، ولا سيما من حيث الموقف من توفير الطاقة. بالإضافة إلى ذلك، تضمن الاستبيان أسئلة تميز أسرة المستجيب فيما يتعلق، على سبيل المثال، بعدد الأفراد في الأسرة، والفئة العمرية السائدة، والدخل، والمستوى التعليمي، وحالة التوظيف الحالية (الخصائص الديمغرافية والاجتماعية)، بالإضافة إلى معرفة أرقام الاستهلاك الفعلي السنوي للكهرباء التي تستهلكها العائلات.

أولا: هيكل الاستبيان

قدم الاستبيان مجموعة البيانات المكونة عن 110 حالة أسرة غطت مجموعة مختلفة من المواضيع فيما يتعلق بالخصائص الفردية (العمر، المستوى التعليمي، المهنة، الوظيفة)، خصائص الأسرة (حجم الأسرة، عدد الاطفال، عدد الافراد العاملين في الاسرة)، الخصائص الاقتصادية (الدخل، ملكية المسكن، الانفاق)، التواجد (عدد ساعات التواجد في نهاية الأسبوع وايام العطل)، خصائص المسكن (نمط الإقامة، عدد الغرف)، استخدام الأجهزة (عدد الأجهزة المنزلية، مدة الاستخدام، ملصقات الأجهزة، عادات الاستخدام) وأجهزة الإضاءة (نوعها). ومستوى الوعي البيئي لدى الاسرة إلى جانب حساسيتهم لأسعار الكهرباء مواقفهم تجاه سياسة توفير الكهرباء من أجل تقييم تأثير السياسات الحالية والسياسات المستقبلية المحتملة. مختلف أنواع الأسئلة وعبارات الاستبيان موجودة في الملحق رقم (1). وقد تم تحكيمه من طرف أساتذة في التخصص وضمن مجال الدراسة في الملحق رقم (2). يحتوي الاستبيان على (45) سؤالا؛ من نوع الاختيار المتعدد، ومقياس ليكيرت الثلاثي (غير موافق1، محايد2، موافق3)، كذلك المقياس الثلاثي (ابدا، أحيانا، دائما) تم تقسيمه إلى عدة أجزاء:

الجزء الأول: المتغيرات الاجتماعية والديموغرافية للأسر عينة الدراسة

يهدف هذا الجزء للحصول على البيانات المتعلقة المتغيرات الشخصية لرب الاسرة (العمر، التعليم، المهنة، الجنس)، خصائص الأسرة (الحجم، عدد الأطفال، عدد الأشخاص الموظفين في الأسرة)، الخصائص الاقتصادية (مستوى الدخل، مصادره)، خصائص المسكن (نمط الإقامة، عدد الغرف) بالإضافة لعدد الأجهزة الكهربائية في كل مسكن.

الجزء الثاني: سلوك استخدام الكهرباء

يهدف هذا الجزء لتوضيح أنواع سلوك المستهلك المتعلقة باستخدام الاضاءة والأجهزة والتي تركز على الاستهلاك المستدام للكهرباء في المنزل مثل (ملكية الأجهزة المنزلية، نوع أنظمة الطاقة، مدة الاستخدام وملصقات الأجهزة وأجهزة الإضاءة بالإضافة الى خيارات الاستهلاك الحالية والمستقبلية والمتعلقة بالإنفاق الاستهلاكي للأسرة والسلوك المرتبط بدرجة الوعي والحساسية تجاه سعر الكهرباء). والتي يمكن تقسيمها كما يلي:

السلوك 1: يضم (3) عبارات تهدف لمعرفة الإجراءات المتعلقة باستخدام الإضاءة في المنزل.

السلوك 2: يضم (3) عبارات تهدف لمعرفة طرق التبريد في المنزل وساعات استخدام وضبط المكيف في فصل الصيف.

السلوك 3: يضم عبارتين ويرتبط أساسا بنظام التدفئة في المنزل وعدد ساعات استخدامها في فصل الشتاء.

السلوك 4: يرتبط هذا الجزء في الغالب بنظام تسخين المياه في فصل الشتاء والاستهلاك المسؤول للمياه الساخنة ويضم عبارتين.

السلوك 5: يهدف لمعرفة عادات استخدام الثلاجة في المنزل من خلال تكرار عدد مرات فتح الثلاجة.

السلوك 6: يشمل الإجراءات التي تهدف إلى تقليل حجم الكهرباء المستهلكة بشكل كبير عن طريق الحد من استخدام الأجهزة المنزلية وفصلها عن التيار الكهربائي عندما لا تكون قيد الاستخدام.

السلوك 7: يرتبط هذا السلوك أساسا بتواجد أفراد الأسرة في المنزل من خلال التعرف على عدد ساعات إشغالهم للمسكن أيام الأسبوع والعطل ويضم عبارتين.

السلوك 8: يمثل هذا الجزء السلوك الأكثر ارتباطا بتوفير الطاقة من خلال السلوك الموجه نحو كفاءة الطاقة المتداول على نطاق واسع مثل استخدام المصابيح والأجهزة المنزلية موفرة للطاقة.

السلوك 9: يتمثل في معرفة خيارات الانفاق الاستهلاكي للأسرة ويضم (3) عبارات.

السلوك 10: يتمثل في إجراءات توفير الطاقة المرتبطة بدرجة وعي البيئي لدى الأسر واستعدادهم لتقليل استهلاكهم ويضم (6) عبارات.

السلوك 11: يضم (4) عبارات تتعلق بإجراءات توضح مدى حساسية الأسر لسعر الكهرباء.

بالنسبة لعبارات هذا الجزء (سلوك استخدام الكهرباء) المستخدمة في استمارة الاستبيان، تم استخدامها في دراسات سابقة كما يلي: العبارات رقم (13-14-15-16-17-18-20-21-28-38-) استخدمت في دراسة (Liu and all, 2015)[1]، والعبارات تحت رقم (19-39-14-43-44-45) تم اعتمادها في دراسة (Song and Leng, 2020)[2]، أما العبارات رقم (22-23-29-30) فقد اعتمدت في دراسة (Zhao and all, 2019)[3]. بالنسبة للعبارة(41) استخدمت في دراسة (Trzęsiok and Słupik, 2019)[4].

الجزء الثالث: ارقام الاستهلاك السنوي للكهرباء في منازل الاسر عينة الدراسة

تضمن استهلاك الكهرباء الفعلي للأسر، وهو كمية الكهرباء الفعلية المستهلكة والمحدد في فاتورة الكهرباء والغاز الأخيرة المتوفرة لديهم لسنة 2021. من خلال تصريح الأسر برقم مصدر الفاتورة.

تمثل آخر جزء من الاستبيان في السؤالين (43) و(45) من نوع الاختيار المتعدد، والسؤال (44) من نوع مقياس ليكرت الثلاثي (غير موافق، محايد، موافق)، وهي أسئلة خارج إطار التحليل الإحصائي للدراسة حيث طرحوا أسئلة لعينة الدراسة عن مواقفهم الشخصية وآرائهم فيما يخص الإجراءات الحالية التي تعتمدها الحكومة

[1] Lan-Cui Liu, Gang Wu, Yue-Jun Zhang (2015), investigating the residential energy consumption behaviors in Beijing: a survey study, Nat Hazards; 75, 243–263.

[2] Shi-Yi Song, Hong Leng (2020), Modeling the Household Electricity Usage Behavior and Energy-Saving Management in Severely Cold Regions, Energies; 13(21), pp: 5581.

[3] Shujie Zhao, Qingbin Song, Chao Wang (2019), Characterizing the Energy-Saving Behaviors, Attitudes and Awareness of University Students in Macau, Sustainability; 11, 1-11.

[4] Joanna Trzęsiok, Sylwia Słupik (2019), THE IDENTIFICATION AND ANALYSIS OF THE FACTORS AFFECTING ENERGY CONSUMER BEHAVIOUR, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Vol: 63, N:(6), p-p:113-126.

لترشيد استخدام الكهرباء في المنازل، كان الهدف منها هو اقتراح بعض التوصيات بشأن مبادرات توفير الكهرباء الممكن اعتمادها في المستقبل.

ثالثا: صدق الاستبيان

من أجل التحقق من صلاحية استمارة الاستبيان ومدى ملاءمتها للدراسة الحالية، تم عرضها على مجموعة من المحكمين (الملحق رقم 01) من الأساتذة والمختصين في المجال وذلك للاستفادة من اقتراحاتهم وملاحظاتهم التي من شانها الإلمام بكل جوانب الدراسة والتي ساهمت في إعطاء الشكل النهائي لاستمارة الاستبيان الموزعة كما هي عليه في (الملحق رقم 02).

رابعا: ثبات الاستبيان

تم استخدام معامل Alpha Cronbach لمعرفة مدى ثبات عبارات الاستبيان، وتعتبر قيمة هذا المعامل مقبولة عند القيمة (0.62) لكي نعتمد النتائج المحصل عليها. يبين الجدول التالي نتائج قيمة معامل Alpha Cronbach لإجابات أفراد العينة على كما يلي:

الجدول (3-3): معامل الثبات باستخدام طريقة Alpha Cronbach

	عدد العبارات	القيمة
محاور الإستبيان	45	0.711

المصدر: من إعداد الطالبة بناءا على مخرجات Spss

من الجدول (3-3) نلاحظ أن معامل Alpha Cronbach قدر بـ 0.711 أي أن 71.1% من المستجوبين سيكونون ثابتين في إجاباتهم في حالة إعادة القياس وهو ما يشير إلى ثبات المقياس، وتعبر النتيجة على مستوى جيد من الثقة والثبات ووجود استقرار بدرجة عالية في نتائج الاستبيان.

الفرع الثاني: الأساليب الإحصائية المستخدمة

تم تحليل استمارات الاستبيان بالاعتماد على برنامج EXEL، والاستعانة ببرنامج الحزمة الاحصائية SPSS22 وذلك من خلال استخدام مجموعة من الأساليب الاحصائية ضمن هذا البرنامج نوجزها كما يلي:

1-مقياس الإحصاء الوصفي وذلك لوصف عينة الدراسة وإظهار خصائصها، وهذه الأساليب هي التكرارات والنسب المئوية والمتوسط الحسابي والانحرافات المعيارية للإجابة عن أسئلة الدراسة؛

2-اختبار t لعينة واحدة لمعرفة دلالة مستوى اتجاه محاور الدراسة؛

3-مصفوفة الارتباطات لمعرفة العلاقات الارتباطية بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة؛

4-تحليل اختبار (T test) لمعرفة الفروق في استهلاك الكهرباء حسب بعض المتغيرات المستقلة.

5-تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) لمعرفة الفروق في استهلاك الكهرباء حسب بعض المتغيرات الشخصية.

6-تحليل الانحدار المتعدد التدريجي (Stepwise Multiple Régression) لتحليل علاقة تأثير سلوكيات استخدام الكهرباء والمتغيرات الديمغرافية والاجتماعية على استهلاك الكهرباء.

المبحث الثاني: نتائج الدراسة واختبار الفرضيات

في هذا المبحث نقوم بعرض نتائج الدراسة اختبار الفرضيات كما يلي:

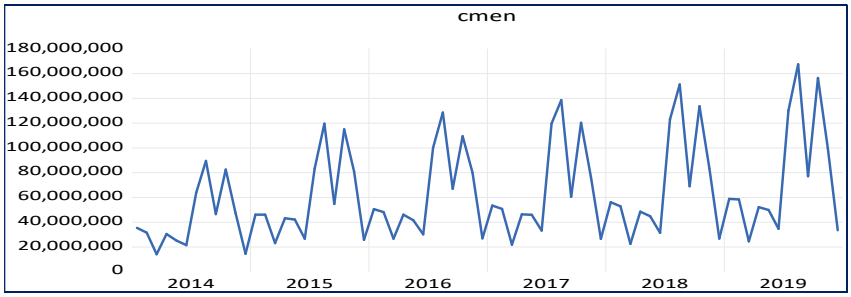
المطلب الأول: التنبؤ بالطلب العائلي على الطاقة الكهربائية في ولاية ورقلة

سوف نحاول من خلال هذا المطلب التنبؤ بالطلب العائلي على الكهرباء في ولاية ورقلة لسنتي (2020-2021) اعتمادا على سلسلة زمنية شهرية للكمية المستهلكة من الكهرباء خلال الفترة من 2014/01/01 إلى غاية 2019/12/31، واعتمدنا على طريقةThe Method Box-Jenkins ، كما أن عملية التنبؤ هذه تفيد في التخطيط للمستقبل باعتبار ان الطاقة الكهربائية هي طاقة تمتاز بندرة وجب الحفاظ عليها من الاسراف.

الفرع الأول: دراسة وصفية لبيانات سلسلة الاستهلاك الشهري للكهرباء(cmen)

نركز على التنبؤ بالطلب العائلي على الكهرباء على المدى القصير في ولاية ورقلة. حيث يلعب التنبؤ بالطلب على الكهرباء على المدى القصير دورًا مهمًا في تخطيط نظام الطاقة، بما في ذلك الجدولة الاقتصادية لقدرة التوليد وإدارة نظام الطاقة. ويستند هذا التنبؤ على مجموعة البيانات التي تشكل سلسلة زمنية شهرية تمثل الاستهلاك الشهري للكهرباء الموجه لقطاع العائلات بولاية ورقلة والمقدرة بالكيلوواط ساعي والتي تم الحصول عليها من مديرية توزيع الكهرباء والغاز بمدينة ورقلة المدونة في الملحق (3). ونظرا لعدم إمكانية حصولنا على البيانات الشهرية الكافية الخاصة بالاستهلاك العائلي للكهرباء والمتعلقة بسنتي 2020 و2021؛ اقتصرت دراستنا على الفترة الزمنية الممتدة من 2014 إلى غاية 2019. وكخطوة أولى لتحديد النموذج، تم تمثيل بيانات السلسلة الزمنية للاستهلاك الكهربائي الشهري للقطاع العائلي للفترة الزمنية محل الدراسة والموضحة في الشكل البياني الموالي.

الشكل(3-1): الاستهلاك العائلي للطاقة الكهربائية في ولاية ورقلة في الفترة (2014-2019)

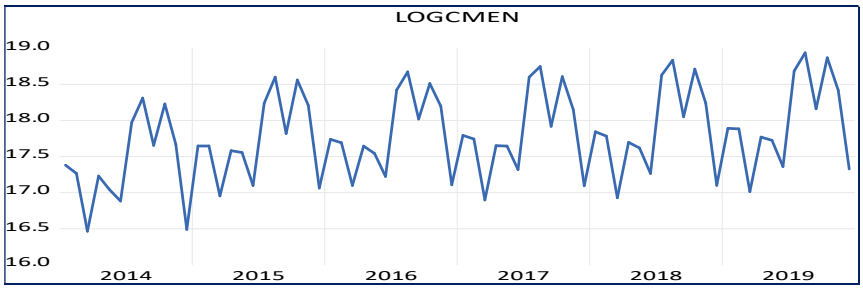


المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على برنامج (eviews12)

قصد تقليص حدة اختلاف التباين وتحقيق التجانس في المعطيات بتقليص الفجوة بين القيم الكبيرة والصغيرة، لابد من ادخال اللوغاريتم على السلسلة cmen والذي يفيدنا أيضا في تحويل السلسلة من النموذج الجدائي الى النموذج التجميعي وبالتالي إمكانية الفصل بين مركبات السلسلة. تمثل السلسلة التي نحن بصدد دراستها الاستهلاك

العائلي للطاقة الكهربائية في منطقة ورقلة، والمحددة بـ 72 مشاهدة ممتدة من جانفي 2014 إلى ديسمبر 2019 بمتوسط قدره 17.731 وقيمة دنيا 16.466 سجلت في سنة 2014 وقيمة قصوى 18.936 في سنة 2019 وتشتت هذه السلسلة عن متوسطها بانحراف معياري قدره 17.782 كما هو موضح في الملحق (4)، حيث أصبح التباين ثابتًا ولكن يمكن رؤية الاتجاه والموسمية. وتندرج هذه العملية ضمن التعرف على الخصائص الأولية للسلسلة الزمنية محل الدراسة والمتمثلة في السلسلة (LOGCMEN)، كما هو موضح في الشكل البياني التالي:

الشكل (3-2): التحول اللوغاريتمي الطبيعي لبيانات الاستهلاك الشهري للكهرباء



المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على برنامج (eviews12)

من خلال الشكل (3-2)، نلاحظ تزايد مستمر للاستهلاك العائلي للكهرباء في ولاية ورقلة خلال الفترة (2014-2019)؛ والذي أخذ ميلا موجبا عرف أعلى مستوياته في السنوات الأخيرة؛ وهذا راجع لعدة أسباب من بينها إلى التوسع العمراني وزيادة عدد السكان وبالتالي إرتفاع عدد الزبائن مشتركي الجهد المنخفض الموجه للقطاع العائلي، حيث وصل عددهم إلى 616258 مشترك في شهر ديسمبر سنة 2019 مقارنة بـ 391559 مشترك في شهر ديسمبر سنة 2014، حسب بيانات مديرية توزيع الكهرباء والغاز بورقلة. بالإضافة إلى زيادة في مشاريع إنجاز المجمعات السكنية وإيصال الكهرباء إلى معظم المناطق في الولاية. بالإضافة إلى وجود تذبذبات متمثلة في تقعرات ونتوءات، وهذه التذبذبات تتكرر بإنتظام وبنفس التوقيت من كل سنة مع اختلاف الوتيرة التي تزداد بها من سنة لأخرى وبالتحديد في شهر (جويلية، أوت وستمبر)؛ ويرجع ذلك إلى أن السلسلة المدروسة تخص ولاية ورقلة والتي تتميز بارتفاع شديد لدرجة الحرارة صيفا وهذا ما يفسر ارتفاع الطلب على الكهرباء خلال أشهر فصل الصيف نتيجة الاستخدام المكثف لأجهزة التبريد لمجابهة درجات الحرارة في فصل الصيف، حيث تشير هذه التغيرات إلى وجود مركبة اتجاه عام ومركبة موسمية أي أن السلسلة (LOGCMEN) غير مستقرة.

الفرع الثاني: دراسة استقراريه السلسلة الزمنية (LOGCMEN) والأدوات المستخدمة في ذلك

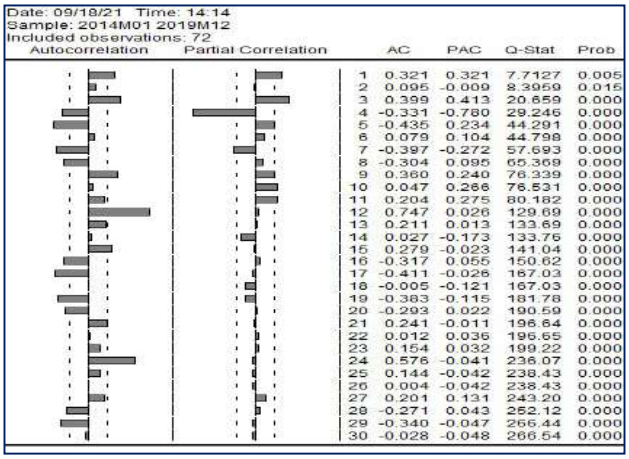
من أجل دراسة استقراريه السلسلة الزمنية LOGCMEN نتبع الخطوات التالية:

أولا: دالتي الارتباط الذاتي والجزئي للسلسلة LOGCMEN

إن عدم استقراريه السلاسل الزمنية في كثير من الأحيان يكون نتيجة لوجود جذر الوحدة، لذلك يتطلب استخدام اختبارات جذر الوحدة(tests root unit). حيث يهدف اختبار جذر الوحدة إلى فحص خواص السلاسل الزمنية للمتغيرات قيد الدراسة والتأكد من مدى استقرارها وتحديد رتبة تكامل كل متغير على حدى وكذلك تحديد رتبة الفروقات التي يحتاجها. يلاحظ من خلال الشكل (3-3) لدالة الارتباط الذاتي البسيط والجزئي للسلسلة LOGCMEN من اجل

30 فجوة زمنية أن معظم معاملات الارتباط تقع خارج مجال الثقة $\left[\frac{-1.96}{\sqrt{T}},\frac{+1.96}{\sqrt{T}}\right]$، أي تختلف معنويا عن الصفر عند مستوى معنوية 5% وعلية السلسلة غير مستقرة من حيث مركبة الاتجاه العام أو الموسمية.

الشكل (3-3): دالتي الارتباط الذاتي البسيط والجزئي للسلسلة LOGCMEN



	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.321	0.321	7.7127	0.005
2	0.095	-0.009	8.3959	0.015
3	0.399	0.413	20.659	0.000
4	-0.331	-0.780	29.246	0.000
5	-0.435	0.234	44.291	0.000
6	0.079	0.104	44.798	0.000
7	-0.397	-0.272	57.693	0.000
8	-0.304	0.095	65.369	0.000
9	0.360	0.240	76.339	0.000
10	0.047	0.266	76.531	0.000
11	0.204	0.275	80.182	0.000
12	0.747	0.026	129.69	0.000
13	0.211	0.013	133.69	0.000
14	0.027	-0.173	133.75	0.000
15	0.279	-0.023	141.04	0.000
16	-0.317	0.055	150.62	0.000
17	-0.411	-0.026	167.03	0.000
18	-0.005	-0.121	167.03	0.000
19	-0.383	-0.115	181.78	0.000
20	-0.293	0.022	190.59	0.000
21	0.241	-0.011	196.64	0.000
22	0.012	0.036	196.65	0.000
23	0.154	0.032	199.22	0.000
24	0.576	-0.041	236.07	0.000
25	0.144	-0.042	238.43	0.000
26	0.004	-0.042	238.43	0.000
27	0.201	0.131	243.20	0.000
28	-0.271	0.043	252.12	0.000
29	-0.340	-0.047	266.44	0.000
30	-0.028	-0.048	266.54	0.000

المصدر: مخرجات برنامج (eviews12)

وللتأكد من ذلك نستعين بالاختبارات الإحصائية والتحقق من إمكانية وجود جذر وحدوي في السلسلة قيد الدراسة كما يلي:

ثانيا: اختبار الجذر الوحدوي ADF, PP

يقوم اختبار ديكي فولر المطور Augmented Fuller and Dickey 1981، إذا كانت قيمة t الجدولية تتجاوز قيمة (ADF) فإنها تكون معنوية إحصائيا وعليه ترفض فرضية العدم بوجود جذر الوحدة أي أن السلسلة الزمنية مستقرة وإذا كانت أقل من القيمة الجدولية فإنه لا يمكن رفض فرضية العدم أي أن السلسلة الزمنية غير مستقرة ومن ثم نقوم باختبار سكون الفرق الأول للسلسلة وإذا كانت غير مستقرة نكرر الاختبار للفرق من درجة أعلى وهكذا[1].

وبالنسبة لاختبار Perron-Phillips فيعتمد تقديره على نفس نماذج ADF، إلا أنه يختلف عن هذا الأخير في أنه يأخذ بعين الاعتبار الأخطاء ذات التباين غير المتجانس، وذلك عن طريق عملية تصحيح غير معلمية لإحصاءات DF، وقبل هذا يتعين تحديد عدد فترات الإبطاء المحسوبة بدلالة عدد المشاهدات[2].

[1] ندوى خزعل رشاد، 2011، استخدام اختبار كرا نجر في تحليل السلاسل الزمنية المستقرة، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية، العدد(19)، ص: 274.

[2] أحمد سلامي، محمد شيخي، اختبار العلاقة السببية والتكامل المشترك بين الادخار والاستثمار في الاقتصاد الجزائري خلال الفترة (2011.1970)، مجلة الباحث، العدد 13، 2013، ص: 124.

الجدول (3–5): نتائج اختبارات الجذر الوحدي ADF و PP لسلسلة (LOGCMEN)

UNIT ROOT TEST		t Statistic	Prob	Critical Values	
Augmented Dickey-Fuller test	Constant	-5.457730	0.0000	1%	-3.544063
				5%	-2.910860
				10%	-2.593090
	Constant, linear Trend	-5.035719	0.0006	1%	-4.118444
				5%	-3.486509
				10%	-3.171541
Phillips-Perron test	Constant	-5.848131	0.0000	1%	-3.525618
				5%	-2.902953
				10%	-2.588902
	Constant, linear Trend	-6.241591	0.0000	1%	-4.092547
				5%	-3.474363
				10%	-3.164499

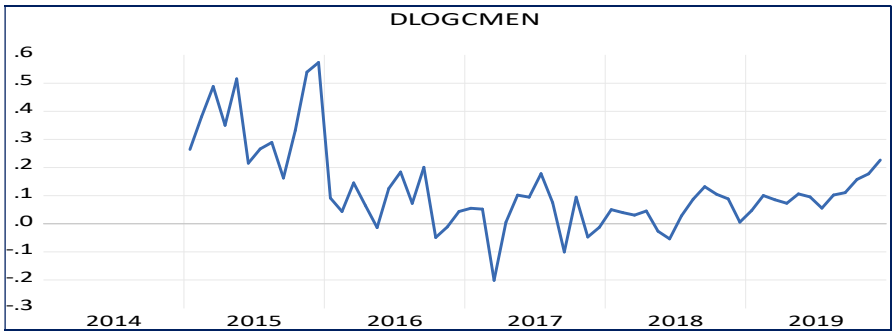
المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على برنامج (eviews12)

تشير نتائج اختبارات الجذر الوحدوي PP وADF الملخصة في الجدول اعلاه الى سكون السلسلة الزمنية LOGCMEN في المستوى، حيث أن القيم المحسوبة بالقيمة المطلقة بالنسبة للسلسلة LOGCMEN أكبر تماما من القيم الحرجة لـ Mackinnon على مستوى النموذجين سواء بوجود ثابت أو ثابت واتجاه عام وذلك في كل من اختباري ADF و PP، وما يعزز هذه النتيجة هو قيم الاحتمال الحرج الأقل من 5%، وهذا يقود إلى أن السلسلة مستقرة من حيث مركبة الاتجاه العام مع احتمال وجود جذر وحدوي موسمي كما يظهر في دالة الارتباط الذاتي من الشكل (3) وللتحقق من ذلك نجري اختبار HEGY للكشف عن الموسمية.

ثالثا: اختبار الجذر الوحدوي الموسمي HEGY Test :

نلاحظ في الملحق(5) والذي يمثل اختبار الجذر الوحدوي الموسمي HEGY Test أن السلسلة LOGCMEN تحتوي على جذر وحدوي موسمي باعتبار القيمة الإحصائية المحسوبة الموافقة لجميع الترددات الموسمية المقدرة بـ 1.63 أقل من القيم الحرجة 7.38, 7.36 , 7.37 عند مستوى الدلالة 5% وعليه السلسلة LOGCMEN غير مستقرة من حيث المركبة الموسمية، ولتحقيق الاستقرار في السلسلة تم ادخال الفروقات من الدرجة 12 لإزالة الموسمية حيث تعطى نتائج الاختبار في الملحق (6) الذي يظهر انعدام المركبة الموسمية حيث أن القيمة الإحصائية المحسوبة المقدرة بـ 12.41 فهي أكبر من القيم الحرجة 7.38, 7.36 , 7.37 عند مستوى الدلالة 5% ، ومن هذا المنطلق يمكن القول أن السلسلة المصححة DLOGCMEN خالية من الاتجاه العام والموسمية والشكل التالي يظهر مدى انخفاض التوءات والتذبذبات الموسمية.

الشكل (3-4): المنحنى البياني للسلسلة الخالية من المركبة الموسمية



المصدر: مخرجات برنامج (eviews,v.12)

رابعا: اختبار الاستقلالية BDS

طور Scheinkman & Dechert, Brock سنة1987 إختبار غير معلمي يعتمد على الإرتباط، حيث يختبر فرضية العدم التي تفترض أن السلسلة مستقرة ومتماثلة التوزيع ضد فرضية بديلة (وجود ارتباط خطي أو غير خطي)، كما يتيح إختبار الاستقلالية غير الخطية لسلسلة لأنه لا يتأثر بالارتباط الخطي للبيانات[1].

الجدول(3-6): نتائج اختبار BDS للسلسلة (DLOGCMEN)

BDS Test for DLOGCMEN
Date: 09/19/21 Time: 22:01
Sample: 2014M01 2019M12
Included observations: 72

Dimension	BDS Statistic	Std. Error	z-Statistic	Prob.
2	0.093030	0.013652	6.814517	0.0000
3	0.174009	0.022052	7.890881	0.0000
4	0.228025	0.026703	8.539390	0.0000
5	0.257674	0.028310	9.101932	0.0000
6	0.271171	0.027777	9.762292	0.0000

Raw epsilon	0.196906		
Pairs within epsilon	2552.000	V-Statistic	0.708889
Triples within epsilon	119870.0	V-Statistic	0.554954

Dimension	C(m,n)	c(m,n)	C(1,n-(m-1))	c(1,n-(m-1))	c(1,n-(m-1))^k
2	1005.000	0.587376	1203.000	0.703098	0.494346
3	853.0000	0.515031	1156.000	0.699335	0.342023
4	736.0000	0.461153	1109.000	0.694862	0.233128
5	637.0000	0.413636	1062.000	0.689610	0.155962
6	555.0000	0.373737	1016.000	0.684175	0.102566

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على برنامج (eviews,v.12)

وبناءً على نتائج إختبار BDS للسلسلة DLOGCMEN الموضحة في الجدول(3-6) يمكن ملاحظة أن القيمة الإحصائية المحسوبة من أجل كل بعد $m \geq 2$ أكبر تماما من القيمة الحرجة للتوزيع الطبيعي 1.96 عند مستوى معنوية 5% وعليه يمكن رفض فرضية السير العشوائي أي توجد بنية ارتباط خطية او غير خطية بين المشاهدات على المدى القصير كما أن حركة استهلاك الكهرباء تظهر كنتيجة لصدمة خارجية عابرة.

[1] رزق الله نرجس، براهمي زرزور(2020)، إختبار كفاءة سوق مالي ناشئ عند المستوى الضعيف: دراسة بورصة عمان، مجلة الاقتصاد الجديد، المجلد11، العدد2، ص: 374.

الفرع الثالث: اقتراح نموذج للتنبؤ بسلسلة الاستهلاك العائلي للكهرباء DLOGCMEN

أولا: مرحلة التعرف على النموذج

وهي المرحلة التي يتم من خلالها تحديد رتبة النماذج MA و SMA,SAR,AR التي يمكن أن تخضع لها السلسلة الزمنية المستقرة، بالاعتماد على دالتي الارتباط الذاتي البسيط والجزئي للسلسلة المستقرة DLOGCMEN . ووفقا لهذا تكون الصيغة الرياضية للنماذج الأربعة المقترحة للسلسلة المستقرة DLOGCMEN من الشكل:

$SARMA(0,0,1)(0,1,0)^{12}$, $SARMA(1,0,0)(0,1,0)^{12}$, $SARMA(0,0,3)(0,1,0)^{12}$, $SARMA(1,0,5)(0,1,0)^{12}$

ثانيا: مرحلة التقدير

نقوم باختيار النموذج الأمثل من بين النماذج المرشحة، وهذا استنادا للنموذج الذي يعطي أقل توفيقة بين المعيارين Akaike information criterion (AIC) و Bayesian information criterion (BIC) .

الجدول(3–7): قيم معايير المفاضلة بين النماذج المرشحة

Hannan-Quinn	Schwarz	Akaike	النموذج / المعايير
-1.383710	-1.319954	-1.424671	$SARMA(1,0,0)\ (0,1,0)^{12}$
-1.216518	-1.152761	-1.257478	$SARMA(0,0,1)\ (0,1,0)^{12}$
-1.285379	-1.179119	-1.353647	$SARMA(0,0,3)\ (0,1,0)^{12}$
-1.392306	-1.286045	-1.46.574	$SARMA(1,0,5)\ (0,1,0)^{12}$

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على برنامج (eviews,v.12)

يلخص الجدول(3–7) نتائج المفاضلة بين النماذج المختارة حيث يقع الاختيار على النموذج $SARMA(1,0,5)(0,1,0)^{12}$، لأن معياري Akaike و Schwarz يشيران إلى أفضلية هذا النموذج باعتبار أن المعيارين يأخذان أصغر قيمة عند المفاضلة وكذلك جودة احصائية ديربن – واتسون.

- **النموذج الأمثل:**

يمثل الجدول(3–8) نتائج النموذج $SARMA(1,0,5)\ (0,1,0)^{12}$ للسلسلة DLOGCMEN .

الجدول(3–8): تقدير النموذج $SARMA(1,0,5)\ (0,1,0)^{12}$

Dependent Variable: DLOGCMEN
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 09/19/21 Time: 23:22
Sample: 2015M01 2019M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 34 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	0.981464	0.021075	46.57094	0.0000
MA(1)	-0.451255	0.116361	-3.878054	0.0003
MA(2)	-0.432238	0.142099	-3.041810	0.0036
MA(5)	0.320050	0.119092	2.687409	0.0095
SIGMASQ	0.010898	0.002012	5.415961	0.0000

R-squared	0.522743	Mean dependent var	0.124029
Adjusted R-squared	0.488033	S.D. dependent var	0.152389
S.E. of regression	0.109037	Akaike info criterion	-1.460574
Sum squared resid	0.653900	Schwarz criterion	-1.286045
Log likelihood	48.81721	Hannan-Quinn criter.	-1.392306
Durbin-Watson stat	1.966870		

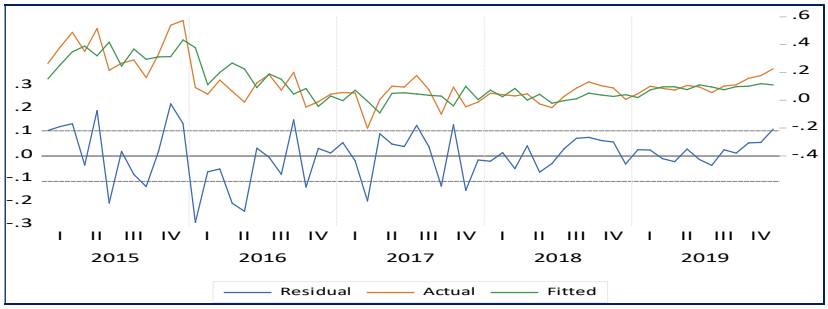
Inverted AR Roots	.98			
Inverted MA Roots	.84-.32i -.81	.84+.32i	-.21-.67i	-.21+.67i

المصدر: مخرجات برنامج (eviews,v.12)

1-مقارنة بين السلسلتين الأصلية والمقدرة لاستهلاك الكهرباء

نلاحظ من خلال الشكل (3-5) شبه تطابق بين المنحنيين: منحنى السلسلة الأصلية Actual ومنحنى السلسلة المقدرة Fitted ، هذا من شأنه أن يعطينا فكرة عن مدى أهمية تعبير النموذج $SARMA(1,0,5)(0,1,0)^{12}$ المقدر.

الشكل (3-5): المقارنة بين السلسلة الاصلية والمقدرة

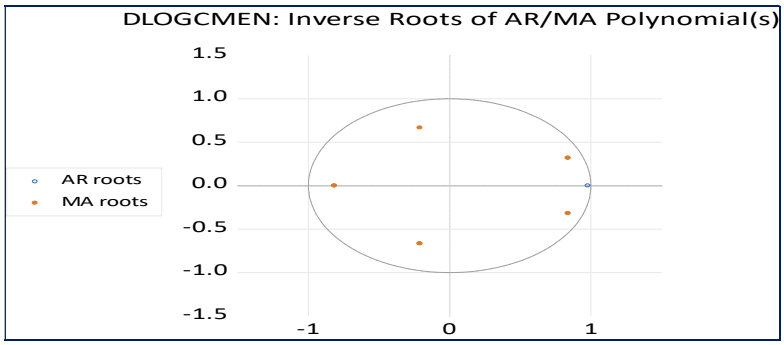


المصدر: مخرجات برنامج (eviews,v.12)

2-جذور كثير الحدود المميز

كما يمكن التأكد من استقراريه النموذج المقدر من خلال مقلوب جذور كثير الحدود المميز للنموذج $SARMA(1,0,5)\ (0,1,0)^{12}$ حيث يلاحظ من الشكل(3-6) أن جذور النموذج تقع كلها داخل الدائرة الأحادية وعليه النموذج المقدر مستقر. إذن يمكننا أن نستنتج أن نموذج المختار مناسب بالفعل للتنبؤ بالطلب العائلي على الكهرباء في ولاية ورقلة.

الشكل (3-6): نتائج جذور كثير المميز للنموذج $SARMA(1,0,5)\ (0,1,0)^{12}$



المصدر: مخرجات برنامج (eviews,v.12)

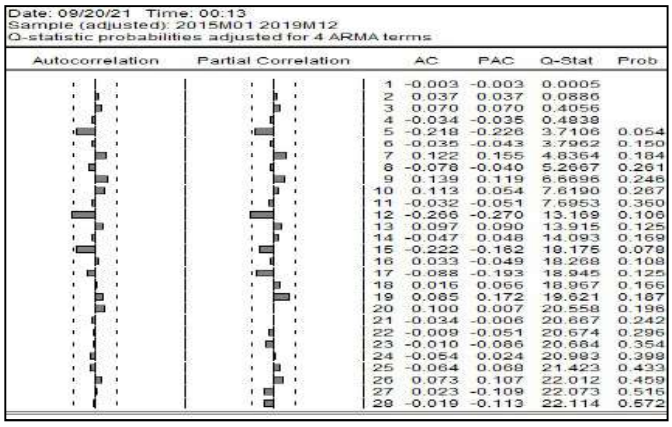
ثالثا: مرحلة تشخيص بواقي تقدير النموذج المختار

يتم اختبار النموذج المختار إحصائيا من خلال اختبار استقرار واستقلالية بواقي التقدير وكذا اختبار التوزيع الطبيعي لسلسلة بواقي التقدير.

1-إختبار استقلالية بواقي التقدير:

والذي يتم من خلال التمثيل البياني لدالتي الارتباط الذاتي والجزئي لسلسلة بواقي التقدير الموضح في الشكل(3-7).

الشكل(3–7): دالتي الارتباط الذاتي لسلسلة بواقي ومربعات بواقي التقدير


Date: 09/20/21 Time: 00:13
Sample (adjusted): 2015M01 2019M12
Q-statistic probabilities adjusted for 4 ARMA terms

	Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
1			1	-0.003	-0.003	0.0005	
2			2	0.037	0.037	0.0886	
3			3	0.070	0.070	0.4056	
4			4	-0.034	-0.035	0.4838	
5			5	-0.218	-0.226	3.7106	0.054
6			6	-0.035	-0.043	3.7952	0.150
7			7	0.122	0.155	4.8364	0.184
8			8	-0.078	-0.040	5.2667	0.261
9			9	0.139	0.119	6.6696	0.246
10			10	0.113	0.054	7.6190	0.267
11			11	-0.032	-0.051	7.6953	0.360
12			12	-0.266	-0.270	13.169	0.106
13			13	0.097	0.090	13.915	0.125
14			14	-0.047	0.048	14.093	0.169
15			15	-0.222	-0.162	18.175	0.079
16			16	0.033	-0.049	18.268	0.108
17			17	-0.088	-0.193	18.945	0.125
18			18	0.016	0.055	18.957	0.166
19			19	0.085	0.172	19.621	0.187
20			20	0.100	0.007	20.558	0.196
21			21	-0.034	-0.006	20.667	0.242
22			22	-0.009	-0.051	20.674	0.296
23			23	-0.010	-0.086	20.684	0.354
24			24	-0.054	0.024	20.993	0.399
25			25	-0.064	0.068	21.423	0.433
26			26	0.073	0.107	22.012	0.459
27			27	0.023	-0.109	22.073	0.516
28			28	-0.019	-0.113	22.114	0.572

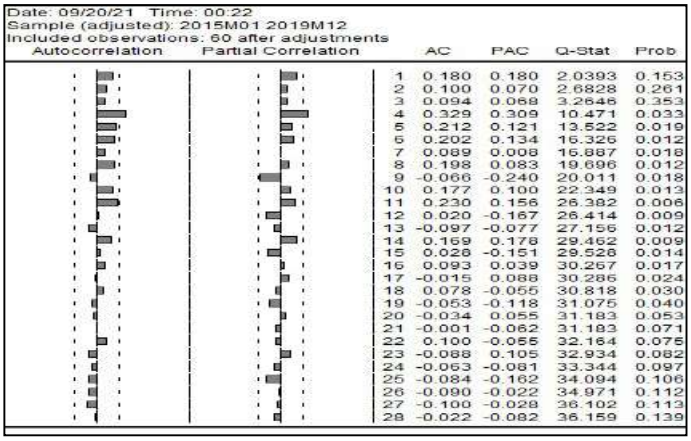
المصدر: مخرجات برنامج (eviews,v.12)

يلاحظ من الشكل أعلاه أن سلسلة بواقي النموذج المقدر مستقرة، باعتبار أن جميع معاملات الارتباط تقع داخل مجال الثقة $\left[\frac{-1.96}{\sqrt{T}},\frac{+1.96}{\sqrt{T}}\right]$ من أجل فجوة زمنية تساوي 28 أي تساوي معنويا الصفر، وبالتالي عدم وجود ارتباط ذاتي بين الأخطاء.

2–إختبار استقراريه بواقي التقدير

نلاحظ من خلال التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي والجزئي لسلسلة مربعات البواقي الممثلة في الشكل(3–8) أن جل أو معظم معاملات الارتباط الذاتي تقع داخل مجال الثقة، وحيث أن قيمة PROB الموافقة لإحصائية Q-STAT من أجل الفجوة الزمنية K=28 فهي أكبر من مستوى الدلالة 5% وهذا يعني أن سلسلة البواقي تتميز بتباين شرطي ثابت.

الشكل(3–8): يمثل دالتي الارتباط الذاتي لسلسلة بواقي ومربعات بواقي التقدير


Date: 09/20/21 Time: 00:22
Sample (adjusted): 2015M01 2019M12
Included observations: 60 after adjustments

	Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
1			1	0.180	0.180	2.0393	0.153
2			2	0.100	0.070	2.6828	0.261
3			3	0.094	0.068	3.2846	0.353
4			4	0.329	0.309	10.471	0.033
5			5	0.212	0.121	13.522	0.019
6			6	0.202	0.134	16.326	0.012
7			7	0.089	0.008	16.887	0.018
8			8	0.198	0.083	19.696	0.012
9			9	-0.066	-0.240	20.011	0.018
10			10	0.177	0.100	22.349	0.013
11			11	0.230	0.156	26.382	0.006
12			12	0.020	-0.167	26.414	0.009
13			13	-0.097	-0.077	27.156	0.012
14			14	0.169	0.178	29.452	0.009
15			15	0.028	-0.151	29.526	0.014
16			16	0.093	0.039	30.267	0.017
17			17	-0.015	0.088	30.286	0.024
18			18	0.078	-0.055	30.818	0.030
19			19	-0.053	-0.118	31.075	0.040
20			20	-0.034	0.055	31.183	0.053
21			21	-0.001	-0.062	31.183	0.071
22			22	0.100	-0.055	32.164	0.075
23			23	-0.088	0.105	32.934	0.082
24			24	-0.053	-0.081	33.344	0.097
25			25	-0.084	-0.162	34.094	0.106
26			26	-0.090	-0.022	34.971	0.112
27			27	-0.100	-0.028	36.102	0.113
28			28	-0.022	-0.082	36.159	0.139

المصدر: مخرجات برنامج (eviews,v.12)

3–اختبار أثر ARCH

للتحقق من ثبات تباين الأخطاء تم استخدام اختبار (ARCH)

الجدول(3–9): يمثل دالتي الارتباط الذاتي لسلسلة بواقي ومربعات بواقي التقدير

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	1.906172	Prob. F(1,57)	0.1728
Obs*R-squared	1.909208	Prob. Chi-Square(1)	0.1671

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 09/20/21 Time: 00:34
Sample (adjusted): 2015M02 2019M12
Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.008923	0.002572	3.468910	0.0010
RESID^2(-1)	0.179916	0.130313	1.380642	0.1728

R-squared	0.032359	Mean dependent var	0.010876
Adjusted R-squared	0.015383	S.D. dependent var	0.016632
S.E. of regression	0.016503	Akaike info criterion	-5.337203
Sum squared resid	0.015524	Schwarz criterion	-5.266778
Log likelihood	159.4475	Hannan-Quinn criter.	-5.309712
F-statistic	1.906172	Durbin-Watson stat	2.023359
Prob(F-statistic)	0.172779		

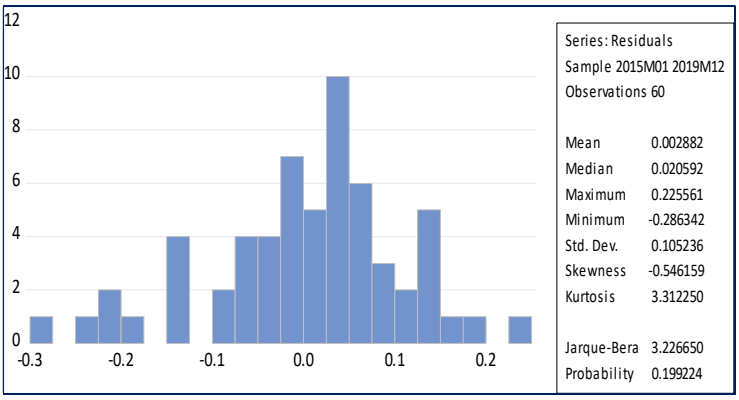
المصدر: مخرجات برنامج (eviews,v.12)

يلاحظ من خلال الجدول رقم (3–9) أن التباين الشرطي للأخطاء ثابت ويتجلى ذلك من خلال القيم الاحتمالية الموافقة لإحصائية F و Obs*R-squared فهي أكبر من مستوى المعنوية 5% .

4–اختبار التوزيع الطبيعي لسلسلة البواقي:

للكشف عن مدى إتباع سلسلة البواقي للتوزيع الطبيعي نستخدم اختبار (Jarque-Bera) وذلك بالاستعانة ببرنامج Eviews، وذلك انطلاقا من قيمة معامل اختباري Skewness وKurtosis [1].

الشكل (3–9): التوزيع الطبيعي للبواقي



المصدر: مخرجات برنامج (eviews,v.12)

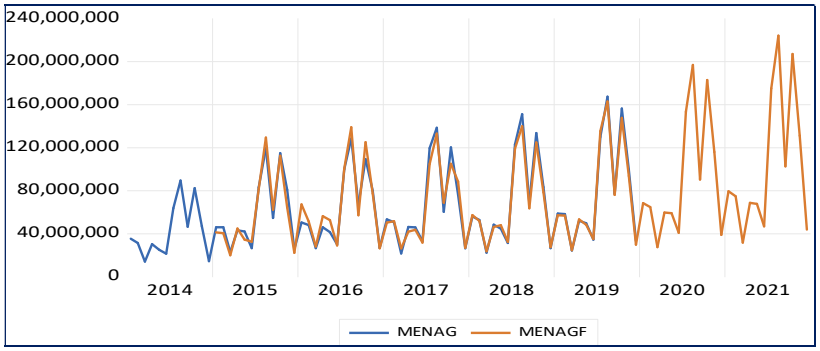
يلاحظ من خلال الشكل(3–9) أن فرضية التوزيع الطبيعي للبواقي محققة حيث القيمة الاحتمالية الموافقة لإحصائية Jarque-Bera والمساوية الى 0.199224 فهي أكبر من مستوى المعنوية 5% وعلية بواقي النموذج المقدر تتبع التوزيع الطبيعي. من خلال ما سبق يتضح أن النموذج المختار مقبول إحصائيا وبالتالي فإنه يمكن الاعتماد عليه للتنبؤ.

رابعا: مرحلة التنبؤ بالنموذج المقدر $SARMA(1,0,5)\ (0,1,0)^{12}$

[1] شيخي محمد، 2011، طرق الاقتصاد القياسي محاضرات وتطبيقات، الجزائر، ص: 220.

بعد اجتياز النموذج المقدر للاختبارات السابقة وإثبات صلاحيته للتنبؤ، يمكننا عندئذ التنبؤ به لسنتين التي تلي فترة الدراسة، وبالاستعانة بالبرنامج الإحصائي GRETEL تمكنا من التنبؤ بالاستهلاك العائلي للطاقة الكهربائية في ولاية ورقلة لسنتي 2020-2021 . يمثل الملحق رقم (7) نتائج التنبؤ، ونلاحظ أن أقل قيمة ممكنة لاستهلاك الكهرباء لسنة 2020 كانت في شهر مارس حيث قدرت بـ27630892,55 كيلوات/ساعة أما أعلى كمية فكانت في شهر أوت وقدرت بـ 224134079,5 كيلوات/ساعة سنة 2021.

الشكل (3-10): المقارنة بين السلسلة الاصلية والمقدرة



المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على مخرجات (GRETEL)

كما نلاحظ من خلال الشكل أعلاه أن القيم المتوقعة تتبع مسار السلسلة الأصلية مما يؤكد الدقة والجودة الإحصائية للنموذج المختار وأيضا قوة التنبؤ. وهذا يعني أن التنبؤ المتحصل عليه يمكن استخدامه في اتخاذ القرار. وبناءا على ذلك نفسر هذا التنبؤ اقتصاديا على أنه يوحي إلى الزيادة في استهلاك الطاقة الكهربائية سنتي 2020-2021 الموجهة إلى القطاع العائلي في ولاية ورقلة.

المطلب الثاني: التحليل الوصفي لعينة الدراسة

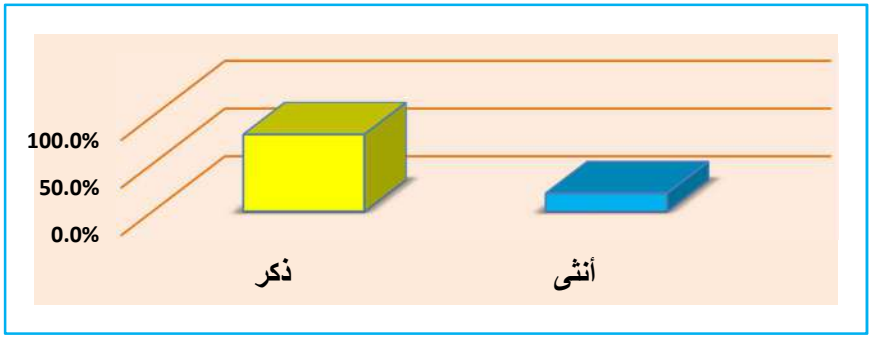
في هذا المطلب سنقوم بتقديم التحليل الإحصائي لوصف الخصائص الديمغرافية والاجتماعية والاقتصادية باستخدام التكرارات والنسب المئوية، بالإضافة الى تقديم تحليل احصائي لسلوك استخدام الكهرباء وذلك بالاعتماد على الحزمة الإحصائية Spss.22.

الفرع الأول: الخصائص الديمغرافية والاجتماعية للأسر عينة الدراسة

أولا-خصائص فردية:

1. **الجنس**: قد يؤثر الجنس في استخدام الكهرباء، مع إمكانية التمييز بين الرجال والنساء في معرفة المواقف المؤيدة للبيئة بشأن قضايا توفير الكهرباء.

الشكل (3-11): توزيع أرباب الأسر حسب الجنس

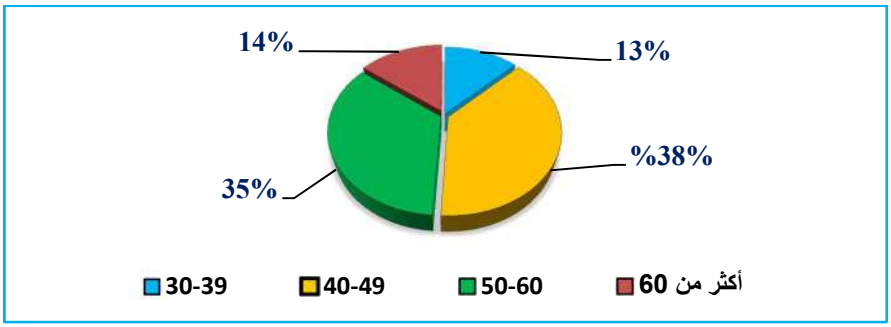


المصدر: من إعداد الطالبة بناء على مخرجات spss

يمثل الشكل (3-11) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغير الجنس حيث نلاحظ أن اغلبية المستجوبين من فئة الذكور بنسبة 80.9 % أي (89) فردا، أما فيما عدد المستجوبين من فئة الإناث فبلغ عددهن (21) بنسبة 19.1 %.

2. **السن**: يتمتع الأشخاص الأكبر سنا بأنماط حياة سلوكيات مختلفة عن تلك الموجودة عند الأشخاص الأصغر سنا.

الشكل (3-12): توزيع أفراد العينة حسب السن

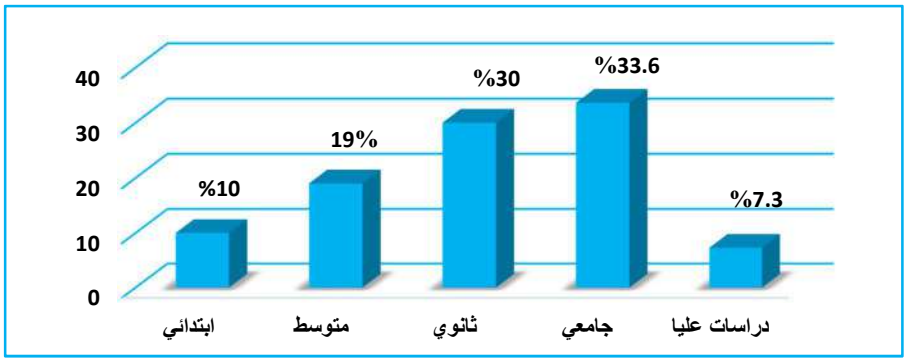


المصدر: من إعداد الطالبة بناء على مخرجات Spss

من الشكل أعلاه نلاحظ أن توزع أفراد العينية حسب متغير السن ينحصر في الفئة العمرية التي تتراوح ما بين (40-49) سنة والفئة العمرية التي تتراوح ما بين (50-60) سنة بنسبة 38 % و35 % على التوالي، فيما كانت أقل الفئات العمرية في عينة دراستنا هي فئتي من 30 إلى 40 سنة وفئة الأشخاص الذين تزيد أعمارهم عن 60 سنة بنسبة متساوية تقريبا.

3. **المستوى التعليمي**: يشير المستوى التعليمي إلى مستوى تعليم رب الأسرة مع الحد الأقصى من سنوات الدراسة ونوع الشهادة التي يمتلكها وهو يمثل الشخص الأكثر تأثيرا في الأسرة. يميل الأشخاص الأكثر تعليما إلى أن يكونوا أكثر حساسية للقضايا البيئية ويتبعون إجراءات توفير الكهرباء. في الوقت نفسه، قد يختارون أسلوب حياة مختلفًا عن أولئك ذوي التعليم المنخفض وقد يحتاجون أيضًا إلى زيادة استهلاك الكهرباء.

الشكل (3-13): توزيع أفراد العينة حسب المستوى التعليمي

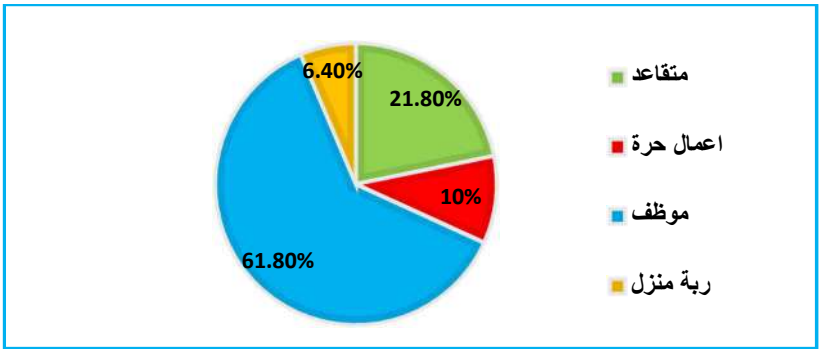


المصدر: من إعداد الطالبة بناء على مخرجات Spss

يوضح الشكل (3-13) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغير المستوى التعليمي حيث نلاحظ أن اغلبية المستجوبين من التعليم الجامعي بنسبة 33.6 % أي (37) ثم (33) فرد بنسبة 30% مستوى التعليم الثانوي، فيما بلغت نسبة المستجوبين من التعليم المتوسط 19% أي (21) فرد، تليها نسبة 10% للتعليم الابتدائي أما أقل نسبة كانت لدراسات العليا بـ (8) أفراد أي 7.3%.

4. **الوضعية المهنية**: تنعكس وظيفة رب الاسرة في مقدار مستوى الدخل المتاح من الوظيفة مقارنة بأولئك العاطلين عن العمل، ومع زيادة دخل الفرد، فإنه يزيد من استهلاك الطاقة عن طريق شراء المزيد من الأجهزة.

الشكل (3-14): توزيع أفراد العينة حسب الوظيفة

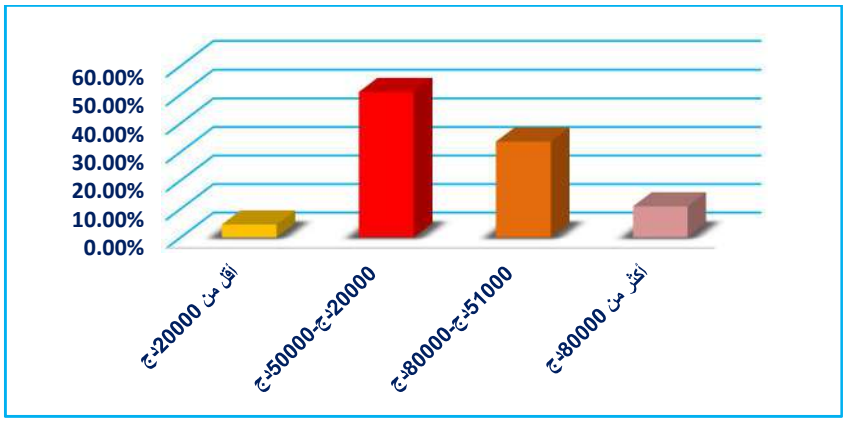


المصدر: من إعداد الطالبة بناء على مخرجات Spss

من الشكل أعلاه نلاحظ أن توزيع أفراد العينية حسب متغير الحالة الوظيفية غالبيتهم موظفين بنسبة 61.8% أي (68) فردا تليها فئة المتقاعدين بنسبة 21.8%، فيما بلغ عدد المستجوبين الذين يزاولون مهنة الأعمال الحرة (11) فردا بنسبة 10% أما أقل نسبة فكانت لربات البيوت بنسبة 6.4%.

5. **مستوى الدخل الشهري**: يشمل الدخل الشهري للأسرة الدخل المتاح الذي يتم فيه تضمين جميع مصادر الدخل مثل الراتب والأجور أو أي مصادر أخرى.

الشكل (3-15): توزيع مستوى الدخل الشهري

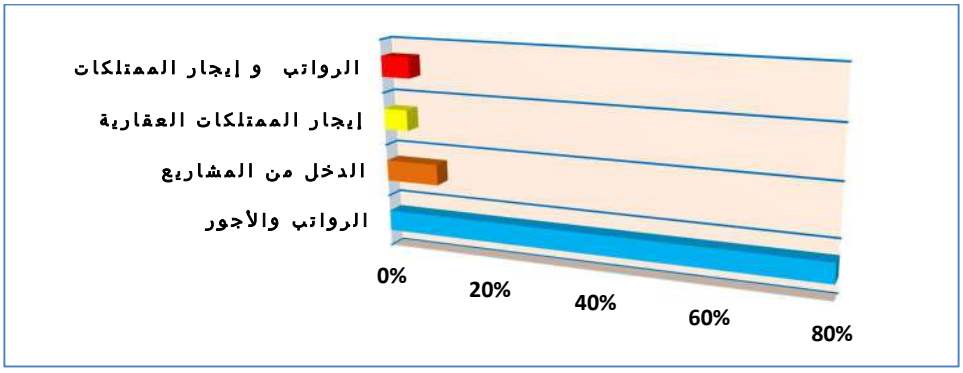


المصدر: من اعداد الباحثة بناء على مخرجات spss

يوضح الشكل (3-15) توزيع مستوى الدخل الشهري لأفراد عينة الدراسة. تم تصنيفه إلى أربع مجموعات، الفئة الأولى هي مجموعة الدخل المنخفض والذي يكون أقل من 20000دج، مجموعة الدخل المتوسط والتي يتراوح دخلها ما بين (20000دج-50000دج)، كذلك مجموعة الدخل أعلى من المتوسط والتي يتراوح دخلهم من (51000دج-80000دج) أما مجموعة الدخل المرتفع يكون مستوى دخلهم أكثر من 80000دج. يُظهر التحليل الاحصائي أن غالبية الأسر عينة الدراسة تقع ضمن مجموعة الدخل المتوسط بحوالي 51% تليها المستجوبين ضمن مجموعة الدخل أعلى من المتوسط بنسبة 33.6%، يمثل المستجوبين ذوي الدخل المرتفع حوالي 11%، في حين آخر نسبة تمثلت في الأسر ضعيفة الدخل بنسبة 4.5%. أظهر التحليل الاحصائي أن مستوى دخل أرباب الأسر المستجوبين ضمن مجموعتي الدخل المتوسط وأعلى من المتوسط، وجد أن أغلبهم يمتلكون مستوى تعليم جامعي أو تعليم عالي.

مصادر الدخل الشهري: يمثل الشكل (3-16) توزيع مصادر الدخل الشهري لأرباب الأسر عينة الدراسة في مدينة ورقلة.

الشكل (3-16): مصادر الدخل الشهري



المصدر: من اعداد الباحثة بناء على مخرجات spss

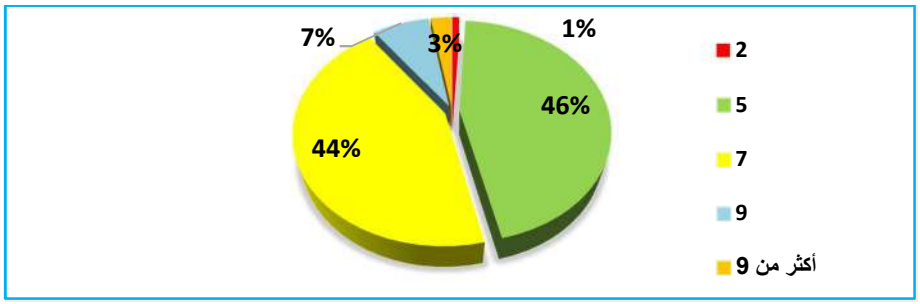
أظهرت نتائج تحليل الاحصائي للاستبيان أن 81 % من المستجوبين تمثل المصدر الرئيسي لدخلهم في الرواتب والأجور وهذا لأن غالبية أفراد العينة من فئة الموظفين، كما صرح 10 % من المستجوبين أن الارباح من

المشاريع تمثل مصدر رئيسي للدخل الشهري لديهم وهذا بالنسبة للمستجوبين الذين يمارسون المهن والاعمال الحرة. كما وجد أن الرواتب وإيجار الممتلكات العقارية مجتمعة مع بعضها تمثل مصدر دخل دائم لـ 5.45 % من الأسر فقط، في حين اعتبرت عائدات إيجار الممتلكات العقارية مصدر دخل وحيد لعدد قليل من المستجوبين الذين لا يمتلكون وظيفة والذي بلغ عددهم (5) بنسبة 4.54 %.

ثانيا–خصائص الأسرة:

1. **حجم الأسرة**: يعبر متوسط حجم الأسر (عدد الأفراد في الأسرة) عن مؤشر يقيس مدى توسع الأسر كميا، والبعد الكمي للأفراد المنتمين للأسرة.

الشكل (3–17): توزيع العينة حسب حجم الأسرة

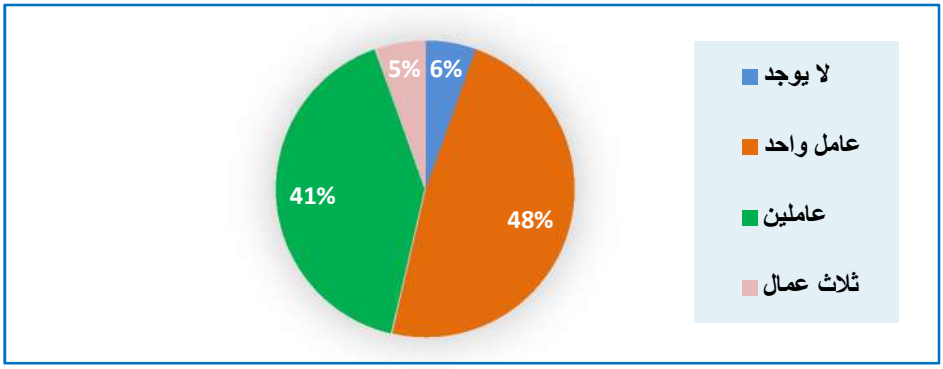


المصدر: من اعداد الباحثة بناء على spss

ووفقا للتقرير السنوي لمديرية البرمجة والمتابعة DPSB لسنة 2019، فإن متوسط عدد أفراد الأسرة أو معدل الكثافة (TOL) في كل مسكن هو 6.5 وهذا ما يتوافق تقريبا مع نتائج الاستبيان، حيث أشار (45٪) من المستجوبين أن عدد أفراد المسكن هو 5 و(44٪) من المستجوبين صرح بأن عدد أفراد المسكن هو 7 أشخاص كما هو مبين في الشكل (3–17).

2. **عدد الأشخاص العاملين**: وهو يمثل عدد الأشخاص الذين لديهم وظيفة في الأسرة. حيث يوفر المزيد من الأشخاص الذين يعملون في المنزل شعورًا بالأمان، ولكنهم قد يقللون أيضًا من وقت البقاء في المنزل.

الشكل (3–18): توزيع عدد العاملين في الأسر عينة الدراسة

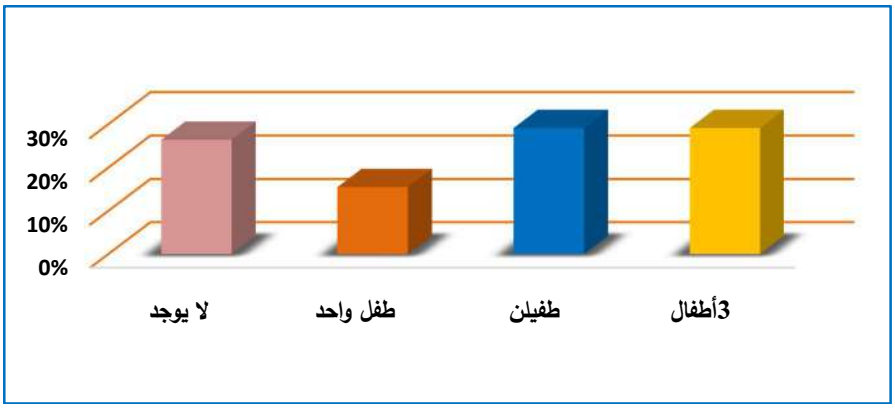


المصدر: من اعداد الباحثة بناء على مخرجات spss

يوضح الشكل (3–18) أعلاه توزيع عدد الأفراد العاملين في عينة الدراسة، حيث نلاحظ أن نصف الأسر المستجوبة يكون فيها رب الأسرة هو الفرد الوحيد الذي يملك وظيفة في المنزل بنسبة 48.2% أي (53) فراد تليها

الأسر التي تضم عاملين على الأكثر (45) أسرة بنسبة 40.9%، فيما كانت أقل نسبتين من نصيب الأسر التي بها (3) أفراد يمتلكون وظيفة والأسر التي لا أحد من أفرادها له وظيفة بنسبة 6.5% و5% على التوالي.

الشكل (3-19): توزيع عدد الأطفال في الاسر عينة الدراسة



المصدر: من اعداد الباحثة بناء على مخرجات spss

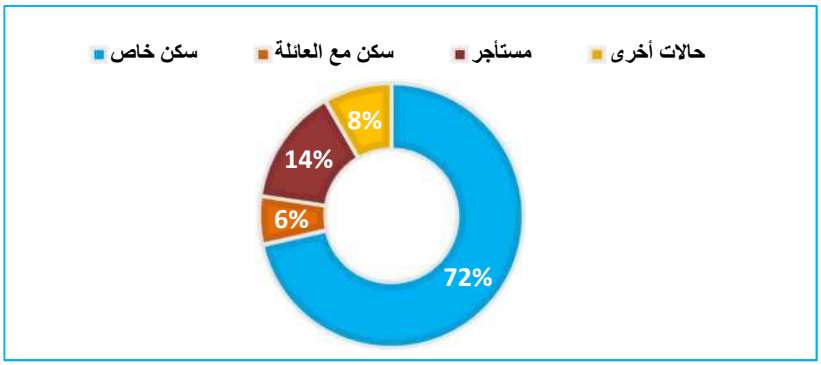
يوضح الشكل (3-19) توزيع عدد الأطفال لدى الأسر عينة الدراسة، حيث نلاحظ ان غالبية الاسر لديها طفلين أو ثلاثة اطفال بنسبة 29.1%. تليها الاسر التي ليس ضمن عدد أفرادها أطفال بنسبة 26.4%. في حين بلغ عدد الاسر التي لديها طفل واحد (17) أسرة بنسبة 15.5%.

ثالثا-خصائص المسكن:

تؤثر خصائص المبنى على كمية الطاقة المستهلكة في المنازل. وتشمل هذه الخصائص في دراستنا على نمط ملكية المسكن وعدد الغرف.

1. **ملكية المسكن**: تتمثل في نمط إقامة الأسر والأفراد في المسكن بغض النظر عن نوع السكن وحجمه وتشمل السكن الخاص -سكن مع العائلة -السكن المستأجر أو الإقامة بأشكال أخرى.

الشكل (3-20): توزيع العينة حسب الوضعية السكنية

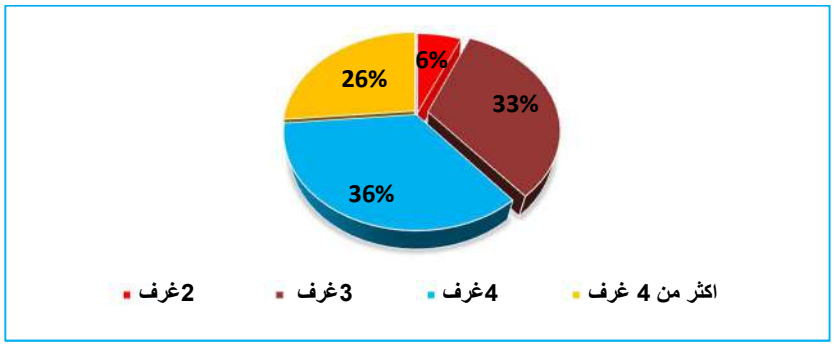


المصدر: من اعداد الباحثة بناء على مخرجات spss

نلاحظ من الشكل (3-20) أن غالبية العائلات عينة الدراسة تمتلك سكنات خاصة (85 أسرة) بنسبة 72%. تليها الأسر التي تستأجر السكن بنسبة 14%. فيما بلغ عدد الأسر الناشئة (الأسرة النووية*) التي لا تمتلك سكن خاص وتبقى في السكن العائلي الكبير (17 أسرة) أي حوالي 8%. أما أقل نسبة تمثلت في الأسر التي نمط إقامتها في المسكن خارج إطار الملكية الخاصة والإيجار أي في ظروف أخرى بنسبة 6%.

2. **عدد الغرف**: وهو يمثل عدد الغرف المستخدمة في المسكن ويضم عدد غرف النوم وغرف المعيشة. حيث كلما كان المسكن كبير يزداد عدد الغرف.

الشكل (3-21): توزيع العينة حسب عدد الغرف في المسكن



المصدر: من اعداد الباحثة بناء على مخرجات spss

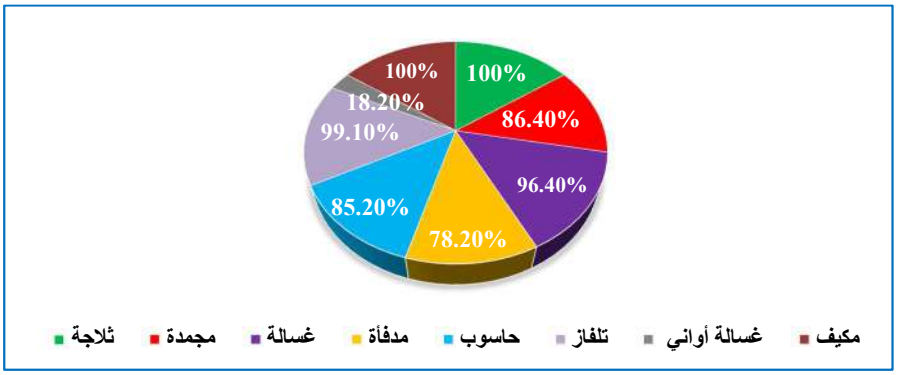
يمثل الشكل (3-21) إجمالي عدد الغرف المستخدمة في سكنات الأسر عينة الدراسة، حيث أظهر التحليل الإحصائي أن (34%) من السكنات التي شملتها الدراسة تضم أربع غرف تليها المساكن التي تحتوي ثلاث غرف بنسبة (32%)، في حين وجد أن (7) سكنات فقط تحوي غرفتين أو أقل بنسبة (6%).

رابعا: الأجهزة الكهربائية المنزلية

تساهم الأجهزة المنزلية الكهربائية بشكل كبير في استهلاك الكهرباء في المباني السكنية. تضمن الاستبيان معلومات عن نوع الأجهزة وكفاءتها في استخدام الطاقة وعدد ساعات الاستخدام من أجل تقدير استهلاك الطاقة في المساكن واقتراح تدابير للتوفير.

* الأسرة النووية تعتبر النواة الأولى للمجتمع ويطلق عليها أيضا اسم الأسرة الزواجية، وهي الأسرة التي تتكون من الزوج والزوجة وأبنائهما غير المتزوجين. وهي تعبر عن الفردية التي تنعكس في حقوق الملكية والأفكار والقوانين الاجتماعية بحيث تكون مستقلة في ميزانيتها بصرف النظر عن مدى استقلاليتها في مسكنها.

الشكل (3–22): ملكية الأجهزة الكهربائية لدى الأسر عينة الدراسة



المصدر: من اعداد الباحثة بناء على مخرجات spss

يوضح الشكل (3–22) ملكية الأجهزة الكهربائية لدى الأسر عينة الدراسة، فإن جميع الأسر عينة الدراسة تمتلك مكيف الهواء والثلاجة، بغض النظر عن مستوى الدخل تعتبر الثلاجات والمكيفات في المنازل ضرورية بنسبة حيازة 100٪ كما أن التلفاز ضروري هو الآخر بنسبة (99٪). بالإضافة إلى ذلك فإن معدل حيازة الأسر للغسالة مرتفع وقد بلغ (97٪). إن إلقاء نظرة على معدل ملكية الأجهزة لدى المستجوبين باختلاف مستوى دخلهم يؤكد ضرورة أجهزة مثل المكيفات والثلاجات والتلفاز والغسالة في كل منزل. ولاسيما أن عينة الدراسة تنتمي لمنطقة ورقلة والتي يتميز مناخها بموجات الحر الشديدة على مدار عدة شهور.

الفرع الثاني: معدلات استهلاك الكهرباء لدى العائلات عينة الدراسة

1. الاستهلاك الفعلي السنوي للكهرباء

تم الحصول على بيانات الاستهلاك الفعلي الفصلي للكهرباء لقطاع العائلات لدى الأسر عينة الدراسة عينة الدراسة سنة 2021 من مؤسسة توزيع الكهرباء والغاز Sonelgaz (ولاية ورقلة) في شكل بيانات ربع سنوية حيث تصل كل مستهلك (4) فواتير فصلية نهاية كل (3) أشهر. قمنا بجمع كمية الكهرباء المستهلكة في كل فصل لكل أسرة للحصول على إجمالي الاستهلاك السنوي (12 شهرا) الخاص بكل أسرة. والجدول الموالي يوضح بعض القيم الوصفية لاستهلاك الكهرباء.

الجدول (3–10): وصف الاستهلاك العائلي السنوي للكهرباء(kw/h)

	الانحراف المعياري	متوسط الاستهلاك kWh	أقل استهلاك kWh	أكبر استهلاك kWh	الربع الأول kWh	الربع الثاني kWh	الربع الثالث kWh
الاستهلاك السنوي للكهرباء(kWh)	4929.97	8062.42	53	23050	3957.75	7533.50	11330.25

المصدر: من اعداد الباحثة بناء على مخرجات spss

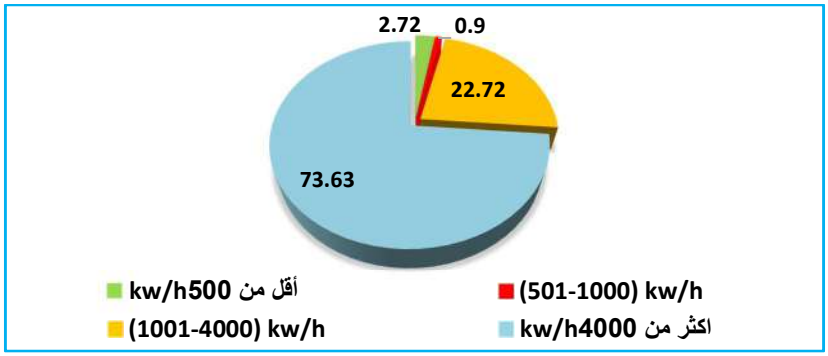
نلاحظ من خلال الجدول (3–10) أن متوسط الاستهلاك السنوي للكهرباء لدى عينة الدراسة بلغ kWh 8062.42 بانحراف معياري (متوسط الانحرافات عن المتوسط) قدره 4929.97. كما قدرت أكبر كمية من الكهرباء

المستهلكة في منازل الأسر عينة الدراسة ما قيمته 23050 kWh في حين كانت 53 kWh أقل كمية كهرباء مستهلكة. كما نلاحظ أن 25 % من الأسر استهلاكهم أقل من 3957.75 kWh و75% من الأسر استهلاكهم أقل من 11330.25 kWh.

2. توزيع استهلاك الكهرباء حسب شرائح تسعيرة الكهرباء في قطاع العائلات

يوضح الشكل (3-23) توزيع مقدار كمية الكهرباء المستهلكة سنويا للأسر عينة الدراسة حسب شرائح تحديد تعريفات الكهرباء الأربعة. حيث تمثل الشريحة 1 والشريحة 2 للفئات الدخل الضعيف فهي تتميز بطابعها الاجتماعي، في حين الشريحتين 3و4 بأسعار أعلى قصد حثهم على ترشيد استهلاك الكهرباء. أما التعريفة التصاعدية للطاقة تعتبر كأداة لتوفير الطاقة وتفادي هدر الطاقة الكهربائية من خلال الاستخدام العقلاني.

الشكل (3-23): شرائح الاستهلاك العائلي السنوي للكهرباء(kWh)



المصدر: من اعداد الباحثة بناء على بيانات الاستبيان

نلاحظ من الشكل أعلاه أن غالبية الأسر عينة الدراسة كانت كمية الكهرباء المستهلكة لديها أكثر من 4000 kWh سنويا بنسبة (73.63%) حيث تصل تسعيرة هذه الشريحة الى 5.17 دج لـ (1kwh)، تليها (25) أسرة أي حوالي (23%) يتراوح استهلاكها بين 4000-1001) kWh) سنويا التي بلغ سعر (1kwh) لديهم 4.18دج. في حين بلغت نسبة الأسر التي تراوح استهلاكها بين 1000-501) kWh) سنويا بحوالي (1%) حيث تبلغ تسعيرة هذه الشريحة 4.17 دج لـ (1kwh)، أما بالنسبة للأسر التي لا يتجاوز استهلاكهم للكهرباء 500 kWh سنويا فتمثل نسبة (2.72%) والتي تكون تسعيرة الكهرباء لديهم حوالي 1.77دج لـ(1kwh). نلاحظ ان غالبية المستجوبين والذين ينتمون إلى مجموعات الدخل الثلاث (الدخل المتوسط وأعلى من المتوسط ومجموعة الدخل المرتفع) ينفقون أكثر على فواتير الكهرباء وهذا لأنهم غالبا ما تكون كمية الكهرباء المستهلكة لديهم تفوق 4000 kWh، ووفقا لمراقبة تقارير كمية الكهرباء المستهلكة في المنازل عينة الدراسة الموجودة لدى مؤسسة توزيع الكهرباء والغاز لولاية ورقلة، وجد أن فاتورة الربع الثالث للشهور (جويلية-اوت –سبتمبر) من كل سنة هي المسؤولة عن زيادة ارقام الاستهلاك لديهم نظرا للاستخدام المفرط لأجهزة التبريد لذلك تكون الأسعار مرتفعة جدا بالنسبة لهم.

الفرع الثالث: عرض النتائج الوصفية المتعلقة بمتغير سلوك المستهلك

يمثل الجدول (3-11) مجالات المتوسط الحسابي المرجح، لاستخدامه في تحديد اتجاه السلوك حسب قيم المتوسط المتحصل عليها لتحديد آراء واتجاه أفراد عينة الدراسة تجاه السلوكيات المدرجة في الدراسة.

الجدول (3-11): تحديد اتجاه السلوك حسب قيم المتوسط الحسابي المرجح

المجالات	مجال المتوسط الحسابي المرجح	اتجاه الإجابة
المجال الأول	من 1 إلى 1.66	منخفض
المجال الثاني	من 1.67 إلى 2.33	متوسط
المجال الثالث	من 2.34 إلى 3	مرتفع

المصدر: من إعداد الباحثة بناء على الدراسات السابقة

تتمثل انواع سلوك استخدام الكهرباء التي تمت الاستعانة بها في استبيان هذه الدراسة في سلوك (استخدام التهوية والتكييف-التدفئة-الإضاءة وتسخين المياه-التواجد بالمنزل وفصل الأجهزة عن الكهرباء والإنفاق الاستهلاكي واستخدام أجهزة ذات كفاءة وحساسية السعر والسلوك المرتبط بدرجة الوعي البيئي)، وسيتم عرض نتائج التحليل الوصفي لهذه السلوكيات كما يلي:

الجدول (3-12): اتجاهات العينة حول سلوك استخدام الكهرباء في المنزل

المحور	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	t	df	Sig
التهوية والتكييف	1.82	0.30	9	-6.21	109	0.00
التدفئة	2.09	0.66	6	1.38	109	0.17
تسخين المياه	2.15	0.71	5	2.22	109	0.03
استخدام الثلاجة	1.38	0.72	11	-9.05	109	0.00
فصل الأجهزة	1.49	0.62	10	-8.65	109	0.00
التواجد بالمنزل	2.33	0.50	4	6.87	109	0.00
الإنفاق الاستهلاكي	1.88	0.52	8	-2.49	109	0.01
الإضاءة	2.36	0.39	3	9.729	109	0.00
استخدام أجهزة ذات كفاءة	2.06	0.52	7	1.293	109	0.20
الوعي البيئي	2.85	0.25	1	35.035	109	0.00
حساسية السعر	2.55	0.38	2	15.264	109	0.00
السلوك العام لاستخدام الكهرباء	2.08	0.16	/	130.07	109	0.00

المصدر: من إعداد الطالبة بناء على مخرجات spss v.22

من خلال الجدول (3-6) الذي يحدد اتجاه السلوك حسب قيم المتوسط الحسابي لمختلف سلوكيات استخدام الكهرباء والتي بلغ عدد (11) سلوك، لاحظنا أن أهم وأكثر سلوك مُتوافر هو سلوك المستهلك المتعلق بدرجة الوعي البيئي بمتوسط حسابي قدره 2.85 وانحراف معياري 0.25، وهذا يدل على تمتع المستجوبين عينة الدراسة بالوعي البيئي. جاء في المرتبة الثانية الإجراءات التي يظهرها المستهلكين تجاه حساسية سعر الكهرباء بمتوسط حسابي قدر بـ 2.55 وانحراف معياري بلغ 0.38 مما يدل على ان المستجوبين لديهم حساسية من أسعار الكهرباء. في المرتبة الثالثة جاء سلوك استخدام الإضاءة بمتوسط حسابي قدره 2.36 وانحراف معياري بلغ 0.39 مما يدل على ان الاسر عينة الدراسة تقوم بإضاءة المنزل بطريقة موفرة للطاقة، في حين جاء في المرتبة الأخيرة السلوك المتعلق بعادات

استخدام الثلاجة بمتوسط حسابي قدره 1.38 وانحراف معياري 0.72 مما يدل على. أما بالنسبة لمجمل سلوكيات استخدام الكهرباء فقد قدر المتوسط الحسابي العام له بـ 2.08 وانحراف معياري 0.16 مما يدل على ان الاسر عينة الدراسة تقوم بممارسة ببعض السلوكيات المتعلقة بترشيد استخدام الكهرباء.

المطلب الثالث: نتائج التحليل الاحصائي واختبار الفرضيات

يتم في هذا المطلب عرض نتائج اختبار الفرضيات الرئيسية والفرعية.

الفرع الأول: اختبار الفرضية الرئيسية الثانية

" يوجد مستوى متوسط لسلوك استخدام الكهرباء المتعلق بترشيد الاستهلاك لدى قطاع العائلات بمدينة ورقلة "

وقد تم صياغة الفرضية الصفرية والبديلة كما يلي:

H_0 : لا يوجد مستوى متوسط لسلوك استخدام الكهرباء المتعلق بترشيد الاستهلاك لدى قطاع العائلات بمدينة ورقلة

H_1 : يوجد مستوى متوسط لسلوك استخدام الكهرباء المتعلق بترشيد الاستهلاك لدى قطاع العائلات بمدينة ورقلة

للإجابة على هذه الفرضية تم استخدام قيم المتوسطات الحسابية المرجحة والانحراف المعياري بالإضافة الى اختبار t لعينة واحدة للتحقق من المعنوية الإحصائية للنتائج، وقد جاءت النتائج كما هي موضحة في الجدول رقم (3-6). ومن أجل اختبار صحة هذه الفرضية قسمناها الى مجموعة من الفرضيات الفرعية كما يلي:

1. اختبار الفرضية الفرعية الأولى

يتبين من الجدول (3-6) أن المتوسط الحسابي لعبارات سلوك استخدام المكيف بلغ 1.82، وان قيمة t المحسوبة قدرت بـ (6.21-) بدرجة حرية قدرها 109، كما أنها دالة احصائيا عند مستوى الدلالة الإحصائية (Sig=0.00)، لأنها أقل من مستوى المعنوية 0.05. مما يدل على وجود مستوى متوسط لإجراءات استخدام المكيف التي تساهم في توفير الطاقة في فصل الصيف لدى الأسر عينة الدراسة.

2. اختبار الفرضية الفرعية الثانية

يتبين من الجدول(3-6) إلى أن المتوسط الحسابي لعبارات سلوك استخدام التدفئة بلغ 2.09، وان قيمة t المحسوبة قدرت بـ (1.38) بدرجة حرية قدرها 109، كما أنها غير دالة احصائيا عند مستوى الدلالة الإحصائية (Sig=0.17)، لأنها أكبر من مستوى المعنوية 0.05. مما يدل على عدم وجود إجراءات تقلل من استهلاك الكهرباء عند استخدام التدفئة لدى الأسر عينة الدراسة.

3. اختبار الفرضية الفرعية الثالثة

نلاحظ من خلال الجدول(3-6) ان المتوسط الحسابي لعبارات سلوك استخدام خزان تسخين المياه بلغ 2.15. وان قيمة t المحسوبة بلغت (2.22) بدرجة حرية قدرها 109، وهي دالة احصائيا عند مستوى الدلالة الإحصائية (Sig=0.03)، لأنها أقل من مستوى المعنوية 0.05. مما يدل على وجود مستوى متوسط لإجراءات تسخين المياه الموفرة للطاقة لدى الأسر عينة الدراسة.

4. اختبار الفرضية الفرعية الرابعة

يتبين من الجدول (3-6) المتوسط الحسابي لعبارات عادات افراد الاسرة عند استخدام الثلاجة بلغ (1.38). وأن قيمة t المحسوبة بلغت (9.05-) وبدرجة حرية 109، وهي دالة احصائيا عند مستوى الدلالة الإحصائية (Sig=0.00) لأنها أقل من مستوى المعنوية 0.05. مما يدل على وجود مستوى منخفض لسلوك فصل الأجهزة خارج الاستخدام لدى أفراد عينة الدراسة. مما يدل على وجود مستوى منخفض لممارسات سلوك استخدام الثلاجة لدى الأسر عينة الدراسة والتي من شأنها تقليل استهلاك الكهرباء في المنزل.

5. اختبار الفرضية الفرعية الخامسة

من خلال الجدول (3-6) تبين أن المتوسط الحسابي لعبارات سلوك فصل الأجهزة عن التيار الكهربائي عندما لا تكون قيد الاستخدام بلغ (1.49). كما ان قيمة t المحسوبة قدرت بـ (8.65-) بدرجة حرية قدرها 109، بمستوى الدلالة الإحصائية (Sig=0.00) وهي أقل من مستوى المعنوية 0.05، مما يدل على وجود مستوى منخفض لسلوك فصل الأجهزة خارج الاستخدام لدى أفراد عينة الدراسة.

6. اختبار الفرضية الفرعية السادسة

نلاحظ في الجدول (3-6) المتوسط الحسابي لعبارات التواجد خارج المنزل لدى المستجوبين قدر بـ 2.33، أن قيمة t المحسوبة بلغت (6.87) بدرجة حرية قدرها 109، وهي دالة احصائيا عند الدلالة الإحصائية (Sig=0.00) لأنها أقل من مستوى المعنوية 0.05. مما يدل على وجود مستوى متوسط لتفضيلات التواجد خارج المنزل أيام نهاية الأسبوع والعطل لدى الاسر عينة الدراسة.

7. اختبار الفرضية الفرعية السابعة

يتبين من الجدول (3-6) أن المتوسط الحسابي لعبارات لسلوك الانفاق الاستهلاكي للأسرة والخيارات المستقبلية لدى المستجوبين قدر بـ 1.88، وأن قيمة t المحسوبة قدرت بـ (2.49-) بدرجة حرية قدرها 109، كما أن الدلالة الإحصائية (Sig=0.01) وهي أقل من مستوى المعنوية 0.05. مما يدل على مساهمة بمستوى متوسط لنفقات الاستهلاك الشهري في توفير الطاقة لدى الاسر عينة الدراسة.

8. اختبار الفرضية الفرعية الثامنة

يتبين من الجدول (3-6) أن المتوسط الحسابي لعبارات لسلوك استخدام الإضاءة لدى المستجوبين قدر بـ 2.36، وان قيمة t المحسوبة بلغت (9.729) بدرجة حرية قدرها 109، وهي دالة احصائيا عند مستوى الدلالة الإحصائية (Sig=0.00) لأنها أقل من مستوى المعنوية 0.05. مما يدل على وجود مستوى مرتفع لاستخدامات الإضاءة الموفرة للطاقة لدى الاسر عينة الدراسة.

9. اختبار الفرضية الفرعية التاسعة

يشير الجدول (3-6) إلى أن المتوسط الحسابي لعبارات السلوك الأكثر ارتباطا بكفاءة الطاقة لدى المستجوبين قدر بـ 2.06، وان قيمة t المحسوبة بلغت (1.293) بدرجة حرية قدرها 109، وهي غير دالة احصائيا عند مستوى

الدلالة الإحصائية (Sig=0.20) لأنها أكبر من مستوى المعنوية المعتمدة 0.05. مما يدل على عدم توافر إجراءات مثل استخدام الأجهزة ذات الكفاءة لدى الاسر عينة الدراسة.

10. اختبار الفرضية الفرعية العاشرة

يتبين من الجدول (3-6) نجد أن المتوسط الحسابي لعبارات السلوك المرتبط بدرجة الوعي البيئي لدى المستجوبين قدر بـ 2.55، وان قيمة t المحسوبة بلغت (35.035) عند مستوى الدلالة الإحصائية (Sig=0.00) وهي أقل من مستوى المعنوية المعتمدة 0.05. مما يدل على ان افراد عينة الدراسة يتمتعون بمواقف مؤيدة للاهتمام بالبيئة والمحافظة على الطاقة تعكس مستوى الوعي البيئي المرتفع لديهم.

11. **اختبار الفرضية الفرعية الحادية عشر**

يتبين من الجدول (3-6) أن المتوسط الحسابي لعبارات السلوك المرتبط بحساسية السعر لدى افراد العينة بلغ 2.55، وان قيمة t المحسوبة هي (15.264) وهي دالة احصائيا عند مستوى معنوية 0.05 لان مستوى الدلالة الاحصائية (Sig=0.00) اقل من 0.05. مما يدل على أن المستجوبين لديهم حساسية مرتفعة لسعر الكهرباء.

كما لاحظنا في الجدول (3-6) ان قيمة t المحسوبة لإجمالي متغير سلوك استهلاك الكهرباء هي (130.07) عند مستوى الدلالة الإحصائية (Sig=0.00) وهي أقل من مستوى الدلالة المعتمدة 0.05 (5%)، وهذا يدل فعلا على وجود مستوى متوسط لسلوك استخدام الكهرباء المتعلق بترشيد الاستهلاك ذات دلالة إحصائية عند مستوى المعنوية 0.05. وعليه نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة التي تنص على أنه يوجد مستوى متوسط لسلوك استخدام الكهرباء المتعلق بترشيد الاستهلاك لدى قطاع العائلات.

الفرع الثاني: اختبار الفرضية الرئيسية الثانية

من أجل اختبار هذه الفرضية التي تنص على وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى الطلب على الكهرباء في قطاع العائلات مدينة ورقلة تعزى للمتغيرات الشخصية، تم استخدام تحليل التباين الأحادي وكانت النتائج كالتالي:

الفرضية الفرعية الأولى: توجد فروق ذات دلالة إحصائية في استهلاك الكهرباء حسب متغير الجنس عند مستوى الدلالة 0.05. وقد تم صياغة الفرضية الصفرية والبديلة كما يلي:

H_0 : لا توجد فروق في مستوى استهلاك الكهرباء حسب متغير الجنس

H_1 : توجد فروق في مستوى استهلاك الكهرباء حسب متغير الجنس

من أجل إثبات هذه الفرضية تم الاعتماد على تحليل اختبار (T test) لمعرفة الفروق ذات الدلالة الإحصائية بين إجابات عينة الدراسة والتي تعزى للمتغير الديمغرافي الجنس والجدول التالي يوضح ذلك:

الجدول(**3-13**): نتائج اختبار T لعينتين مستقلتين

	التكرار	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة T	ddl	Sig
ذكر	89	8261.33	5089.29	0.870	108	0.386
أنثى	21	7219.43	4192.14			

المصدر: من إعداد الطالبة بناء على مخرجات spss v.22

نلاحظ من الجدول أعلاه أن قيمة (Sig=0.386) وهي أكبر من مستوى المعنوية (0.05) وعليه نقبل الفرضية الصفرية لا توجد فروق في مستوى الطلب على الكهرباء تبعا لمتغير الجنس عند مستوى الدلالة 0.05 ونرفض الفرضية البديلة توجد فروق لمستوى الطلب على الكهرباء تبعا لمتغير الجنس عند مستوى الدلالة 0.05.

الفرضية الفرعية الثانية: توجد فروق ذات دلالة إحصائية في استهلاك الكهرباء حسب متغير السن عند مستوى الدلالة 0.05. وقد تم صياغة الفرضية الصفرية والبديلة كما يلي:

H_0 : لا توجد فروق في مستوى استهلاك الكهرباء حسب متغير السن

H_1 : توجد فروق في مستوى استهلاك الكهرباء حسب متغير السن

من أجل إثبات هذه الفرضية تم الاعتماد على تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) لمعرفة الفروق ذات الدلالة الإحصائية بين إجابات عينة الدراسة والتي تعزى لمتغير السن والجدول التالي يوضح ذلك:

الجدول (3-14): نتائج التحليل Anova Way One الأحادي لمتغير السن

	التكرار	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	F	ddI	Sig
39-30	14	5467.79	4373.80	3.856	3	0.012
40-49	42	7240.81	4740.58			
50-60	38	9780.82	4462.46			
60 فأكثر	16	10783.25	5666.60			

المصدر: من إعداد الطالبة بناء على مخرجات spss v.22

تشير نتائج التحليل الاحصائي في الجدول(3-8) أن مستوى الدلالة (Sig=0.012) وهي أقل من مستوى المعنوية(0.05) وعليه نرفض الفرضية الصفرية لا توجد فروق في استهلاك الكهرباء حسب السن عند مستوى الدلالة 0.05 ونقبل الفرضية البديلة توجد فروق توجد فروق في استهلاك الكهرباء حسب السن عند مستوى الدلالة 0.05.

الفرضية الفرعية الثالثة: توجد فروق ذات دلالة إحصائية في استهلاك الكهرباء حسب متغير المستوى التعليمي عند مستوى الدلالة 0.05. وقد تم صياغة الفرضية الصفرية والبديلة كما يلي:

H_0 : لا توجد فروق في مستوى الطلب على الكهرباء حسب المستوى التعليمي لرب الأسرة.

H_1 : توجد فروق في مستوى الطلب على الكهرباء حسب المستوى التعليمي لرب الأسرة.

من أجل إثبات هذه الفرضية تم الاعتماد على تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) لمعرفة الفروق ذات الدلالة الإحصائية بين إجابات عينة الدراسة والتي تعزى للمستوى التعليمي والجدول التالي يوضح ذلك:

الجدول(3-15): نتائج التحليل Anova Way One الأحادي لمتغير المستوى التعليمي

	التكرار	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	F	ddI	Sig
ابتدائي	11	12060.09	5881.26	3.654	4	0.008
متوسط	21	9691.14	6600.79			
ثانوي	33	7055.91	4083.66			
جامعي	37	6805.08	3304.02			
دراسات عليا	8	8257.25	5092.51			

المصدر: من إعداد الطالبة بناء على مخرجات spss v.22

يتضح من خلال الجدول (3-15) أن قيمة (Sig=0.008) وهي أقل من مستوى المعنوية (0.05) وعليه نرفض الفرضية الصفرية لا توجد فروق في مستوى الطلب على الكهرباء حسب المستوى التعليمي لرب الأسرة عند مستوى الدلالة 0.05 ونقبل الفرضية البديلة توجد فروق في مستوى الطلب على الكهرباء حسب المستوى التعليمي عند مستوى الدلالة 0.05.

الفرضية الفرعية الرابعة: توجد فروق ذات دلالة إحصائية في استهلاك الكهرباء حسب نوع الوظيفة عند مستوى الدلالة 0.05. وقد تم صياغة الفرضية الصفرية والبديلة كما يلي:

H_0 : لا توجد فروق في مستوى الطلب على الكهرباء حسب وظيفة رب الأسرة.

H_1 : توجد فروق في مستوى الطلب على الكهرباء حسب وظيفة رب الأسرة.

من أجل إثبات هذه الفرضية تم الاعتماد على تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) لمعرفة الفروق ذات الدلالة الإحصائية بين إجابات عينة الدراسة والتي تعزى للحالة الوظيفية والجدول التالي يوضح ذلك:

الجدول (3-16): نتائج التحليل Anova Way One الأحادي لمتغير وظيفة

	التكرار	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	F	ddI	Sig
موظف	68	7254.88	4406.35	1.644	3	0.184
متقاعد	24	9223.63	5439.60			
أعمال حرة	11	9685.82	6042.20			
ربة منزل	7	9374.71	5552.09			

المصدر: من إعداد الطالبة بناء على مخرجات spss v.22

تشير نتائج التحليل الاحصائي في الجدول أعلاه أن مستوى الدلالة (Sig=0.184) وهي أكبر من مستوى المعنوية(0.05) وعليه نقبل الفرضية الصفرية لا توجد فروق في مستوى الطلب على الكهرباء حسب وظيفة رب الأسرة عند مستوى الدلالة 0.05 ونرفض الفرضية البديلة توجد فروق في مستوى الطلب على الكهرباء حسب وظيفة رب الأسرة عند مستوى الدلالة 0.05.

الفرضية الفرعية الخامسة: توجد فروق ذات دلالة إحصائية في استهلاك الكهرباء حسب مستوى الدخل عند مستوى الدلالة 0.05. وقد تم صياغة الفرضية الصفرية والبديلة كما يلي:

H_0 : لا توجد فروق في مستوى الطلب على الكهرباء حسب مستوى الدخل.

H_1 : توجد فروق في مستوى الطلب على الكهرباء حسب مستوى الدخل.

من أجل إثبات هذه الفرضية تم الاعتماد على تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) لمعرفة الفروق ذات الدلالة الإحصائية بين إجابات عينة الدراسة والتي تعزى لمستوى الدخل والجدول التالي يوضح ذلك:

الجدول (3-17): نتائج التحليل Anova Way One الأحادي لمتغير الدخل

	التكرار	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	F	ddI	Sig
اقل من 2000دج	5	4697.60	5208.10	1.820	3	0.148
20000-50000دج	56	7538.38	4808.36			
51000-80000دج	37	8697.14	4800.11			
أكثر من 80000دج	12	9952.92	5307.16			

المصدر: من إعداد الطالبة بناء على مخرجات spss v.22

تشير نتائج التحليل الاحصائي في الجدول(3-17) أن مستوى الدلالة (Sig=0.148) وهي أكبر من مستوى المعنوية(0.05) وعليه نقبل الفرضية الصفرية لا توجد فروق في مستوى الطلب على الكهرباء حسب مستوى الدخل عند مستوى الدلالة 0.05 ونرفض الفرضية البديلة توجد فروق في مستوى الطلب على الكهرباء حسب مستوى الدخل عند مستوى الدلالة 0.05.

الفرضية الفرعية السادسة: توجد فروق ذات دلالة إحصائية في استهلاك الكهرباء حسب نمط الإقامة عند مستوى الدلالة 0.05. وقد تم صياغة الفرضية الصفرية والبديلة كما يلي:

H_0 : لا توجد فروق في مستوى الطلب على الكهرباء حسب نمط الاقامة.

H_1 : توجد فروق في مستوى الطلب على الكهرباء حسب نمط الاقامة.

من أجل إثبات هذه الفرضية تم الاعتماد على تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) لمعرفة الفروق ذات الدلالة الإحصائية بين إجابات عينة الدراسة والتي تعزى لنمط الإقامة والجدول التالي يوضح ذلك:

الجدول (3-18): نتائج التحليل Anova Way One الأحادي لملكية المسكن

	التكرار	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	F	ddI	Sig
سكن خاص	85	9118.62	4967.40	10.206	3	0.000
سكن مع العائلة	8	5253.38	3008.05			
مستأجر	17	4103.29	2355.01			

المصدر: من إعداد الطالبة بناء على مخرجات spss v.22

يتضح من خلال الجدول (3-18) أن قيمة (Sig=0.000) وهي أقل من مستوى المعنوية (0.05) وعليه نرفض الفرضية الصفرية لا توجد فروق في مستوى الطلب على الكهرباء حسب نمط الإقامة عند مستوى الدلالة 0.05 ونقبل الفرضية البديلة توجد فروق توجد فروق في مستوى الطلب على الكهرباء حسب نمط الإقامة عند مستوى الدلالة 0.05.

الفرع الثالث: اختبار الفرضية الرئيسية الثالثة

في هذا الفرع تم تحديد طبيعة علاقة الارتباطات بين الخصائص الشخصية وخصائص الأسرة (حجم الأسرة-عدد الأطفال-عدد الموظفين في الأسرة) وخصائص المسكن (عدد الغرف-عدد الأجهزة الكهربائية) مع الطلب العائلي

على الكهرباء، ومن أجل الإجابة على هذه الفرضية استخدمنا معامل الارتباط بيرسون (Correlation Pearson) وكانت نتائج الاختبار كما يلي:

أولا: اختبار الفرضية الجزئية الأولى

توجد علاقة ارتباط ذات دلالة احصائية بين المتغيرات الاجتماعية والديموغرافية للأسرة والطلب على الكهرباء.

H_0 : لا توجد علاقة ارتباط ذات دلالة احصائية بين المتغيرات الاجتماعية والديموغرافية للأسرة والطلب على الكهرباء

H_1 : توجد علاقة ارتباط ذات دلالة احصائية بين المتغيرات الاجتماعية والديموغرافية للأسرة والطلب على الكهرباء

من اجل اختبار هذه الفرضية استخدمنا معامل الارتباط Correlation Pearson لتحديد العلاقة بين المتغيرات. وكانت النتائج كالآتي:

الجدول (3-19): نتائج معامل الارتباط بين خصائص الأسرة والمسكن والاستهلاك الفعلي للكهرباء

الخصائص / الاستهلاك العائلي للكهرباء	معامل الارتباط بيرسون R	مستوى الدلالة Sig
السن	,313**	,001
الحالة الوظيفية	,171	,074
المستوى التعليمي	-,279**	,003
مستوى الدخل	,212*	,026
ملكية السكن	-,377**	,000
حجم الأسرة	,281**	,003
عدد الأطفال	,149**	,122
عدد الموظفين في الأسرة	,019**	,842
عدد الغرف	,508**	,000
عدد الأجهزة الكهربائية	,357**	,000

**. La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatérale)

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

المصدر: من إعداد الطالبة بناء على مخرجات spss 22

نلاحظ من خلال الجدول (3-19) الذي يبين نتائج معامل الارتباط بين الاستهلاك الفعلي للكهرباء في قطاع العائلات في ولاية ورقلة والمتغيرات الاجتماعية والديمغرافية للأسر عينة الدراسة، وجود علاقة ارتباط موجبة بين كل من (عمر ووظيفة رب الأسرة-مستوى الدخل-حجم الأسرة-عدد الغرف المستخدمة وعدد الأجهزة التي تمتلكها الأسرة) واستهلاك الكهرباء عند مستوى دلالة 0.05. بالإضافة إلى وجود علاقة ارتباط سالبة بين المستوى التعليمي ونمط الإقامة باستهلاك الكهرباء في المنزل عند مستوى دلالة 0.05. في حين لم نجد أي ارتباط بين جنس ووظيفة رب الأسرة ووجود الأطفال وعدد الأفراد العاملين في الأسرة باستهلاك الكهرباء في المنزل. وبالتالي نرفض الفرضية الصفرية لا توجد علاقة ارتباط ذات دلالة احصائية بين خصائص الأسرة والسكن واستهلاك الكهرباء في

قطاع العائلات عند مستوى الدلالة 0.05 ونقبل الفرضية البديلة توجد علاقة ارتباط ذات دلالة احصائية بين خصائص الأسرة والسكن واستهلاك الكهرباء في قطاع العائلات عند مستوى الدلالة 0.05.

ثانيا: اختبار الفرضية الجزئية الثانية

توجد علاقة ارتباط ذات دلالة احصائية بين سلوك استخدام الكهرباء واستهلاك الكهرباء في قطاع العائلات.

H_0 : لا توجد علاقة ارتباط ذات دلالة احصائية بين سلوك استخدام الكهرباء واستهلاك الكهرباء في قطاع العائلات

H_1 : لا توجد علاقة ارتباط ذات دلالة احصائية بين سلوك استخدام الكهرباء واستهلاك الكهرباء في قطاع العائلات

استخدمنا معامل الارتباط Correlation Pearson لتحديد العلاقة بين الممارسة الحالية لكل سلوك من سلوكيات استخدام الكهرباء واستهلاك الكهرباء في قطاع العائلات.

الجدول (3–20): نتائج معامل الارتباط بين سلوك استهلاك الكهرباء والاستهلاك الفعلي للكهرباء

سلوك استخدام الكهرباء / الاستهلاك العائلي للكهرباء	معامل الارتباط بيرسون R	مستوى الدلالة Sig
التهوية والتكييف	-0.057	0.55
التدفئة	-.0108	0.261
تسخين المياه	-0.119	0.217
استخدام الثلاجة	-0.041	0.672
فصل الأجهزة عن التيار الكهربائي	0.117	0.223
التواجد بالمنزل	0.115	0.232
الإنفاق الاستهلاكي	-0.132	0.171
الإضاءة	-0.068	0.482
مستوى الوعي البيئي	-0.003	0.974
استخدام الأجهزة الموفرة للطاقة	-0.192	0.045
حساسية السعر	0.063	0.512

المصدر: من إعداد الطالبة بناء على مخرجات spss v.22

يوضح الجدول (3–20) علاقة الارتباط بين الممارسات الحالية لكل سلوك من سلوكيات توفير الكهرباء واستهلاك الكهرباء في قطاع العائلات في ولاية ورقلة. حيث يتبين أن أغلب سلوكيات استخدام الكهرباء والمرتبطة بترشيد الاستخدام الإحدى عشر التي تمت دراستها ليس لها تأثير كبير على استهلاك الكهرباء في المنزل. ومع ذلك، تم العثور على سلوك واحد فقط قادر على تقليل استهلاك الكهرباء في المنزل إذا تمت ممارسته كثيرًا، وهو السلوك المرتبط بشكل شائع بكفاءة الطاقة وتوفير الكهرباء وهو استخدام المصابيح الموفرة للطاقة لإضاءة المنزل واستبدال الأجهزة المنزلية بأخرى تحمل ملصقات كفاءة الطاقة. وبالتالي نرفض الفرضية الصفرية لا توجد علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية بين سلوك استخدام الكهرباء وحجم الطلب على الكهرباء عند مستوى الدلالة 0.05 ونقبل

الفرضية البديلة توجد علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية بين سلوك استخدام الكهرباء وحجم الطلب على الكهرباء عند مستوى الدلالة 0.05.

المطلب الثاني: تحليل تأثير سلوك المستهلك ومستوى الدخل في التنبؤ بالطلب على الكهرباء في قطاع عائلات مدينة ورقلة

من أجل الإجابة على الفرضيات الرابعة التي تنص "على وجود تأثير ذات دلالة إحصائية لسلوك المستهلك ومستوى الدخل في التنبؤ بالطلب على الكهرباء في قطاع العائلات" تم صياغة (3) نماذج لتحليل الانحدار المتعدد من أجل تحديد تأثير أنواع سلوك المستهلك المرتبطة باستخدام الكهرباء والعوامل الديمغرافية والاجتماعية في نموذج التنبؤ بالطلب على الكهرباء في قطاع العائلات، وذلك بالاعتماد على الحزمة الإحصائية Spss.22.

الفرع الأول: اختبار الفرضية الثالثة

يؤثر سلوك المستهلك المتعلق باستخدام الكهرباء في التنبؤ بالطلب على الكهرباء في قطاع عائلات مدينة ورقلة

H_0 : لا يوجد تأثير ذات دلالة إحصائية بين سلوك استخدام الكهرباء والتنبؤ بالطلب على الكهرباء في قطاع عائلات.

H_1 : يوجد تأثير ذات دلالة إحصائية بين سلوك استخدام الكهرباء والتنبؤ بالطلب على الكهرباء في قطاع عائلات.

من أجل اختبار الفرضية الأولى وجب علينا أولا التأكد صلاحية النموذج لاختبار الفرضية بالاعتماد على نتائج التباين للانحدار، واستخدام تحليل الانحدار المتعدد التدريجي لقياس أثر كافة أبعاد سلوك استخدام الكهرباء وتحديد السلوك الأكثر تأثيرا على التنبؤ بالطلب على الكهرباء، وكانت نتائج التحليل الإحصائي كالآتي:

1. اختبار جودة ملاءمة النموذج

يوضح الجدول الموالي معامل الارتباط الخطي ومعامل التحديد ومعامل التحديد المصحح لسلوكيات استخدام الكهرباء (11) والطلب على الكهرباء في قطاع العائلات في مدينة ورقلة.

الجدول (3-21): نتائج تحليل الانحدار المتعدد للنموذج

النموذج[a]	معامل الارتباط (R)	معامل التحديد (R-deux)	معامل التحديد المصحح (Adjusted R-deux)
1	0.192	0.037	0.028
a.القيم المتوقعة (الثابت) : استخدام الأجهزة والإضاءة الموفرة للطاقة			
b .المتغير التابع : الطلب العائلي على الكهرباء			

المصدر: من اعداد الباحثة بناء على مخرجات spss

نلاحظ من خلال الجدول (3-21) أن معامل الارتباط بيرسون بين سلوك استخدام الكهرباء والطلب على الكهرباء في قطاع العائلات هو 0.192، وهو دليل على وجود ارتباط خطي ضعيف بينهما. حيث أن نسبة (3.7%) من استهلاك الكهرباء يعود إلى السلوك المرتبط بكفاءة الطاقة والذي يشمل استخدام الأجهزة الموفرة للطاقة ومصابيحLED بدل المصابيح المتوهجة والنسبة المتبقية (96.3%) تعبر عن العوامل الأخرى والتي لم ندرجها في النموذج أو عوامل عشوائية أو نسبة خطأ. في حين كانت قيمة معامل التحديد المصحح هي 0.028.

2. اختبار المعنوية الكلية لنموذج الانحدار

من أجل معرفة المعنوية الكلية للنموذج تم استخدام تحليل التباين الأحادي Anova Way One لخط الانحدار حسب مربعات الانحدار.

جدول (3-22): نتائج تحليل التباين ANOVA لإختبار المعنوية الكلية للنموذج

النموذج		Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Sig
1	Régression	97583191.19	1	97583191.19	4.130	0.045[b]
	Résidu	2551622254	108	23626131.98		
	Total	2649205445	109			
a.القيم المتوقعة (الثابت) : استخدام الأجهزة والإضاءة الموفرة للطاقة						
b. المتغير التابع : الطلب على الكهرباء						

المصدر: من اعداد الباحثة بناء على مخرجات spss

نلاحظ من الجدول في الأعلى أن مجموع مربعات الانحدار يساوي 97583191.19 درجة حرية الانحدار 1 ومجموع مربعات البواقي هو 2551622254 بدرجة حرية البواقي 108 ومجموع المربعات الكلي يساوي 2649205445؛

- معدل مربعات الانحدار هو 97583191.19 ومعدل مربعات البواقي هو 23626131.98؛
- ونلاحظ أن قيمة الاختبار f تساوي 4.130، وهي دالة إحصائيا لأن مستوى معنوية النموذج sig=0.045 وهي أقل من مستوى معنوية الفرضية الصفرية 0.05، وعليه نستنتج أن الانحدار معنوي وصالح لاختبار هذه الفرضية مما يؤكد القوة التفسيرية لنموذج الانحدار الخطي المتعدد من الناحية الإحصائية، كما تدل على وجود علاقة ما بين السلوك المرتبط بكفاءة الطاقة والطلب على الكهرباء في قطاع العائلات.

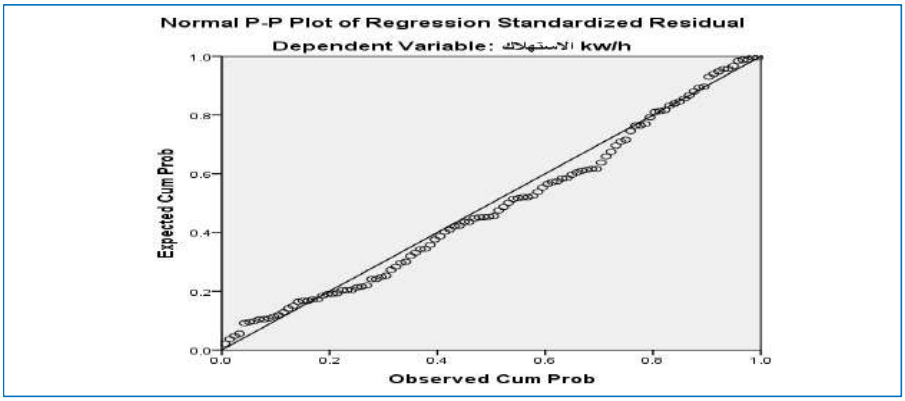
3.مدى توفر شروط البواقي:

في هذا الجزء سنختبر مدى توافر شروط استخدام الانحدار التدريجي في تقدير معالم النموذج، وتتمثل أهم شروط هذه الطريقة في: الاستقلال الذاتي للبواقي؛ ثبات تباين البواقي؛ اعتدالية التوزيع الاحتمالي للبواقي (التوزيع الطبيعي).

- **اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي:**

يمكن دراسة اعتدالية التوزيع الاحتمالي للبواقي بيانيا، وذلك من خلال فحص الشكل البياني للعلاقة بين الاحتمال التجميعي المشاهد والاحتمال التجميعي المتوقع للبواقي المعيارية.

الشكل (3-24): مدى ملائمة خط الانحدار للعلاقة بين الطلب على الكهرباء وسلوك المستهلك



المصدر: مخرجات spss v.22

يوضح الشكل البياني أعلاه أن كل النقاط تتجمع حول خط مستقيم، تشير هذه النتيجة إلى أن الدالة على شكل خطي. أي أن البواقي تتوزع توزيعا معتدلا (تتبع التوزيع الطبيعي). وبذلك يكون شرط التوزيع الطبيعي للبواقي محقق.

4. تقدير معاملات خط الانحدار

يمثل الجدول (3-23) نتائج تحليل الانحدار المتعدد التدريجي لقياس أثر سلوك استخدام الكهرباء في الطلب على الكهرباء، والذي يختبر معنوية معالم نموذج الانحدار بصورة مفصلة عن بعضها يمكننا تحليل نتائج الجدول الموالي كما يلي:

الجدول (3-23): قيم معاملات خط الانحدار Coefficients[a]

النموذج		Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés	T	Sig.
		B	erreur standard	Bêta		
1	الثابت	11844.34	1917.73		6.176	0.000
	استخدام الأجهزة والإضاءة الموفرة للطاقة	-1832.65	901.75	-0.192	-2.032	0.045
a. الطلب العائلي على الكهرباء						

المصدر: من اعداد الباحثة بناء على مخرجات spss

من خلال نتائج الجدول السابق نلاحظ أن قيمة ثابت خط الانحدار (B_0=11844.34) والذي يمثل قيمة aبالجدول .أما قيمة المعلمة (B_1=-1832.65) تشير هذه القيمة الى نتيجة ميل خط الانحدار السالب، أي أن هذا السلوك له تأثير سالب وذات دلالة إحصائية عند مستوى المعنوية 0.05.

-أما بالنسبة لمعنوية معاملات معادلة الانحدار (B_0 -B_1)، نلاحظ ان قيمة اختبار (T=6.176) وقيمة (Sig=0.000) بالنسبة للمعلمة B_0 وهي معنوية لأنها اقل من مستوى الدلالة المعتمد 0.05، اما قيمة اختبار (T=-2.032) وقيمة (Sig=0.045) بالنسبة للمعلمة B_1 وهي معنوية لأنها اقل من مستوى الدلالة المعتمد 0.05.

- بالنسبة لسلوكيات المستهلك الأخرى لم تظهر في النموذج لان مستوى الدلالة الاحصائية أكبر من 0.05.

ومن خلال نتائج تحليل الانحدار، تكون معادلة الانحدار المقدرة لهذا النموذج كالتالي:

$$Y = 11844.34 - 1832.65\ X$$

حيث أن:

Y : يمثل الطلب العائلي على الكهرباء

X : سلوك استخدام الإضاءة والأجهزة الموفرة للطاقة.

بناء على نتائج الجداول الثلاثة السابقة يمكن رفض الفرضية الصفرية H_0، وقبول الفرضية البديلة التي تنص على وجود تأثير ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة 0.05 لسلوك استخدام الكهرباء المرتبط مباشرة بكفاءة الطاقة في التنبؤ بالطلب على الكهرباء في القطاع العائلي بمدينة ورقلة.

الفرع الثاني: اختبار الفرضية الرابعة

تؤثر المتغيرات الاجتماعية والديمغرافية للأسرة في التنبؤ بالطلب على الكهرباء.

H_0 : لا يوجد تأثير ذات دلالة إحصائية بين المتغيرات الاجتماعية والديمغرافية والتنبؤ بالطلب على الكهرباء في قطاع عائلات.

H_1 : يوجد تأثير ذات دلالة إحصائية بين المتغيرات الاجتماعية والديمغرافية والتنبؤ بالطلب على الكهرباء في قطاع عائلات.

لصياغة النموذج النهائي لمعادلة خط الانحدار علينا إعادة التحليل الإحصائي باستخدام تحليل الانحدار المتعدد التدريجي للتنبؤ بالطلب على الكهرباء بالنظر للمتغيرات الديمغرافية والاجتماعية للأسرة، حيث أن استخدام طريقة تحليل الانحدار المتعدد التدريجي أدي إلى تبقي أربعة متغيرات تؤثر في استهلاك الكهرباء وهي: عدد الغرف، عدد الأجهزة الكهربائية، المستوى التعليمي، مستوى الدخل، من خلال إتباع الخطوات التالية:

1. اختبار جودة ملاءمة النموذج

يوضح الجدول الموالي نتائج معاملات الارتباط بيرسون ومعامل التحديد بين المتغيرات الاجتماعية والديمغرافية والطلب على الكهرباء في قطاع عائلات مدينة ورقلة.

الجدول (3-24): نتائج تحليل الانحدار المتعدد للنموذج

النموذج[a]	معامل الارتباط (R)	معامل التحديد (R-deux)	معامل التحديد المصحح (Adjusted R-deux)
4	0.614	0.377	0.353
a.القيم المتوقعة (الثابت) : عدد الغرف، عدد الأجهزة الكهربائية، المستوى التعليمي، مستوى الدخل			
b .المتغير التابع : الطلب العائلي على الكهرباء			

المصدر: من اعداد الباحثة بناء على مخرجات spss

نلاحظ من خلال الجدول (3-24) أن قيمة معامل الارتباط بين المتغيرات الاجتماعية والديمغرافية والطلب على الكهرباء في قطاع العائلات هي 0.614، وهو دليل على وجود ارتباط قوي بينهما. حيث أن نسبة (37.7%) من استهلاك الكهرباء يعود إلى المتغيرات الديمغرافية والاجتماعية المتبقية المتمثلة في (عدد الغرف في المسكن، عدد الأجهزة الكهربائية، المستوى التعليمي، مستوى الدخل) والنسبة المتبقية (62.3%) تعبر عن العوامل الأخرى والتي لم ندرجها في النموذج أو عوامل عشوائية أو نسبة خطأ. في حين بلغت قيمة معامل التحديد المصحح 0.353.

2. اختبار المعنوية الكلية لنموذج الانحدار

يوضح الجدول (3-25) تحليل التباين الأحادي Anova Way One لخط الانحدار حسب مربعات الانحدار والذي يقيس المعنوية الكلية للنموذج، حيث كانت نتائج التحليل الإحصائي كالتالي:

جدول (3-25): نتائج تحليل التباين ANOVA لإختبار المعنوية الكلية للنموذج

النموذج		Somme des carrés	Ddl	Moyenne des carrés	F	Sig
4	Régression	997748992.5	4	249437248.1	15.859	0.000[e]
	Résidu	1651456452	105	15728156.69		
	Total	2649205445	109			
a.القيم المتوقعة (الثابت) : عدد الغرف، عدد الأجهزة الكهربائية، المستوى التعليمي، مستوى الدخل						
b. المتغير التابع : الطلب على الكهرباء						

المصدر: من اعداد الباحثة بناء على مخرجات spss

تشير القيم الإحصائية في الجدول إلى أن مجموع مربعات الانحدار يساوي 997748992.5 وبدرجة حرية الانحدار 4 ومجموع مربعات البواقي هو1651456452 بدرجة حرية البواقي 105، ومجموع المربعات الكلي يساوي 2649205445؛

- معدل مربعات الانحدار هو 249437248.1 ومعدل مربعات البواقي هو 15728156.69؛

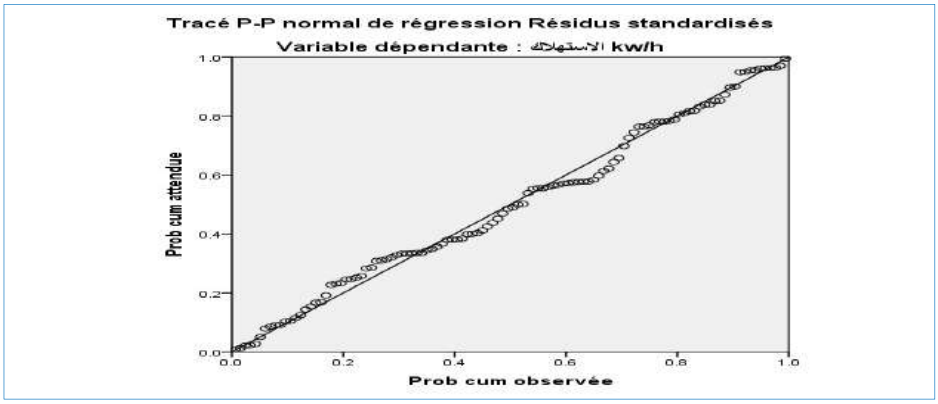
– ونلاحظ أن قيمة الاحصائية f تساوي 15.859، وهي دالة إحصائيا لأن مستوى معنوية النموذج 0.000 وهي أقل من مستوى الدلالة الإحصائية 0.05، وبناء عليه نستنتج أن النموذج صالح لاختبار هذه الفرضية. مما يؤكد القوة التفسيرية لنموذج الانحدار الخطي المتعدد من الناحية الإحصائية، كما تدل على وجود علاقة ما بين المتغيرات المتمثلة في (عدد الغرف في المسكن، عدد الأجهزة الكهربائية، المستوى التعليمي، مستوى الدخل) والطلب على الكهرباء في قطاع العائلات.

3.مدى توفر شروط البواقي:

- **اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي:**

يوضح الشكل البياني الموالي مدى توافر الشرط الخاص باعتدالية التوزيع الاحتمالي للبواقي في نموذج الانحدار، نجد أن النقاط تتجمع وتقع بشكل متقارب جدا حول خط مستقيم.

الشكل (3–25): مدى ملائمة خط الانحدار للعلاقة بين الطلب على الكهرباء والمتغيرات المفسرة

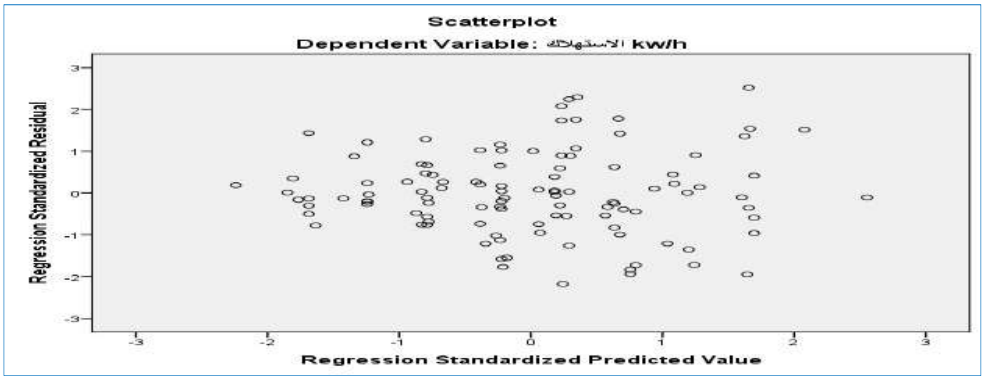


المصدر: مخرجات spss v.22

تشير هذه النتيجة إلى أن الدالة على شكل خطي. أي أن البواقي تتوزع توزيعا معتدلا (أي أنها تتبع التوزيع الطبيعي). وبذلك يكون شرط التوزيع الطبيعي للبواقي محقق.

- **تجانس البواقي:** التباين في نموذج الانحدار يؤدي نفس الآثار المترتبة من وجود ارتباط ذاتي بين البواقي، حيث تكون الأخطاء المعيارية المقدرة أقل من قيمتها الحقيقية.

الشكل (3–26): انتشار البواقي المعيارية



المصدر: مخرجات spss v.22

من خلال الشكل (3-26)، نلاحظ أن انتشار وتوزيع البواقي يأخذ شكلا عشوائيا، حيث أنه لا يمكننا رصد نمط أو شكل معين لتباين هذه البواقي. تشير هذه النتيجة الى أن هناك تجانس أو ثبات في تباين الأخطاء، وبالتالي فإن شرط ثبات تباين البواقي متوفر .

4. تقدير معاملات خط الانحدار

استنادا على النتائج الخاصة بقياس تأثير المتغيرات الديمغرافية والاجتماعية للأسرة (خصائص شخصية-خصائص الأسرة والسكن) وعدد الأجهزة في نموذج التنبؤ بالطلب على الكهرباء في قطاع عائلات مدينة ورقلة، اتضح لنا كتابة معادلات الانحدار الخطي المتعدد التدريجي في كل نموذج، ولكن سنكتفي بتحليل النموذج الأكثر تفسيرا وهو (النموذج الرابع). ويمثل الجدول أدناه نتائج تقدير معاملات الانحدار المتعدد التدريجي التي أسفر عليها التحليل الإحصائي موضحة كما يلي:

الجدول (3-26): قيم معاملات خط الانحدار Coefficients[a]

النموذج		Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés	t	Sig.
		A	Erreur standard	Bêta		
4	الثابت	-4174.30	2758.59		-1.513	0.133
	عدد الغرف	1709.02	485.12	0.313	3.523	0.001
	عدد الاجهزة	1343.66	460.81	0.255	2.916	0.004
	المستوى التعليمي	-1376.47	408.95	-0.309	-3.366	0.001
	مستوى الدخل	1251.41	585.57	0.191	2.137	0.035
a. الطلب العائلي على الكهرباء						

المصدر: من اعداد الباحثة بناء على مخرجات spss

نلاحظ من الجدول (3-26) أن قيمة ثابت خط الانحدار سالبة (4174.30-) والذي يمثل قيمة a بالجدول.

ويشير الجدول إلى وجود اختلاف لتأثير المتغيرات (حجم السكن، عدد الأجهزة الكهربائية، المستوى التعليمي، مستوى الدخل) في الطلب على الكهرباء، وذلك استنادا إلى قيمة (T) المحسوبة لهذه المتغيرات والتي بلغت (3.523، 2.916، 3.366-، 2.137) على التوالي، جاءت جميعها أكبر من قيمتها المجدولة البالغة (1.513-)، بالإضافة إلى أن قيم مستوى المعنوية لهذه المتغيرات بلغت (0.001، 0.004، 0.001، 0.035)، وهي أقل من مستوى الدلالة الإحصائية المعتمدة (0.05).

- ويشير الجدول (3-20) كذلك إلى وجود اختلاف في تأثير المتغيرات الاجتماعية والديمغرافية (حجم السكن، عدد الأجهزة الكهربائية، المستوى التعليمي، مستوى الدخل) في الطلب على الكهرباء، من خلال تفسير قيم معامل

(B) للمتغيرات (عدد الغرف في المسكن، عدد الأجهزة الكهربائية، المستوى التعليمي، مستوى الدخل) والمقدرة بـ (0.313، (0.255)، (0.309-)، (0.191) على التوالي:

نجد أن حجم المسكن جاء في المرتبة الأولى من حيث التأثير، حيث إذا ارتفع عدد الغرف بدرجة واحدة سيؤدي إلى زيادة استهلاك الكهرباء بقيمة (1709.02kwh)، يليه عدد الأجهزة الكهربائية الذي إذا ارتفع عدد الأجهزة بدرجة واحدة سيؤدي إلى ارتفاع استهلاك الكهرباء بقيمة 1343.66kwh، كذلك زيادة مستوى الدخل بدرجة واحدة يزيد من استهلاك الكهرباء بقيمة 1251.41kwh، في حين تحسن المستوى التعليمي لأرباب الأسر بدرجة واحدة يقلل من استهلاك الكهرباء بقيمة 1376.47kwh.

وبناء على هذه النتائج يمكن تشكيل معادلة النموذج النهائي للانحدار المتعدد التدريجي بالشكل التالي:

$$Y=-4174.30+1709.02\ X_1+1343.66\ X_2-1376.47\ X_3+1251.41\ X_4$$

حيث أن Y: يمثل التنبؤ بالطلب العائلي على الكهرباء

X_1 : يمثل عدد الغرف (حجم السكن)

X_2 : يمثل عدد الأجهزة الكهربائية

X_3 : يمثل المستوى التعليمي

X_4 : يمثل مستوى الدخل،

جميع النتائج السابقة تقودنا إلى رفض الفرضية الصفرية H_0، وقبول الفرضية البديلة التي تنص على وجود تأثير ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة 0.05 للمتغيرات الديمغرافية والاجتماعية (حجم السكن، عدد الأجهزة الكهربائية، المستوى التعليمي، مستوى الدخل) في التنبؤ بالطلب على الكهرباء في القطاع العائلي بمدينة ورقلة.

الفرع الثالث: اختبار الفرضية الخامسة

يؤثر سلوك المستهلك ومستوى دخله في التنبؤ بالطلب على الكهرباء في قطاع العائلات.

H_0 : لا توجد علاقة تأثير ذات دلالة إحصائية لسلوك المستهلك ومستوى دخله في التنبؤ بالطلب العائلي على الكهرباء.

H_1 : توجد علاقة تأثير ذات دلالة إحصائية لسلوك المستهلك ومستوى دخله في التنبؤ بالطلب العائلي على الكهرباء.

لصياغة النموذج النهائي لمعادلة خط الانحدار علينا التحليل الإحصائي باستخدام تحليل الانحدار المتعدد للتنبؤ بالطلب على الكهرباء، وذلك من خلال إتباع الخطوات التالية:

1. اختبار جودة ملاءمة النموذج

يمثل الجدول الموالي نتائج معامل الارتباط بيرسون بين الطلب على الكهرباء في قطاع العائلات وسلوك المستهلك والمتغيرات الاجتماعية والديمغرافية للأسرة، حيث تم اختبار العلاقة بين المتغيرات من خلال تحليل الانحدار الخطي باستخدام طريقة المربعات الصغرى عند مستوى معنوية 0.05.

الجدول (3-27): نتائج تحليل الانحدار المتعدد للنموذج

النموذج[a]	معامل الارتباط(R)	معامل التحديد (R-deux)
1	0.253	0.064
a.القيم المتوقعة (الثابت): سلوك استخدام الكهرباء، مستوى الدخل		
b .المتغير التابع : الطلب العائلي على الكهرباء		

المصدر: من اعداد الباحثة بناء على مخرجات spss

نلاحظ من خلال الجدول (3-27) أن قيمة معامل الارتباط بين سلوك المستهلك ومستوى الدخل والطلب على الكهرباء في قطاع العائلات هي 0.253، وهو دليل على وجود ارتباط موجب ضعيف بينهما. وأن معامل التحديد سجل قيمة تعادل (0.064)، وهو مؤشر على ان المتغيرات المستقلة المدرجة في النموذج تفسر (6.4%) من التباين في استهلاك الكهرباء لدى الأسر عينة الدراسة، في حين النسبة المتبقية وهي (93.6%) تعبر عن العوامل الأخرى والتي لم ندرجها في النموذج أو عوامل عشوائية أو نسبة خطأ. كما أم قيمة معامل التحديد المصحح بلغت 0.046.

2. اختبار المعنوية الكلية لنموذج الانحدار

يوضح الجدول أدناه تحليل التباين الأحادي Anova Way One لخط الانحدار حسب مربعات الانحدار وهو يقيس المعنوية الكلية للنموذج. وكانت نتائج التحليل الإحصائي للتباين كالتالي:

جدول (3-28): نتائج تحليل التباين ANOVA لإختبار المعنوية الكلية للنموذج

النموذج		Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Sig
5	Régression	169433875.6	2	84716937.8	3.655	0.029[b]
	Résidu	2479771569	107	23175435.2		
	Total	2649205445	109			
d. القيم المتوقعة (الثابت) : سلوك استخدام الكهرباء، مستوى الدخل						
b. المتغير التابع : الطلب على الكهرباء						

المصدر: من اعداد الباحثة بناء على مخرجات spss

تشير القيم الإحصائية في الجدول (3-28) إلى أن مجموع مربعات الانحدار يساوي 169433875.6

بدرجة حرية الانحدار 2 ومجموع مربعات البواقي هو 2479771569 بدرجة حرية البواقي 107، ومجموع المربعات الكلي يساوي 2649205445؛

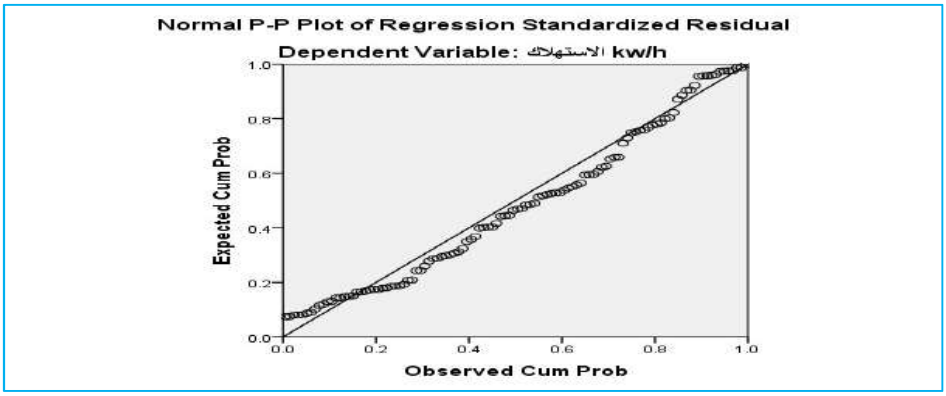
- معدل مربعات الانحدار هو 84716937.8 ومعدل مربعات البواقي هو 23175435.2؛

- ونلاحظ أن قيمة الاختبار F هي 3.655، وهي دالة إحصائيا لأن مستوى معنوية النموذج (Sig= 0.000) أقل من مستوى الدلالة الإحصائية المعتمد 0.05، وبالتالي نستنتج أن النموذج صالح لاختبار هذه الفرضية. مما يؤكد القوة التفسيرية لنموذج الانحدار المتعدد من الناحية الإحصائية، كما تدل على وجود علاقة ما بين المتغيرات المتمثلة في (سلوك حفظ الطاقة، مستوى الدخل) والطلب على الكهرباء في قطاع العائلات.

3.مدى توفر شروط البواقي:

- **اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي:**

الشكل (3-27): مدى ملائمة خط الانحدار للعلاقة بين الطلب على الكهرباء وسلوك المستهلك ومستوى الدخل



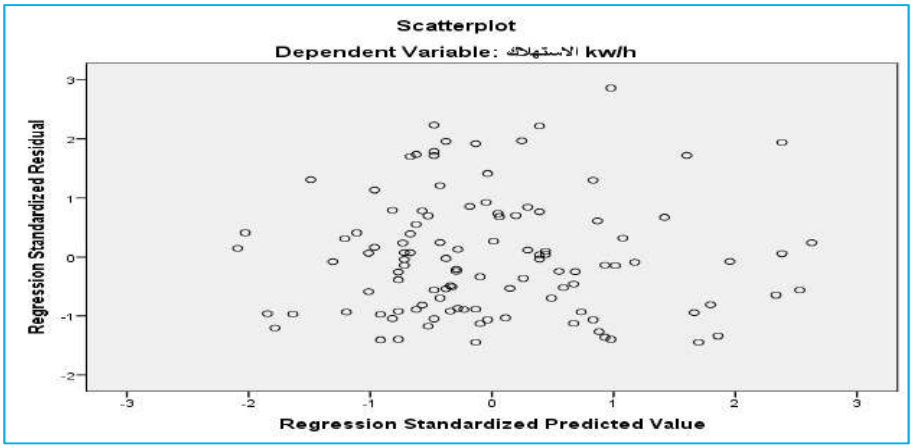
المصدر: مخرجات spss v.22

يوضح الشكل البياني أعلاه أن كل النقاط تتجمع حول خط مستقيم، تشير هذه النتيجة إلى أن الدالة على شكل خطي. أي أن البواقي تتوزع توزيعا معتدلا (أي أنها تتبع التوزيع الطبيعي). وبذلك يكون شرط التوزيع الطبيعي للبواقي محقق.

- **تجانس البواقي:**

نلاحظ من خلال الشكل البياني (3-28)، أن انتشار وتوزيع البواقي يأخذ شكلا عشوائيا، حيث أنه لا يمكننا رصد نمط أو شكل معين لتباين هذه البواقي.

الشكل (3-28): انتشار البواقي المعيارية



المصدر: مخرجات spss v.22

هذه النتيجة تشير الى أن هناك تجانس أو ثبات في تباين الأخطاء، وبالتالي فإن شرط ثبات تباين البواقي متوفر .

4. تقدير معاملات خط الانحدار

يمثل الجدول (3-29) نتائج قيم معاملات الانحدار المتعدد القياسي الذي يختبر معنوية معالم نموذج الانحدار بصورة منفصلة عن بعضها البعض، ويمكن تحليل النتائج كالآتي:

الجدول (3-29): قيم معاملات خط الانحدار Coefficients[a]

النموذج		Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés	قيمة t	Sig
		A	Erreur standard	Bêta		
1	الثابت	12988.32	5952.23		2.182	0.031
	سلوك توفير الكهرباء	-4023.69	2738.08	-0.137	-2.003	0.045
	مستوى الدخل	1386.10	613.94	0.211	2.258	0.026
a. الطلب العائلي على الكهرباء						

المصدر: من اعداد الباحثة بناء على مخرجات spss

يشير الجدول أعلاه الى وجود اختلاف لتأثير سلوك توفير الكهرباء ومستوى الخل في الطلب على الكهرباء، وذلك استنادا إلى قيمة (T) المحسوبة لهذه المتغيرات والتي بلغت (2.003-، 2.258) على التوالي، بالإضافة إلى معنوية معالم النموذج لأن قيم مستوى المعنوية Sig لهذه المتغيرات بلغت (0.045، 0.026) على التوالي، وهي أقل من مستوى الدلالة الإحصائية المعتمدة (0.05).

- كما تشير نتائج الجدول (3-23) إلى وجود اختلاف في تأثير سلوكيات استخدام الكهرباء ومستوى الدخل في نموذج الطلب على الكهرباء، من خلال تفسير قيم معامل (Beta) لهذه المتغيرات والمقدرة بـ (0.137-) و (0.211) على التوالي.

كما نجد أن الجزء الثابت يقدر بـ (12988.32)، كما أن معامل مستوى الدخل جاء في المرتبة الأولى من حيث التأثير وسجل قيمة تقدر بـ (1386.10)، أما معامل ملكية المسكن فقد سجل قيمة تعادل (4023.69-). وبناء على النتائج السابقة التي تبين مدى صلاحية النموذج، تم التوصل الى صياغة معادلة نموذج الانحدار بالشكل التالي:

$$Y = 12988.32 - 4023.69\ X_1 + 1386.10\ X_2$$

حيث أن Y: يمثل التنبؤ بالطلب العائلي على الكهرباء

X_1 : يمثل سلوك استخدام الكهرباء

X_2 : يمثل مستوى الدخل

على ضوء هذه النتائج، نرفض الفرضية الصفرية H_0، ونقبل الفرضية البديلة التي تنص على وجود علاقة تأثير ذات دلالة احصائية لسلوك توفير الكهرباء لدى المستهلك ومستوى دخله في التنبؤ بالطلب على الكهرباء في القطاع العائلي بمدينة ورقلة.

المبحث الثالث: مناقشة نتائج الدراسة

نقوم في هذا المطلب بمناقشة النتائج المتعلقة باختبار الفرضيات الرئيسية والفرعية للدراسة كما يلي:

المطلب الأول: مناقشة نتائج التنبؤ بالطلب العائلي على الكهرباء

ومن خلال تقدير نموذج للتنبؤ بالطلب على الكهرباء اعتمادا على منهجية Box-Jenkins توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

-بتحليل السلسلة الزمنية الشهرية التي تظهر تطور استهلاك الكهرباء في القطاع العائلي في ولاية ورقلة بينت الاختبارات الإحصائية لدالة الارتباط الذاتي البسيط والجزئي واختبارات الجذر الوحدوي لكل من ADF و PP أن السلسلة LOGCMEN مستقرة من حيث مركبة الاتجاه العام مع احتمال احتوائها على المركبة الفصلية (الموسمية)، استقرت السلسلة DLOGCMEN بعد أخذ الفروقات من الدرجة الثانية عشر لتصحيح المركبة الموسمية باستخدام اختبار HEGY . السلسلة DLOGCMEN تتميز بارتباط قوي لأنه من أجل $m=2,\ldots,6$ فإن إحصائية BDS أكبر تماما من $Z= 1.96$ عند مستوى معنوية 5%.

-بعد استقرار السلسلة DLOGCMEN وعن طريق الاختبارات الإحصائية تم إختيار النموذج الأكثر ملاءمة للسلسلة وهو النموذج $SARMA(1,0,5)\ (0,1,0)^{12}$.

-تظهر فعالية النموذج المختار إحصائيا من خلال معنوية المعلمات المقدرة الكلية والجزئية للنموذج المقدر وذلك باستخدام معامل R^2 التحديد واختبار فيشر وستودنت بالإضافة إلى تحليل دالة الارتباط الذاتي للبواقي واختبار التوزيع الطبيعي للبواقي عند مستوى معنوية 5%. قيمة معامل التحديد R^2 في النموذج المقدر لاستهلاك الكهرباء نسبتها غير مرتفعة وهي 48%؛ لا يوجد ارتباط ذاتي بين الأخطاء وهذا ما أثبتته إحصائية Durbin-Watson للنموذج المقدر لاستهلاك الكهرباء حيث قدرت بـ 1.96 أي تقع ضمن مجال الثقة؛

-القيمة الاحتمالية لإحصائية فيشر أكبر تماما من مستوى المعنوية 5% أي أن اختلاف التباين للسلسلة DLOGCMEN ثابت؛ كما أن معاملات التوزيع الطبيعي لسلسلة البواقي للسلسلة محل الدراسة تتوزع طبيعيا وهذا راجع لكون إحصائية (Juarque-bera) أقل من القيمة المجدولة لتوزيع كاي تربيع عند درجة حرية 2. كل من سلسلة البواقي وسلسلة مربعات البواقي مستقرة، أي هناك استقلالية تامة بين الأخطاء.

-تشير نتائج التنبؤ بكمية الطلب الشهري للكهرباء في القطاع العائلي لولاية ورقلة لـ 24 شهرا من 2020/01/01 الى غاية 2021/12/31 إلى أن قيم السلسلة المقدرة تتبع مسار السلسلة الأصلية، وبالتالي فإن الصورة المستقبلية حول الطلب على الكهرباء في الولاية تأخذ الاتجاه المتصاعد.

المطلب الثاني: مناقشة فرضيات التحليل الاحصائي

الفرع الاول: مناقشة الفرضية الأولى

تم استخدام اختبار t للعينة الواحدة لاختبار الفرضية الرئيسية التي تنص على أنه **" يوجد مستوى متوسط لسلوك استخدام الكهرباء المتعلق بترشيد الاستهلاك في قطاع العائلات بمدينة ورقلة"**، حيث أظهرت نتائج اختبار الفرضية الرئيسية والفرضيات الفرعية ما يلي:

1. أظهرت النتائج وجود مستوى متوسط للسلوك المسؤول والموفر للطاقة أثناء استخدام المكيف لدى الأسر عينة الدراسة. مما يدل على عدم المعرفة الكافية لإجراءات تقليل استهلاك الكهرباء أثناء استخدام المكيف. بلغت نسبة استخدام التكييف في المنازل عينة الدراسة في فصل الصيف 100% دون استخدام أي وسائل أخرى مثل المراوح الكهربائية والذي يعتبر أكثر الأجهزة استهلاكا للطاقة الكهربائية لأنه يعمل بطاقة قدرها 1500 w/h. وتمثل أكثر اجراء موفر للطاقة تم القيام به على نطاق واسع في ضبط درجة حرارة المكيف ما بين 20-25 درجة مئوية عند حوالي 87.3% من الاسر. إلا ان (55.5%) من الأسر تقوم بتشغيل المكيف لساعات طويلة في اليوم تتراوح ما بين (8 إلى 16) ساعة يوميا في فصل الصيف نظرا للارتفاع الشديد في درجات الحرارة في ولاية ورقلة. حيث تصل تكلفة استخدامه لمدة 6 ساعات يوميا ولمدة ثلاثة أشهر إلى 3400 دج. لذلك يمكن تقليل استخدام المكيف من خلال عمل عزل حراري للأسقف والأماكن المعرضة لأشعة الشمس المباشرة والتي تزيد من درجة حرارتها. فيما يخص بممارسة اجراء ضبط درجة حرارة المكيف، اتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسات كل من (Liu and all, 2015; Song and Leng, 2020)

2. أظهرت النتائج أن سلوك استخدام المدفأة الكهربائية الموفر للطاقة لدى الأسر عينة الدراسة غير دال احصائيا. وعلى الرغم من ان (70%) من المستجوبين يستخدمون جهاز التدفئة الكهربائية في فصل الشتاء، الا ان ممارسة الاجراء المتمثل في تقليل عدد ساعات الاستخدام معتدل تقريبا بين الأسر، حيث وجد ان (40) أسرة من أصل 110، تشغل التدفئة الكهربائية لمدة تقل عن 8 ساعات يوميا و(31) اسرة تستخدمها لمدة تصل حتى 16 ساعة يوميا و(31) أسرة لا تستخدم التدفئة الكهربائية. وهذا لأن غالبية الاسر تجهل ان المدفأة من الأجهزة الأكثر استخداما للكهرباء، لذلك فان تقليل عدد ساعات تشغيل المدفأة الكهربائية يوميا يؤدي إلى توفير كبير في الكهرباء نظرًا لأن السخانات الكهربائية تمثل حوالي 20% من إجمالي الطلب على الكهرباء في المنازل.

3. أظهرت النتائج أنه يوجد مستوى متوسط لسلوك يرتبط في الغالب باستهلاك مسؤول ومستدام للمياه الساخنة والذي يساهم في ترشيد استهلاك الكهرباء لدى الاسر عينة الدراسة، يتضمن هذا السلوك نوع نظام التسخين وخيارات تقلل من استهلاك الماء الساخن عند الاستحمام. حيث وجد أن (14) أسرة فقط من أصل 110 أسرة نسبة (12.7%) فقط استخدموا خزان تسخين المياه الكهربائي (منهم 31.8% من يستخدمونه طوال اليوم و30.9% يستخدمونه عند الحاجة للاستحمام فقط) و(50%) من المستجوبين يستخدمون نظام التسخين بالغاز، في حين (37.3%) لا يستخدمون أي أجهزة تسخين المياه. وهذا راجع الى ارتفاع ثمن خزان تسخين المياه وتكلفة تركيبه مقارنةً بالسخان الذي يشتغل بالغاز، كما أن خزان تسخين المياه سعة 50 لتر يستهلك 1500kWh وهو نفس معدل استهلاك جهاز التكييف الذي يستهلك 1500kWh، أي أن وجود سخان كهرباء في المنزل يعادل استخدام جهاز تكييف زيادة أي استهلاك كهرباء أكثر. بالإضافة إلى ذلك، تلجأ العديد من الأسر في الجزائر عموما لاستخدام الغاز لتسخين المياه نظرا لأن تكلفة تشغيله أرخص من الكهرباء. تتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة (Maqbool & Haider, 2021).

4. أظهرت النتائج مستوى منخفض لعادات استخدام الثلاجة الموفرة للطاقة لدى الاسر. حيث وجد أن حوالي (11%) فقط يميلون إلى إخراج كل الأشياء الضرورية في وقت، في حين (61%) من الأسر عادة ما يقومون بفتح الثلاجة بشكل متكرر خلال اليوم و(13.6%) منهم يقومون بفتح الثلاجة واختيار المحتويات ببطء. لان الاسر يجهلون ان فتح الثلاجة المتكرر يعتبر أحد السلوكيات المهدرة الطاقة لأنه يؤدي إلى تسريب الهواء البارد بنسبة تصل الى (41%)، وبالتالي فإن الضاغط يبدأ بالعمل، مما يزيد من استهلاك الكهرباء بنسبة 10% من الطلب الكلي للمنزل على الكهرباء لاسترجاع درجة التبريد المطلوبة علما ان معدل استهلاك الثلاجة هو 100 w/h. لم تتفق نتيجة هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Liu and all, 2015)، الذي وجد أن المستجيبين الأكبر سنًا يميلون إلى توفير الطاقة في سلوكيات استهلاكهم للطاقة أكثر من الشباب ولديهم عادة فتح الثلاجة وإخراج كل الأشياء الضرورية في وقت واحد في أقرب وقت ممكن بنسبة (45.45%). وتتفق مع دراسة (Liu and all, 2015).

5. فيما أظهرت النتائج مستوى منخفض لسلوك فصل الأجهزة عندما لا تكون قيد الاستخدام بدلاً من تركها في وضع الاستعداد لدى الأسر عينة الدراسة، ذلك لأن العديد من المستهلكين صرحوا بعدم فصل هذه الأجهزة، مما

يعني استهلاك الكهرباء حتى عند عدم الحاجة إليها. كما لم يتم دائمًا فصل جهاز الحاسوب والأجهزة الإلكترونية بنسبة (6.3%) وجهاز التلفاز بنسبة (51.8%) والمكيف بنسبة (41.8%) عندما لا تكون قيد الاستخدام. ورغم أن استهلاكها في حالة "الراحة" جد ضعيف أي حوالي 15 واط/ساعة إلا أن الأجهزة مثل التلفاز، أجهزة الشحن، الحاسوب وغيرها تستهلك الطاقة على مدار 24 ساعة. وأشارت دراسة Mills & Schleich (2010) أن المعدات الكهربائية بما في ذلك أجهزة التلفزيون ومشغلات أقراص DVD وشواحن الهواتف المحمولة وأجهزة الكمبيوتر المحمولة تستهلك كميات كبيرة ولكن متفاوتة من الكهرباء أثناء "وضع الاستعداد". ويرجع سبب هذا لقلة معرفة ودراية المستهلكين بمعدل استهلاك الأجهزة للكهرباء أثناء وضع الاستعداد، الشيء الذي يؤدي إلى إهدار الاستخدام وارتفاع فواتير الكهرباء بشكل كبير. تتفق نتيجة هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Paige Williams and all, 2020) التي أجريت على الأسر ذات الدخل المرتفع في Johannesburg، جنوب إفريقيا حيث لم يتم دائمًا ممارسة إجراءات مثل فصل أجهزة الشحن الكهربائية وإيقاف تشغيل الأجهزة الإلكترونية تمامًا عندما لا تكون قيد الاستخدام.

6. أظهرت النتائج وجود مستوى متوسط للسلوك المتعلق بتواجد أفراد الأسرة خارج المنزل، تتمثل إجراءات هذا السلوك بشكل أساسي في عدد ساعات التواجد أيام الاسبوع وفي ايام العطل الهدف منها تقليل استخدام الأجهزة المنزلية اثناء تواجدهم خارج المنزل. حيث أشار حوالي (10%) فقط من المستجيبين أنهم يقضون نهاية الأسبوع وأيام العطل خارج المنزل، في حين (47.3%) من الأسر يفضلون البقاء في المنزل. بالإضافة إلى ذلك، وجد أن حوالي 80% من الأسر يكون بعض أفرادها متواجدين لأكثر من 16ساعة يوميا في المنزل. وهذا لقلة المرافق الترفيهية المخصصة للعائلات في الولاية وارتفاع أسعار الخدمات المقدمة في هذه المرافق، بالإضافة الى طبيعة ثقافة عدد كبير من سكان منطقة ورقلة التي تتجنب الاختلاط في المرافق العامة. كما ان الأشخاص كبار السن والسيدات والأطفال عادة ما يفضلون البقاء في المنزل. لذلك نجد أن هذا السلوك عادة ما يرتبط بعدد الاشخاص العاملين في الأسرة ونوع العمل. تتعارض نتيجة هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Trzęsiok & Słupik, 2019) والذي وجد أن عادات التواجد خارج المنزل أيام العطل ونهاية الأسبوع هو الأكثر شيوعًا لدى الأسر في ألمانيا وفرنسا.

7. أظهرت النتائج وجود مستوى متوسط لثقافة الانفاق الاستهلاكي كثيفة الاستهلاك للكهرباء لدى المستجوبين عينة الدراسة. لذلك تم تصنيف شراء الملابس والاستثمار العقاري والسفر والترفيه على أنها السلع الأكثر استهلاكًا في حال زيادة مستوى الدخل الشهري، لدى المستجوبين في عينة الدراسة بنسبة 39.1% و35.5% و16.4% من إجمالي النفقات على التوالي. وهذا لأن عدد كبير من السكان في الولاية يفضلون السفر والاستمتاع وشراء الملابس عند الحصول على دخل زيادة والبعض الآخر يفضل ادخار المال من اجل الحصول على سكن خاص أو إضافي. إلى جانب ذلك، تعتبر العامل الرئيسي الذي يأخذه المستجوبين في الاعتبار عند شراء الأجهزة المنزلية هو عامل السعر بنسبة 69.5%، و23.2% فقط من يرون ان عامل كفاءة الطاقة يجب أن يكون في مقدمة الأولويات عند شراء الأجهزة المنزلية وأحيانا ما يفكرون بشراء أجهزة تحمل معايير الكفاءة نظرا لاستخدامها الواسع مثل الثلاجة والمكيف والتلفاز. تكشف هذه النتائج الى أن السكان في ولاية ورقلة عادة ما يهتمون بالسعر ويهملون

عامل الكفاءة لان كثير منهم يجهل دور ملصق كفاءة الطاقة الموجودة على الأجهزة بالإضافة الى ارتفاع اسعارها؛ لذلك، على الجهات القائمة تثقيف وتوعية المستهلكين عند شراء الأجهزة الكهربائية، للتعرف على أداء الأجهزة الموفرة للطاقة والذي يساعدهم على تقليل الاستهلاك وبالتالي تخفيف تكاليف الكهرباء. من حيث أهمية عامل الكفاءة تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتيجة دراسة (Liu and all, 2015).

8. أظهرت النتائج وجود مستوى مرتفع لسلوك توفير الكهرباء عند استخدام مصابيح الاضاءة لدى الأسر عينة الدراسة. حيث وجد ان أكثر من (54.5%) من المستجوبين يطفئون الأنوار عند مغادرة الغرفة مقارنة بـ (2.7%) فقط لا يفعلون ذلك. بالإضافة إلى ذلك، 82 أسرة من أصل 110 أسرة (74.5%) وجد أنهم غالبا ما يفتحون الستائر ويستفيدون من ضوء الشمس و(10%) فقط نادرا ما يستخدمون الاضاءة خلال النهار. مما يدل على أن المستهلكين الذين يعلنون مثل هذه المواقف يتبعون إجراءات بسيطة ومقتصدة للكهرباء وانهم على علم بان مصابيح الإضاءة من الأجهزة الأكثر استهلاكا للكهرباء. بالإضافة إلى ذلك، الإضاءة تتأثر بالأوقات والمواسم بالنظر لطبيعة المناخ في الولاية تكون أغلب أيام السنة مشمسة ويكون وقت سطوع الشمس طويلا لذلك فإنهم يفضلون الاستفادة من ضوء النهار، مما يسمح بتوفير الطاقة دون التقليل من إضاءة المنزل. تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة كل من (Song and Leng, 2020; Liu and all, 2015 ; Williams and all, 2020).

9. أظهرت النتائج ان ممارسة السلوك الأكثر ارتباطا بكفاءة الطاقة لا تساهم في ترشيد استهلاك الكهرباء، على الرغم من أن حوالي (61 %) من المستجيبون صرحوا أنهم يستخدمون مصابيح LED الموفرة للطاقة. في حين (7.2%) فقط من المستجيبين يعتبرون أن هناك ملصقات[1] كفاءة الطاقة في جميع الأجهزة المنزلية في منازلهم، و(57.3%) من المجيبين يقولون ان بعض الأجهزة المنزلية عليها بطاقة كفاءة الطاقة، في حين (35.5%) لا تتوفر معداتهم الكهربائية على معايير كفاءة الطاقة. ويمكن استنتاج ان المستجوبين لا يهتمون باستبدال الأجهزة القديمة بأخرى جديدة تكون موفرة لاستهلاك الكهرباء نظرا لجهل الكثيرين لدورها ترشيد الاستهلاك وتخفيف مصاريف الكهرباء. كما يرجع انخفاض نسبة الأسر المستعدة لاستبدال معداتها الكهربائية للقيود التي يفرضها مستوى الدخل نظرا لتكاليف هذه المعدات المرتفعة. تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة كل من (Liu and all, 2015; Ouyang and all, 2009; Trzęsiok and Słupik, 2019, Jean-Michel Cayla et al, 2011).

10. أظهرت النتائج أن المستجوبين في عينة الدراسة لديهم مواقف مؤيدة لتوفير الطاقة والمحافظة على البيئة، حيث وجد أن من بين (110) مستجيبا، صرح (84) مستجيبا أي حوالي 77% على أن معرفة أفراد المجتمع بالقضايا

[1] ملصقات كفاءة الطاقة هي ملصقات توجد على الأجهزة الكهربائية تعطي معلومات عن كمية استهلاك الجهاز للطاقة حيث يتراوح بين الأخضر الغامق الأكثر توفيراً والأحمر الأكثر استهلاكا. تم تصميم ملصقات كفاءة الطاقة لتعزيز كفاءة الطاقة واحترام البيئة وإنشاء تصنيف دقيق لاستهلاك الطاقة. من أجل تزويد المستخدمين النهائيين بمعلومات واضحة وموضوعية عن استهلاك الطاقة والحجم الصافي ومستوى أداء المنتج.

البيئية مثل تغير المناخ والتلوث تساعد على تعزيز المواقف المؤيدة للحفاظ على بيئتهم، و12 مستجيبًا فقط لا يوافقون على ذلك، و14 مشاركًا ليست لهم معرفة بقضايا البيئية والطاقة. كما وجد أن (102) مستجيبا، من أصل (110) مستجيبا وافقوا على أن سلوكهم الاستهلاكي قد يكون له تأثير على الاستهلاك العام والوضع البيئي، وأنهم على دراية بطرق المحافظة على الكهرباء في المنزل ويقومون بتوجيه باقي أفراد الأسرة لاستخدام الكهرباء بشكل مستدام. بالإضافة إلى ذلك، أكثر من 94% من المستجوبين مدركون لدور سلوك الفرد في المحافظة على الطاقة والبيئة وهم مستعدون لتوجيه سلوكهم نحو توفير الكهرباء في المنزل. هذا يشير إلى أن نسبة كبيرة من المستهلكين في الولاية الذين يدعمون السلوك المؤيد للبيئة والأنشطة المتعلقة بتعديل سلوكيات الاستهلاك، كما أنهم مدركون لأهمية ترشيد استخدام الكهرباء الذي يساهم في الحفاظ على البيئة وتقليل التأثير السلبي لانبعاثات الكربون. وهو ما يتوافق مع نتائج دراسة كل من . (Song and Leng, 2020; Trzęsiok & Słupik, 2019)

11. أظهرت نتائج التحليل أن سلوك حساسية سعر الكهرباء مرتفع لدى المستجوبين عينة الدراسة. حيث أشار التحليل إلى أن حوالي 32% من المستجوبين لديهم معرفة بأسعار الكهرباء المطبقة حاليا و34.5% لا يملكون أي معلومة بخصوص أسعار الكهرباء. ورغم ذلك، وافق 86.4% من المستجوبين على أن أسعار الكهرباء مرتفعة. كما أن 91% يعتبرون أن فواتير الكهرباء أصبحت تشكل أعباء مادية عليهم. في حين، في حين لم يبدي الأفراد المستجوبين أي أهمية لسلوك تشغيل الاجهزة في الفترات خارج الذروة عندما تكون أسعار الطاقة أقل؛ من أجل تخفيف تكاليف الاستهلاك التي تصاحب أوقات الذروة؛ حيث أشار حوالي 61% من المستجوبين انهم لا يستخدمون الأجهزة خارج أوقات الذروة. وهذا يبدوا منطقي، لأن هذا الإجراء يتطلب أن يكون لدى المستهلك معرفة شاملة بتفاصيل سعر الكهرباء. مما نستنتج ان المستهلكين أصبحوا أكثر حساسية لسعر الكهرباء بسبب عدم معرفة أسعار الكهرباء وخاصة بعد التعديلات المحدثة في تعريفة سعر الكهرباء سنة 2016 والتي أدت الى ارتفاع أسعار الكهرباء وخاصة التعريفة التصاعدية التي تنمو كلما ترتفع كميات الكهرباء المستهلكة.

الفرع الثاني: مناقشة نتائج تحليل التباين والارتباطات

أولا: مناقشة الفرضية الرئيسية الثانية

تتعلق هذه الفرضية في مدى مساهمة المتغيرات الشخصية لرب الأسرة (الجنس، السن، الوظيفة، المستوى التعليمي، مستوى الدخل-نمط الإقامة) بوجود فروقات في مستوى الطلب على الطاقة الكهربائية في المنازل. تم اختبار فرضياتها الفرعية باستخدام تحليل التباين، وكانت النتائج كما يلي:

1-توجد فروقات ذات دلالة إحصائية للطلب على الكهرباء حسب الجنس عند مستوى الدلالة 0.05، تم نفي هذه الفرضية لعدم وجود فروقات في استهلاك الكهرباء لدى الأسر عينة الدراسة عند مستوى الدلالة المعتمد 5٪. مما يدل على أن استهلاك الكهرباء في المنزل ليس له علاقة بجنس رب الأسرة سواء كان رجل أو امرأة، وهذه النتيجة قد تكون انعكاسًا لأوجه التشابه في نمط استخدام الأجهزة بين الجنسين في عينة الدراسة. تتوافق هذه النتيجة مع دراسة (Norouzi and all, 2021)، كما اختلفت مع دراسة (Ioannis Kostakis, 2020).

2-توجد فروقات ذات دلالة إحصائية في الطلب على الكهرباء حسب متغير عمر رب الأسرة عند مستوى الدلالة 0.05، تم قبول هذه الفرضية لوجود فروقات ذات دلالة إحصائية لدى عينة الدراسة على استهلاك الكهرباء في المنازل. مما يشير إلى أن أرباب الأسر الأكبر سنًا يستهلكون المزيد من الكهرباء مقارنة بأرباب الأسر الأصغر سنًا. نظرا لأن الاشخاص الأكبر سنًا يفضلون قضاء وقتًا أطول في المنزل والقيام ببعض الأنشطة مثل مشاهدة التلفاز، تشغيل المكيف في فصل الصيف، تشغيل الراديو، الخ، وبالتالي استهلاك كهرباء أكثر من الأشخاص الأصغر سنًا. وبشكل عام كبار السن أقل اهتمامًا مقارنة بالأشخاص الأصغر سنًا بشراء الأجهزة المنزلية الكهربائية الحديثة مع إمكانية استخدام الأجهزة الكهربائية القديمة والأقل كفاءة لفترات طويلة. تتوافق هذه النتيجة مع دراسات أخرى مثل دراسة (Ioannis Kostakis, 2020 ; Lan-Cui Liu et al, 2015).

3-توجد فروقات ذات دلالة إحصائية للطلب على الكهرباء حسب متغير الوظيفة عند مستوى الدلالة 0.05، تم نفي هذه الفرضية لعدم وجود فروقات ذات دلالة إحصائية في استهلاك الكهرباء لدى الأسر عينة الدراسة حسب الحالة الوظيفية. مما يدل على أنه حتى المستجوبين العاطلين عن العمل يستهلكون المزيد من الكهرباء ليس فقط المستجوبين الموظفين. ربما لأن عدد من المستجوبين العاطلين عن العمل لديهم مصدر آخر للدخل غير الاجر يمكنهم من تلبية احتياجاتهم مثل شراء أجهزة منزلية جديدة والأدوات المنزلية الأخرى. اتفقت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (Gulshan and Zulqarnain; 2021).

4-توجد فروقات ذات دلالة إحصائية للطلب على الكهرباء حسب متغير المستوى التعليمي عند مستوى الدلالة .05. تم قبول هذه الفرضية لوجود فروقات ذات دلالة إحصائية لاستهلاك الكهرباء في المنازل تعزى للمستوى التعليمي لرب الأسرة. وهذا يدل على أن أرباب الأسر الذين يتمتعون بمستوى تعليمي لديهم استهلاك أقل للكهرباء؛ ويكن أن يرجع سبب ذلك لكونهم أكثر حساسية لتكاليف فاتورة الطاقة والمخاوف البيئة وأكثر حساسية لأنشطة توفير الطاقة، وبالتالي تستهلك كمية أقل من الكهرباء عن تلك الأسر التي لديها مستوى تعليمي منخفض. رغم أن الأسر الحاصلة على تعليم عالي تستخدم بشكل مكثف الأجهزة الكهربائية ومعدات تكنولوجيا المعلومات من أجل مواكبة نمط حياتهم. تتفق هذه النتيجة مع دراسات أخرى مثل دراسة (Ioannis Kostakis, 2020 ; Lan-Cui Liu et al, 2015)، في حين اختلفت مع نتائج دراسة (Trzęsiok & Słupik, 2019).

5-توجد فروقات ذات دلالة إحصائية للطلب على الكهرباء تعزى لمتغير الدخل عند مستوى الدلالة 0.05؛ تم نفي هذه الفرضية لعدم وجود فروقات دالة إحصائيا لاستهلاك الكهرباء في المنازل حسب مستوى الدخل الشهري لرب الأسرة، لان مستوى الدلالة لإحصائية (F) أكبر من 0.05. وهذا لأن حوالي (85%) من الأسر عينة الدراسة تنتمي لمجموعة الدخل المتوسط وأعلى قليلا من المتوسط حيث لم يكن هناك تباين كبير في مستوى الدخل. مما يدل على ان الأسر ذات الدخل المتوسط حتى وان تحسن الوضع المعيشي لديهم وارتفع مستوى الدخل قليلا فإنها لا تهتم كثيرا بتدابير توفير الكهرباء واستخدام الإضاءة الموفرة للطاقة وإعطاء الأولوية للأجهزة ذات الكفاءة

عند اتخاذ قرار الشراء بقدر اهتمامهم بتكلفة الجهاز نظرا لأن هذه المبادرات تتطلب جزء كبير من ميزانية الأسرة، وهذه النتيجة تتوافق مع دراسة (Mahmut Bedir and all; 2013).

ثانيا: الفرضية الرئيسية الثالثة

فيما يلي سنناقش نتائج الارتباطات بين متغيرات الدراسة كما يلي:

1-توجد علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية بين المتغيرات الاجتماعية والديمغرافية واستهلاك الكهرباء

تم عرض نتائج معامل الارتباط بين الخصائص الشخصية وخصائص الأسرة (حجم الأسرة (عدد أفراد الأسرة) -عدد الأطفال-عدد العاملين) وحجم المسكن (عدد الغرف) والاستهلاك الفعلي للكهرباء في الجدول رقم (3-13). ومن خلال نتائج التحليل الاحصائي لمعامل الارتباط (R)، اتضح وجود علاقة ارتباط موجبة بين المتغيرات التالية: (عدد الغرف -عدد الأجهزة الكهربائية المملوكة -حجم الأسرة-سن ومستوى دخل رب الأسرة) والاستهلاك الفعلي للكهرباء في المنزل وذات دلالة إحصائية لأن مستوى المعنوية (sig) لمعامل الارتباط كانت أقل من مستوى المعنوية المعتمدة 0.05. كما تبين وجود علاقة ارتباط سالبة وذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة 0.05 لملكية المسكن والمستوى التعليمي لرب الأسرة بالطلب على الكهرباء.

في حين لم يتم العثور على أي علاقة ارتباط ذات دلالة احصائية بين جنس ووظيفة رب الأسرة عند مستوى المعنوية 0.05، لأن قيمة (sig) كانت أكبر من مستوى المعنوية المعتمد. كذلك بالنسبة لعدد الأطفال تبين انه لا وجود لعلاقة ارتباط مع استهلاك الكهرباء، يمكن ان يكون بسبب عدم وجود اهتمامات خاصة للأطفال مثل امتلاك لوحات الكترونية لكل طفل او عدم توفر مساحة خاصة لكل طفل في المنزل. عدد الأشخاص العاملين في الأسرة هو الآخر ليست له علاقة ارتباط باستهلاك الكهرباء في المنزل عند مستوى المعنوية 0.05. مما يدل على ان الأسر التي يقل عدد الاشخاص الموظفين بها هي الأخرى لديها استهلاك أكبر للكهرباء مقارنة بتلك التي يقل فيها عدد كبير من الموظفين، ويبدو هذا منطقي لأنه يوجد في مجتمعنا الكثير من العائلات التي قد يعول شخص واحد جميع أفراد الأسرة. لذلك، من المحتمل أن يكون لدى هذه الأسر المزيد من الأطفال والنساء، والأشخاص الأكبر سنًا الذين لا يمتلكون وظيفة. جاءت هذه النتائج عكس نتائج دراسة (Norouzi and all, 2021, Maqbool & Haider, 2021;)

2-توجد علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية بين المتغيرات الاجتماعية والديمغرافية واستهلاك الكهرباء

قمنا بتوضيح قيم معامل الارتباط بين سلوكيات استخدام الكهرباء والاستهلاك الفعلي للكهرباء في المنزل في الجدول (3-14). ومن خلال نتائج الارتباط تبين وجود علاقة ارتباط بين الاستهلاك الفعلي للكهرباء والسلوك المتعلق بتوفير الطاقة والموجه نحو كفاءة الطاقة بمفهومها الواسع. والذي يشمل بعض الإجراءات البسيطة، مثل تغيير نظام الإضاءة المستخدم (المصابيح) إلى نظام اضاءة موفر للطاقة، كذلك الاهتمام بشراء أجهزة تحوي ملصقات الكفاءة أو استبدال الأجهزة المنزلية القديمة بأخرى ذات كفاءة. في حين لم تكن علاقة الارتباط بين استهلاك الكهرباء والسلوكيات الأخرى ذات دلالة إحصائية عند مستوى المعنوية 0.05. في حين لم يكن لسلوك المستهلك

المتعلق الإجراءات التالية: (الإضاءة–عدد ساعات التواجد اليومية وفي نهاية الأسبوع وأيام العطل–سلوك استخدام المكيف والتدفئة والثلاجة وتسخين المياه وفصل الأجهزة عن الكهرباء –سلوك الوعي البيئي–سلوك الانفاق الاستهلاكي وحساسية سعر الكهرباء) علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية باستهلاك الكهرباء في المنزل عند مستوى المعنوية 0.05.

الفرع الثالث: مناقشة نتائج تحليل الانحدار المتعدد

أولا: تؤثر سلوكيات ترشيد استخدام الكهرباء في التنبؤ بالطلب على الكهرباء في قطاع العائلات

تم استخدام تحليل الانحدار المتعدد التدريجي، من أجل التعرف على العلاقة بين سلوكيات استهلاك الكهرباء والطلب على الكهرباء في قطاع العائلات. وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (3–15) أن هناك نموذج واحد والذي يضم سلوك استخدام الأجهزة الموفرة للطاقة كمتغير مفسر لاستهلاك الكهرباء في قطاع العائلات. وأن نموذج الانحدار معنوي وذلك من خلال قيمة F البالغة (4.130) وبدلالة إحصائية (0.045) أصغر من مستوى المعنوية 0.05. وتشير النتائج أن السلوك المرتبط بشكل مباشر بكفاءة الطاقة يفسر حوالي 3.7% من التباين في الطلب على الكهرباء لدى الأسر عينة الدراسة.

هناك أنواع عديدة من المصابيح منها التي تعمل بطاقة 25 واط في الساعة، تسجل فاتورة يقدر متوسط استهلاكها 72 دينارا خلال ثلاثة أشهر، بمعدل استعمالها 10 ساعات في اليوم، في حين تتطلب المصابيح التي تعمل بطاقة 500 واط في الساعة ما يزيد عن 1512 دينار في ثلاثة أشهر بنفس معدل الاستهلاك.

كما أن هذا السلوك له تأثير سلبي وذات دلالة إحصائية في التنبؤ بالطلب على الكهرباء عند مستوى المعنوية 0.05. حيث أن زيادة استخدام المصابيح الموفرة للطاقة واقتناء أجهزة منزلية ذات كفاءة أو استبدالها بأخرى جديدة، سيؤدي إلى تقليل استهلاك الكهرباء بقيمة 1832.65 kw/h سنويا. نظرا لأن مصابيح LED تخفض الاستهلاك الكهربائي للإضاءة بنسبة 50٪ لأنها تعمل بطاقة 25 واط/ساعة. كما انها تساهم في توفير الطاقة بنسبة تصل إلى حوالي 80%. خاصة أن الإضاءة تعتبر ثاني مستهلك للطاقة بعد أنظمة التكييف. ذلك لأن، المصابيح المتوهجة تحول 75% من الطاقة المستهلكة إلى حرارة، وهذا بطبيعة الحال يؤدي إلى ارتفاع درجة الحرارة في المحيط الذي تكون فيه وبالتالي يتطلب الأمر استعمال وسائل تكييف تقوم بخفض درجة حرارة جو المحيط وهو ما يتطلب استهلاك أكبر للطاقة الكهربائية. زيادة على ذلك، تقدر تكاليف متوسط استخدامها 10 ساعات يوميا بـ 72 دج خلال ثلاثة أشهر، في حين تتطلب المصابيح التي تعمل بطاقة 500 واط/الساعة ما يزيد عن 1512 دج خلال ثلاثة أشهر بنفس معدل الاستهلاك.كما هو الحال بالنسبة للأجهزة فإن استبدالها بأخرى جديدة ذات كفاءة. من حيث أهمية ودور استخدام الإضاءة والأجهزة الموفرة للطاقة تشابهت نتائج دراستنا مع دراسة (Romero-Jordán & del Río, 2022; Bedir et al, 2013 ; Gulshan and Zulqarnain, 2021).

ثانيا: تؤثر المتغيرات الديموغرافية والاجتماعية للأسرة في التنبؤ بالطلب على الكهرباء في قطاع العائلات

من أجل معرفة العلاقة بين المتغيرات الديموغرافية والاجتماعية للأسرة والطلب على الكهرباء، تم اختبارها باستخدام تحليل الانحدار المتعدد التدريجي. وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (3-18) أن النموذج الأمثل هو النموذج (4) الذي يضم المتغيرات المتمثلة في (عدد الغرف في المسكن، عدد الأجهزة الكهربائية، المستوى التعليمي، مستوى الدخل) كمتغيرات تفسيرية لاستهلاك الكهرباء في قطاع العائلات. وأن نموذج الانحدار معنوي وذلك من خلال قيمة F البالغة (15.859) وبدلالة إحصائية (0.000) أصغر من مستوى المعنوية 0.05. وتشير النتائج أن عدد الغرف في المسكن، عدد الأجهزة الكهربائية، المستوى التعليمي، مستوى الدخل تفسر حوالي 38% من التباين في الطلب على الكهرباء لدى الأسر عينة الدراسة. اتفقت دراستنا مع دراسة (Jeanne Kriek et all, 2013) على وجود علاقة خطية بين الاستهلاك المحلي للكهرباء والمتغيرات المفسرة للنموذج التي تمكننا من تقدير معاملات النموذج. كما جاءت قيمة وإشارة معاملات نموذج الانحدار التدريجي كما يلي:

1. بالنسبة لحجم المسكن (عدد الغرف) له تأثير موجب وذات دلالة إحصائية في التنبؤ بالطلب على الكهرباء عند مستوى المعنوية 0.05. حيث أنه زيادة عدد الغرف في المسكن بغرفة واحدة، سيؤدي إلى زيادة استهلاك الكهرباء بـ 1709kw/h سنويا. نظرا لأن المنازل الكبيرة تستهلك كهرباء أكثر مقارنة بالمنازل الصغيرة. كذلك زيادة المساحات والأماكن في المسكن يستلزم تجهيزات جديدة تتماشى مع احتياجات الغرف مثل اقتناء أجهزة تكييف وتدفئة جديدة ناهيك عن استخدام الإضاءة ومعدات كهربائية أخرى وهي تختلف حسب نوع الغرفة (غرفة نوم- غرفة استقبال-غرف أطفال...). حيث تشابهت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (Romero-Jordán & del Río, 2022; Bedir et al, 2013 ; Gulshan and Zulqarnain, 2021).

2. تبين أن عدد الأجهزة الكهربائية التي تمتلكها الأسرة لها تأثير إيجابي ومعنوي في التنبؤ بالطلب على الكهرباء في المنزل، وهذه النتيجة تتوافق مع أغلب الدراسات السابقة مثل دراسة (Bedir et al, 2013; Liu and all, 2015, Nahmens and all, 2014). نظرا لأن الأجهزة الكهربائية المنزلية هي المسؤولة بالدرجة الأولى على زيادة فاتورة الكهرباء بغض النظر عن نوع وكفاءة هذه الأجهزة. حيث أن زيادة عدد الأجهزة بدرجة واحدة يؤدي لزيادة استهلاك الكهرباء بمقدار kWh1343.66 سنويا. وهذا لان بعض الأجهزة الكهربائية ممكن ان ترفع من فاتورة الكهرباء لأنها الأكثر استهلاكا للطاقة، غسالة الأطباق تستهلك ما يعادل kW1500 والتي تعتبر ثقافة جديدة ومتداولة بين الأسر في الولاية نظرا لتحسن الظروف المعيشية وتحسين نمط وجودة أسلوب الحياة. كذلك بالنسبة لمجفف الملابس والغسالة يستهلكان في المتوسط ما بين (100-200) kWh على التوالي سنويا. ويمثل مجفف الملابس حوالي 15% من استهلاك الأسرة السنوي للكهرباء.

3. بالنسبة لمستوى الدخل الشهري لرب الأسرة مهم وله تأثير إيجابي ومعنوي. ويظهر أنه مع زيادة الدخل بنسبة 1%، سيزداد استهلاك الكهرباء بمقدار 1251.41 kw/h سنويا. من المتوقع مع زيادة الدخل، تزيد الأسر من فاتورة الإنفاق على استهلاك الكهرباء عن طريق شراء المزيد من الأجهزة والآلات واستخدام أكثر للطاقة من أجل

تحسين جودة الحياة لأن مستوى الدخل المرتفع يشعرهم بأمان وراحة أكثر بالنسبة لميزانيتهم. كما أنهم يقومون بزيادة مساحة معيشتهم في المسكن، وبالتالي يحتاجون إلى أجهزة تدفئة والمزيد من الأضواء والثلاجات ومكيفات الهواء، الخ. لذلك، معظم الأسر مرتفعة الدخل تتمتع بنمط معيشة يساهم في زيادة استهلاكها اليومي للكهرباء. تشابهت نتائجنا مع نتائج كل من (Gulshan and Zulqarnain, 2021. ; Ioannis, 2020; Irene M. Zarco-Soto et al, 2021; Norouzi et al, 2021; Gulshan and Zulqarnain, 2021)

4. أما المستوى التعليمي له تأثير سلبي وذات دلالة إحصائية في التنبؤ بالطلب على الكهرباء عند مستوى المعنوية 0.05. حيث أن تحسن المستوى التعليمي لرب الأسرة بـ بدرجة واحدة، سيساهم في تقليل استهلاك المنزل للكهرباء بـ 1376kw/h سنويا. قد يسعى الأشخاص الأكثر تعليماً إلى تحسين نوعية الحياة ويستهلكون كهرباء أكثر من الأشخاص الأقل تعليماً. من ناحية أخرى، يمكن للتعليم أن يحفز على المزيد من السلوكيات الموفرة للطاقة لأنه من المرجح أن يزيد الوعي لدى المستهلك من امتلاكه مواقف أقوى مؤيدة للاهتمام بالبيئة والحفاظ عليها. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (Desiderio Romero-Jordán, Pablo del Río, 2022; Liu and all, 2015).

على الرغم من توافق دراستنا مع دراسة (Kostakis, 2020; Maqbool & Haider, 2021; Norouzi & al, 2021; Bedir & al, 2013) على وجود علاقة ارتباط بين حجم الأسرة ومتغير سن رب الأسرة واستهلاك الكهرباء في المنزل، إلا أنها اختلفت معها على وجود أي تأثير لها في التنبؤ بالطلب على الكهرباء، حيث أنها لم تظهر في نموذج الانحدار.

وبالمثل، لم نجد دليل إحصائي لوجود علاقة ارتباط بين جنس ووظيفة رب الأسرة وعدد الأطفال وعدد الأشخاص العاملين باستهلاك الكهرباء لدى الأسر عينة الدراسة. ربما لأن غالبية الأسر في عينتنا (حوالي 27٪ من الأسر ليس لديهم أطفال). وبالتالي، فإن الأسر التي بها عدد أكبر من الموظفين ليس لديها استهلاك أكبر للكهرباء مقارنة بتلك التي يقل فيها عدد الموظفين، رغم أن حيث صرحت حوالي 49% من الأسر أن شخص واحد فقط لديه وظيفة. ويبدو هذا منطقي لأنه يوجد في مجتمعنا الكثير من العائلات التي قد يعول شخص واحد جميع أفراد الأسرة. لذلك، من المحتمل أن يكون لدى الأسر المزيد من الأطفال والنساء، والأشخاص الأكبر سنًا الذين لا يمتلكون وظيفة. جاءت هذه النتائج عكس نتائج دراسة (Norouzi and all, 2021, Maqbool & Haider, 2021;)

ثالثا: يؤثر سلوك ترشيد استخدام الكهرباء ومستوى الدخل في التنبؤ بالطلب على الكهرباء في قطاع العائلات

بعد ما تم اختبارها باستخدام تحليل الانحدار المتعدد التدريجي. وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن النموذج (1) الذي يضم سلوك استخدام الإضاءة والأجهزة الموفرة للطاقة ومستوى الدخل يمثل حوالي 6.4% من التباين في الطلب على الكهرباء لدى الأسر عينة الدراسة. اتفقت دراستنا مع دراسة (Jeanne Kriek et all, 2013) على وجود علاقة خطية قوية بين الاستهلاك المحلي للكهرباء والمتغيرات المفسرة التي تضمنها نموذج الانحدار (1) وذلك بعد التأكد من صلاحية ومعنوية النموذج. حيث أظهرت نتائج جدول التحليل الإحصائي لتقدير معلمات النموذج ما يلي:

1-مستوى الدخل الشهري لرب الأسرة مهم وله تأثير إيجابي ومعنوي. ويظهر أنه مع زيادة الدخل بنسبة 1%، سيزداد استهلاك الكهرباء بمقدار 1383.10 kWh سنويا. من المتوقع مع زيادة الدخل، تزيد الأسر من فاتورة الإنفاق على استهلاك الكهرباء عن طريق شراء المزيد من الأجهزة والآلات واستخدام أكثر للطاقة من أجل تحسين جودة الحياة لأن مستوى الدخل المرتفع يشعرهم بأمان وراحة أكثر بالنسبة لميزانيتهم. كما أنهم يقومون بزيادة مساحة معيشتهم في المسكن، وبالتالي يحتاجون إلى أجهزة تدفئة والمزيد من الأضواء والثلاجات ومكيفات الهواء، الخ. لذلك، معظم الأسر مرتفعة الدخل تتمتع بنمط معيشة يساهم في زيادة استهلاكها اليومي للكهرباء. تشابهت نتائجنا مع نتائج كل من (Gulshan and Zulqarnain, 2021; Ioannis, 2020; Irene M. Zarco-Soto et al, 2021; Norouzi et al, 2021; Gulshan and Zulqarnain, 2021)، فيما اختلفت مع دراسة (Romero-Jordán and del Río, 2022).

2-بالنسبة للسلوك المرتبط مباشرة بكفاءة الطاقة، أظهرت النتائج أن استخدام الإضاءة والأجهزة الموفرة للطاقة له تأثير سلبي وذات دلالة إحصائية في التنبؤ بالطلب على الكهرباء عند مستوى المعنوية 0.05. ذلك لان قيمة (Sig= 0.010) وهي اقل من مستوى الدلالة الإحصائية المعتمد 0.05. هذا يعني أن إقدام الأسرة على اقتناء مصابيح LED بدل المصابيح المتوهجة وأجهزة كهربائية جديدة بها ملصقات الكفاءة أو استبدال الأجهزة القديمة بأخرى جديدة بوحدة واحدة، سيساهم في تقليل استهلاك المنزل للكهرباء بـ 4023.69kWh سنويا. تتفق نتيجة دراستنا مع دراسة (Song and Leng,2020; Nahmens and all, 2014; Maqbool and Haider, 2021).

واستنادا لهذه النتائج، نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة التي تنص على وجود تأثير ذات دلالة لسلوك المستهلك الموفر للطاقة ومستوى دخله في التنبؤ بالطلب على الكهرباء في قطاع العائلات.

خلاصة الفصل:

تضمن هذا الفصل تحليل ومناقشة لنتائج الدراسة الميدانية المتعلقة بدراسة تأثير سلوك ترشيد استخدام الكهرباء ومستوى الدخل في نموذج التنبؤ بالطلب على الكهرباء بالإضافة الى تحديد اهم العوامل المؤثرة في سلوك توفير الكهرباء في قطاع العائلات. تم استخدام الأساليب والأدوات الإحصائية المناسبة ومن أجل تحقيق أهداف هذه الدراسة واختبار صحة فرضياتها، أظهرت نتائج الدراسة في المبحث الثاني وجود مستوى متوسط لسلوك ترشيد استخدام الكهرباء لدى الأسر في مدينة ورقلة. بالإضافة الى وجود علاقة ارتباط بين سلوك المستهلك والمتغيرات الديمغرافية الاجتماعية للأسرة باستهلاك الكهرباء. كما تبين أن سلوك توفير الكهرباء لدى المستهلك ومستوى دخله له تأثير في مستوى الطلب على الكهرباء. كما تمت مناقشة نتائج هذه الدراسة في المبحث الثالث.

الخاتمة

الخاتمة:

هدفت هذه الدراسة والتي تحمل عنوان "**التنبؤ بالطلب على الكهرباء في قطاع العائلات مع الاخذ بعين الاعتبار لسلوك المستهلك ومستوى دخله دراسة حالة عينة من العائلات في مدينة ورقلة**" إلى ابراز أهمية سلوك المستهلك ومستوى الدخل في كفاءة وترشيد استخدام الكهرباء في قطاع العائلات وتحديد أهم العوامل السلوكية والاجتماعية والديمغرافية التي تساهم في تباين مستوى استهلاك الكهرباء. ومن اجل الإجابة على إشكالية الدراسة تمت صياغة خطة عمل عرض الجزء الأول منها تشخيص لواقع استهلاك الطاقة الكهربائية في قطاع العائلات في الجزائر عموما وفي ولاية ورقلة خاصة مع التطرق لأهم معايير تنفيذ برنامج كفاءة الطاقة الذي يساهم في ترشيد استخدام الكهرباء في المباني السكنية وما هي المكاسب التي يمكن تحقيقها في مجال ترشيد استهلاك الكهرباء في قطاع السكن.

في الجزء الثاني من هذه الدراسة تم تقديم أهم المفاهيم الأساسية لسلوك استهلاك الكهرباء والطرق المستخدمة لتقدير استهلاك الطاقة في المباني السكنية بالإضافة الى التطرق لاهم العوامل المؤثرة على استهلاك الطاقة في المباني السكنية والمحافظة عليها. كما تمت مناقشة بعض الدراسات السابقة التي تناولت تأثير سلوك استهلاك الكهرباء ومستوى الدخل على التوفير الكهرباء في قطاع السكن والتطرق لأوجه الاختلاف والتشابه مع الدراسة الحالية. فيما تعلق الجزء الأخير من هذه الدراسة بالتنبؤ بالطلب العائلي على الكهرباء لمجتمع الدراسة وتحليل علاقة التأثير بين العوامل السلوكية والاجتماعية والديموغرافية لعينة من العائلات في مدينة ورقلة على الطلب على الكهرباء، مع تحديد مستوى ممارسات سلوك استخدام الكهرباء الذي يساهم في ترشيد الاستهلاك لدى هذه الأسر. ومما سبق تناوله في فصول هذه الدراسة، تم التوصل الى مجموعة من النتائج من اختبار الفرضيات والاجابة على أسئلة هذا البحث نوجزها في النقاط التالية:

أولا: نتائج خاصة بتشخيص واقع الطلب على الكهرباء وكفاءة استخدامها في قطاع العائلات في الجزائر

- ✓ هناك ارتفاع متزايد في الطلب على الكهرباء في قطاع السكن في الجزائر بسبب التحسن في مستوى معيشة الأفراد والدخل المتاح وزيادة الاعتماد على الأجهزة الكهربائية والالكترونية لتحسين جودة نمط الحياة وجعله أكثر راحة.
- ✓ استمرار تسجيل مستويات قياسية في استهلاك الكهرباء للاستخدام المنزلي في ولاية ورقلة خلال فصل الصيف نظرا للاستخدام المكثف لأجهزة التبريد، حيث تجاوزت الطاقة الكهربائية المستهلكة 148 Mw/h بزيادة قدرها حوالي 27 % مقارنة بنفس الفترة من سنة 2020 التي بلغت فيه كمية الطاقة الكهربائية المستهلكة 116 Mw/h.
- ✓ تتميز بعض الأجهزة مثل الثلاجات والمجمدات ومكيفات الهواء والغسالات والإضاءة باستهلاك مكثف للطاقة في المنازل، حيث تمثل حوالي 80% من الاستهلاك الإجمالي للطاقة الكهربائية في القطاع السكني. وتعد الإضاءة وأجهزة التكييف الأكثر استهلاكا للكهرباء حيث تجاوزت قيمة (Gw/h) 6000.

- ✓ حسب توقعات APRUE، تصل إمكانية توفير الطاقة الكهربائية في قطاع السكن من إجمالي استهلاك الأجهزة التالية: (ثلاجات، غسالات، مكيفات، جهاز التلفاز، الإضاءة والحواسيب) إذا تم استخدامها بكفاءة الى ما يقدر بـ 8766 Gw/h، أي حوالي 36% من إجمالي الاستهلاك في القطاع السكني؛
- ✓ تعتبر مصابيح LED الموفرة للطاقة مصدر الإضاءة الأكثر أهمية في الجزائر، حيث استحوذت على70 % من السوق الذي بلغت قيمته 100 مليار دولار سنة 2020.
- ✓ تمثل الفوائد التراكمية للإضاءة نتيجة تحسين المعايير الدنيا لأداء الطاقة والذي يهدف إلى ترويج نظم الإضاءة ذات الكفاءة في الاستهلاك الأثر الأكبر من بين كل الأجهزة في قطاع السكن في الجزائر للفترة 2020-2030، مع احتمال تحقيق وفورات في استهلاك الكهرباء بقدر 20.5 (Tw/h)، و11.2 مليون طن من انبعاثات الكربون.
- ✓ لا يزال مستوى تنفيذ أهداف البرنامج الوطني لكفاءة الطاقة في قطاع السكن لم يصل للمستوى المطلوب في ظل استمرار الطلب المتزايد على الكهرباء. ويعتبر ضعف الإطار التنظيمي والمؤسسي ودعم سعر الطاقة والسلوكيات داخل المنزل التي يقوم بها أفراد الأسرة أثناء استخدام الأجهزة الكهربائية والتي تساهم بشكل كبير في هدر للطاقة والتي تشكل تهديد لسلامة البيئة وأمن الطاقة في الجزائر، أهم الأسباب التي أعاقت تنفيذ سياسة الحفاظ على الطاقة في المباني السكنية.

2. النتائج المتعلقة بالتنبؤ بالطلب على الكهرباء في مدينة ورقلة

- ✓ أظهرت نتائج التنبؤ مدى فعالية منهجية Box-Jenkins في التنبؤ بالطلب العائلي على الكهرباء والذي يأخذ الاتجاه المتصاعد والمتسارع.
- ✓ أظهرت النتائج أن مستوى سلوك استخدام الكهرباء الذي يساهم في ترشيد الاستهلاك متوسط نسبيًا في جميع مستويات الدخل لدى الأسر في ولاية ورقلة.
- ✓ أظهرت النتائج أن المستهلكين يقومون باستخدام الكهرباء بكفاءة في أنشطة مثل استخدام مصابيح LED وتقليل استخدام الأضواء خلال النهار وتقليل استخدام المياه الساخنة وضبط درجات حرارة المكيف. تكمن أهمية هذه النتيجة في أنه في جميع هذه الأنشطة، هناك إمكانية لتوفير الكهرباء إما عن طريق تغيير السلوك أو تركيب أجهزة موفرة للطاقة. على سبيل المثال، بمجرد استخدام المصابيح الموفرة للطاقة، يمكن تقليل إجمالي استهلاك الكهرباء للأسرة بنسبة تصل إلى 75% بالنسبة للمصابيح العادية.
- ✓ توجد نسبة عالية من المستهلكين الذين قد يدعمون السياسات والأنشطة المتعلقة بتعديل سلوكيات الاستهلاك نحو نمط توفير الطاقة والمحافظة على البيئة لأنهم يتمتعون بمستوى عالي من الوعي البيئي.
- ✓ أظهرت النتائج أن المستهلكين في ولاية ورقلة أكثر حساسية لسعر الكهرباء لان نفقات الاسر على تكاليف فواتير الكهرباء مرتفعة مقارنة بإجمالي مستوى الدخل الشهري لديهم.

- ✓ أظهرت النتائج أن المستهلكين في ولاية ورقلة يفضلون استخدام الغاز الطبيعي لاستخدامات التدفئة في فصل الشتاء واستخدام المياه الساخنة للاستحمام والاغراض الأخرى، لان تكاليف الغاز الطبيعي أقل من تكلفة الكهرباء.
- ✓ أظهرت النتائج أن نفقات الاستهلاك الشهري للأسر في حال زيادة مستوى الدخل في ولاية ورقلة ليست كثيفة الاستخدام للكهرباء، لأنهم غالبا ما يهتمون بالإنفاق على السفر والترفيه والادخار من اجل الاستثمار العقاري.
- ✓ أظهرت النتائج ان المستهلكين في مدينة ورقلة كثيرا ما يهتمون بعامل السعر عند اتخاذ قرار شراء الأجهزة المنزلية، كما أن عامل كفاءة الطاقة لم يكن في مقدمة الأولويات نظرا لان شراء هذه الأجهزة يكلف المستهلك تخصيص جزء كبير من الميزانية لها.
- ✓ يمكن توفير الطاقة لاستخدام الكهرباء في المنازل في ولاية ورقلة التي تشهد درجات حرارة قياسية بشكل أساسي في أجهزة التبريد، نظرًا لأن الطلب يتزايد على أجهزة التبريد مثل (ثلاجة، مكيف، مجمدة) في الصيف.
- ✓ تشمل أكثر عادات المستهلكين المهدرة للطاقة أثناء استخدام الكهرباء في ترك الأدوات والأجهزة الكهربائية في وضع "الاستعداد" عندما لا تكون قيد الاستخدام، وتكرار عدد مرات فتح الثلاجة في اليوم عند الحاجة لاستخراج الأغراض منها، حيث ان تجنب مثل هذه السلوكيات ممكن ان يساهم في توفير الطاقة.
- ✓ من خلال دراسة مدى مساهمة المتغيرات الشخصية لرب الأسرة (العمر–المستوى التعليمي–مستوى الدخل–الجنس –الوظيفة ونمط الاقامة) في اختلاف مستوى الطلب على الكهرباء في قطاع العائلات، تبين وجود فروقات في مستوى الطلب من حيث العمر والمستوى التعليمي ونمط الاقامة، في حين لا توجد فروقات مستوى الطلب على الكهرباء حسب كل من (مستوى الدخل، الجنس والوظيفة).
- ✓ أظهرت النتائج وجود علاقة طردية متوسطة بين كل من (عدد الغرف –عدد الأجهزة الكهربائية وحجم الأسرة) والطلب على الكهرباء في القطاع العائلي. وقد كانت الارتباطات متقاربة الى حد ما، فقد بلغ الارتباط بعدد الغرف 0.508 أما عدد الأجهزة فقد بلغ 0.357 في حين بلغ معامل الارتباط حجم الاسرة.
- ✓ أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط طردية ضعيفة بين مستوى الدخل والطلب على الكهرباء قدرت بـ 0.212. كما تبين وجود علاقة ارتباط عكسية متوسطة بين المستوى التعليمي ونمط الإقامة في السكن والطلب على الكهرباء في القطاع العائلي.
- ✓ أظهرت النتائج عدم وجود أي علاقة ارتباط بين كل من جنس ووظيفة رب الأسرة وعدد الأطفال وعدد الموظفين في الأسرة بالطلب على الكهرباء في قطاع العائلات.

- ✓ أظهرت نتائج تحليل الانحدار المتعدد وجود علاقة خطية بين بالطلب على الكهرباء في القطاع العائلي وسلوك استخدام الكهرباء والمتغيرات الديمغرافية والاجتماعية للأسرة.
- ✓ في النموذج الأول، تبين أن سلوك استخدام الإضاءة والأجهزة الموفرة للطاقة يمثل نسبة 3.7% من التباين في الطلب على الكهرباء. كما اظهر النموذج استخدام مصابيح LED واقتناء أجهزة منزلية ذات كفاءة أو استبدالها بأخرى جديدة، سيؤدي إلى تقليل استهلاك الكهرباء بقيمة 1832.65 kw/h سنويا. في حين لم تُظهر سلوكيات استخدام الكهرباء الأخرى أي تأثير على النموذج.
- ✓ في النموذج الثاني، أوضح عدد الأجهزة مع خصائص الأسرة والمسكن 37.7% من التباين في الطلب على الكهرباء في قطاع العائلات. كما أظهر النموذج أن تحسن المستوى التعليمي لرب الأسرة بدرجة واحدة، سيساهم في تقليل استهلاك المنزل للكهرباء بـ 1376kw/h سنويا. في حين تبين أن زيادة عدد الغرف في المسكن بغرفة واحدة، سيؤدي إلى زيادة استهلاك الكهرباء بـ 1709kw/h سنويا. وأن زيادة عدد الأجهزة بدرجة واحدة يؤدي لزيادة استهلاك الكهرباء بمقدار kWh1343.66 سنويا. كما يظهر أنه مع زيادة الدخل بنسبة 1%، سيزداد استهلاك الكهرباء بمقدار 1251.41 kw/h سنويا.
- ✓ أظهر النموذج الثالث أن دمج سلوكيات استخدام الكهرباء مع مستوى الدخل يفسر 6.4% فقط من التباين في الطلب على الكهرباء. كما أظهر النموذج أن زيادة استخدام الإضاءة والأجهزة الموفرة للطاقة سيساهم في انخفاض استهلاك المنزل للكهرباء بـ 4023.69kWh سنويا. في حين تبين أن زيادة مستوى الدخل يساهم في انخفاض استهلاك الكهرباء بمقدار 1386.10 kWh سنويا.
- ✓ بمقارنة جميع النماذج الثلاثة، أظهرت نتائج الدراسة أن سلوك استخدام المصابيح والأجهزة المنزلية التي عليها ملصق كفاءة الطاقة ومستوى الدخل وخصائص الأسرة والمسكن وعدد الأجهزة هي عوامل تنبؤيه مهمة في نماذج الطلب على الكهرباء في قطاع عائلات مدينة ورقلة.
- ✓ أشارت نتائج رصد الآراء والمواقف لدى المستجوبين حول الإجراءات التي يجب اتخاذها لتعزيز ترشيد استخدام الطاقة الكهربائية في المنازل، أن نسبة محدودة جدًا من المستجيبين يوافقون على زيادة أسعار الكهرباء كخطوة لتشجيع ترشيد الاستهلاك، حيث يرى حوالي 55% أن تعزيز الأجهزة المنزلية الموفرة للطاقة هي الإجراء الانسب وحوالي 45% منهم يطالبون بتعزيز التوعية وتكثيف الحملات التحسيسية بأهمية الاستخدام العقلاني للكهربائي وتجنب سلوك هدر الطاقة كأهم إجراء في إطار تنفيذ سياسة توفير الطاقة.

ثانيا: الاقتراحات والتوصيات

على أساس النتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة، يمكن الخروج ببعض الاقتراحات التي يمكن ان تسهم في ترشيد سلوك استخدام الكهرباء على الكهرباء في قطاع عائلات ولاية ورقلة، ونذكر منها:

1. على الأسر في ولاية ورقلة تحسين جودة الأجهزة والمعدات الكهربائية في المنزل من خلال استخدام مصابيح LED واستبدال الأجهزة القديمة بأخرى جديدة تحمل ملصقات كفاءة الطاقة، بالإضافة الى تبني سلوك مسؤول ومستدام من أجل تقليل استهلاك الكهرباء وخفض تكاليف الفواتير.
2. على المستهلكين تجنب بعض العادات التي تساهم في هدر الطاقة وبالتالي زيادة الطلب على الكهرباء وارتفاع تكاليف فاتورة الكهرباء مثل (وضع الاستعداد للأجهزة الكهربائية، فتح الثلاجة مرّات كثيرة متتابعة).
3. على مؤسسة Sonelgaz انشاء قاعدة بيانات دقيقة حول زبائن الاستخدام المنزلي؛ تعد بمثابة ملف تعريف لكل زبون حول البيانات الشخصية وظروفهم السكنية باعتبارها الموزع الوحيد.
4. على مؤسسة Sonelgaz اجراء حملات تحسيسية وتوعية للمستهلكين حول تعريفات سعر الكهرباء والتعرف على التعريفة التصاعدية، لمنح المستهلكين اختيار التعريفة التي تناسب استهلاكهم وميزانيتهم المالية وحثهم على تجنب الاستخدام المكثف للأجهزة في فترات الذروة خاصة في فصل الصيف لتقليص فاتورة الكهرباء.
5. برمجة زيارات تحسيسية لفائدة المستهلكين في المنازل على ترشيد استهلاك الكهرباء وتقديم شروحات مبسطة ومفهومة لمختلف شرائح المجتمع حول أهم إجراءات استخدام الإضاءة والأجهزة الكهربائية التي تساهم في تقليل الطلب على الكهرباء.
6. على مؤسسة Sonelgaz تحسين جودة الخدمات المقدمة لزبائنها في الاستخدام المنزلي وانشاء فضاء بين الزبون والمؤسسة لتعزيز الثقة، من خلال الاستعانة باستبانات ترسل عن طريق الموقع الرسمي للمؤسسة لإبداء آرائهم واقتراحاتهم حول خدمات المؤسسات. واستخدامها لتدارك النقائص وتحسين جودة الخدمة المقدمة لتتلاءم مع تطلعات المستهلكين.
7. تعزيز الأجهزة الكهربائية التي تتسم بمعايير الكفاءة في السوق الجزائرية كخطوة أساسية لتجسيد تدابير ترشيد استهلاك الكهرباء في قطاع السكن بدل المطالبة برفع أسعار الكهرباء.

ثالثا: الآفاق

1. تأثير تعريفة الطاقة الكهربائية المدعمة على استهلاك الطاقة في الجزائر؛
2. تعزيز سلوك المستهلك المسؤول والمستدام من خلال التسويق المستدام؛
3. دور المسؤولية الاجتماعية لمؤسسات الطاقة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة؛
4. آثار التصميم السلبي على توفير الطاقة في القطاع السكني في المناخات الحارة؛

المراجع

المراجع

أولا: المراجع باللغة العربية

1-المذكرات:

1. مقراني أحلام(2014)، دور إستخدام منهجية Jenkins-Box للتنبؤ في تخطيط المبيعات دراسة حالة مؤسسة SAFLAITبقسنطينة، رسالة ماجستير، علوم تسيير، جامعة محمد خيضر-بسكرة-، الجزائر.

2-المقالات العلمية:

1. بن محاد سمير، **استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي في الجزائر: وجود واتجاه العلاقة دراسة تحليلية وقياسية**، مجلة الحقوق والعلوم الإنسانية دراسات اقتصادية، العدد 31، رقم: 2، ص: 173.
2. بوجحيش خالدية، البشير عبد الكريم، **دور تكنولوجيا المعلومات والاتصال في تطوير مخرجات الابتكار** (دراسة مقارنة بين الجزائر وتونس)، مجلة اقتصاديات شمال إفريقيا، العدد 17، السداسي الثاني، 2017، ص: 170.
3. وفاء قريشي، امينة مخلفي (2022)، **نمذجة الطلب العائلي على الكهرباء والتنبؤ به في ولاية ورقلة باستخدام منهجية Box-Jenkins ، مجلة أداء المؤسسات الجزائرية**، المجلد 11، العدد 1، ص: 72.
4. حليمي حكيمة، بوبكر ياسين، بومدين وفاء، **آليات تفعيل البرنامج الوطني لتحسين كفاءة الطاقة في الجزائر** -ضمن الاستراتيجية الوطنية لتنمية آفاق الطاقات المتجددة -K ENR203.
5. راسم خمايسي، **بين القيمة الاجتماعية والعقارية :قطاع الإسكان لدى المواطنين العرب في إسرائيل**، جامعة حيفا، 2018، ص: 56.
6. غوال نادية، عدالة العجال، **دور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة بالجزائر**، مجلة الاستراتيجية والتنمية، المجلد 09، العدد: 61، 2019، ص 212 -131.
7. خليفي رزقي، مادني أحمد، **قراءات في نماذج تفسير سلوك المستهلك النهائي**، مجلة البحوث والدراسات التجارية، العدد. 2، 2017.
8. دين مختاري، زرواط فاطم الزهراء(2019)، التنبؤ بالطاقة الكهربائية المنتجة عن طريق الطاقة الشمسية في الجزائر باستخدام منهجية بوكس جينكيز، المجلة الجزائرية للعولمة والسياسات الاقتصادية، المجلد(10).
9. مزواغي، جيلالي(2020)، التنبؤ بالطلب السياحي الأجنبي بإستعمال منهجية بوكس-جينكينز، مجلة الاقتصاد الجديد، المجلد 11، العدد 2.
10. سهيلة عتروس، جمال خنشور(2017)، نمذجة السلسة الزمنية لأسعار أسهم مصرف الراجحي باستخدام منهجية Jenkins-Box ، مجلة العلوم الإنسانية، المجلد17، العدد 2.
11. نبو مجيد، بن الدين امحمد(2020)، التنبؤ بالمبيعات باستخدام منهجية بوكس-جينكينز (Jenkins-Box) في المؤسسات الخدمية-دراسة حالة الشركة الجزائرية للتأمينات – CAAT وكالة أدرار، مجلة مجاميع المعرفة، المجلد:06، عدد: 01.
12. بشيشي وليد، سليم مجلخ، حمزة بعلي(2018)، إستخدام نماذج ARIMA للتنبؤ بسعر صرف الدولار مقابل الدينار الجزائري، الجزائرية للتنمية الاقتصادية، المجلد 2، العدد 5.
13. هيشر أحمد تيجاني، بدراوي يحي(2018)، تطبيق منهجية بوكس جينكينز لنمذجة مؤشر المبيعات، مجلة التنمية الاقتصادية، العدد(6).
14. ندوى خزعل رشاد، 2011، استخدام اختبار كرا نجر في تحليل السلاسل الزمنية المستقرة، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية، العدد(19).
15. أحمد سلامي، محمد شيخي، اختبار العلاقة السببية والتكامل المشترك بين الادخار والاستثمار في الاقتصاد الجزائري خلال الفترة (2011.1970)، مجلة الباحث، العدد 13، 2013.
16. رزق الله نرجس، براهمي زرزور(2020)، إختبار كفاءة سوق مالي ناشئ عند المستوى الضعيف: دراسة بورصة عمان، مجلة الاقتصاد الجديد، المجلد11، العدد2.

2-التقارير:

1. الهشاشة في مجال الطاقة في المنطقة العربية، اللجنة الاقتصادية ;والاجتماعية لغربي آسيا، الأمم المتحدة (ESCWA.

2. استدامة الطاقة في قطاع المباني في المنطقة العربية، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (ESCWA)، الأمم المتحدة بيروت.
3. مشروع تحسين كفاءة الطاقة الإضاءة والأجهزة المنزلية، البرامج الوطنية لكفاءة الطاقة للأجهزة الكهربائية المنزلية فى الدول الأعضاء بالمركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، القاهرة، سبتمبر 2012.
4. CREG (2015)، تحديد تعريفات الكهرباء والغاز .الجزائر، لجنة ضبط الكهرباء والغاز.
5. CREG، لجنة ضبط الكهرباء والغاز، تعريفة الكهرباء و الغاز في الجزائر، رقم 30، مارس 20165.

3-المراجع الإلكترونية:

1. تراجع الانتاج الصناعي للقطاع العمومي بـ 0.4 % في 2018.
2. SwitchMed وكفاءة الطاقة.

https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/36070/SMEE_Ar.pdf

ثانيا: المراجع باللغة الأجنبية

1-Thèses:

1. BOURSAS Abderrahmane, ETUDE DE L'EFFICACITE ENERGETIQUE D'UN BATIMENT D'HABITATION A L'AIDE D'UN LOGICIEL DE SIMULATION, MEMOIRE MAGISTERE, Faculté des sciences de l'ingénieur, Université Constantine 1, Algerie.
2. BOUAMAMA WAHIBA 2013, AU SUJET DE LA POLITIQUE D'EFFICACITE ENERGETIQUE EN ALGERIE : APPROCHE SYSTEMIQUE POUR UN DÉVELOPPEMENT DURABLE CAS DE : PROGRAMME ECO-BAT, MEMOIRE MAGISTER, UNIVERSITE ABOU-BAKR BELKAID – TLEMCEN, FACULTE DE TECHNOLOGIE, Algérie.
3. Merve Bedir, Occupant behavior and energy consumption in dwellings An analysis of behavioral models and actual energy consumption in the dutch housing stock, architecture and the built environemenr, Delft University of Technology, Architecture and the Built Environment, Doctoral Thesis, 2017.

2-Articles:

1. Zhour Abada, Malek Bouharkat, Study of management strategy of energy resources in Algeria, Energy Report, Vo: 4, 2018.
2. Mohammed Bouznit, María P. Pablo-Romero, Antonio Sánchez-Braza (2018), Residential Electricity Consumption and Economic Growth in Algeria, Energies, 11.
3. S. Latreche et L. Sriti, Optimisation énergétique d'un bâtiment résidentiel autoproduite à Biskra à travers ses caractéristiques matérielles, Revue des Energies Renouvelables, Vol. 21, N°3, 2018.
4. Bernhard Brand, Amine Boudghene Stambouli, Driss Zejli (2012), The value of dispatchability of CSP plants in the electricity systems of Morocco and Algeria, Energy Policy, 47.
5. A. B. Stambouli, Z. Khiat, S. Flazi, Y. Kitamura(2012), A review on the renewable energy development in Algeria: Current perspective, energy scenario and sustainability issues, Renewable and Sustainable Energy Reviews, vol. 16, pp.4445-4460.
6. Rébha Ghedamsi, Noureddine Settou, Abderrahmane Gouareh, Adem Khamouli, Nadia Saif, Bakhta Recioui, Boubekker Dokkar, Modeling and forecasting energy consumption for residential buildings in Algeria using bottom-up approach, Energy and Buildings 2016 ; 121, 309-317.
7. Boursas Aberrahmane, Zine Labidine Mahri, ANALYSIS OF THE EFFECT OF INHABITANT BEHAVIOR ON THE ENERGY CONSUMPTION IN THE RESIDENTIAL

SECTOR IN CONSTANTINE, ALGERIA, Journal of Engineering Technology and Applied Sciences 2019, Vol. 4, No. 3, 125-129.

8. Souhila CHERFI, L'AVENIR ENERGETIQUE DE L'ALGERIE : QUELLES SERONT LES PERSPECTIVES DE CONSOMMATION, DE PRODUCTION ET D'EXPORTATION DU PETROLE ET DU GAZ A L'HORIZON 2020-2030 ?, Les Cahiers du CREAD, n°96, 2011.
9. Jekaterina Grigorjeva, STARTING A NEW CHAPTER IN EU-ALGERIA ENERGY RELATIONS A PROPOSAL FOR A TARGETED COOPERATION, POLICY PAPER 173, 30 SEPTEMBER 2016.
10. Jinlong Ouyang, Lingling Gao, Yan Yan, Kazunori Hokao, Jian Ge (2009), Effects of Improved Consumer Behavior on Energy Conservation in the Urban Residential Sector of Hangzhou, China**,** Journal of Asian Architecture and Building Engineering, vol.8 no.1, 243-249.
11. M. R. Yaiche, A. Bouhanik, S. M. A. Bekkouche, T. Benouaz (2016), A new modelling approach intended to develop maps of annual solar irradiation and comparative study using satellite data of Algeria, JOURNAL OF RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY 8. https://rise.esmap.org/data/files/library/algeria/RE/RE%209.1%20Article_Yaiche_solar%20irradiation.pdf
12. Abdelmoumen .Gougui, Ahmed .Djafour, Narimane .Khelfaoui, Halima .Boutelli, Empirical Models Validation to Estimate Global Solar Irradiance on a Horizontal Plan in Ouargla, Algeria, Technologies and Materials for Renewable Energy, Environment and Sustainability.
13. Mohammed Bouznit, María del P. Pablo-Romero, Antonio Sánchez-Braza (2020), Measures to Promote Renewable Energy for Electricity Generation in Algeria, Sustainability 12.
14. Sylwia Słupik, Joanna Kos-Łab ˛edowicz, Joanna Trze˛siok (2021), Energy-Related Behaviour of Consumers from the Silesia Province (Poland)—Towards a Low-Carbon Economy, Energies ; 14.
15. Fairuz Radzi, Mohd Sayuti Hassa (2021), Energy Efficiency and Sustainability, Affordable and Clean Energy, January, pp:392-402. https://www.researchgate.net/publication/348718026_Energy_Efficiency_and_Sustainability
16. Lukas G. Swan, V. Ismet Ugursal, Modeling of end-use energy consumption in the residential sector: A review of modeling techniques, Renewable and Sustainable Energy Reviews.13, 2009, pp.1819–1835.
17. Tung Thanh Nguyen, Kien Trung Duong & Tuan Anh Do, Situational factor affecting energy-saving behavior in direct approaches in Hanoi City. The role of socio-demographics, Cogent Psychology; 8, 2021.
18. Reza Kowsari, Hisham Zerriff (2011), three dimensional energy profile: A conceptual framework for assessing household energy use, Energy Policy; 39.
19. Véronique Vasseur, Anne-Francoise Marique, Vladimir Udalov (2019), A Conceptual Framework to Understand Households' Energy Consumption, Energies (12).
20. Elisha R. Frederiks,Karen Stenner, Elizabeth V. Hobman (2015), The Socio-Demographic and Psychological Predictors of Residential Energy Consumption: A Comprehensive Review, Energies; 8(1).
21. Mohamad Aldabas, Mario Gstrein, StephanieTeufel, Changing Energy Consumption Behaviour: Individuals' Responsibility and Government Role, JOURNAL OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY, VOL. 13, NO. 4, 2015.
22. David Lynch, Peter Martin, How energy efficiency programs influence energy use: an application of the theory of planned behaviour, ECEEE SUMMER STUDY proceedings, Monitoring and evaluation(7).
23. Ksenia Koroleva, Mark Melenhorst, Jasminko Novak, Sergio Luis Herrera Gonzalez, Piero Fraternali, Andrea E. Rizzoli, Designing an integrated socio-technical behaviour change system for energy saving, Energy Informatics v.2,2019. https://energyinformatics.springeropen.com/articles/10.1186/s42162-019-0088-9
24. Mehdi Nemat, Jerrod Penn, The impact of information-based interventions on conservation behavior: A meta-analysis, Resource and Energy Economics. 62, 2020.

25. Wokje Abrahamse, Linda Steg, Charles Vlek, Talib Rothengatter, A review of intervention studies aimed at household energy conservation, Journal of Environmental Psychology. 25, 2005.
26. Zhifeng Guo, Kaile Zhou, Chi Zhang, Xinhui Lu, Wen Chen, Shanlin Yang, Residential electricity consumption behavior: Influencing factors, related theories and intervention strategies, Renewable Sustainable Energy Reviews (81), 2018.
27. Mary Pothitou, Richard Hanna, Konstantinos Chalvatzis, Environmental knowledge, pro-environmental behaviour and energy savings in households: An empirical study, Applied Energy(184), 2016.
28. Bhavana ARYA, Shiromi CHATURVEDI, Extending the Theory of Planned Behaviour to Explain Energy Saving Behaviour, Environmental and Climate Technologies, vol. 24, no. 1, 2020.
29. Aneta Mikuła, Małgorzata Raczkowska, Monika Utzig, Pro-Environmental Behaviour in the European Union Countries, Energies14(18), 2021.
30. Yuwei Liu, Hong Sheng, Norbert Mundorf, Colleen Redding, Yinjiao Ye, Integrating Norm Activation Model and Theory of Planned Behavior to Understand Sustainable Transport Behavior: Evidence from China, Int J Environ Res Public Health 14(12), 2017.
31. José Rafael Nascimento Lopes, Ricardo de Araújo Kalid, Jorge Laureano Moya Rodríguez, Salvador Ávila Filho, A new model for assessing industrial worker behavior regarding energy saving considering the theory of planned behavior, norm activation model and human reliability, Resources, Conservation & Recycling (145), 2019.
32. Ajzen, I. The theory of planned behavior Organ ORGANIZATIONAL BEHAVIOR AND HUMAN DECISION PROCESSES 50, 1991.
33. Wokje Abrahamse, Linda Steg, Factors Related to Household Energy Use and Intention to Reduce It: The Role of Psychological and Socio-Demographic Variables, Research in Human Ecology, Vol. 18, No. 1, 2011.
34. Yasser Mahgoub, Rania Khalil, Impact of Human Behavior on Energy Utilization , Inte rnational Journal of Chemical and Environmental Engineering, Volume 3, No.6, 2012.
35. Jean-Michel Cayla, Nadia Maizi, Christophe Marchand, The role of income in energy consumption behaviour: Evidence from French households data, Energy Policy (39), 2011.
36. Véronique Vasseur, Anne-Francoise Marique, Vladimir Udalov, A Conceptual Framework to Understand Households' Energy Consumption, Energies (12), 2019.
37. Robin Mansell, Social informatics and the political economy of communications, Information technology & people ; 18 (1), 2005.
38. Kirsten Gram-Hanssen, Efficient technologies or user behaviour, which is the more important when reducing households' energy consumption?, Energy Efficiency (6), 2013.
39. Zheming Yan, Rui Shi, Zhiming Yang, ICT Development and Sustainable Energy Consumption: A Perspective of Energy Productivity, Sustainability, n : 10, pp. 2-15.
40. Kaile Zhou, Shanlin Yang, Understanding household energy consumption behavior: The contribution of energy big data analytics, Renewable and Sustainable Energy Reviews ; 56, 2016.
41. Mahmut Bedir, Emre C. Kara, Behavioral patterns and profiles of electricity consumption in dutch dwellings, Energy and Buildings(150), 2017.
42. Marta Lopes, Carlos Henggeler Antunes, Kathryn B. Janda, Energy and behaviour: Challenges of a low-carbon future, CHAPTER 1, Energy and behaviour, 1-15. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818567-4.00030-2
43. Omid Motlagh, Phillip Paevere, Tang Sai Hong, George Grozev, Analysis of household electricity consumption behaviours: Impact of domestic electricity generation, Applied Mathematics and Computation, n : 270, 2015, 165–178.
44. Paul Burger, Valéry Bezençon , Basil Bornemann, Tobias Brosch, Vicente Carabias-Hütter, Mehdi Farsi , Stefanie Lena Hille, Corinne Moser, Céline Ramseier, Robin Samuel , David Sander, Stephan Schmidt , Annika Sohre, Benjamin Volland, Advances in understanding energy consumption behavior and the governance of its change – outline of an integrated framework, frontiers in energy research, vol : 3, 2015.

45. Ebru Acuner, M. Özgür Kayalica, A review on household energy consumption behavior: how about migrated consumers?, Environmental Economics, Volume 9, Issue 4, 2018.
46. Arifur Rahman, Md. Shamim Hossain, Md. Shawan Uddin, Amitav Saha, K M Sabbir Hasan, Md. Sala Uddin, Behavioural Economics in Energy Consumption: Rational or Habitual, Journal Of Humanities And Social Science,Volume 24, Issue 4, 2019.
47. Tracy Peterson, Behavioural Economics, Hannover Re Group Africa, Issue 18, September 2016. https://www.hannover-re.com/1026055/lifetrends-behavioural-economics-2016.pdf
48. Furui Guan, Insights from Behavioral Economics to Decrease Pollution and Reduce Energy Consumption, Low Carbon Economy, Vol.10, No.2, 2019. https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=92950
49. Nima Norouzi, Maryam Fani, Ehsan Hashemi Bahramani, Mohammad Hossein Hemmati, Zahra Bashash Jafara-Badi (2021), Behavioral Economics and Energy Consumption: Behavioral Data Analysis the Role of Attitudes and Beliefs on Household Electricity Consumption in Iran, Journal of Artificial Intelligence and Big Data, v:1.
50. Tim Brennan, Behavioral Economics and Energy Efficiency Regulation, Resources for the Future Brennan, July 2016, 1-20.
51. Robert Hahn, Robert Metcalfe (2016), The Impact of Behavioral Science Experiments on Energy Policy, June 9. https://www.regulation.org.uk/library/2016_behavioural_science_and_energy_policy.pdf
52. Siu Hing Lo, Gjalt-Jorn Y. Peters, Gerjo Kok, Energy-Related Behaviors in Office Buildings: A Qualitative Study on Individual and Organisational Determinants, APPLIED PSYCHOLOGY: AN INTERNATIONAL REVIEW, Volume61, Issue2, April 2012, Pp: 227-249.
53. Lazer D, Pentland A, Adamic L, Aral S, Barabási A-L, Brewer D, et al (2009), Computational social science. Science; 323. Science 323(5915). https://www.researchgate.net/publication/23983403_Social_science_Computational_social_science
54. Christoph Goebel, Hans-Arno Jacobsen,Victor del Razo, Christoph Doblander,Jose Rivera, Jens Ilg, Christoph Flath,Hartmut Schmeck, et al., (2013), Energy Informatics Current and Future Research Directions, Business & Information Systems Engineering; 6, pp: 25-31.
55. Debnath. KB & Mourshed. M (2018), 'Forecasting methods in energy planning models', Renewable and Sustainable Energy Reviews, vol. 88, p: 6.
56. Abderrezak Laouafi, Mourad Mordjaoui, Farida Laouafi, Taqiy Eddine Boukelia (2016), Daily peak electricity demand forecasting based on an adaptive hybrid two-stage methodology, Electrical Power and Energy Systems 77, pp. 136–144.
57. Sami A. S. AL- Farttoosi, Behzad Mansouri, Predicting Electricity Consumption in Misan Province of Iraq Using Univariate Time Series Analysis, Opcion Año 35, n. 89, 2019.

3-Conférences:

1. Liga Poznaka, Ilze Laicane, Dagnija Blumberga, Andra Blumberga, Marika Rosa 2015, Analysis of electricity user behavior: case study based on results from extended household survey, International Scientific Conference “Environmental and Climate Technologies – CONECT 2014”, Energy Procedia 72, pp: 79 – 86.
2. H. Saibi, Geothermal Resources in Algeria, Proceedings World Geothermal Congress 2015 Melbourne, Australia, 19-25 April 2015. https://www.researchgate.net/profile/Hakim_Saibi/publication/269693919_Geothermal_resources_in_Algeria/links/562ebd9d08ae22b17035fa06/Geothermal-resources-in-Algeria.pdf
3. Sabrina SAMI-MECHERI, Djaffar SEMMAR, Abdelkader HAMID (2012), EFFICACITE ENERGETIQUE DANS LE BATIMENT : EXPERIENCE ALGERIENNE, 2eme Congres de l'Association Marocaine de Thermique. https://www.researchgate.net/publication/323485697_Efficacite_energetique_dans_le_batiment_experience_Algerienne

4. Hocine BELAHYA , Abdelghani BOUBEKRI, Abdelouahed KRIKER, A Fast Evaluation Method for Energy Building Consumption Based on the Design of Experiments Hocine, 2nd International Conference on Green Energy Technology (ICGET 2017). https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/83/1/012025/pdf
5. Nadia SAIFI, Noureddine SETTOU, Abdelghani Dokkar, Modeling and parametric studies for thermal performance of an earth to air heat exchanger in South East Algeria, 2015 6th International Renewable Energy Congress (IREC).
6. Javier Campillo, Fredrik Wallin, Daniel Torstensson, Iana Vassileva, ENERGY DEMAND MODEL DESIGN FOR FORECASTING ELECTRICITY CONSUMPTION AND SIMULATING DEMAND RESPONSE SCENARIOS IN SWEDEN, International Conference on Applied Energy, Jul 5-8, 2012, Suzhou, China.
7. Jalal ud Din Akbar, Muhammad Ridhuan Tony Lim Abdullah, Motivating factors affecting the individual energy consumption behavior, Conferences ICMeSH 124, 2021.
8. T. Tang,T. A. Bhamra, CHANGING ENERGY CONSUMPTION BEHAVIOUR THROUGH SUSTAINABLE PRODUCT DESIGN, INTERNATIONAL DESIGN CONFERENCE – DESIGN, Dubrovnik - Croatia, May 19 - 22, 2008.
9. Sarah Jean Fusco, Katina Michael, M.G. Michael, Using a Social Informatics Framework to Study the Effects of Location-Based Social Networking on Relationships between People: A Review of Literature, International Conference on Mobile Business, Faculty of Engineering and Information Sciences University of Wollongong, 2010.
10. THORSTEN STAAKE, TOBIAS GRAML, MICHAEL BAERISWYL, THORSTEN STAAKE , How to Motivate Energy Efficiency Online, 20th International Conference on Management of Technology, 10-14 April 2011, Florida.
11. Friedemann Mattern, Thorsten Staake, Markus Weiss, ICT for Green – How Computers Can Help Us to Conserve Energy, Energy, April 13-15, 2010, Passau, Germany.
12. David Lynch, Peter J Martin, Behavioral Economic Models of Household Electricity Decision Making: An Application to Energy Efficiency Program Evaluation, International Energy Program Evaluation Conference, Chivago, August 2013.
13. Brandon J. Johnson, Michael R. Starke, Omar A. Abdelaziz, Roderick K. Jackson, Leon M. Tolber, A Method for Modeling Household Occupant Behavior to Simulate Residential Energy Consumption, Conference: 2014 IEEE Power & Energy Society Innovative Smart Grid Technologies Conference (ISGT), 19-22 February 2014, Washington, DC, USA.

4-Les Reports:

1. BP Statistical Review of World Energy (2014), 63rd edition.
2. Office National des Statistiques (O.N.S), Annuaire Statistique de l'Algérie n° 31, Chapitre IV : Habitat.
3. Selon le bilan annuel du secteur de l'énergie : La hausse de la consommation maintient la pression sur la production. https://www.elwatan.com/edition/economie/la-hausse-de-la-consommation-maintient-la-pression-sur-la-production-24-12-2020
4. Rédaction AE (2016), Maîtrise de la consommation nationale d'énergie: Quelle stratégie adopter? https://www.algerie-eco.com/2016/10/11/maitrise-de-consommation-nationale-denergie-strategie adopter/#:~:text=Contexte%20%C3%A9nerg%C3%A9tique%20national%3A%20L'Alg%C3%A9rie,2%20tep%20par%20an%20et
5. Sophia Antipolis 2011, Indicateurs de maîtrise de l'énergie dans les pays de la rive sud de la Méditerranée, Rapport final de l'Algérie APRUE, Plan Bleu Centre d'Activités Régionales. https://planbleu.org/sites/default/files/publications/5-2-fr_rapport_indicateurs_algerie.pdf
6. Arezki Benali, Consommation et production d'énergie : Le bilan de l'année 2019. https://www.algerie-eco.com/2020/12/24/consommation-et-production-denergie-le-bilan-de-lannee-2019

7. Bilan Energétique National 2019, Ministère de l'Energie, Edition 2020. https://www.energy.gov.dz/Media/galerie/bilan_energetique_national_2019_5f7b107553bcd.pdf
8. BILAN ENERGETIQUE NATIONAL - ANNEE 2019, MINISTERE DE l'ENERGIE, DGP/DES/SDS, Juillet 2020. https://www.algeriabusiness.info/wp-content/uploads/2020/11/bilan_energetique_national_2019_5f7b107553bcd.pdf
9. Ministère de l'Energie, BILAN ÉNERGÉTIQUE ANNÉE 2018 NATIONAL, Edition 2019. https://www.energy.gov.dz/Media/galerie/benational_2018-edition-2019_5dac85774bce1.pdf
10. BILAN ENERGETIQUE NATIONAL De l'annee 2005 MINISTERE DE L'ENERGIE ET DES MINES, Mai 2006, p : 20.
11. Consommation Energétique Finale de l'Algérie Chiffres clés : Année 2005, Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie, Edition 2007. http://www.aprue.org.dz/documents/consommation-energetique.pdf
12. Jean-Pierre Séréni, La gestion du secteur de l'énergie en Algérie, juillet 2018. https://www.frstrategie.org/web/documents/programmes/observatoire-du-monde-arabo-musulman-et-du-sahel/publications/189.pdf
13. Ménouèr Boughedaoui (2015), Actions Nationales Recommandées pour l' Energie Durable et la Viabilité Urbaine en Algérie, RAPPORT D'ETUDE, CLEANER ENERGY SAVING MEDITERRANEAN CITIES. https://www.ces-med.eu/sites/default/files/Algeria_SEAP%20Report_v.2.0_FINAL%20Layouted.pdf
14. LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE FINALE, Chiffres clés Année 2017, Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie. http://www.aprue.org.dz/documents/Consommation%20%C3%A9nerg%C3%A9tique%20finale.pdf
15. Organisation météorologique mondiale, Déclaration de l'OMM sur l'état du climat mondial en 2018, OMM-N° 1233, 2019 .
16. ANNUAIRE STATISTIQUE 2018 DE LA WILAYA DE OUARGLA, DIRECTION DE LA PROGRAMMATION ET DU SUIVI BUDGETAIRES WILAYA DE OUARGLA, MARS 2019 .
17. Sibel Raquel Ersoy, Julia Terrapon-Pfaff, LE SYSTÈME ÉNERGÉTIQUE DE L'ALGÉRIE Développement d'un modèle de phases pour une transformation durable, FRIEDRICH-EBERT-STIFTUNG , Mai 2021.
18. Swapan Suman, Anand Mohan Yadav, Nomendra Tomar, Awani Bhushan, Combustion Characteristics and Behaviour of Agricultural Biomass: A Short Review. https://www.intechopen.com/chapters/71294
19. Consommation Energétique Finale de l'Algérie Chiffres clés : Année 2015, Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie, Edition 20 1 7.
20. MODES DE CONSOMMATION ET DE PRODUCTION DURABLES EN ALGERIE : ETAT DES LIEUX, Version finale, CNTPP, 1/09/2015. http://www.cntppdz.com/uploads/evenement/Etat%20des%20lieux%20MCPD.pdf
21. Programme National de Développement des Énergies Renouvelables et de l'Efficacité Énergétique à l'horizon 2030 actualisé, la lettre APRUE, Mars 2019. http://www.aprue.org.dz/lettres/bulletin%20aprue.pdf
22. Programme de développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique en Algérie, Ministere de l'energie, Janvier 2016.
23. Sergio UGARTE, Bart van der REE, Monique VOOGT, Wolfgang EICHHAMMER, José Antonio ORDOÑEZ, Matthias REUTER, Barbara SCHLOMANN, Pau LLORET, Roberto VILLAFÁFILA, Energy Efficiency for Low-Income Households, Committee on Industry, Research and Energy (ITRE) November, 2016.

24. Eszter Turai, Senta Schmatzberger, Rutger Broer, Overview report on the energy poverty concept Energy poverty in the privately-owned, multi-family environment, Metropolitan Research Institute, April 2021.
25. Carole-Anne Sénit, L'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel : une analyse des politiques des pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée, (Sciences Po, Iddri), 2007.
26. A. Paul, R. Subbiah, A. Marathe, M. Marathe, A Review of Electricity Consumption behavior, Consortium for Building Energy Innovation (CBEI) REPORT, February 2012.
27. Behavioral Economics Applied to Energy Demand Analysis: A Foundation, Independent Statistics & Analysis, U.S. Energy Information Administration (EIA), October 2014.
28. Users TCP and IEA, Behavioural insights for demand-side energy policy and programmes An environment scan, User-Centred Energy Systems Technology Collaboration Programme, December 2020.
29. María Eugenia, Sanin Francesc, Trillas Alexandre, Mejdalani David, Lopez-Soto, Michelle Hallack, Using Behavioral Economics in the design of Energy Policies, Inter-American Development Bank, December 2019. https://publications.iadb.org/publications/english/document/Using_Behavioral_Economics_in_The_Design_of_Energy_Policies.pdf
30. Tianzhen Hong, Da Yan, Simona D'Oca, Chien-fei Chen, Ten Questions Concerning Occupant Behavior in Buildings: The Big Picture, Lawrence Berkeley National Laboratory , Energy Technologies Area, 2017.
31. Élisabeth Laville, Pour une consommation durable, RAPPORTS & DOCUMENTS, janvier 2011, centre d'analyse stratégique français.
32. Céline Guivarch, Incertitudes et inerties au coeur de la question climatique: Explorations numériques en économie du changement climatique, Université Paris-Est, 2017.
33. Christoph böhringer, Thomas F. Rutherford, combining Top -Down and bottom-up in energy Policy Analysis: A Decomposition Approach, ZEW (centre for European Economic Research), Discussion Paper No. 06-007.

5-Référence électronique:

1. Consommation de carburants sur le marché national, année 2019, AUTORITE DE REGULATION DES HYDROCARBURES, MINISTERE DE L'ENERGIE. http://www.arh.gov.dz/pdf/Note-de-synthese-2019-final.pdf 23/3/2021
2. LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE FINALE, Chiffres clés Année 2017, APRUE. http://www.aprue.org.dz/documents/Consommation%20%C3%A9nerg%C3%A9tique%20finale.pdf
3. Electricité : Record de consommation de 324 MW à Adrar. https://www.reporters.dz/electricite-record-de-consommation-de-324-mw-a-adrar/ 2/3/2021
4. Algeria DZ: Electric Power Consumption: per Capita. https://www.ceicdata.com/en/algeria/energy-production-and-consumption/dz-electric-power-consumption-per-capita 19/3/2021
5. Rédaction AE (2016), Consommation énergétique des foyers algériens : 10 fois supérieure aux normes internationales. https://www.algerie-eco.com/2016/02/03/consommation-energetique-des-foyers-algeriens-10-fois-superieure-aux-normes-internationales/ 11/2/2021
6. Guitouni annonce une réduction de 65% du prix de l'électricité pour les wilayas du Sud : Le Gouvernement opte pour la solution facile? https://www.algerie-eco.com/2018/08/02/guitouni-annonce-une-reduction-de-65-du-prix-de-lelectricite-pour-les-wilayas-du-sud-le-gouvernement-opte-pour-la-solution-facile/
7. Energy from gas in the desert, Our work in Algeria, Eni worldwide Africa. https://www.eni.com/enipedia/en_IT/international-presence/africa/enis-activities-in-algeria.page 12/02/2019

8. Consommation électrique en Algérie : la part du climatiseur. https://jneasso.org/blogjne/2012/07/22/consommation-electrique-en-algerie%C2%A0-la-part-du-climatiseur/
9. Tarification de l'électricité au sud du pays. https://www.vitaminedz.com/tarification-de-l-electricite-au-sud-du/Articles_15688_24786_30_1.html 19/2/2020
10. ONU : Le bâtiment détient un énorme potentiel de réduction des émissions de gaz, Janvier 2019. https://www.aps.dz/sante-science-technologie/83689-onu-le-batiment-detient-un-enorme-potentiel-de-reduction-des-emissions-de-gaz 20/8/2020
11. SOUTIEN DE L'ETAT, Commission de Régulation de l'Electricité et du Gaz (CREG). http://www.creg.gov.dz/index.php/consommateurs/soutien-de-l-etat 23/8/2020
12. Algérie : le Sud grogne contre une facture d'électricité salée https://www.jeuneafrique.com/369213/economie/algerie-sud-grogne-contre-facture-delectricite-salee/
13. Programme Eco-BAT, Une meilleure performance énergétique dans le bâtiment, 10-07-2012. http://www.made-in-algeria.com/news/programme-eco-bat-7371.html 22/8/2021
14. Programme triennal d'efficacité énergétique" 2011-2013", septembre, 2013.
15. https://ruralm.hypotheses.org/224 14/5/2019
16. Salah Benreguia, Algérie: L'Aprue met en oeuvre le programme 2011-2014, 4 AVRIL 2011.https://fr.allafrica.com/stories/201104050757.html 02/09/2021
17. YACINE ABIB, APRUE : 750 000 lampes économiques seront distribuées, 20 AOÛT 2011. https://www.elwatan.com/archives/epoque/aprue-750-000-lampes-economiques-seront-distribuees-20-08-2011
18. ENERGIE : L'ADEME ET SON HOMOLOGUE ALGÉRIEN RENFORCENT LEUR COOPÉRATION, 29 mai 2013. https://presse.ademe.fr/2013/05/energie-lademe-et-son-homologue-algerien-renforcent-leur-cooperation.html 22/09/2021
19. Elisabetta Cornago, The Potential of Behavioural Interventions for Optimising Energy Use at Home, IEA at COP26, June 2021. https://www.iea.org/articles/the-potential-of-behavioural-interventions-for-optimising-energy-use-at-home
20. What is Social Informatics? https://www.igi-global.com/dictionary/framework-analyzing-social-interaction-using/27363 11/8/2021

الملاحق

الملحق (1) قائمة المحكمين

الاسم واللقب	التخصص	الهيئة التابع لها
بن قرينة محمد حمزة	كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير	جامعة ورقلة
مخلفي أمينة	كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير	جامعة ورقلة
محسن زبيدة	كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير	جامعة ورقلة
بن تفات عبد الحق	كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير	جامعة ورقلة
دلهوم خليدة	كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير	جامعة ورقلة
تي أحمد	كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير	جامعة الوادي
قواميد بوبكر	كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير	مؤسسة اتصالات الجزائر
زرقون جمال الدين	مصلحة العلاقات التجارية والتسويق	مؤسسة Sonelgaz

الملحق (2) استمارة الاستبيان

جامعة قاصدي مرباح ورقلة

كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

قسم العلوم التجارية –تخصص تسويق وإدارة أسواق الطاقة

مخبر اقتصاد المنظمات والبيئة الطبيعية

استمارة استبيان:

هذا الاستبيان هو جزء متعلق بدراسة أكاديمية للحصول على درجة الدكتوراه بعنوان التنبؤ بالطلب الفردي على الكهرباء في ولاية ورقلة مع الأخذ بعين الاعتبار لسلوك المستهلك ومستوى دخله، في هذا الاستبيان سيتم عرض مجموعة من الأسئلة للحصول على بعض الآراء التي من شأنهـــا المساهمة في دعم هذا البحث، فيرجى عدم التردد في التعبير عن رأيك الشخصي للرد على كل سؤال، والهدف من هذه الدراسة هو تحديد تأثير كل من سلوك المستهلك ومستوى الدخل في الطلب على الكهرباء ومدى مساهمتها في نموذج التنبؤ بالطلب على الكهرباء في قطاع عائلات في ولاية ورقلة والتي من شأنها أن تساهم في زيادة فاتورة الطلب على الكهرباء في الولاية، حيث ستساهم هذه الدراسة في استنتاج توصيات لصناع القرار بمجال الطاقة في ولاية ورقلة .

من فضلك ضع علامة (X) في مكان إجابتك المناسبة:

المحور الأول: الخصائص الديمغرافية والإجتماعية للأسرة		
1	الجنس	☐ ذكر ☐ أنثى
2	عمر رب الأسرة	☐ أقل من 30 ☐ 30– 39 ☐ 40 – 49 ☐ 50–60 ☐ أكثر من 60
3	المؤهل العلمي	☐ شهادة ابتدائي ☐ شهادة متوسط ☐ شهادة ثانوية ☐ شهادة جامعية ☐ دراسات عليا
4	الحالة الوظيفية	☐ موظف(ة) ☐ متقاعد(ة) ☐ أعمال حرة ☐ ربة منزل
5	عدد أفراد الأسرة	☐ 2 ☐ 5 ☐ 7 ☐ 9 ☐ أكثر من 9
6	عدد الأفراد العاملين في الأسرة	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ أكثر من 3
7	عدد الأطفال في الأسرة	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3
8	مستوى الدخل الشهري للأسرة	☐ أقل من 20000 دج ☐ 20000 دج–50000 دج ☐ 51000 دج–80000 دج ☐ أكثر من 80000دج
9	مصادر الدخل الشهري	☐ الرواتب والأجور ☐ إيجار الممتلكات العقارية ☐ الدخل من المشاريع ☐ أخرى
10	الوضعية السكنية	☐ سكن خاص ☐ سكن مع العائلة ☐ مستأجر ☐ حالات أخرى
11	عدد الغرف المستخدمة في المنزل	☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ أكثر من 4
12	عدد الأجهزة الكهربائية الموجودة في منزلك	☐ تلفزيون ☐ ثلاجة ☐ غسالة ☐ مكيف ☐ حاسوب ☐ غسالة الأواني ☐ مجمدة ☐ غسالة اواني
المحور الثاني: سلوك مستهلك الكهرباء		

الإضاءة		
13	تقومون بتشغيل الضوء خلال النهار في المنزل	☐ غالبا ☐ أحيانا ☐ نادرا
14	تطفؤون الضوء عند مغادرة الغرفة	☐ غالبا ☐ أحيانا ☐ نادرا
15	افتح الستائر واستفد من ضوء الشمس	☐ غالبا ☐ أحيانا ☐ نادرا
التكييف		
16	هل تستخدمون المروحة الكهربائية مع مكيف الهواء في فصل الصيف	☐ نعم ☐ لا
17	ما هي درجة الحرارة التي من المحتمل أن تحددها لمكيفات الهواء في منزلك في فصل الصيف	☐ ☐ أقل من 20 ° ☐ 20–25 °
18	كم من الوقت تستخدم المكيف في فصل الصيف كل يوم؟	☐ أقل من 8ساعات ☐ 8 – 16 ساعة ☐ أكثر من 16 ساعة
التدفئة		
19	هل تستخدم التدفئة الكهربائية في فصل الشتاء إضافة إلى التدفئة المركزية؟	☐ نعم ☐ لا
20	كم من الوقت تستخدم التدفئة في فصل الشتاء كل يوم؟	☐ أقل من 8ساعات ☐ 8 – 16 ساعة ☐ أكثر من 16 ساعة
إستخدام الثلاجة		
21	كيف تستخدم الثلاجة في منزلكم عادة؟	☐ افتح الثلاجة وأغلقها بشكل متكرر عند الضرورة ☐ أفكر قبل فتح الثلاجة وأخرج كل الأشياء في وقت واحد ☐ غالبًا ما تفتح الثلاجة وتختار المحتويات ببطء
تسخين المياه		
22	ما هو الجهاز المستخدم لتسخين المياه في منزلك؟	☐ خزان تسخين الماء الكهربائي ☐ تسخين الماء بالغاز ☐ لا شيء
23	ما هي عاداتكم في استخدام جهاز تسخين المياه في فصل الشتاء	☐ طوال اليوم ☐ عند الاستحمام فقط لا أستخدمه
فصل الأجهزة عن التيار الكهربائي		
24	ما هي الأجهزة المنزلية التي تحتفظون بها في حالة تشغيل دون استخدامها (باستثناء الثلاجة)	☐التلفاز ☐مكيف الهواء ☐ أجهزة الكترونية وجهاز الحاسوب
التواجد في المسكن		
25	كم من الوقت يقضيه أفراد الأسرة في المنزل كل يوم عدا أيام نهاية الأسبوع؟	☐ أقل من 8ساعات ☐ 8 – 16 ساعة ☐ أكثر من 16 ساعة
26	يقضي أفراد الأسرة نهاية الأسبوع وأيام العطل خارج المنزل	☐ نعم ☐ لا ☐ أحيانا
إستخدام الأجهزة الموفرة للطاقة		
27	تستخدم المصابيح الموفرة للطاقة **LED** في منزلك	☐ غالبا ☐ أحيانا ☐ نادرا
28	هل تحتوي الأجهزة المنزلية الكهربائية في منزلك على ملصقات توفير الطاقة (Économie d'énergie)؟	☐كل منهم ☐بعضهم ☐ لا أحد منهم
الإنفاق الإستهلاكي للأسرة		

29	إذا زاد دخل أسرتك الشهري، فما هو عنصر الإنفاق المفضل لديكم	☐ الأجهزة الكهربائية ☐ الملابس ☐ استثمار عقاري ☐ السفر والترفيه ☐ كتب ☐ سيارات ☐ أخرى
30	عند شراء الأجهزة الكهربائية التالية (ثلاجـــــــة–مكيف–تلفاز – حاسوب–غسالة)، ما العامل الذي ستفكر فيه في المقام الأول عادةً	☐ السعر ☐ كفاءة الطاقة ☐ المظهر ☐ خدمة ما بعد البيع
31	هل أعطيت الأولوية للأجهزة الموفرة للطاقة عند الشراء؟	☐ نعم ☐ لا ☐ أحيانا
الوعي البيئي للمستهلك		
32	تقوم بتوجيه أفراد أسرتك لترشيد استهلاك الكهرباء	☐ موافق ☐ محايد ☐ غير موافق
33	إن معرفة أفراد الأسرة بالقضايا البيئية مثل الاحتباس الحراري والتلوث تساعد في زيادة الوعي البيئي لديهم	☐ موافق ☐ محايد ☐ غير موافق
34	أنت على دراية بطرق الحفاظ على الكهرباء في منزلك	☐ موافق ☐ محايد ☐ غير موافق
35	أنت على استعداد لترشيد استهلاك الكهرباء إذا كان يساهم في حماية البيئة	☐ موافق ☐ محايد ☐ غير موافق
36	يساهم سلوك الفرد في ترشيد استهلاك الطاقة يساهم في حماية البيئة	☐ موافق ☐ محايد ☐ غير موافق
37	سيؤثر تغير سعر الكهرباء على عاداتكم في استخدام الأجهزة الكهربائية في المنزل	☐ موافق ☐ محايد ☐ غير موافق
حساسية السعر		
38	انت على دراية بتعريفة الكهرباء المطبقة في الولاية	☐ موافق ☐ محايد ☐ غير موافق
39	انت ترى أن سعر الكهرباء المطبق حاليا في الولاية مرتفع	☐ موافق ☐ محايد ☐ غير موافق
40	يتم تشغيل الأجهزة المنزلية بشكل دائم خارج أوقات الذروة	☐ موافق ☐ محايد ☐ غير موافق
41	فواتير الكهرباء أصبحت تشكل أعباء مادية عليك	☐ موافق ☐ محايد ☐ غير موافق
المحور الثالث: الاستهلاك السنوي للكهرباء		
42	مرجع فاتورة استهلاك الكهرباء والغاز	
أسئلة خارج التحليل الإحصائي للدراسة بشأن آراء وإقتراحات الأسر فيما يخص كفاءة وترشيد استخدام الكهرباء في المنازل		
43	كيف تقيم دور الجهات الحكومية بنشر الوعي لترشيد استهلاك الكهرباء لدى المستهلكين	☐ جيد ☐ ضعيف ☐ ممتاز
44	في رأيك ما نوع الإجراءات التي يجب اتخاذها لتعزيز توفير الطاقة الكهربائية في المنازل؟	☐ تعزيز التوعية ☐ زيادة سعر الكهرباء ☐ تعزيز الأجهزة المنزلية الكهربائية الموفرة للطاقة
45	تعتقد أن سلوكياتكم اليومية في استهلاك الكهرباء قد تؤثر على استهلاك الكهرباء في ولايتك	☐ موافق ☐ محايد ☐ غير موافق

*** شكرا على تعاونك ولإتاحة الفرصة من وقتك ***

الملحق(3): الاستهلاك العائلي للكهرباء في ولاية ورقلة(بالكيلوواط/ساعة) للفترة 2014-2019

2014		2015	
جانفي	فيفري	جانفي	فيفري
35375117,1	31486191,5	46090117,9	46086319,9
مارس	أفريل	مارس	أفريل
14155061,1	30404593,4	23061758,5	43157802,7
ماي	جوان	ماي	جوان
25154043,6	21486473,6	42118746,3	26655367,7
جويلية	أوت	جويلية	أوت
63803480	89481840,3	83262650,1	63803480
سبتمبر	أكتوبر	سبتمبر	أكتوبر
46516182,3	82439157,2	54737939,9	114898549,6
نوفمبر	ديسمبر	نوفمبر	ديسمبر
47144652	14520962,8	80858201,1	25764512,3
2016		**2017**	
جانفي	فيفري	جانفي	فيفري
50512798,5	48148666,1	53385457	50726379
مارس	أفريل	مارس	أفريل
26664928	46039374	21804226	46289522,18
ماي	جوان	ماي	جوان
41550128	30208713	45998928,32	33204387,34
جويلية	أوت	جويلية	أوت
100096432	128511909	119606513	138555305
سبتمبر	أكتوبر	سبتمبر	أكتوبر
66907800	109412447	60508548,66	120263760
نوفمبر	ديسمبر	نوفمبر	ديسمبر
79964675	26908415,5	76284621	26574730,15
2018		**2019**	
جانفي	فيفري	جانفي	فيفري
56128644	52786230	58830336	58364245
مارس	أفريل	مارس	أفريل
22489492	48448087	24495580	52116943

جوان	ماي	جوان	ماي
34627839	49824565	31475820,33	44795467
أوت	جويلية	أوت	جويلية
167386730	130036489	151141720	123020040
أكتوبر	سبتمبر	أكتوبر	سبتمبر
156360945	77114465	133566020	69036152
ديسمبر	نوفمبر	ديسمبر	نوفمبر
33531294	99518970,32	26733056	83325882

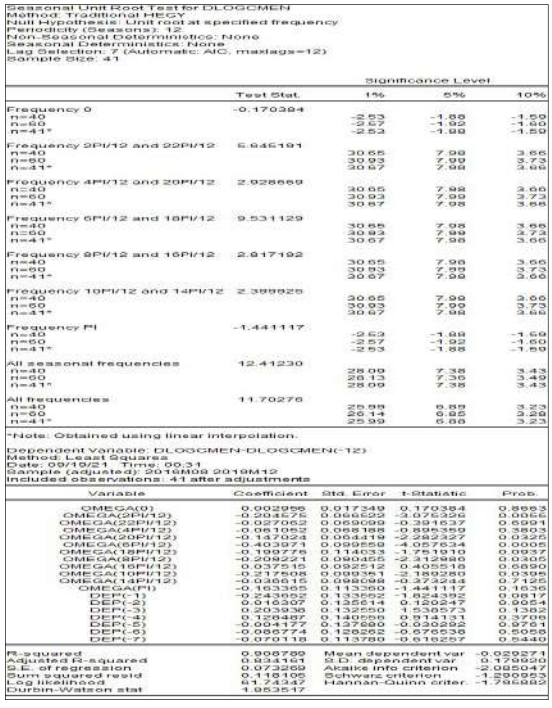
المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على بيانات سونلغاز ورقلة

الملحق(4): إحصائيات وصفية للسلسلة LOGCMEN

Maximum	Minimum	Median	Mean
18.936	16.466	17.731	17.782
Ex. kurtosis	Skewness	C.V.	Std. Dev.
-0.77295	0.038249	0.034054	0.60554
Missing obs.	IQ range	95% Perc.	5% Perc.
0	0.95668	18.777	16.892

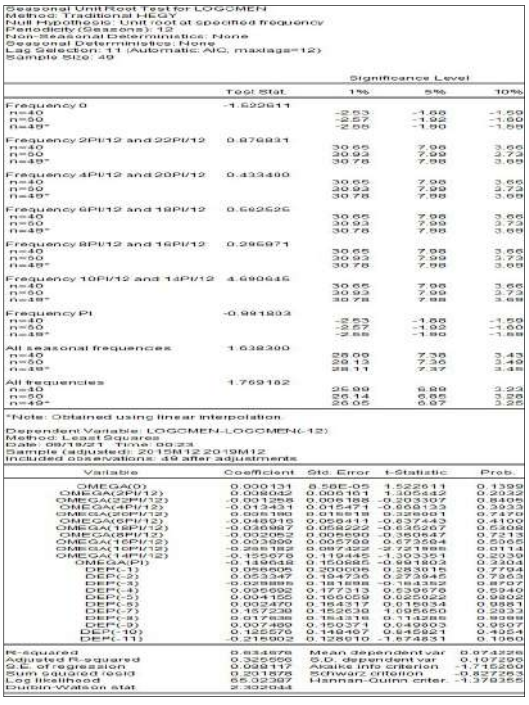
المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد مخرجات برنامج (GRETEL)

الملحق رقم(5): نتائج اختبار HEGY في المستوى



المصدر: مخرجات برنامج (eviews,v.12)

الملحق رقم(6): نتائج إختبار HEGY بعد ادخال الفروقات الموسمية



المصدر: مخرجات برنامج (eviews,v.12)

الملحق(7): نتائج التنبؤ بالاستهلاك العائلي للكهرباء باستعمال نموذج $SARMA(1,0,5)\ (0,1,0)^{12}$

الأشهر/ السنة	التنبؤ بالاستهلاك العائلي kh/h	الأشهر/ السنة	التنبؤ بالاستهلاك العائلي kh/h
جانفي 2020	68565565,09	**جانفي 2021**	79486201,62
فيفري 2020	64775046,35	**فيفري 2021**	74886560,51
مارس 2020	27630892,55	**مارس 2021**	31858347,71
أفريل 2020	59770333,47	**أفريل 2021**	68733481,74
ماي 2020	59155196,65	**ماي 2021**	67850071,63
جوان 2020	40981979,35	**جوان 2021**	46886390,03
جويلية 2020	153418033,7	**جويلية 2021**	175084102,1
أوت 2020	196879810,2	**أوت 2021**	224134079,5
سبتمبر 2020	90429400,57	**سبتمبر 2021**	102700546,9
أكتوبر 2020	182818424,1	**أكتوبر 2021**	207137420,9
نوفمبر 2020	116021607,1	**نوفمبر 2021**	131151276,8
ديسمبر 2020	38980574,88	**ديسمبر 2021**	43963794,46

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد مخرجات برنامج (Eviews12)

الفهرس

الفهرس

الإهداء: 192

الشكر: 192

الملخص: 192

قائمة المحتويات: 192

قائمة الجداول: 192

قائمة الأشكال البيانية: 192

قائمة الملاحق 192

قائمة الاختصارات 192

المقدمة: ..... ب

الفصل الأول: واقع الطلب على الطاقة الكهربائية وكفاءة استخدامها في قطاع السكن في الجزائر

تمهيد: 2

المبحث الأول: الوضع الحالي للطلب على الطاقة في قطاع العائلات في الجزائر 3

المطلب الأول: تطور الطلب على الطاقة في الجزائر 3

الفرع الأول: الاستهلاك النهائي من الطاقة حسب منتجات الطاقة 5

الفرع الثاني: الاستهلاك النهائي من الطاقة حسب القطاعات 6

الفرع الثالث: الاستهلاك النهائي من الطاقة في القطاع العائلي في الجزائر 8

المطلب الثاني: تشخيص الطلب على الكهرباء في القطاع العائلي في الجزائر 10

الفرع الأول: تطور الطلب على الكهرباء في قطاع العائلات الجزائري 10

الفرع الثاني: تطور نصيب الفرد من استهلاك الكهرباء في الجزائر 12

الفرع الثالث: تطور البيوت السكنية ومعداتها الكهربائية في الجزائر 14

المطلب الثالث: اتجاهات استهلاك الكهرباء في المباني السكنية في الجزائر 19

المبحث الثاني: الطلب على الطاقة الكهربائية في قطاع العائلات في ولاية ورقلة 21

المطلب الأول: نظرة عامة حول البيانات الجغرافيا، الاجتماعية ومخزون السكنات في ولاية ورقلة 21

الفرع الأول: الخصائص الجغرافية والمناخية لولاية ورقلة 22

الفرع الثاني: الخصائص الاجتماعية والديموغرافية لولاية ورقلة 24

الفرع الثالث: مخزون المساكن في ولاية ورقلة 25

المطلب الثاني: تطور استهلاك الكهرباء في قطاع العائلات في ولاية ورقلة 26

الفرع الأول: نمو عدد مشتركي القطاع العائلي بمؤسسة توزيع الكهرباء والغاز بولاية ورقلة 27

الفرع الثاني: تطور الاستهلاك العائلي للكهرباء ولاية ورقلة 28

الفرع الثالث: تعريفة سعر الكهرباء في ولاية ورقلة 28

المبحث الثالث: برنامج إدارة توفير الطاقة الكهربائية في قطاع العائلات الجزائري 31
المطلب الأول: انبعاثات غازات الاحتباس الحراري من استخدام الطاقة في قطاع العائلات الجزائر 31
الفرع الأول: الانبعاثات المصاحبة لإنتاج الكهرباء حسب نوع الطاقة 31
الفرع الثاني: الانبعاثات المصاحبة لاستهلاك الطاقة حسب نوع القطاع 33
المطلب الثاني: البرنامج الوطني لكفاءة الطاقة في الجزائر 34
الفرع الاول: الإطار التشريعي والتنظيمي لإدارة التحكم في الطاقة 34
الفرع الثاني: الإطار المؤسسي لبرنامج كفاءة الطاقة في الجزائر 36
الفرع الثالث: واقع مؤشر كفاءة الطاقة في الجزائر 37
المطلب الثالث: المبادرات الجزائرية لتجسيد برنامج كفاءة وتوفير الطاقة في قطاع العائلات 39
الفرع الأول: الإجراءات الوطنية لكفاءة الطاقة في قطاع المباني 39
الفرع الثاني: مبادرات في مجال التعاون الدولي 41
المطلب الرابع: دور وأهمية كفاءة الطاقة الكهربائية في المباني السكنية 43
الفرع الأول: أهمية برنامج كفاءة الطاقة في المباني السكنية في الجزائر 43
الفرع الثاني: فقر الطاقة دور كفاءة الطاقة 43
الفرع الثالث: أهمية كفاءة الطاقة الكهربائية للعائلات في الجزائر 46
المطلب الخامس: الآثار المترتبة على تنفيذ آليات كفاءة الطاقة للأجهزة المنزلية في المباني السكنية 46
الفرع الأول: تأثير سياسة السكن وتنظيم قطاع البناء على كفاءة الطاقة 47
الفرع الثاني: تأثير تنظيم قطاع الكهرباء وسياسات التسعير على كفاءة الطاقة 47
الفرع الثالث: أثر تنفيذ سياسة كفاءة الطاقة على السلوك الأسري 48
الفرع الرابع: أثر تنفيذ سياسة كفاءة الطاقة للأجهزة الكهربائية في المباني السكنية 48
المطلب السادس: استراتيجيات الدولة لتشجيع توفير الطاقة في القطاع العائلات في الجزائر 50
خلاصة الفصل 53

الفصل الثاني: المفاهيم العامة لسلوك الطلب على الطاقة الكهربائية في قطاع المباني السكنية

تمهيد: 55
المبحث الأول: مفاهيم أساسية حول سلوك الطلب على الطاقة في القطاع العائلي 56
المطلب الأول: الاقتصاد السلوكي واستهلاك الطاقة 56
الفرع الأول: الاقتصاد السلوكي وفهم استخدام الطاقة 56
الفرع الثاني: دور الرؤى السلوكية في دعم سياسات الطاقة 58
المطلب الثاني: سلوك استهلاك الطاقة في قطاع العائلات 59
الفرع الأول: فهم سلوك استهلاك الطاقة 59
الفرع الثاني: أهمية دراسة سلوك استهلاك الطاقة في قطاع العائلات 61

الفرع الثالث: سلوك استهلاك الطاقة في قطاع العائلات 64
المبحث الثاني: نماذج ومحددات سلوك الطلب على الكهرباء في القطاع العائلي 66
المطلب الأول: نماذج دراسة سلوك إستهلاك الطاقة في قطاع العائلات 66
الفرع الأول: النموذج الاقتصادي 66
الفرع الثاني: النموذج الموجه نحو السلوك 67
الفرع الثالث: استراتيجيات التدخل 70
المطلب الثاني: العوامل المؤثرة في سلوك استهلاك الكهرباء في قطاع العائلات 72
الفرع الأول: العوامل الاجتماعية والديمغرافية 73
الفرع الثاني: العوامل النفسية 74
الفرع الثالث: العوامل الظرفية 75
المطلب الثالث: مقاربات نمذجة الطلب على الطاقة 76
الفرع الأول: تقنيات لنمذجة استهلاك الطاقة في القطاع العائلي 77
الفرع الثاني: المقاربات الهجينة « Approche hybrides » 82
الفرع الثالث: المقاربة المناخية «Approche climatique» 83
المبحث الثالث: الأدبيات السابقة المتعلقة بمتغيرات الدراسة الحالية 81
المطلب الأول: الدراسات السابقة المتعلقة بالتنبؤ بالطلب على الطاقة باستخدام منهجية Box-Jenkins 81
المطلب الثاني: الدراسات السابقة المتعلقة بتأثير سلوك المستهلك على استهلاك الطاقة..... 83
المطلب الثالث: الدراسات السابقة المتعلقة بتأثير مستوى الدخل على استهلاك الكهرباء.... 88
المطلب الرابع: تحليل الدراسات السابقة 92
الفرع الأول: مقارنة الدراسات السابقة 93
الفرع الثاني: موقع الدراسة الحالية من الدراسات السابقة 93
خلاصة الفصل 101
التنبؤ بالطلب العائلي على الكهرباء في ولاية ورقلة بالنظر لسلوك المستهلك ومستوى دخله 102
تمهيد 103
المبحث الأول: الإطار المنهجي لتقدير تأثير سلوك المستهلك ومستوى دخله في الطلب على الكهرباء 104
المطلب الأول: منهج وفرضيات الدراسة 104
الفرع الأول: الفرع الأول: متغيرات وفرضيات النموذج 104
الفرع الثاني: متغيرات وفرضيات النموذج 104

الفرع الثاني: منهج الدراسة 106
المطلب الثاني: أداة الدراسة والأساليب المستخدمة 110
الفرع الأول: استمارة الاستبيان أداة لجمع البيانات 110
الفرع الثاني: الأساليب الإحصائية المستخدمة 115
المبحث الثاني: تحليل نتائج الدراسة واختبار الفرضيات 116
المطلب الأول: التنبؤ بالطلب العائلي على الكهرباء في ولاية ورقلة..... 116
الفرع الأول: دراسة وصفية لبيانات سلسلة الاستهلاك الشهري للكهرباء(cmen) 116
الفرع الثاني: دراسة استقراريه السلسلة الزمنية (LOGCMEN) والأدوات المستخدمة في ذلك..... 117
الفرع الثالث: اقتراح نموذج للتنبؤ بسلسلة الاستهلاك العائلي للكهرباء DLOGCMEN..... 121
المطلب الثاني: التحليل الوصفي لعينة الدراسة 125
الفرع الأول: الخصائص الديمغرافية والاجتماعية للأسر عينة الدراسة 124
الفرع الثاني: معدلات استهلاك الكهرباء لدى العائلات عينة الدراسة 131
الفرع الثالث: عرض النتائج الوصفية المتعلقة بمتغير سلوك المستهلك 133
المطلب الثالث: نتائج الدراسة واختبار الفرضيات 135
الفرع الأول: اختبار الفرضية الرئيسية الأولى 135
الفرع الثاني: اختبار الفرضية الرئيسية الثانية 137
الفرع الثالث: اختبار الفرضية الرئيسية الثالثة 140
المطلب الرابع: تحليل تأثير سلوك المستهلك ومستوى الدخل في التنبؤ بالطلب على الكهرباء في قطاع عائلات مدينة ورقلة 143
الفرع الأول: اختبار الفرضية الأولى 143
الفرع الثاني: اختبار الفرضية الثانية 146
الفرع الثالث: اختبار الفرضية الثالثة 150
المبحث الثالث: مناقشة نتائج الدراسة 154
المطلب الأول: مناقشة نتائج التنبؤ 154
المطلب الثاني: مناقشة فرضيات التحليل الاحصائي..... 155
الفرع الأول: مناقشة الفرضية الأولى..... 155
الفرع الثاني: مناقشة نتائج تحليل التباين والارتباطات..... 159
الفرع الثالث: مناقشة نتائج تحليل الانحدار المتعدد..... 162
خلاصة الفصل: 166

الخاتمة 168
المراجع 174
الملاحق 184
الفهرس 193