وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
جامعة عبد الحميد بن باديس– مستغانم –
كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير

مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية
تخصص : التقنيات الكمية المطبقة في الاقتصاد

الموضوع:

محاولة نمذجة دالة استهلاك القمح في الجزائر خلال الفترة (1981 - 2011)

من إعداد الطالب :
جعفري جمال

تحت إشراف :
أ.د / عامر عامر أحمد

لجنة المناقشة

د. تهتان موراد	أستاذ محاضر جامعة المدية	رئيسا
أ.د. عامر عامر أحمد	استاذ التعليم العالي جامعة مستغانم	مقررا
د. معمر بلخير	استاذ محاضر جامعة وهران	مناقشا
د.بوروبة الحاج	استاذ محاضر جامعة مستغانم	مناقشا
د.بكريتي لخضر	استاذ محاضر جامعة مستغانم	مناقشا

السنة الجامعية: 2014/2013

شكر

إن الشكر لله أولا.الذي أعانني على إتمام هذا العمل بتوفيقه فالحمد لله حمدا كثيرا مباركا يليق بجلال وجهه وعظيم سلطانه.

-كما أتقدم بالشكر الجزيل للأستاذ الدكتورالمشرف:عامر عامر أحمد ،على كل الجهود التي بذلها معي فقد كان نعم الموجه، والناصح الأمين.

وإلى الاستاذ عبدلي إدريس

واشكر أيضا جميع أعضاء اللجنة المناقشة على قبولهم ترأس ومناقشة هذه المذكرة وأتمنى أن يفيدوني بآرائهم القيمة والبناءة

كما أتقدم بشكري إلى الطاقم العامل بجامعة عبد الحميد ابن باديس بمستغانم .

وإلى كافة موظفي الديوان الوطني للاحصاء وموظفي الديوان الوطني المهني للحبوب.

إلى كل الأحباب والزملاء الذين دعو لي بالتوفيق والنجاح والى كل من ساهم عن قريب وبعيد على تشجيعنا ونصحنا ودعمنا ولو بكلمة طيبة

إلى:

-كل من آمن بالله ربا وبالإسلام دينا والسراج المنير محمد صلى الله عليه وسلم نبيا ورسولا.

إهداء

إلى الوالدين الكريمين حفظهما الله

إلى جميع أفراد العائلة

إلى زملاء العمل

فهرس

شكر
اهداء
فهرس
فهرس الجداول.....
فهرس الأشكال .....
الفصل الاول: الاستهلاك في النظرية الاقتصادية
مقدمة الفصل الأول..... 2
المبحث الأول: مفاهيم حول الاستهلاك 3
1- مفهوم الاستهلاك. **3**
2- أنواع الاستهلاك..... **3**
2-1- الاستهلاك الوسيط **3**
2- 2- الاستهـــلاك الإنتاجـــي..... **3**
2-3- الاستهلاك النهائي **3**
3- أنواع السلع الاستهلاكية **4**
4- العوامل المحددة للاستهلاك **5**
4-1- محددات الاستهلاك الاقتصادية **5**
4-1-1- مستوى الدخل **5**
4-1-2- المستوى العام للأسعار **5**
4-2- محددات الاستهلاك غير الدخلية **6**
4-2-1- العوامل الذاتية..... **7**
4-2-2- العوامل الموضوعية..... **7**
4-2-2-1- البيع بالتقسيط **7**
4-2-2-2- النمو الديمغرافي..... **7**
4-2-2-3- سعر الفائدة..... **7**
4-2-2-4- السياسة المالية والنقدية للدولة..... **8**
5- دالة الاستهلاك..... **8**
5-1- الميل الحدي للاستهلاك **9**
5-2- الميل المتوسط للاستهلاك **10**
5-3- العلاقة بين الميل الحدي للاستهلاك والميل المتوسط للاستهلاك..... **10**
5-4- دالة الاستهلاك في الأمد القصير والأمد الطويل..... **11**
5-5- التغير في الاستهلاك **12**
6- دالة الاستهلاك الكلية **12**
المبحث الثاني: نظريات الاستهلاك 13
1- النظرية الكلاسيكية..... **13**
2- النظرية النيو كلاسيكية **13**
3- نظرية كينز **14**
4- النظريات المعاصرة (ما بعد الحرب 1945)..... **14**
4-1- دالة الاستهلاك عند Kuznets (1946) **14**

4-2- نظرية الدخل النسبي: (Duesenbery) 15
4-3- اقتراح براون (Brown) 16
4-4- نظرية الدخل الدائم (Friedmen) 16
4-5- نظرية دورة الحيـــاة (MODIGLIANI-ANDO) 18
4-6- نظرية كالدور Nicolas Kaldor 20
5- نظرية طلب المستهلك 22
5-1- دالة طلب الاستهلاك 22
5-2- العلاقة بين الكمية المطلوبة من السلعة والعوامل الأخرى 24
5-2-1- العلاقة بين الكمية المطلوبة من السلعة وأثمان السلع البديلة لها 24
5-2-2- العلاقة بين الكمية المطلوبة من السلعة وأثمان السلع البديلة لها 25
5-2-3- العلاقـــة بين الكمية المطلوبة من السلعة ودخل المستهلك 25
5-2-4- العلاقة بين الكمية المطلوبة من السلع وذوق المستهلك 26
المبحث الثالث: المرونة وتطبيقاتها الاقتصادية 27
1- مفهوم المرونة 27
2-مرونة الطلب 27
2-1- مرونة سعر الطلب 27
3- العوامل المؤثرة على مرونة الطلب السعرية 31
3-1- بدائل السلعة 31
3-2- الدخل المنفق على السلعة 32
3-3- الفترة الزمنية 32
3-4- نوعية السلعة 32
4- المرونات الجزئية للطلب 32
4-1- المرونة الجزئية المباشرة 32
4-2- مرونة التقاطع 33
5- مرونة الطلب الدخلية 33
5-1- تصنيف السلع حسب مرونة الطلب الدخلية 33
5-2- تفسير الحالات المختلفة لمنحنى طلب الدخل 34
خلاصة الفصل الأول 35

الفصل الثاني: القياس الاقتصادي بين النماذج الإنحدارية التفسيرية ونماذج السلاسل الزمنية

مقدمة الفصل الثاني 37
المبحث الأول: النماذج الانحدارية التفسيرية 38
1- تحليل الانحدار الخطي البسيط 40
1-1- معادلة لانحدار الخطي البسيط 40
1-2- أسباب ظهور المتغير العشوائي 41
1-3- الفرضيات الكلاسيكية للنموذج 41
1-4- تقدير معلمات النموذج الخطي البسيـــط 42
1-5- خصائص مقدرات المربعات الصغرى (MCO) 46
1-6- نماذج الانحدار البسيط في التنبؤ: 47
2- تحليل الانحدار الخطي المتعدد: 48
2-1- طبيعة النموذج الخطي العام (المتعدد) 48

2-2- فرضيات النموذج الخطي المتعدد 50
2-3- تقدير معلمات النموذج الخطي المتعدد 52
2-4- خصائص مقدرات المربعات الصغرى في النموذج الخطي العام..... 54
3- الانحدار غير الخطي 54
3-1- النموذج شبه اللوغاريتمي..... 54
3-2- النموذج شبه اللوغاريتمي المعكوس..... 54
3-3- النموذج اللوغاريتمي المزدوج 55
3-4- النموذج الأسي 55
4- تقييم النماذج بواسطة الاختبارات الإحصائية 55
4-1- اختبارات الدرجة الأولى..... 55
4-1-1- اختبارات جودة التوفيق 56
4-1-2- اختبار جودة التوفيق (معامل التحديد R^2)..... 57
4-1-3- اختبار معنوية النموذج 59
4-1-4- مجـــال الثقة لمعالم الانحدار 61
4-1-4- اختبار إحصائية فيشر (F.Ficher)..... 62
4-1-5- اختبار صلاحية النموذج لكل فترة (اختبار Chow)..... 63
5- مشاكل تقدير الانحدار وحلولها..... 64
5-1- الارتباط الذاتي للأخطاء The autocorrélation problème 64
5-1-1- مفهوم الارتباط الذاتي 64
5-1-2- أشكال الارتباط الذاتي وأسباب ظهوره..... 65
5-2-3- اختبارات الكشف عن الارتباط الذاتي..... 67
5-2-4- طرق معالجة الارتباط الذاتي..... 71
المبحث الثاني: نماذج السلاسل الزمنية 74
1- مفهوم السلسلة الزمنية ومركباتها 74
1-1- مفهوم السلسلة الزمنية 74
1-2- مركبات السلسلة الزمنية 75
1-2-1- مركبة الاتجاه العام 75
1-2-2- المركبة الفصلية (الموسمية) 75
1-2-3- مركبات الدورات الاقتصادية 76
1-2-4- المركبة العشوائية (غير المنتظمة)..... 77
2- تحليل السلاسل الزمنية 77
2-1- تحليل السلاسل الزمنية العشوائية..... 78
2-1-1- اختبارات استقرارية السلسلة الزمنية 79
2-1-1-1- دالة الارتباط الذاتي 79
2-1-1-2- اختبار جذر الوحدة للاستقرار 81
2-2- اختبار Dickey and Fuller البسيط (D.F)..... 82
2-3- اختبـــار Dickey and Fuller الموســـع (A.D.F)..... 82
3- طرق إزالة عدم الاستقرار 83
4- منهجية بوكس وجينكز (BOX-jenkins):..... 85
4-1- نماذج الانحدار الذاتي (AR) 85
4-2- نماذج الأوساط المتحركة (MA)..... 86

4-3- نماذج الانحدار الذاتي والأوساط المتحركة ARMA: 91
4-4- تشخيص رتبة AR و MA..... 91
4-5 - نماذج الانحـــدار الذاتي والمتوسط المتحرك المتكامل ARIMA 92
5- خطوات تحليل أسلوب BOX-Jenkins في بناء النماذج الخطية للسلاسل الزمنية..... 92
5-1- مرحلة التعرف على النموذج..... 92
5-2- مرحلـــة تقديـــر النمـــوذج 93
5-3- مرحلة الفحص التشخيصي 95
5-4- مرحلة التنبؤ 99
خلاصة الفصل الثاني..... 101

الفصل الثالث: واقع استهلاك القمح في الجزائر والعوامل المؤثرة فيه

مقدمة الفصل الثـــالث 103
المبحث الأول: هيكل السوق العالمية للقمح وواقع الجـــزائر فيه 104
1- واقع إنتاج القمح في الجزائر والدول الأخرى خلال الفترة (1981-2011)..... 104
1-1- المساحة المزروعة بالقمح في الجزائر والعالم..... 104
1-2- إنتاج القمح في الجزائر ودول العالم الأخرى خلال الفترة (1981-2011). 106
1-3- إنتاجيـــة الجزائر مـــن القمح وبقية دول العالم لعام 2011..... 110
2- واقع صادرات وواردات الجزائر والدول الأخرى من القمح خلال الفترة (1981-2011).... 112
2-1- الصادرات العالمية للقمح خلال الفترة (1981-2010) 114
2-2- الواردات العالمية من القمح خلال المرحلة 1981-2010..... 117
2-3- المخزون العالمي من القمح 123
2-4- مخاطر الأسعار العالمية للقمح 124
المبحث الثاني: الاستهلاك الوطني للقمح والعوامل المؤثرة فيه. 125
1- الاستهلاك الغذائي من القمح في للجزائر. 125
2- العوامل المؤثرة في الطلب الاستهلاكي على القمح بنوعيه (الصلب واللين) في الجزائر. 129
2-1- العوامل الكمية 129
2-1-1- الدخل الفردي..... 129
2-1-2- أسعار القمح بنوعيه (الصلب واللين):..... 129
2-1-3- نسبة النمو الديموغرافي 131
2-2- العوامل غير الكمية..... 131
2-2-1- العادات والتقاليد 131
2-2-2- الاستهلاك حسب النموذج السكاني..... 132
2-2-3- الاستهلاك حسب الفئات الاجتماعية 133
2-2-4- الاستهلاك حسب العشير 134
المبحث الثالث: تطور الاستهلاك الفردي للمتاح من القمح في الجزائر..... 137
1- تحقيق الجمعية الجزائرية للبحث الديمغرافي والاقتصادي والاجتماعي* (67-1968) 138
2- تحقيق وزارة الفلاحة حول الاستهلاك الغذائي (1976-1977)..... 138
3- نتائج تحقيق استهلاك الحبوب للفرد (1978-1980)..... 139
4- تحقيق وزارة الفلاحة سنة 1987..... 140
5- تحقيق حول استهلاك القمح بنوعيه للفرد الواحد لسنوات (1981-1991-1997) 141
خاتمة الفصل الثالث 142

الفصل الرابع: النماذج المستخدمة في نمذجة دالة استهلاك القمح في الجزائر (2011/1981)

مقدمة الفصل الرابع 144
المبحث الأول: تقدير دالة استهلاك القمح بنوعيه (الصلب واللين) في الجزائر. 145
1- نموذج كينز **146**
3- نموذج خطي متعدد **153**
4- النماذج غيـــر الخطية **156**
4-1- النموذج شبه اللوغاريتمي **156**
4-2- النموذج شبه اللوغاريتمي المعكوس **159**
4-3- النمـــوذج اللوغاريتمي المزدوج **163**
5- المرونات وتفسيراتها الاقتصاديـــــة **168**
5-1- نموذج كينز **168**
5-2- نموذج براون BROWN **169**
5-3- نموذج خطي متعدد المتغيـــــرات **170**
5-3-1- المرونة الدخلية **170**
5-3-2- المرونة السعرية **170**
5-4- النموذج اللوغاريتمي المزدوج (البسيط) **171**
6 ــ التنبؤ **172**
المبحث الثاني: نمذجة استهلاك القمح بنوعيه (الصلب واللين) في الجزائر وفق منهجية (BOX-Jenkins) 174
1- تحليل الشكل البياني وبيان الارتباط الذاتي (corrélogramme) **174**
3- تحديد درجة كل من p و q في نموذج ARMA **181**
4- تقدير النماذج **182**
4-1- تقدير نموذج ARIMA (2,1,0) **183**
4-2- تقدير نموذج ARIMA (0,1,2) **183**
4-3- تقدير نموذج ARIMA (2,1,2) **184**
4-4- تحليل نتائج التقدير **184**
5- المفاضلة بين النماذج **185**
6- دراسة ملائمة النموذج **185**
7- مرحلة التنبؤ **186**
خاتمة الفصل الرابع 188
المراجع 195
الملاحق .....

1. فهرس الجداول

رقم الجدول	عنـــــــــوان الـــــجدول	الصفحة
(1-1)	الأنواع المختلفة لمرونة الطلب السعرية	31
(1-2)	مقارنة الصيغ الرياضية المختلفة لنماذج الانحدار	39
(2-2)	ملخص اختبار D-W	70
(3-2)	دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الجزئي و نماذج ARMA	91
(1-3)	المساحة الزراعية للقمح لاهم الدول المنتجة للقمح في العالم بالهكتار لعام 2011	104
(2-3)	انتاج القمح و وارداته في الجزائر (الوحدة –طن)	121
(3-3)	تحتفظ الصين و الولايات المتحدة و الهند باكثر من50% من الاحتياط العالمي للقمح (سنة السوق 2010)	123
(4-3)	الكميات المستهلكة من القمح (الصلب- اللين) من 1981-2011 –الوحدة القنطار-	126
(5-3)	اسعار القمح (الصلب- اللين) 1981-2011	130
(6-3)	توزيع الحبوب و مشتقاتها حسب النموذج السكاني سنة 1988 الوحدة :كغ/للفرد-سنويا	132
(7-3)	الكميات المستهلكة من مشتقات الحبوب حسب الفئات الاجتماعية و المهنية سنة 1988 الوحدة : كغ/للفرد-سنويا	133
(8-3)	توزيع الانفاق و الكميات المستهلكة حسب العشير(1988)	135
(9-3)	الكميات المستهلكة من القمح (الصلب –اللين) لدى سكان الارياف الفترة (1967-1968) وحدة : كغ/للفرد-سنويا .	138
(10-3)	الكميات المستهلكة من القمح بنوعيه ومشتقاته سنويا ويوميا حسب تحقيق وزارة الفلاحة (1976-1977)	139
(11-3)	نتائج تحقيق استهلاك القمح بنوعيه للفرد(1978-1980) الوحدة:كغ/للفرد-سنويا	139
(12-3)	تصنيف المواد الغذائية حسب اهميتها في الوجبة حسب تحقيق وزارة الفلاحة 1987	140
(13-3)	الكميات المستهلكة من القمح بنوعيه للفرد الواحد (1981-1991-1997)	141
(1-4)	تحديد درجة التاخير(P) في نماذج ADF للسلسلة الاصلية	177
(2-4)	تحديد درجة التاخير(P) في نماذج ADF لسلسلة الفرقات من الدرجة الاولى	179
(3-4)	**المفاضلة بين** *ARIMA (0,1,2)* و *ARIMA (2,1,2)* وفق معيار *AKAIKE* ومعيار *SCHWRZ*	203

2. فهرس الأشكال

رقم الشكل	عنـــــــــــوان الشكل	الصفحة
(1-1)	أثر العوامل النفسية أو الموضوعية على الاستهلاك	6
(2-1)	التمثيل البياني لدالة الاستهلاك في الأمد القصير وفي الأمد	11
(3-1)	التغير في الاستهلاك نتيجة التغير في واحد أو أكثر من العوامل الأخرى غير الدخل التي تؤثر على الاستهلاك	12
(4-1)	التمثيل البياني لدالة الاستهلاك حسب نظرية دورة الحياة	18
(5-1)	دالة الطلب	23
(6-1)	يوضح انتقال دالة الطلب بسبب تغير سعر السلعة البديلة لها	24
(7-1)	انتقال دالة الطلب بسبب تغير السلعة المكملة	25
(8-1)	حساب المرونة هندسيا	28
(9-1)	حالة الطلب المرن	29
(10-1)	حالة الطلب متكافئ المرونة	29
(11-1)	حالة الطلب غير المرن	30
(12-1)	حالة الطلب تام المرونة	30
(13-1)	حالة الطلب عديم المرونة	31
(14-1)	الحالات المختلفة للعلاقة بين الطلب والدخل	34
(1-2)	توضيح الخط المستقيم المقدر	43
(2-2)	يوضح جودة التوفيق التامة	56
(3-2)	يوضح جودة التوفيق غير تامة	57
(4-2)	توزيع المعاينة B ثنائي الطرف	62
(5-2)	الارتباط الذاتي من الدرجة الأولى السالب	66
(6-2)	الارتباط الذاتي من الدرجة الأولى الموجب	66
(7-2)	مناطق القبول والرفض لداربن واتسون	69
(8-2)	خط اتجاه السلم كسلسلة زمنية	75
(9-2)	وجود المركبة الدورية لسلسلة زمنية	76
(10-2)	وجود المركبة الفصلية لسلسلة زمنية	76
(11-2)	وجود المركبة العشوائية لسلسلة زمنية معينة	77
(12-2)	الصورة المعيارية لسلسلة زمنية معينة	78
(13-2)	الصورة المعيارية لسلسلة زمنية غير مستقرة	78
(15-2)	دالة الارتباط الذاتي للنموذج AR(1)	88
(16-2)	دالة الارتباط الذاتي للنموذج AR(1)	88
(17-2)	دالة الارتباط الذاتي الجزئية للنموذج AR(1)	90
(18-2)	دالة الارتباط الذاتي للنموذج المقدر	95
(19-2)	دالة الارتباط الذاتي للنموذج الأصلي	96
(20-2)	دالة الارتباط الذاتي للبواقي	96
(21-2)	دالة الارتباط الذاتي الجزئية للبواقي	96
(1-3)	المساحة المزروعة من القمح في العالم خلال الفترة (1981-2011)	104
(2-3)	المساحة المزروعة من القمح في الجزائر خلال الفترة (1981-2011)	106
(3-3)	أهم الدول المنتجة للقمح في العالم	107
(4-3)	تطور إنتاج القمح في العالم بالطن	108
(5-3)	تطور إنتاج القمح في الجزائر بالطن	109

(6-3)	الدول المنتجة للقمح في العالم خلال سنة 2011 – الوحدة مليون طن-	109
(7-3)	أعلى الدول إنتاجية لمحصول القمح لعام 2011.	110
(8-3)	إنتاجية القمح في الجزائر خلال الفترة (1981-2011)	111
(9-3)	منحنى بياني يمثل تطور كمية الصادرات العالمية خلال (1981-2010)	113
(10-3)	منحنى بياني يمثل تطور إجمالي قيمة الصادرات العالمية من القمح خلال (1981-2011)	114
(11-3)	صافي كمية الصادرات لأهم الدول المصدرة للقمح في العالم لعام 2010	115
(12-3)	أهم الدول العالمية المصدرة للقمح وقيمة كمية صادراتها لعام 2010	116
(13-3)	صافي كمية الواردات لأهم الدول المستوردة للقمح عام 2010	117
(14-3)	أهم الدول المستوردة للقمح، وقيمة كمية وارداتها خلال عام 2010.	118
(15-3)	تطور الإجمالي العالمي من كمية الواردات من القمح خلال الفترة من 1981-2010.	119
(16-3)	التطور الإجمالي العالمي لقيمة الواردات من القمح خلال الفترة 1981-2010	120
(17-3)	التطور الإجمالي الجزائري لكمية الواردات من القمح خلال الفترة 1981-2011	122
(18-3)	العلاقة السلبية بين مخزونات القمح وأسعاره	124
(19-3)	الاستهلاك الفردي من القمح في العالم خلال سنة 2011	137
(1-4)	تطور استهلاك القمح بنوعيه في الجزائر (1981- 2011)	174
(2-4)	تطور متوسط الاستهلاك من القمح عبر الزمن	175
(3-4)	تطور تباين الاستهلاك من القمح عبر الزمن	175
(4-4)	بيان الارتباط الذاتي للسلسلة الأصلية	176
(5-4)	بيان الارتباط الذاتي لسلسلة الفروقات من الدرجة الأولى	182
(6-4)	بيان الارتباط الذاتي للأخطاء	186

مقدمة عامة

يكتسي القمح بنوعيه الصلب واللين أهمية بالغة من الناحية الاستهلاكية والاقتصادية، حيث تدفع الجزائر فاتورة ضخمة للحصول عليه من الأسواق الدولية باعتباره احد أهم المواد الاستراتيجية في البلاد، وعليه تسعى الجزائر جاهدة لتحقيق ما تسمو إليه اليوم من تلبية الطلب المحلي للقمح بنوعيه الصلب واللين وبالتالي المحافظة على مستوى الاستهلاك الذي وصلت إليه من هــذه المادة بالغــة الأهمية، وهو ما جعل الحكومات المتعاقبة تولي اهتماما لتغطية الاستهلاك المحلي منها.

ولاستهلاك هاته المادة عدة عوامل مؤثرة على ذلك منها ما يمكن اعتباره متغيرات كمية قابلة للقياس، ومنها ما يمكن اعتباره متغيرات نوعية تعود لطبيعة الأشخاص والجماعات بحد ذاتهم، هذه العوامل وأخرى جعلت استهلاك القمح في الجزائر يتزايد من مرحلة لأخرى حيث عرف ارتفاعا مستمرا خاصة مع الزيادة السكانية المرتفعة، والإجراءات المتخذة من طرف الدولة والمتمثلة أساسا في دعم الأسعار وبالمقابل تشجيع الإنتاج المحلي لتخفيض فاتورة الاستيراد، إذ تعتبر الجزائر من بين الدول الأكثر استيرادا لهته المادة فهي تحتل ما بين المرتبة الخامسة إلى السابعة عالميا .

من خلال ما سبق ذكره، يتضح أن الظاهرة المدروسة تعتبر من أهم المحاور التي تدور حولها الأنشطة الاقتصادية الأخرى. وعلى ضوء هذه الأفكار تبرز الإشكالية العامة لبحثنا وهي كما يلي:

ما هي المتغيرات الأساسية المحددة لاستهلاك القمح بنوعيه الصلب واللين في الجزائر، وما هي التوقعات المستقبلية لمسار تطور استهلاك هذه المادة خلال السنوات القادمة؟

وتتفرع عن الإشكالية العامة مجموعة من الأسئلة الفرعية أهمها :

- ما هي أهمية الاستهلاك في النظرية الاقتصادية ؟
- ما هي أهم النظريات الاقتصادية التي عالجت مفهوم الاستهلاك ؟
- ما مكانة مادة القمح في الأسواق العالمية وما هي أهميته في النمط الغذائي للجزائر؟
- ما مدى تأثير كل من دخل الأفراد وأسعار القمح بنوعيه وزيادة النمو الديموغرافي على استهلاك هذه المادة ، وما نوع العلاقة التي تربط هذه المتغيرات باستهلاك القمح في الجزائر ؟
- أي نموذج قياسي يمكن إعطاؤه لاستهلاك هذه المادة اعتمادا على القيم الكمية للعوامل المدروسة ؟
- ما هي أهم التوقعات المستقبلية في مسار تطور استهلاك القمح في الجزائر؟

للإجابة على هذه الأسئلة سنعتمد في تحليلنا على الفرضيات التالية :

ــ يُعدُّ الاستهلاك أحد جوانب النظرية الاقتصادية الجزئيَّة والكلّية، ويُعَد المحرِّك الأساس للنشاط الاقتصادي، والباعِثَ على الإنتاج.

ــ يكتسي القمح بنوعيه أهمية بالغة في نموذج الاستهلاك الجزائري وهذا ما تثبته فاتورة الاستيراد الضخمة.

ــ هناك متغيرات كمية تتحكم في استهلاك القمح أهمها الدخل وأسعار هذه المادة وزيادة النمو الديمغرافي. كما توجد متغيرات نوعية تعود إلى طبيعة الأشخاص وعاداتهم.

ــ كثير من النظريات الاقتصادية تطرقت إلى تفسير الاستهلاك بدءا من الكلاسيك إلى النيوكلاسيك إلى نظرية كينز وصولا إلى النظريات المعاصرة.

المنهج المستخدم:

سيتم الاعتماد في هذه الدراسة على المنهجين الوصفي التحليلي، والرياضي القياسي نظرا لملاءمتهما موضوع البحث، وهو بناء نموذج قياسي لدالة استهلاك القمح بنوعيه الصلب واللين في الجزائر خلال الفترة 1981 إلى غاية 2011، وذلك بالاعتماد على إحصائيات الفاو ــ منظمة الأمم المتحدة للتغذية والزراعة ــ وبيانات وزارة الفلاحة الجزائرية ، كما سنحاول استخدام بعض نماذج التنبؤ كطريقة بوكس جينكنز في تحليل سلسلة استهلاك القمح الزمنية، ولحساب المعالم ومختلف المقاييس الإحصائية نستعين بالبرنامج الإحصائي Eviews.

الهدف من الدراسة:

نظرا لما يمتاز به محصول القمح من أهمية اقتصادية، تأتي هذه الدراسة من أجل التعرف على واقع استهلاك القمح في الجزائر، وذلك من خلال إبراز حجم استهلاك القمح بنوعيه الصلب واللين في النموذج الغــذائي الجزائري ، كما توضحه فاتورة الاستيراد الضخمة لهاته المادة الواسعة الاستهــلاك

، بالإضافة إلى تطور حصة الفرد من المتاح للاستهلاك، ومدى تأثير أهم العوامل الرئيسية المحددة لاستهلاك القمح بنوعيه بالجزائر في شكل نماذج قياسية. كما نسعى من خلال هذه الدراسة لتقديم نظرة استشرافية لاستهلاك القمح في الجزائر خلال السنوات القادمة ، ولا شك أن هاته الأهداف ستمنح صانعي القرار في هذا الميدان من وضع خطط وبرامج لتحديد سقف ومستوى الاستهلاك وكذا حاجيات السوق الجزائرية بصورة دقيقة، كما نهدف من خلال هذه الدراسة إلى الخروج بتوصيات تسمح مستقبلا بأخذ التدابير اللازمة من أجل المحافظة على مستوى الاستهلاك الذي وصلت إليه الجزائر اليوم والسعي وراء التقليص من فاتورة الاستيراد.

أسباب اختيار الموضوع:

تعود الأسباب الرئيسية لاختيار الموضوع محل الدراسة إلى كون استهلاك القمح بنوعيه الصلب واللين في الجزائر يشهد ارتفاعا مستمرا سواء على المستوى الكلي أو على المستوى الفردي، وذلك من خلال ما تبرزه فاتورة الاستيراد المتزايدة من عام إلى آخر؛ هذا ما جعل الموضوع المتناول حديث

الساعة على مستوى صانعي القرار، إضافة إلى الرغبة في إثراء الدراسات والبحوث السابقة بموضوع يتناول بنوع من الدقة والتحليل مختلف الدراسات القياسية لهذه المواضيع النادرة .

حدود الدراسة :

لقد ارتأينا أن تكون حدود الدراسة خلال الفترة الممتدة من 1981 إلى غاية 2011 ، ويعود هذا الاختيار لسببين رئيسيين، السبب الأول وهو متعلق بالجانب التقني، حيث أنه من المتعارف عليه لدى المختصين في مجالي الإحصاء والقياس الاقتصادي، كلما كانت فترة الدراسة طويلة كلما كانت نتائجها قريبة من الدقة. أضف إلى ذلك، فإن المقدرات المتوقع الحصول عليها أثناء عملية التقدير تتميز بخاصية الاتساق. هذا عن السبب الأول، أما السبب الثاني فهو مرتبط بما عرفه الاقتصاد الجزائري من تحولات جذرية، حيث خلال فترة ما قبل التسعينات كان استيراد القمح محتكرا من طرف الدولة– الديوان الوطني المهني للحبوب– لكن خلال فترة ما بعد التسعينات أصبح استيراد القمح ممكنا من طرف الخواص، لذلك أردنا أن تكون دراستنا مشتملة على كلتا المرحلتين .

الدراسات السابقة:

هناك عدة دراسات سابقة تناولت موضوع الاستهلاك في شكل نماذج قياسية نذكر منها ما يلي:

1. المقال المنشور بمجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية سنة 2004 ، والذي يحمل عنوان: **دراسة تطور استهلاك القمح في الجمهورية العربية السورية**، من إعداد: طارق علي ديب وفاتن سوسي، حيث تناول البحث دراسة اقتصادية وقياسية لإنتاج والمتاح للاستهلاك من القمح في سوريا، وقد خلصت هاته الدراسة إلى أن كميات القمح المتاحة للاستهلاك، تتغير بالعوامل المؤثرة في الإنتاج الزراعي والتي من أهمها الظروف المناخية وتقلباتها، إضافة إلى تطورات التجارة الخارجية، كما يعتبر عامل النمو الديمغرافي من أبرز المتغيرات التي تتحكم في تطور استهلاك القمح.

2. البحث المقدم من طرف الطالب : أحمد عبد الله الزهراني سنة 2009 بكلية علوم الأغذية والزراعـــة، قسم الاقتصاد الزراعي، جامعة الملك سعود ــ المملكة العربية السعودية ــ والذي يحمل عنوان: **تحليل هيكل السوق العالمي للقمح وواقع المملكة العربية السعودية فيه** ، حيث هدف هذا البحث إلى تقدير الطلب المتوقع للمملكة في السنوات القادمة وكذا اتجاهات الإنتاج والصادرات والواردات العالمية من القمح، وقد تبين من النتائج أن معدل الزيادة للطلب الكلي السنوي من القمح للمملكة يساوي 3.6% ، ومن المتوقع أن يصل في سنة 2016م إلى حوالي 3.3مليون طن .

وهذه الدراسة تحاول أن تقدم إضافة جديدة للدراسات السابقـــة بالتركيز على استهلاك إحدى المواد الاستراتيجية في البلاد والمتمثلة في القمح بنوعيه والمتغيرات المؤثرة فيه بشكل كبير، وما هي التوقعات المستقبلية لاستهلاك هاته المـــادة.

وقد اقتضت الضرورة المنهجية لهذا البحث تقسيمه إلى قسمين، قسم نظري وقسم تطبيقي.

القسم النظري:

ويحتوي على فصلين :

الفصل الأول: سوف نتحدث فيه عن الاستهلاك في النظرية الاقتصادية حيث سنتطرق إلى مفاهيم حول الاستهلاك، المرونة وتطبيقاتها الاقتصادية، كما سنتطرق إلى أهم النظريات الاقتصادية التي عالجت موضوع الاستهلاك.

الفصل الثاني: سنتعرض فيه إلى مختلف أنواع النماذج القياسية الخطية البسيطة والمتعددة وكذلك النماذج غير الخطية، بالإضافة إلى أهم المشاكل التي تواجه باحثي القياس الاقتصادي خلال عملية التقدير هذا في شطره الأول، أما الشطر الثاني سوف نتطرق إلى الهيكل النظري لنماذج السلاسل الزمنية وبالأخص سيتم تسليط الضوء على تقنية *BOX-JENKINS*، كما نتناول أهم الاختبارات الإحصائية التي تجرى على هذه النماذج.

القسم التطبيقي: يندرج ضمنه فصلين

الفصل الثالث: سوف نخصصه لوصف الأرقام الخاصة بالقمح في العالم وصولا إلى استهلاك القمح بنوعيه الصلب واللين في الجزائر سواء على المستوى الكلي أو على المستوى الفردي والعوامل المؤثرة فيه، باستخدام البيانات والجداول الاحصائية والتطرق إلى مجموعة من التحقيقات والتقارير مع شيء من التحليل.

الفصل الرابع: وهو عبارة عن دراسة قياسية تطبيقية حول استهلاك القمح بنوعيه في الجزائر نقوم فيه ببناء النماذج القياسية المختلفة لدالة استهلاك القمح بنوعيه الصلب واللين في الجزائر خلال الفترة من1981 إلى غاية 2011. وذلك بالاعتماد على المعطيات المتوفرة على أرض الواقع لنقوم بعد ذلك بتقييمها بواسطة الاختبارات الإحصائية والقياسية المناسبة. كما نحاول استخدام بعض نماذج التنبؤ كطريقة (*ARIMA*) في تحليل سلسلة استهلاك القمح الزمنية.

وأنهينا بحثنا هذا بخاتمة عامة ضمناها النتائج المتوصل إليها وأهم التوصيات التي نراها ضرورية، هذا ونشير إلى الصعوبات التي واجهتنا في الحصول على المعطيات الإحصائية الرسمية أثناء إعدادنا لهذا البحث المتواضع .

الفصل الأول
الاستهلاك في النظرية الاقتصادية

مقدمة الفصل الأول

يحظى الاستهلاك على تركيز كبير في الدراسات الاقتصادية وبحوث التخطيط الوطني، لما يعكسه من حاجات المجتمع وتمكين المخطط الاقتصادي من التنبؤ بالطلب المستقبلي وبالتالي القدرة على التخطيط وتأمين العرض المقابل لذلك الطلب من جهة، ومن الجهة الأخرى التوسع بالمشاريع التنموية التي تحقق التوسع في الإنتاج مما يحقق مستوى رفاهية أعلى للمجتمع.

وعليه فقد كان للاستهلاك اهتمام بالغ في علم الاقتصاد بل اعتبر أنه أساس العملية الإنتاجية وبالتالي دورة الاقتصاد في المجتمع، وظهرت الكثير من الدراسات والنظريات كان أساسها نظرية كينز، الذي اعتبر أن الاستهلاك دالة في الدخل فقط، ثم توالت الدراسات والنظريات المطورة لنظرية كينز.

وبما أن مذكرتنا هذه تدور حول الاستهلاك ارتأينا أن نتطرق في فصلها الأول إلى مختلف الجوانب النظرية المتعلقة بالاستهلاك، وذلك من خلال المباحث التالية :

- **المبحث الأول:** سنستعرض فيه مفاهيم حول الاستهلاك من مفهومه إلى أنواعه ومن ثم إلى أهم العوامل المحددة له وبنية دالة استهلاكه.

- **المبحث الثاني:** سنتناول فيه أهم النظريات الاقتصادية التي تناولت موضوع الاستهلاك بدءا من النظرية الكلاسيكية، إلى النظرية النيوكلاسيكية، وصولا إلى النظرية الكينزية، ثم النظريات المعاصرة ما بعد الحرب(1945).

- **المبحث الثالث:** سنتطرق فيه إلى المرونـــة وتطبيقاتها الاقتصاديـــة، حيث تعتبر المرونة مقياسا مهما في قياس تغير ظاهرة اقتصادية ما نتيجة مسبب مستقل، ومن ثم سنتناول مفهومها وطرق قياسها ، كما سنعرج أخيرا عن مرونة الطلب السعرية وأهم العوامل المؤثرة عليها ، بالإضافة إلى فائدة مرونة الطلب الدخلية.

المبحث الأول: مفاهيم حول الاستهلاك

يعتبر الاستهلاك من أهم المتغيرات الاقتصادية، نظـــرا لارتباطه المباشر بالنشاط الاقتصادي اليومي لكل أفراد المجتمع، إذ يعتبر أساس العملية الإنتاجية وبالتالي دورة الاقتصاد في المجتمع، فلا غرابة أن يحتل الاستهلاك جوهر اهتمام الاقتصاديين، سواء على المستوى الجزئي أو على المستوى الكلي، هاته المكانة التي يحتلها موضوع الاستهلاك تؤدي بنا في بحثنا هذا التطرق إلى أهم المفاهيم المتعلقة بالاستهلاك من حيث تعريفه، أنواعه، إلى أهم العوامل المحددة له وبنية دالة استهلاكه.

1- مفهوم الاستهلاك: يعرف الاستهلاك اقتصاديا على أنه استخدام السلع والخدمات الاقتصادية بقصد إشباع الرغبات الإنسانية إشباعا مباشرا (بمعنى استخدام السلع والخدمات النهائية الاستهلاكية)[1].

كما يجب ملاحظة أن مدلول الاستهلاك يشمل مجموعة كبيرة من السلع والخدمات غير المتجانسة مثلا: نجد مجموعة سلعية تتضمن بعض السلع والخدمات كالخبز، التعليم، السيارات...إلخ[2].

ومنه يمكن تعريف الاستهلاك على أنه الإشباع المباشر لرغبات الأفراد اللامتناهية والمتزايدة عن طريق استخدام الموارد النادرة والمتعددة الاستعمال.

2- أنواع الاستهلاك: يجب الإشارة إلى أن مصطلح الاستهلاك قد يتضمن أو يشار به إلى جوانب مختلفة منها:

2-1- الاستهلاك الوسيط

قد يشير بالاستهلاك إلى استعمال السلع والخدمات في إنتاج سلع وخدمات أخرى والذي عادة ما يسمى اصطلاحا: **الاستهلاك الوسيط** أو مستلزمات الإنتاج.

2- 2- الاستهلاك الإنتاجي

كما يشير إلـــى الاهتـــلاك والاندثار والذي يقصد به تآكل رأسمال خلال القيام بالعملية الإنتاجية ويعبر عنه بمصطلح: **الاستهـــلاك الإنتاجـــي.**

2-3- الاستهلاك النهائي

كما قد يشير إلى استعمال السلع النهائية والخدمات قصد تلبية حاجيات إنسانية مباشرة ويسمى اصطلاحا: **الاستهلاك النهائي** وهو أساس النظرية الاقتصادية الكينزية، حيث الاستهلاك يقصد به الاستهلاك الكلي والذي يعبر عن مجموع استهلاكات الأفراد خلال فترة زمنية.

ومن ثم فالاستهلاك النهائي يستهدف مباشرة السلع الفردية أو الجماعية، ومتعلق بالعائلة والإدارة أوالخدمات، ويشمل مشتريات السلعة المعمرة وغير المعمرة، وكذلك الأشغال بغرض صيانة السلع الاستهلاكية مثل المساكن[3].

---

[1] Bernard Bernier et Yves simon : **Macroéconomie**, tome 1, Algérie, OPU, 2éme Ed, 1975, pp 155-156.
[2] Ibid, pp 155-156.
[3] بن عطية محمد، **دراسة استهلاك العائلات الجزائرية ما بين 1969 و2005**، مذكرة ماجستير غير منشورة، جامعة 2006/2005، جامعة أبي بكر بلقايد : كلية العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، تلمسان، ص 09.

ويقيم الاستهلاك النهائي بسعر الحصول بما فيه الرسم الوحيد الإجمالي على الإنتاج والرسوم والحقوق على الواردات بالنسبة للمنتجات المحصل عليها من السوق[1].

3- أنواع السلع الاستهلاكية:

السلع والخدمات هي التي تحقق الاحتياجات والرغبات للمستهلك، ولكن الفرد أو المستهلك يفرق بين هذه الاحتياجات لغرض تحقيق غرضه، ومن تصنيف المستهلك لمختلف السلع والخدمات هناك عدة تصنيفات يمكن أن نحصرها فيما يلي:

***حسب طبيعة السلعة أو تركيبها:** سلع ملموسة مثل المواد، المخزونات... وأخرى غير ملموسة مثل الخدمات، التعليم، الصحة...

***حسب توجه السلعة:**

- سلعة استهلاكية نهائية.
- سلعة استهلاكية وسيطية.
- سلع استثمارية مثل: الآلات ، الحاسوب...

*** حسب الاستعمالات أو الصلاحية**

تنقسم إلى قسمين سلع غير معمرة وهي بطبعها تنقسم إلى فرعين- سلع وحيدة الاستعمال وسلع متعددة الاستعمالات كما توجد سلع معمرة.

*** حسب المكونات الرمزية.**

ومن بين الأنواع المختلفة للتصنيفات نختار التصنيف حسب الاستعمالات لتحليله.

النوع الأول: السلع الوحيدة الاستعمال، أي التي يستخدمها المستهلك مرة واحدة مثل المواد الغذائية ، وحدات الاتصال، موارد طاقوية.

النوع الثاني: السلع نصف معمرة، تستخدم لأكثر من مرة ولكن لفترة قصيرة مثل، سيالة ،أدوات التنظيف....

النوع الثالث: سلع معمرة وهي التي تستخدم عدة مرات ولفترة طويلة مثل المباني، السيارات، الأجهزة الكهربائية، الملابس...

الملاحظ من تقسيم هذه السلع أن كل فرد يحتاج إلى هذه الأنواع الثلاثة للاستهلاك، لكن الاختلاف بين الأفراد يكون في مستوى رفاهية كل شخص فإذا كان شخص ذو الدخل المرتفع يقوم باستهلاك سلع وخدمات الدخل الضعيف فإنه لا يشعر بتحقيق رفاهيته، إذن الدخل والسعرأهم المتغيرات الأساسية التي تدخل في تحديد مستوى رفاهية المستهلك، لأن قدرة الإنفاق الاستهلاكي لكل مستهلك تختلف من شخص لآخر أو من عائلة للأخرى، والاختلاف يتمثل في قدرة الفرد أو العائلة على تحصيل مداخيلها،

[1] قادة أقاسم، **المحاسبة الوطنية**، الجزائر، ديوان المطبوعات الجامعية، 2000، ص 64.

فالاختلاف في قدرات تحصيل المداخيل يدل على مستوى كل عائلة ما بين العائلات (فقيرة، متوسطة، غنية) فبهذا نستطيع أن نميز ما بين السلع الأساسية أو الضرورية والسلع الكمالية ، وعلاقتها بالمداخيل لكل مستوى من مستويات الفرد أو الأسرة فهناك أسر ذات دخل مرتفع ومتوسط وضعيف.

السلع الضرورية: يقوم باستهلاكها جميع الأفراد بكل مستوياتهم لكن تكون مخصصة لذات الدخل الضعيف بمعنى أنه يستطيع استهلاكها مقارنة بدخله ومن ذلك يمكن تحليلها بأنها مجموع المواد الغذائية التي تحافظ على إنتاج الحد الأدنى من الطاقة "الحريرات" المعترف بها عالميا بـــ 2400 حريرة، وفي فترة المدرسة الكلاسيكية كانت تعرف بأنها مجموع الأغذية التي تحافظ على القدرة البدنية للفرد، وحاليا لا نكتفي بهذه الاحتياجات بل يضاف إليها الحد الأدنى من السلع الضرورية الأخرى مثل المأوى، الكهرباء، الغاز، الصحة...[1]

السلع الكمالية: هي عبارة عن سلع يستطيع أن يتخلى عنها الفرد مهما كان دخله، حيث نجد أن الأفراد ذوي الدخل الضعيف يقومون باستهلاك السلع والخدمات الضرورية فقط، فدخلهم لا يمكنهم من اقتناء سلع كمالية.

4- العوامل المحددة للاستهلاك:

يتأثر الاستهلاك كظاهرة اقتصادية بالعوامل الاقتصادية قبل العوامل الاجتماعية ويمكن أن تؤدي العوامل الاقتصادية إلى ذوبان العوامل الاجتماعية وأهم هذه العوامل:

4-1- محددات الاستهلاك الاقتصادية: يتأثر الاستهلاك بعدة عوامل اقتصادية أهمها:

4-1-1- مستوى الدخل: يعتبر الدخل من أهم العناصر التي تؤثر على الاستهلاك، فإذا لم يتوفر للفرد أي دخل فإنه يضطر لإنفاق مدخراته أو الاستعانة بالآخرين وقد يضطر لبيع جزء من ثروته كالممتلكات العقارية وغيرها وبالتالي نعتبر العلاقة قوية بين الدخل والاستهلاك فكلما ازداد الدخل يزداد الاستهلاك.

وضمن عامل الدخل هناك عوامل أخرى تتعلق بالدخل ومصدره وهي كما يلي:

* **إعادة توزيع المداخيل:** حيث أن إعادة توزيع الدخل في صالح الطبقات الاجتماعية الفقيرة يؤدي إلى زيادة الاستهلاك، نظرا لكون الميل الحدي للاستهلاك عند هذه الطبقات أعلى منه لدى الطبقة الغنية التي توجه نسبة كبيرة من دخلها إلى الادخار.

* **الثروة:** تدخل الثروة في كثير من الأحيان في دالة الاستهلاك الكلية كمحدد للاستهلاك بحيث يؤدي تحسن المركز المالي للأفراد نتيجة زيادة ممتلكاتهم العقارية والمالية إلى زيادة إنفاقهم الاستهلاكي.

4-1-2- المستوى العام للأسعار: يؤدي التضخم لارتفاع المستوى العام للأسعار وبالتالي تنخفض القوة الشرائية للدخل وينخفض الاستهلاك، إذ تعتبر الأسعار عاملا مهما ضمن الاستهلاك، فارتفاعها أو

[1] بن عطية محمد، مرجع سبق ذكره ، ص 15.

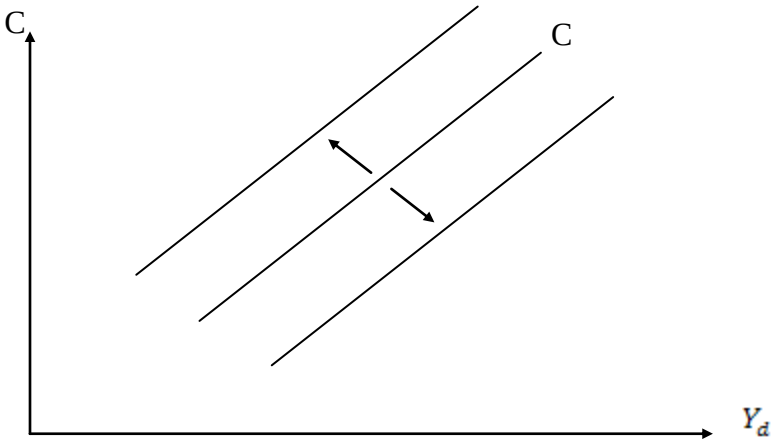
انخفاضها يؤثر بشكل أو بآخر على حجم الاستهلاك، ويتضح لنا من دراسة أثر الأسعار على الاستهلاك العلاقة العكسية بين أسعار السلع والكميات المطلوبة منها، بحيث أنه كلما زاد سعر السلعة انخفضت بالمقابل الكمية المطلوبة للاستهلاك، مما يدفع المستهلكين إلى اللجوء إلى بدائل أخرى لتلك السلعة، إذن فالتغير في الأسعار يؤثر في الطلب على أنواع السلع الأخرى.

2-4- محددات الاستهلاك غير الدخلية:

يعتقد كينز أن العوامل غير الدخلية يمكن أن تؤثرعلى الاستهلاك الكلي، إلا أن تأثيرها في الفترة القصيرة يكون ضئيلا، وعلى ذلك يمكن افتراض ثبات كل من الاستهلاك ودالة الادخار في الفترة القصيرة، وكقاعدة عامة يتوقف حجم الاستهلاك على حجم الدخل في الفترة القصيرة ، إذ كلما زاد حجم الدخل ازداد معه الإنفاق الاستهلاكي ولكن بمقدار أقل من الزيادة فـــي الدخل.

ويقسم كينز العوامل غير الدخلية إلى عوامل ذاتية وأخرى موضوعية، وتتمثل العوامل الذاتية في السلوك النفساني، أي رغبة المستهلك في الشراء، أما العوامل الموضوعية فتتمثل بتلك العوامل التي من شأنها أن تؤثر على قدرة الفرد على الشراء، وان التغيرات الحاصلة في العوامل النفسية أو الموضوعية من شأنها أن تقود إلى انتقال دالة الاستهلاك إلى الأعلى أو الأسفل. ففي الشكل (1-1) أدناه تتحول دالة الاستهلاك إلى الأعلى إذا أصبح الأفراد أكثر قدرة على الشراء أو ازدادت رغبتهـــم في الإنفاق ، وبالعكس يتحول خط الاستهلاك إلى الأدنى إذا ازدادت رغبة الأفراد في الادخار أو أصبحوا أقل قدرة على الإنفاق الاستهلاكي.

الشكل (1 - 1): أثر العوامل النفسية أو الموضوعية على الاستهلاك.



المصدر: ضياء مجيد الموسوي، **النظرية الاقتصادية: التحليل الاقتصادي الكلي**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2005، ص 118.

4-2-1- العوامل الذاتية: تتمثل هذه العوامل في السلوك النفساني للمستهلك، إذ من شأن هذه العوامل أن تقلل أو تزيد من رغبة الأفراد على الشراء، فيتأثر السلوك الاستهلاكي للأفراد داخل المجتمع نتيجة التغيرات في أسلوب الدعاية والإعلان، التغير في جاذبية السلع، التغيرفي التوقعات المستقبلية حول مستويات الأسعار، التوقعات حول عرض السلع وتوفرها في السوق، وكذلك احتمالات تغير مستويات الدخول في المستقبل ، فإذا توقع الأفراد ارتفاع أسعار السلع في المستقبل فإن توقعهم هذا سيدفعهم إلى شراء المزيد من السلع وبالتالي زيادة الاستهلاك الكلي وانتقال خط الاستهلاك إلى الأعلى، كذلك إذا أعلن المسؤولون الحكوميون عن خطط اقتصادية جديدة من شأنها النهوض بالاقتصاد الوطني والقضاء على الركود الاقتصادي، فإن ادعائهم هذا من شأنه أن يشعر الأفراد داخل المجتمع من أن الانتعاش الاقتصادي بات على الأبواب وان دخولهم سترتفع آجلا أم عاجلا، فتزداد رغبتهم في الشراء على أمل تحسن أوضاعهم الاقتصادية في المستقبل مما يؤدي إلى انتقال دالة الاستهلاك نحو الأعلى، كما أن التغير في أذواق الأفراد من شأنه أن يؤثر سلبيا أو إيجابيا على الاستهلاك حسب طبيعة هذا التغير، إذ تتأثر أذواق الأفراد بعوامل عديدة من مثل الدعاية والإعلان وتغير المستوى الثقافي والاجتماعي، وكل هذه العوامل من شانها التأثير على مستوى الاستهلاك داخل المجتمع وتحول دالة الاستهلاك نحو الأعلى أو إلى الأسفل.

4-2-2- العوامل الموضوعية:

ومن أهم هذه العوامل:

4-2-2-1- البيع بالتقسيط: عندما لا يدفع المستهلك ثمن السلعة كاملا بل على عدة أقساط فهذا سيشجع على زيادة الشراء الأمر الذي يؤدي إلى انتقال منحنى تابع الاستهلاك إلى الأعلى.

4-2-2-2- النمو الديمغرافي: مما لا شك فيه أن الزيادة السكانية بشكل عام تعني زيادة الإقبال على الاستهلاك، بيد أن البعد السكاني للاستهلاك لا يتوقف عند عامل الزيادة السكانية بل يتعدى إلى التوزيع العمري للسكان والبعد التعليمي والثقافي وغيرها[1].ومن هنا فإن كانت الزيادة السكانية تعني زيادة الاستهلاك في المطلق، إلا أن التوزيع العملي للسكان والبعد التعليمي والثقافي لهم يخلق أنماطا استهلاكية متنوعة ومتجددة باستمرار، مما يعني زيادة حجم الاستهلاك مثل في المجتمعات الشابة ذات المستوى التعليمي المرتفع والثقافي المنفتح، وخاصة في الأنماط الاستهلاكية التي ترتبط بالتطور والحداثة والانفتاح على المجتمعات الأخرى.

4-2-2-3- سعر الفائدة: في التحليل الكلاسيكي كان ينظر إلى سعر الفائدة على أنه الثمن المدفوع للأفراد مقابل التضحية بالاستهلاك الحاضر أي أنه ثمن الادخار، وبالتالي اعتبر سعر الفائدة العامل المحدد للاستهلاك، إلا أن الأمر لم يعد كذلك في التحليل الكينزي، ومع ذلك يشير الاقتصاديون إلى أن

[1] ، حسام داود، مصطفى سلمان، عماد الصعيدي ، خضر عقل ، يحي الخصاونة ، **مبادئ الاقتصاد الكلي** ، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، 2000 ، ص 104

سعر الفائدة قد يؤثر على الاستهلاك عن طريق تغير تكاليف الاقتراض، أو بتأثره على القيمة الجارية للثروة عندما ترتفع أسعار السندات نتيجة انخفاض أسعار الفائدة.

4-2-2-4- السياسة المالية والنقدية للدولة: تؤثر السياسة المالية والنقدية للدولة بشكل مباشر على الاستهلاك، وذلك لأن زيادة معدلات الضرائب والرسومات أو النفقات الحكومية..سترفع من أسعار السلع والخدمات مما يُقلص من الاستهلاك، كما أن عدم التحكم في الكتلة النقدية المعروضة وزيادة عرض النقود دون مقابل في الإنتاج سيخلق مشكلة في الاقتصاد وهي التضخم وما يترتب عنه من نتائج تضر بكل الاقتصاد وخاصة الطلب الاستهلاكي الذي سيتقلص كلما زاد هذا الأخيـــر[1].

5- دالة الاستهلاك:

يرجع الفضل إلى كينز في ربط الاستهلاك الكلي بالدخل الكلي ومنه جعل الاستهلاك دالة في الدخل، فقد أظهر في كتابه "النظرية العامة في التشغيل، الفائدة والنقود" بان الاستهلاك (الإنفاق الاستهلاكي) يعتمد بصورة أساسية على مستوى الدخل (الدخل المتاح)، كما يشير إلى أن الإنفاق الاستهلاكي يتجه إلى الزيادة مع الزيادة في مستوى الدخل ولكن بدرجة أقل من هذه الزيادة في الدخل، حيث يذكر كينز أنه "في المتوسط وغالبا، فإن الأشخاص يتجهون إلى زيادة استهلاكهم كلما ارتفعت دخولهم ولكن بنسبة أقل".

وبالرغم من تعدد الدراسات التي تناولت موضوع الاستهلاك والتي بينت أن الاستهلاك يتوقف على عوامل كثيرة منها الدخل الوطني، معدلات الفائدة، مستوى الأسعار، حجم السكان،...إلخ إلا أن الفكرة الأساسية تقتضي أن الدخل هو العامل الأساسي المحدد لحجم الإنفاق الاستهلاكي.

وهذه العلاقة بين الدخل والاستهلاك والتي يطلق عليها دالة الاستهلاك، توضح حجم الإنفاق الذي يرغب المستهلكون في إنفاقه على السلع والخدمات الاستهلاكية (النهائية) عند مستوى ممكن (معين) من الدخل ومنه يصبح الإنفاق دالة في الدخل على النحو التالي:

$$C = f(Y_d)$$

وإذا كانت هذه العلاقة خطية تكتب على الشكل التالي:

$$C = Co + c\,(Y_d)$$

حيث :

C: حجم الإنفاق الاستهلاكي المتوقع.

Co: الاستهلاك التلقائي ويشير إلى الإنفاق الاستهلاكي عندما يكون الدخل مساويا إلى الصفر، ويكون أكبر من الصفر $Co > 0$.

C: الميل الحدي للاستهلاك، ويكون محصورا بين الصفر والواحد $0<c<1$

[1] بريبش السعيد، **الاقتصاد الكلي**، دار العلوم للنشر والتوزيع، عنابة، 2007، ص 117.

Y_d: الدخل المتاح.

حيث أن الدخل المتاح ما هو إلا الدخل الوطني مخصوما منه كل الضرائب والاقتطاعات مضافا إليه مختلف الإعانات والتحويلات.

$$= Y - Tx + TrY_d$$

Y: الدخل الوطني.

Tx: مختلف الضرائب (والاقتطاعات على الدخل).

Tr: المدفوعات التحويلية.

ويجب أن نذكر بأن سبب افتراض العلاقة الخطية بين الاستهلاك والدخل يعود لسببين هما:

أولا: أن الدالة الخطية الاستهلاكية سهلة الدراسة.

ثانيا: وهو الأهم أن الدراسات التجريبية المتعلقة بالاستهلاك والدخل بينت على أن هناك علاقة خطية أو تقريبا خطية بين هذين المتغيرين. ومن ناحية أخرى نرى من المناسب أن نذكر بأن العلاقة الممثلة في دالة الاستهلاك افترضنا فيها بأن الزيادة في الدخل سوف تؤدي إلى زيادة الاستهلاك لكن بمقدار أقل من الزيادة في الدخل، وهذا ما نعني به عندما كتبنا $0<c<1$ أما Co فهي دائما موجبة لأن سلبيتها لا معنى لها اقتصاديا.

والهدف من تحديد هذه العلاقة يتمثل في معرفة تصرفات وميول المستهلكين (قطاع العائلات) نتيجة التغيرات التي تحدث في مستوى الدخل، وعند إيجاد هذه العلاقة يمكن وضع التوقعات الخاصة بالطلب الاستهلاكي للسنوات المقبلة.

1-5- الميل الحدي للاستهلاك: (PMc[1]) يعبر هذا المصطلح عن كمية التغير التي تحدث في الإنفاق الاستهلاكي نتيجة تغير الدخل بوحدة واحدة (ويمثل مساس النقطة المدروسة أو مشتقة الدالة).

وهو يعبر اقتصاديا عن الكيفية (السلوك، التصرف) التي يستجيب بها المستهلكون لأي تغير محدد في الدخل.

ويحسب بإحدى الطريقتين حسب طبيعة البيانات:

إذا كانت البيانات منفصلة :

$$\mathbf{PMc} = \frac{\Delta C}{\Delta y} = \frac{C2-C1}{Y2-Y1}$$

إذا كانت البيانات متصلة (على شكل دالة) فإن الميل الحدي للاستهلاك يعبر عنه بالمشتقة الجزئية الأولى لدالة الاستهلاك بالنسبة للدخل.

$$\mathbf{C= Co + cYd}$$

$$\mathbf{PMc} = f`(y) = C` = c$$

[1] PMc: La propension marginal à consommer.

فإذا كانت الدالة خطية (حالة الدالة الكينزية) سيكون الميل الحدي للاستهلاك ثابتا وهي فرضية فقط بنيت عليها دالة الاستهلاك الكينزية، حيث في الحياة الواقعية غالبا ما يكون الميل الحدي للاستهلاك متناقصا.

2-5- الميل المتوسط للاستهلاك: (PMC[1])

وهو عبارة عن ذلك الجزء من الدخل المنفق على الاستهلاك، أو هو عبارة عن نسبة الاستهلاك إلى الدخل المتاح أي: PMC=$\frac{c}{Y_d}$ ، حيث C و Y_d يمثلان كالعادة الاستهلاك والدخل المتاح على التوالي.

ويمكن للميل المتوسط للاستهلاك أن يكون أكبر أو أقل أو يساوي إلى الواحد ولكن لا يمكن أن يكون مساويا للميل الحدي للاستهلاك وهذا حسب الحالات التالية:

$$C = Y_d \quad \text{عندما يكون} \quad = 1\frac{C}{Y_d}$$

$$C > Y_d \quad \text{عندما يكون} \quad > 1\frac{C}{Y_d}$$

$$C < Y_d \quad \text{عندما يكون} \quad < 1\frac{C}{Y_d}$$

3-5- العلاقة بين الميل الحدي للاستهلاك والميل المتوسط للاستهلاك:

ليكن لدينا دالة الاستهلاك: $C = Co + cy$

بتقسيم الطرفين على Y نجد: $\frac{C}{Y} = \frac{Co}{Y} + c$

لكن (C) تمثل الميل الحدي للاستهلاك (PMc)، و $\frac{C}{Y}$ تمثل الميل المتوسط للاستهلاك (PMC).

إذن: $PMC = \frac{C_o}{Y} + (PMc)$

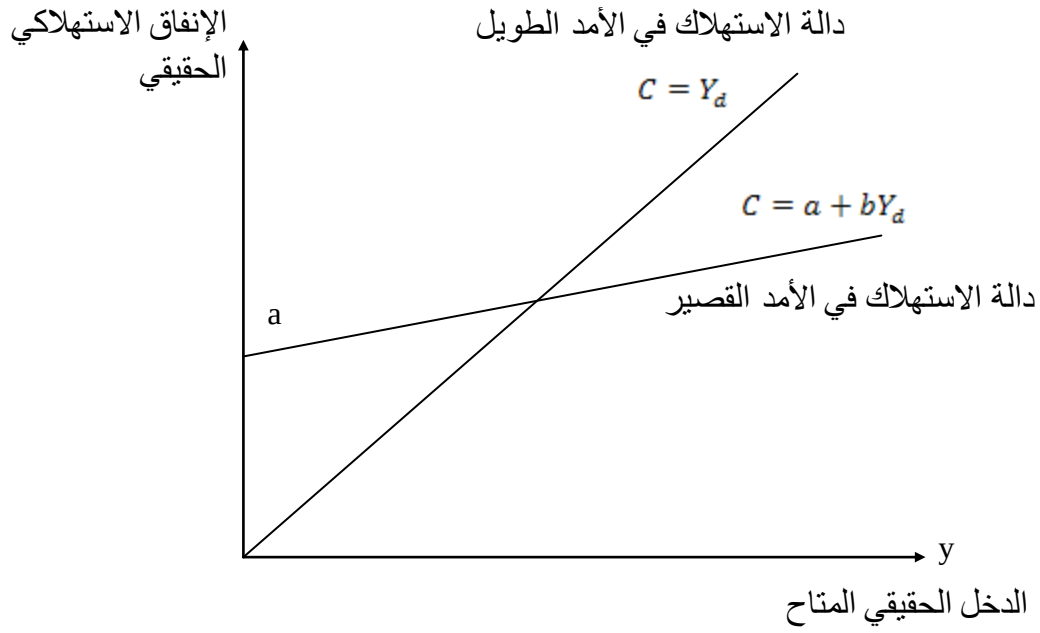
وبما أن الميل الحدي للاستهلاك (PMc) هو مقدار ثابت موجب، كما أن $(\frac{Co}{Y})$ هو الآخر مقدار موجب، إذن سيكون الميل الحدي للاستهلاك أقل من الميل المتوسط للاستهلاك.

يستنتج من ذلك أن قيمة الميل المتوسط للاستهلاك تنخفض مع ارتفاع الدخل وترتفع مع انخفاضه، وهنا بافتراض ثبات الميل الحدي للاستهلاك.

[1] PMC: La propension moyenne à consommer.

5-4- دالة الاستهلاك في الأمد القصير والأمد الطويل:

الشكل(1- 2): التمثيل البياني لدالة الاستهلاك في الأمد القصير وفي الأمد الطويل



المصدر: ضياء مجيد الموسوي، **النظرية الاقتصادية: التحليل الاقتصادي الكلي**، مرجع سبق ذكره ، ص 177.

نلاحظ من خلال الشكل (1-2) أن دالة الاستهلاك الكينزية في الأمد القصير تخلص إلى أن استهلاك (C) يعتمد على حجم الدخل المتاح (Y_d)، ولكن هذه العلاقة غير التناسبية أي ($\Delta C < \Delta Y$) وهذا يعني أن هناك نسبة من الدخل (Y) تتجه نحو الادخار (s) باعتبار أن الميل الحدي للاستهلاك (PMc) ثابتا فإن زيادة (Y) تؤدي إلى نقصان الميل المتوسط للاستهلاك (PMC) وهو ما يعرف بالقانون النفسي للاستهلاك عند كينز[1].

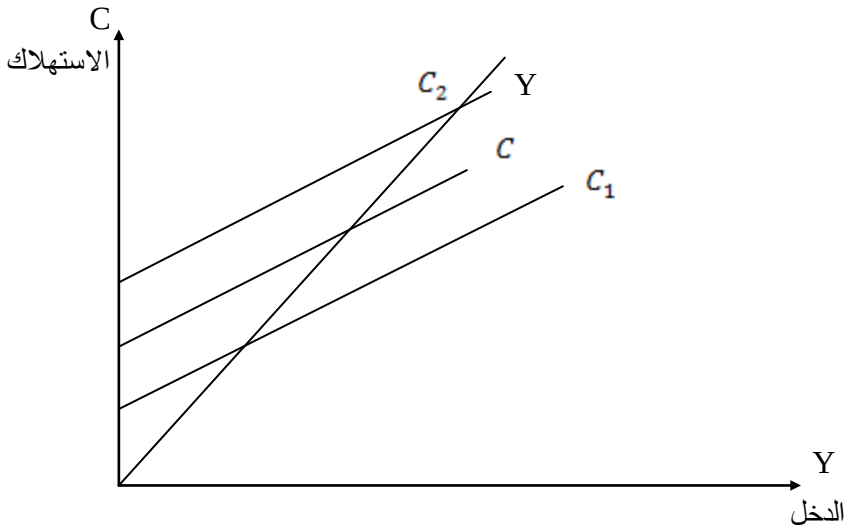
أما بالنسبة لدالة الاستهلاك في الفترة الطويلة فنلاحظ انطلاق منحنى تابع الاستهلاك من نقطة الأصل باعتبار أن a=o، وهذا يعني أن العلاقة بين (Y) و(C) هي علاقة تناسبية أي مهما زاد الدخل لن يؤدي ذلك إلى الزيادة في الاستهلاك، وبالتالي فإن إنفاق المستهلكين يتجه نحو التزايد ولكنهم ينفقون دائما نفس النسبة من دخولهم مهما كان مستوى الدخل، فالميل الحدي للاستهلاك ثابت أي علاقة تناسبية بين (Y) و(C).

[1] ، بريبش السعيد، مرجع سبق ذكره، ص 106.

5-5- التغير في الاستهلاك:

وهو التغير الذي يحدث نتيجة التغيير في واحد أو أكثر من العوامل الأخرى التي تؤثر على الاستهلاك (غير الدخل) والتي ذكرناها سالفا، مستوى الأسعار، معدلات الفائدة، توقعات وأذواق المستهلكين...إلخ، ويمكن تمثيله بيانيا بانتقال منحنى الاستهلاك ويمكن التعبير عن هذه العلاقة بيانيا كما يلي:

الشكل (1-3) :التغير في الاستهلاك نتيجة التغير في واحد أو أكثر من العوامل الأخرى غير الدخل التي تؤثر على الاستهلاك



المصدر: حسام ،سلمان، عماد عقل، الخصاونة، **مبادئ الاقتصاد الكلي**، مرجع سبق ذكره ص 107.

يوضح الشكل (1-3) انتقال دالة الاستهلاك C إلى دالة الاستهلاك C_2 في حالة زيادة الاستهلاك، وإلى دالة الاستهلاك C_1 في حالة انخفاض الاستهلاك مع تغير العوامل الأخرى وثبات الدخل.

6- دالة الاستهلاك الكلية:

دالة الاستهلاك الكلية هي عبارة عن مجموع سلوك الاستهلاكات الفردية حيث أن دالة الاستهلاك في هذه الحالة تساوي إلى مجموع الاستهلاكات المستقلة للأفراد مضافا إليها متوسط الاستهلاكات التابعة:

$$C_G = (a_1 + a_2 + \ldots\ldots a_n) + (b_1 + b_2 + \ldots\ldots b_n)\, Y_d/_N$$

حيث:

C_G : هي دالة الاستهلاك على المستوى الكلي.

$a_1 + a_2 + \ldots\ldots a_n$: هي الاستهلاك المستقل في دوال الاستهلاك الفردية.

$b_1 + b_2 + \ldots\ldots b_n$: هي الميول الحدية للاستهلاك في دوال الاستهلاك الفردية.

Y_d: الدخل المتاح.

علما أن : $b_i Y_d$ حيث: i= 1,2,.....n هو الاستهلاك التابع في دالة الاستهلاك الفردية.

المبحث الثاني: نظريات الاستهلاك:

حظي موضوع الاستهلاك باهتمام كبير من قبل الباحثين في أكثر من علم من العلوم الاجتماعية، وهو ما يعبر عن مدى أهمية الموضوع، حيث كان الاستهلاك وفقا لتعبير أحد الباحثين "الأرضية التي اجتمع عليها باحثون من تخصصات مختلفة، تقع ما بين علم الاجتماع إلى علم الاقتصاد إلى علم النفس والأنثروبولوجيا، حتى أنه أتاح الفرصة للالتقاء بين علماء ما كان يجمعهم في الوقت السابق أي اهتمام مشترك".

ولعل الاهتمام الأكبر الذي حظي به الموضوع كان في نطاق علم الاقتصاد، فهاته الأهمية التي حظي بها الاستهلاك من قبل العلماء وباحثي علم الاقتصاد تدل على أهمية العملية ذاتها.

وسنحاول من خلال هذا المبحث إلقاء الضوء على أهم النظريات الاقتصادية التي عالجت موضوع الاستهلاك:

1- النظرية الكلاسيكية:

لقد رأى الكلاسيكيون أن الاستهلاك يعتبر كمتغير باقي، أي أن الفرد عند حصوله على دخل معين فإنه يحدد مقدار ما يدخره والجزء المتبقي سيخصصه للاستهلاك وبالتالي فإن جل دراستهم لم تولي عناية كبيرة للاستهلاك فنجد أن آدم سميث يرى بأن الناتج ينقسم إلى أجور، أرباح، ريوع، والأجور هي التي تسمح للعمال بالقيام بالنفقات الاستهلاكية، ثم جاء ريكاردو ليطرح تحليلا آخر لكنه أكثر دقة حيث عبر عن استهلاك العمال عند مستوى حد الكفاف، كما تعرض إلى مسألة أسعار المواد الغذائية ولا سيما سعر الحبوب والقمح، وتعتبر أهم المسائل التي طرحها ريكاردو في تحليله كما يلي:

- هناك حد كمي أدنى للاستهلاك لابد من احترامه وتوزيع أجور مناسبة لتحقيقه، حتى تتحقق إعادة الطاقة العاملة في البلاد.
- هناك نوعان من الخيرات: الخيرات الاستهلاكية التي تقابل قيمتها كتلة الأجور، وخيرات التجهيز التي تقابل قيمتها الأرباح وبالتالي الاستثمار لاسيما إذا وظفت الأرباح في الاستثمار.
- هناك علاقة عكسية ما بين الاستهلاك والاستثمار تماثل معاكسة الأجور والأرباح.
- يكمن حجم الاستهلاك في الأجرة وسعر المواد الغذائية.

2- النظرية النيو كلاسيكية:

يعتبر اقتصاديو هذه المدرسة أن الإنتاج والاستهلاك هما المكونان لنظرية الدخل الكلي، فنظريتهم مبنية على دراسة السلوك الرشيد للمستهلك إذ يعتبر السعر أساس الحياة الاقتصادية.

فالنيوكلاسيكيون يعتقدون بوجود سعر توازني في السوق، ينجر عنه تساوي في الكميات المعروضة والمطلوبة، كما أن المستهلك يتمتع بالعقلانية والرشاد، ومن ثم فإنه بإمكانه اختيار السلع التي تحقق

رغباته وتسدها. في هذه الحالة المقدار الذي يهمنا هو المنفعة الحدية التي تعطينا معلومات حول مقدار المنفعة المتحصل عليها جراء استهلاك عدد معين من السلع، كما أن المستهلك بمقدوره اختيار السلع التي تحقق له الإشباع الأمثل.

من بين أهم النظريات التي اعتمد عليها النيوكلاسيكيون هي أن الدخل معروف والمتغير المجهول هو السعر، إذ يعتبر محور الحياة الاقتصادية فعند تغير السعر فإن الطلب الاستهلاكي يتغير، ولابد على المستهلك أن يتخذ الإجراءات اللازمة لإيجاد وضع توازني آخر.

3- نظرية كينز:

على عكس الكلاسيك الذين يعتبرون أن المتغير الأساس على المستوى الكلي هو الادخار (s) وليس الاستهلاك (c) الذي يعتبرونه كمتغير متبقي، بمعنى أنه عندما يقبض الأفراد دخولهم فإن أول قرار يتخذونه هو تحديد ما يدخرونه من أجل استثماره كلية، وذلك وفقا لمستوى معدل الفائدة السائد، وما تبقى من الدخـــل (y) يخصص للاستهـــلاك (c).

فبالنسبة للكينزيين فالعكس تماما بحيث يرى كينز بأن قرار توزيع الدخل يتم وفقا لما يلي: أولا: تحديد ما يريد الأفراد استهلاكه، وما تبقى هو للادخار أي أن الادخار متغير متبقي s= y-c، وثانيا: أن الجزء المدخر يوزع على أساس معدل الفائدة (i) بين الاستثمار (I) سواءا في أصول مالية أو عينية أو معا، والاكتناز في شكل أصول نقدية[1].

كما تسمى نظرية كينز في الاستهلاك غالبا بنظرية "الدخل المطلق" وذلك للتأكيد على أن قرارات الاستهلاك مبنية على القدر المطلق من الدخل الجاري الذي يحصل عليها الأفـــراد، ويعتبر كينز أول من اهتم بدالة الاستهلاك الكلية حيث لاحظ أن زيادة الدخل تؤدي إلى زيادة في الاستهلاك، مما يوحي بوجود علاقة بين الدخل والاستهلاك فهو يرى بأن دالة الاستهلاك هي علاقة مستقرة بين استهلاك مجموع العائلات ودخلها الكلي المتاح.

4- النظريات المعاصرة (ما بعد الحرب 1945):

4-1- دالة الاستهلاك عند Kuznets (1946):

في سنة 1946 نشر الاقتصادي S Kuznets[2] تقديرات للدخل أو الناتج الوطني (y) والإنفاق الاستهلاكي (c) ، في الولايات المتحدة الأمريكية عن الفترة الممتدة من 1869 إلى 1938م وقد تمت هذه التقديرات لكل من (y) و (c) خلال كل عشرية مع وجود بعض التداخل بين كل عقد والعقد الذي يليه، وقد تم تقدير دالة الاستهلاك من هذه البيانات الجديدة آنذاك والتي أكدت أو أثبتت بعض افتراضات كينز، وذلك مثل الخاصية المتعلقة بدالة الاستهلاك الكينزية في الفترة القصيرة

[1] بريبش السعيد، مرجع سبق ذكره، ص 93.
[2] نفس المرجع، ص 106.

(وجود علاقة ثابتة ووطيدة بين (y) و(c) وكذلك أن قيمة الميل الحدي للاستهلاك أقل من الواحد الصحيح).

كما تشير دراسة Kuznets أن: $(\frac{C}{y})$ تزداد بانخفاض الأسعار وتنخفض بارتفاع الأسعار $(\frac{c}{y})$ تمثل الميل المتوسط للاستهلاك)، كما تشيـــر إلى أن الميل الحدي للاستهلاك يساوي الميل المتوسط للاستهلاك له عند ارتفاع الدخل في الأمد البعيد.

2-4- نظرية الدخل النسبي: (Duesenbery): تفترض هذه النظرية أن الاستهلاك يتأثر بعوامل نفسية خلال الدخل المادي، لذا فإن الاستهلاك لا يعتمد على الدخل الحالي فقط وإنما على دخول الآخرين في البيئة نفسها، وكذلك على معدلات ونمط الاستهلاك في الفترات السابقة، بمعنى أن استهلاك الفرد يتوقف على أعلى دخل يحصل عليه في الفترة السابقة[1].

وتفترض النظرية أنه من السهل زيادة المستهلك لمعدلات استهلاكه عند زيادة دخله، ولكن من الصعب العودة إلى مستويات الاستهلاك السابقة عند انخفاض دخله، وعليه فإن معدلات الاستهلاك في المدى القصير في تزايد مستمر بسبب التقليد والمحاكاة.

ولقد افتـــرض ديزومبري بأن الاستهلاك الكلي هو دالة تابعة للدخل الحالي (الجاري) ولأعلى دخل سابق أي:

$$C_t = f\,(Y_t, \bar{y})$$

حيث:

C_t: تمثل الاستهلاك الحالي.

Y_t: تمثل الدخل الحالي.

$\bar{y}$: تمثل أكبر دخل تم الحصول عليه في الفترة السابقة.

ومن ثم نستطيع القول أن نظرية ديوزمبري بنيت على افتراضين:[2]

الافتراض الأول: الأفراد يهتمون بمستوى الاستهلاك النسبي أي نسبة الاستهلاك إلى نسبة استهلاك الآخرين.

الافتراض الثاني: يشير إلى أن المستوى الحالي للاستهلاك لا يتأثر فقط بالمستوى الحالي للدخل المطلق (الحالي)، بل يتأثر أيضا بمستوى الاستهلاك المتحقق في الفترات السابقة، أي أنه توجد علاقة بين الاستهلاك الحالي والدخول السابقة.

[1] علي كنعان ، **الاستهلاك و التنمية**، جمعية العلوم الاقتصادية السورية ، كلية الاقتصاد، جامعة دمشق، بدون سنة نشر ، ص 05.
[2] ضياء مجيد الموسوي، مرجع سبق ذكره، ص 181.

3-4- اقتراح براون (Brown):

يرى براون[1] أن الأفراد يغيرون سلوكهم الاستهلاكي ببطء، يعني أن مستوى الاستهلاك ينتقل وبنسبة ضعيفة في المستوى الاستهلاكي الجديد عن طريق نسبة تأثير الاستهلاك السابق على الاستهلاك الحالي، وتعرف هذه النسبة بمعدل التعديل، ويمكن صياغة نموذج براون كما يلي:

$$C_t = C_o + by_t + dc_{t-1}$$

لدينا: الميل الحدي للاستهلاك في المدى القصير هو b

لأن:

$$MPC = dc_t/dy_t = b$$

$$MPC = \frac{b}{1-d}$$

إن الفكـــرة التي جاء بها براون هي أن الاستهلاك الحالي لا يتأثر فقط بالدخل المتاح الجاري، وإنما يتأثر أيضا باستهلاك الفترة الماضية وبالتالي هذا يجعل الاستهلاك الحالي يتغير بنسبة طفيفة في الفترة القصيرة، أما التغير في الدخل المتاح فهو السبب الرئيسي لتغير الاستهلاك في الفترة القصيرة ومنه الصيغة الأخيرة تمثل الميل الحدي للاستهلاك في المدى الطويل كونها تعتمد على معامل استهلاك الفترة الماضية في دالة الاستهلاك.

4-4- نظرية الدخل الدائم (Friedmen):

لقد أضاف فريدمان **(Friedmen)**[2] فكرة جديدة في طرحه أو تحليله للعلاقة بين الاستهلاك (c) والدخل (y) وذلك عندما أدخل مفهومين جديدين للدخل والاستهلاك وهما: الدخل الدائم والدخل العابر أو الانتقالي والاستهلاك الدائم والاستهلاك العابر أو الانتقالي.

تعريف الدخل الدائم: هو الدخل الذي تتوقع الأسر الحصول عليه خلال عدة سنوات مستقبلية أو بعبارة أخرى هو بمثابة الدخل العادي المتحصل عليه بصفة دائمة ويسمى أيضا بالدخل الثابت وذلك لأن الفرد يحصل عليه بصفة دورية، وهذا يعني أنه دخل يمكن التنبؤ به أو توقع الحصول عليه بصفة ثابتة، بحيث أن الميل الحدي للاستهلاك بالنسبة لهذا الدخل يكون ثابتا، وهذا لا يعني أن دخول الفترات الماضية لا تؤثر في الاستهلاك الجاري (C_t) بل أن درجة تأثيرها على الاستهلاك الحاضر تتقلص مع مرور الزمن، فمثلا الدخل في السنة الماضية (y_{t-1}) له تأثير اكبر على الاستهلاك (C_t) من تأثير الدخل في السنة (y_{t-5}) الذي مرت عليه خمس سنوات.

[1] بختي سعاد، **النمذجة القياسية لدوال الاستهلاك العائلي (1970-1999)**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الجزائر: كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، السنة الجامعية: 1999-2000.ص66.

[2] بريبش السعيد، مرجع سبق ذكره، ص 111.

تعريف الدخل العابر (الانتقالي): هي المبالغ التي لا يمكن التنبؤ بها والتي تضاف إلى الدخل الدائم أو تطرح منه، وتشمل كافة البنود العشوائية مثل التغيرات المؤقتة في الدخل نتيجة لبعض العوامل الموسمية أو التقلبات الدورية وكافة الدخول غير الثابتة أو الانتقالية.

وبنفس الأسلوب يقسم "Friedmen" الاستهلاك إلى جزء أو قسم دائم، والذي يمثل النفقات العادية للمستهلك وقسم انتقالي والذي يقابل النفقات العابرة أو غير المتوقعة، فإذا رمزنا على التوالي بـــ:

Y_p: الدخل الدائم أو الثابت

Y_{tr}: الدخل العابر أو الانتقالي

C_p: الاستهلاك الدائم

Y_t: الدخل الجاري

C_t: الاستهلاك الجاري

C_{tr}: الاستهلاك الانتقالي أو العابر، فإننا نحصل على العلاقات التالية:

$$= Y_p + Y_{tr}Y_t$$

$$= Y_t - Y_{tr} \Longrightarrow Y_p$$

$$= C_p + C_{tr}C_t$$

$$= C_t - C_{tr} \Longrightarrow C_p$$

وتوجد علاقة تناسبية بين الدخل الدائم (Y_p) والاستهلاك الدائم (C_p) بحيث أن:. $C_p = C\acute{Y}_p$

بحيث أن: ($\acute{C}$) تمثل الميل الحدي للدخل الدائم، وهذا يعني أن العلاقة أو نسبة الدخل الدائم إلى الاستهلاك الدائم ثابتة في المدى الطويل .أي أن الميل الحدي للاستهلاك يساوي الميل المتوسط له ($PM_C=PMC$) كما هو عند Kuznets و Duesenbery على عكس ما جاء به كينز "$PMc<PMC$" في الفترة القصيرة (يربط فريدمان الميل الحدي للاستهلاك بأسعار الفائدة والتوزيع العمري للسكان ومختلف الفئات المهنية).

وما يلاحظ في تحليل فريدمان هو عدم وجود أية علاقة بين الدخل الانتقالي(Y_{tr}) والاستهلاك الانتقالي (C_{tr}) حيث أنهما غير معروفين ولا يمكن التنبؤ بهما، وبالتالي فإن الميل الحدي للاستهلاك للدخل العابر يساوي الصفر أي $PMc_{TR} = 0$.

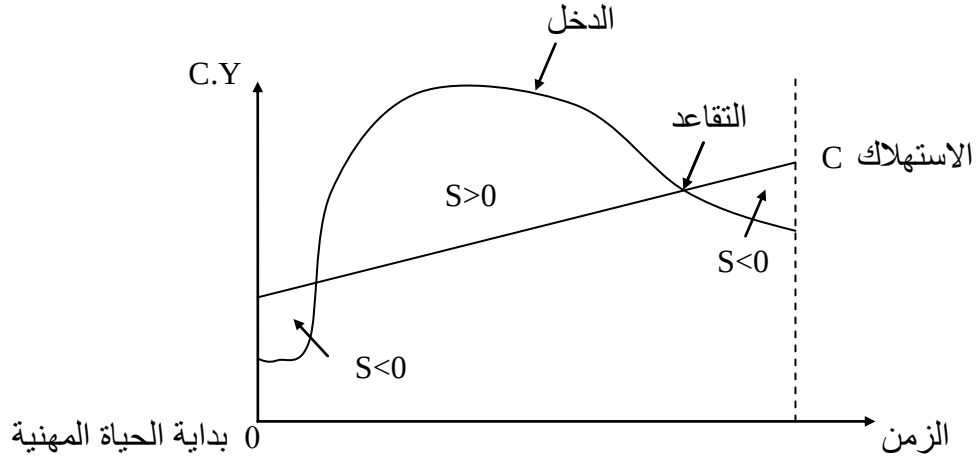
وعلى الرغم من أن الدراسات التجريبية التي تمت تدعم نظرية الدخل الدائم إلا أن هناك انتقادات كثيرة موجهة إليها ، من بينها صعوبة قياس الدخل الدائم مهما كانت الوسائل الإحصائية المستعملة.

4-5- نظرية دورة الحياة (MODIGLIANI-ANDO):

تنص نظرية دورة الحياة التي قدمها كل من أندو ومديغلياني[1] بان الفرد الاعتيادي يحصل على تيار من الدخل يكون منخفضا في بداية حياته وخلال سنوات آخر حياته وذلك نظرا لكون انخفاض إنتاجيته خلال هاتين المرحلتين، إلا أنه يحصل على دخل مرتفع في متوسط سنوات حياته، وكما هو معروف فإن دخل الفرد يتأثر بعوامل كثيرة منها العمر، الحالة التعليمية، الحالة العائلية،....إلخ ومن ثم فالاستهلاك أيضا يتأثر بهذه العوامل.

فالفرد في السنوات الأولى من حياته يلجأ إلى الاقتراض وعندما يصبح شابا يقوم بادخار جزء من دخله وتسديد ديونه، علما أنه في هاته المرحلة يستهلك كثيرا (زواج، شراء سيارة، شراء بيت...إلخ) وفي متوسط سنوات حياته يقوم بادخار أكثر وهذا حتى يتمكن على نفس المستوى من الاستهلاك بعد التقاعد. والشكل التالي يوضح لنا مضمون هذه النظرية

الشكل (1-4):التمثيل البياني لدالة الاستهلاك حسب نظرية دورة الحياة



المصدر: عمر صخري، **التحليل الاقتصادي الكلي**، الجزائر، ديوان المطبوعات الجامعية، 1991، ص 161.

حيث أن:

T: تعبر عن فترة حياة الفرد المتوقعة.

S: الادخار.

C: الاستهـــلاك.

كما تطرقنا سابقا ومن خلال الشكل (1– 4) يظهر جليا أن الفرد يلجأ إلى الاقتراض في بداية حياته، حيث أن الدخل أقل من الاستهلاك، ومن ثم الادخار يكون سالب و هو معبر عنه في الجزء الأول من

[1] ضياء مجيد الموسوي، مرجع سبق ذكره، ص 164.

المخطط، أما في متوسط حياته يقوم بادخار جزء من دخله ويسدد ديونه، وفي آخر حياته يلجأ إلى الجزء الذي ادخره في متوسط حياته من أجل استهلاكه.

وبإمكاننا شرح نظرية دورة الحياة كما يلي:

تفترض هذه النظرية أنه خلال الفترة t الفرد يستهلك مقدار معين من الثروة النقدية ولتكن (w_t)، كما تفترض هذه النظرية أن الفرد بإمكانه معرفة دخله الحالي في تلك الفترة الزمنية t ولتكن (Y_t)، كما أن الفرد بمقدوره معرفة الدخل المتوقع في المستقبل وليكن (V_T)، ومنه فإن دالة الاستهلاك الفردية يمكن أن تصاغ على الشكل التالي:

$$\mathbf{C_t = a_1 Y_t + a_2 V_t + a_3 W_t}$$

حيث أن: $a_1 > 0$ ، $0 < a_2 < 1$ ، $0 < a_3 < 1$.

علما أن :

a_1، a_2، a_3: معلمات (ثوابت) تعتمد على الأعمار ومتوسطات الحياة.

لإيجاد دالة الاستهلاك الكلية نقوم بجمع دوال الاستهلاك الفردية :

$$\mathbf{C_t = A_1 Y_t + A_2 V_t + A_3 W_t}$$

حيث أن : $\mathbf{A_1}$ ، $\mathbf{A_2}$ ، $\mathbf{A_3}$: معلمات (ثوابت) تعتمد على الأعمار ومتوسطات الحياة.

لدينا الميل المتوسط للاستهلاك هو:

$$PMC = \frac{C_T}{Y_T}$$

$$\mathbf{PMC = A_1 + A_2 \frac{V_T}{Y_T} + A_3 \frac{W_T}{Y_T}}$$

إذا افترضنا أن (V_T)، (Y_T) تتغيران بنفس النسبة فهذا يدل على أن الميل المتوسط للاستهلاك يبقى تابعا فقط بالنسبة $\frac{W_T}{Y_T}$، لأن $\frac{V_T}{Y_T}$ ثابت، كما أنه في المدى القصير (W_T) تبقى ثابتة، وإذا تغيرت فإن مقدار التغير سيكون طفيفا وبالتالي فإنه عند زيادة الدخل فإن المقدار $\frac{W_T}{Y_T}$ سينخفض مما يؤدي إلى انخفاض الميل المتوسط للاستهلاك، وعند انخفاض الدخل فإن الميل المتوسط للاستهلاك سيرتفع أيضا لارتفاع المقدار $\frac{W_T}{Y_T}$، أي أن العلاقة بين الاستهلاك والدخل في المدى القصير هي علاقة غير تناسبية، أما في المدى الطويل فإن النسبة ($\frac{W_T}{Y_T}$) ستكون تقريبا ثابتة أي كلما زاد الدخل فإن الثروة ستزداد أيضا بنفس النسبة، مما يؤدي إلى ثبات الميل المتوسط للاستهلاك، وهذا يعني أن العلاقة بين الاستهلاك والدخل في المدى الطويل هي علاقة تناسبية، أي كلما زاد الدخل فإن الاستهلاك سوف يزداد بنفس زيادة الدخل، والعكس صحيح.

ولقد تعرضت نظرية دورة الحياة هي الأخرى إلى الانتقاد حيث أنها تعتمد على متغيرات يصعب قياسها خاصة فيما يتعلق بالدخل المتوقع مستقبلا.

4-6- نظرية كالدور Nicolas Kaldor:

يتفق كالدور مع كينز (Keynes) لكن يختلف في كون أنه يفترض حالة التشغيل الكامل التي يتساوى فيها الادخار الكلي مع الاستثمار الكلي مستبعد في ذلك حالة الطلب الكلي الذي ينص عليه قانون ساي ، وبأن الإنتاج الكلي محدود بسبب الموارد المحدودة.

نموذج كالدور مبني على حالة توزيع المداخيل حيث يفترض أن الدخل ينقسم إلى قسمين حسب التقسيم الاجتماعي، طبقة العمال يكسبون دخولهم نتيجة القيام بالنشاط مقابل الأجر الذي يتقاضونه، أما المستثمرين أو الرأسماليين فيحصلون على دخولهم من الممتلكات في شكل أرباح، وبالتالي يصبح الدخل عبارة عن تجميع بين مداخيل الطبقتيـــن.

$$(Y = W + \pi)$$

W: أجر العمال، **π:** الأرباح.

وتفترض النظرية أن العمال يكون لديهم ميل متوسط للاستهلاك مرتفع نسبة إلى دخل العمل W، بينما الرأسماليين يكون لديهم ميل متوسط للاستهلاك منخفض نسبة إلى دخل الاستثمارات أو الممتلكات π، يعني أن دالة الاستهلاك حسب مفهوم كالدور تكون على الشكل:

$$C = C_w Y_w + C_\pi Y_\pi$$

ومنه تفرق نظرية كالدور بين الأفراد مشكلة بذلك طبقتين: الطبقة الشغيلة والطبقة الرأسمالية، حيث C_w يدل على الميل المتوسط للاستهلاك للطبقة الشغيلة.

C_π: يدل على الميل المتوسط للاستهلاك للطبقة الرأسمالية.

حيث: $C_w < C_\pi$ ومستقلين مع بعضهما البعض.

كما يفترض النموذج حالة التشغيل الكامل التي يتساوى فيها الادخار الكلي مع الاستثمار الكلي معبر عنه رياضيا.

$$\begin{cases} I = & S_w W & S_\pi \pi \\ 0 \le S_w < & I/Y \le S_\pi & \le 1 \end{cases}$$

يدل نموذج كالدور على أن الميل الحدي للادخار للطبقة التشغيلية أقل من الميل المتوسط للادخار، بينما الميل الحدي للادخار للطبقة الرأسمالية تكون مرتفعة مما يدل على أن الاستثمارات ناتجة عن ادخار الطبقة الرأسمالية، وهنا كالدور يعطي أهمية كبيرة لادخار الطبقة الرأسمالية لأن إنشاء المؤسسات يحتاج إلى رأس مال كبير.

وفي سنة 1961 عالج كالدور نموذجه بخصوص الدخل حيث أدرك بأنه أهمل الفائدة من ادخار الطبقة الشغيلة π_w ليصبح: $Y = W + \pi_w + \pi$.

- **الانتقادات الموجهة لمختلف النظريات السابقة[1]:**

✓ **الانتقادات الموجهة لنظرية كينز:**

– أن نظرية الدخل المطلق تقضي باستقرار المتوسط الاستهلاكي APC.

– أن الميل الحدي للاستهلاك MPc لا ينخفض بل يكون ثابتا، حيث نلاحظ أن وجود الإنفاق الاستهلاكي المستقل أو الاستهلاك التلقائي C_o هو المسبب من وجهة نظر الرياضيين لأنه يجعل نظرية الدخل المطلق لا ينطبق عليها النماذج الإحصائية للسلاسل الزمنية وتبقى صالحة فقط باستعمال الإحصائية المقطعية على المدى القصير، دراسة كل عامل على حدى.

✓ **الانتقادات الموجهة لـــ Duesenberry:**

– ينطلق مفهوم نظرية الدخل النسبي من المفهوم الكينزي "نظرية الدخل المطلق".

– تهتم بالمتغيرات النوعية عند تحليل سلوك المستهلك منها العادات، التقاليد، المحاكاة...

– عدم قدرة الطرق الإحصائية تقدير وتحليل المتغيرات النوعية بطريقة أكاديمية مثل نماذج الاقتصاد القياسي، السلاسل الزمنية.

✓ **الانتقادات الموجهة لنظرية Milton–Friedman:**

– عدم واقعية الافتراض الخاص بالارتباط بين الدخل العابر والاستهلاك العابر أو الاستهلاك المؤقت.

– يفترض فريدمان أن الميل الحدي للاستهلاك الناتج عن الدخل العابر يساوي صفرا بسبب خضوع سلوك المستهلك للدخل الدائم فقط ، لكن واقعيا لا يفرق المستهلك بين الداخل الدائم والعابر، فكلها يمثل دخل بالنسبة إليه.

– توصل فريدمان أن الميل المتوسط للاستهلاك في الأجل الطويل يكون واحد عند الأسر، في هذا الاستنتاج يستبعد فريدمان السلوك الادخاري للأسر[2] أي: MPC=1 يدل على أن الأسر تقوم بإنفاق جميع دخلها على الاستهلاك مهما يكن دخلهم، لكن الأغنياء يميلون إلى الادخار أكثر من الاستهلاك عند ارتفاع مداخيلهم.

– لم يعالج فريدمان سلوك المستويات الاجتماعية.

✓ **الانتقادات الموجهة لنظرية دورية الحياة Ando-Modigliani:**

– الأفراد غير متأكدين فيما يتعلق بطول سنوات حياتهم.

– الفرد لا يستطيع تقدير مقدار الدخل الذي يمكن أن يتحصل عليه بالضبط الناتج عن العمل.

[1] بن عطية محمد، مرجع سبق ذكره، ص 34-35.
[2] محمد عبد الغفار، **مشكلة الادخار في مصر**، إصدار 1998، ص 67.

– يفترض النموذج على عملية التخطيط للمدى الطويل، وإذا أسقطنا نفس الافتراضات على المدى القصير فإنه لا يمكن أن تفسر سلوك المستهلك أو سلوك الادخار أو الدخل للأفراد في كثير من الحالات.

✓ **الانتقادات الموجهة لـــ Kaldor:**

يفترض الاستقلالية بين استهلاك العمال واستهلاك الطبقة الرأسمالية، مما يدل على استقلالية الدخل لكليهما، لكنه متناقض من كون دخل الطبقة الرأسمالية هو تركيب بين رأسمال والعمل، وارتفاع دخل الطبقة الرأسمالية يدل على استمرارية المؤسسات ويكون ذلك في حدود غياب المنافسة وانخفاض تكاليف الإنتاج الناتج عن انخفاض أجر قوة العمل مستبعد تطور المستوى المعيشي للمجتمع وهذا يتنافى مع الواقع.

كل هذه الدراسات تعتبر دراسات تكميلية وتطبيقية على النظرية الكينزية، والخلاصة أن هناك علاقة صريحة وواضحة بين الاستهلاك والدخل بغض النظر عن نوع هذا الدخل، وأي تغير في الدخل يؤدي إلى تغير الاستهلاك، والانتقال من نقطة إلى أخرى على دالة الاستهلاك، ولكن الدخل ليس العامل الوحيد المؤثر، حيث أن هناك عدة عوامل غير دخلية مؤثرة.

5- نظرية طلب المستهلك:

يعرف الطلب على أنه تلك الكميات التي يرغب المستهلكون في شرائها من سلعة أو خدمة معينة خلال فترة زمنية محددة عند أثمان مختلفة[1]، على أن تكون هذه الرغبة مدعمة بقدرة شرائية، ومن ثم فالكمية المطلوبة هي كمية معينة عند سعر معين، أما الطلب فهو عبارة عن الكميات المختلفة عند الأسعار المختلفة.

كما نشير إلى أن الطلب على سلعة أو خدمة ما يتوقف على عدة محددات منها ما هو كمي قابل للقياس (ثمن السلعة، دخل المستهلك، أثمان السلع الأخرى المكملة أو البديلة،...)، ومنها ما هو كيفي (نوعي) غير قابل للقياس (الدين والعادات، الذوق...إلخ).

5-1- دالة طلب الاستهلاك:

تمثل دالة طلب المستهلك تلك العلاقة التي تجمع ما بين الكمية المطلوبة من سلعة معينة والعوامل الرئيسية المحددة لها[2]، ويمكن صياغتها على الشكل الآتي:

$$D_x = f(P_x, P_{s1}, P_{s2}, \dots\dots\dots P_{c1}, P_{c2}, P_{c3} \dots\dots\dots P_{cm}, R, G)$$

D_x: الكمية المطلوبة من السلعة x.

P_x : سعر السلعة x.

P_{si}: سعر السلعة البديلة رقم i حيث i تتغير من 1 إلى n.

1 محاضرات تبسيط مبادئ الاقتصاد الجزئي، موقع مكتبة هاني عرب الإلكترونية: www.info.vsscrs، تاريخ التحميل: ديسمبر 2013 .

2 البشير عبد الكريم، **الاقتصاد الجزئي**، مؤسسة النشر والتوزيع بالشلف، 2007، ص 127.

P_{c_j}: سعر السلعة المكملة رقم j حيث j تتغير من 1 إلى m.

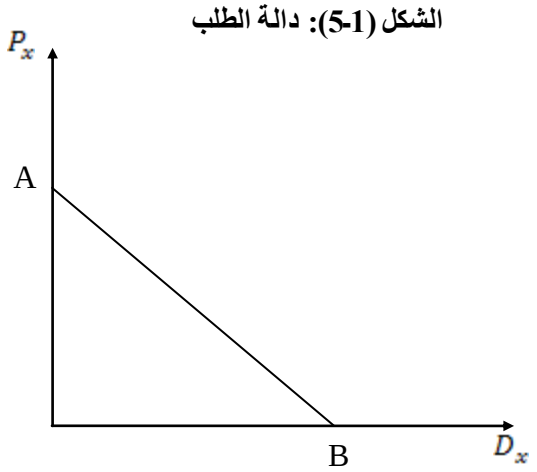
R: دخل المستهلك.

G: ذوق المستهلك.

من خلال شكل الدالة نستنتج وجود عدة عوامل تتحكم في الكمية التي يرغب المستهلك في الحصول عليها، سعر السلعة، أسعار السلع البديلة لها، أسعار السلع المكملة لها، الدخل، الذوق.

ونظرا لتعدد هاته العوامل المحددة لدالة الطلب فلا يمكننا تحليلها في آن واحد، ولهذا نلجأ إلى تبسيطها، وذلك من خلال تغيير أحد العوامل وتثبيت العوامل الأخرى، وعادة في الاقتصاد الجزئي نلجأ إلى تثبيت كل العوامل ما عدا سعر السلعة قيد الدراسة، ومن ثم نحصل على دالة الطلب التالية والتي تسمى بقانون الطلب: $D_x = f(P_x)$.

الشكل (1-5): دالة الطلب



المصدر: من إعداد الطالب

من خلال الشكل تظهر لنا العلاقة العكسية بين الكمية المطلوبة من سلعة ما وسعرها، كما نلاحظ أيضا أن حد التشبع من الكمية المطلوبة بالنسبة للمستهلك هي النقطة (B)، نقطة تقاطع منحنى الدالة مع محور الفواصل، وذلك عندما تكون السلعة مجانية.

هناك أثران رئيسيان يفسران العلاقة العكسية التي تربط الكمية المطلوبة من سلعة ما وسعرها وهما أثر الإحلال وأثر الدخل.

أثر الإحلال: إذا كان المستهلك يطلب سلعة ما وفجأة زاد سعرها فإنها تصبح أغلى نسبيا مقارنة بأسعار السلع الأخرى التي بقيت أسعارها ثابتة، في هذه الحالة يعوض المستهلك كمية من هذه السلعة التي أصبحت أغلى نسبيا بالسلع البديلة لها التي أصبحت أرخص نسبيا وهذا ما يسمى بأثر الإحلال، يعني إحلال سلعة محل سلعة أخرى.

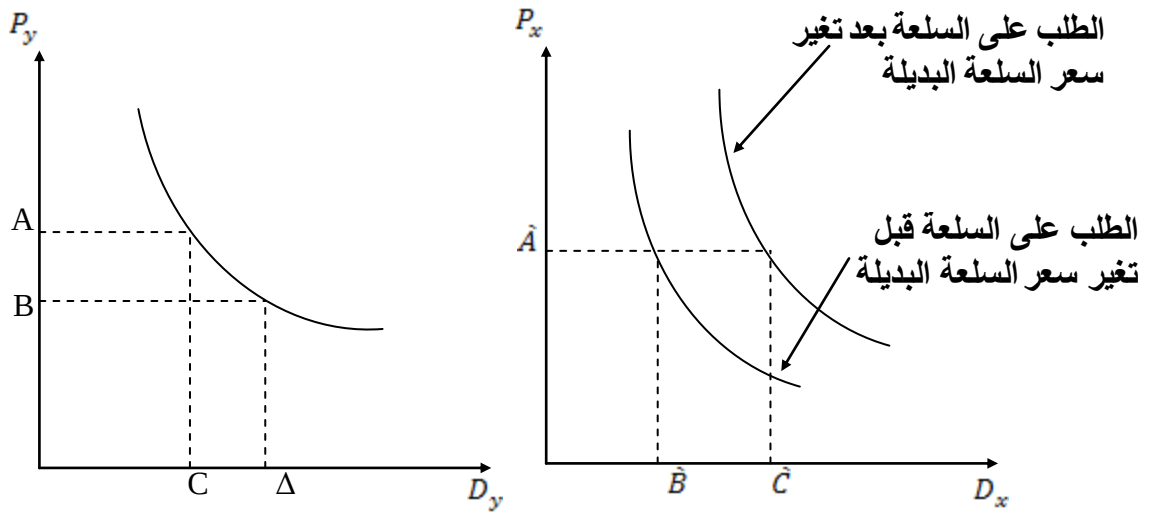
أثر الدخل: عندما يرتفع سعر السلعة التي كان يطلبها المستهلك، هذا يعني انخفاض الدخل الحقيقي للمستهلك، لأن مستوى السلع والخدمات التي يمكن الحصول عليها الآن أقل من مستواها الذي كان بالإمكان الحصول عليه قبل تغيير السعر، ومن ثم لم يعد المستهلك يملك الاستطاعة من أجل شراء كمية كبيرة من هذه السلعة بالذات ليشبع بها حاجته، مما يؤدي به إلى التقليل من الكمية التي يطلبها وهذا ما يسمى بأثر الدخل.

2-5- العلاقة بين الكمية المطلوبة من السلعة والعوامل الأخرى:

1-2-5- العلاقة بين الكمية المطلوبة من السلعة وأثمان السلع البديلة لها:

بافتراض أن كل العوامل المؤثـــرة في الطلب على السلعة x ثابتة ما عدا سعر السلعة البديلة لها P_y، فإذا زاد سعر السلعة البديلة y فإن الطلب عليها ينقص، ويقوم المستهلك بتعويض هذا النقص وذلك من خلال زيادة الاستهلاك من السلعة x، إن الطلب على السلعة x يزداد بنفس الثمن، بسبب ارتفاع سعر السلعة البديلة لها ، وعليه فإن العلاقة بين الكمية المطلوبة من سلعة ما وأثمان السلع البديلة لها علاقة طردية كما يوضحه الشكل التالي:[1]

الشكل (1-6): يوضح انتقال دالة الطلب بسبب تغير سعر السلعة البديلة لها.



المصدر: البشير عبد الكريم، مرجع سبق ذكره، ص 130

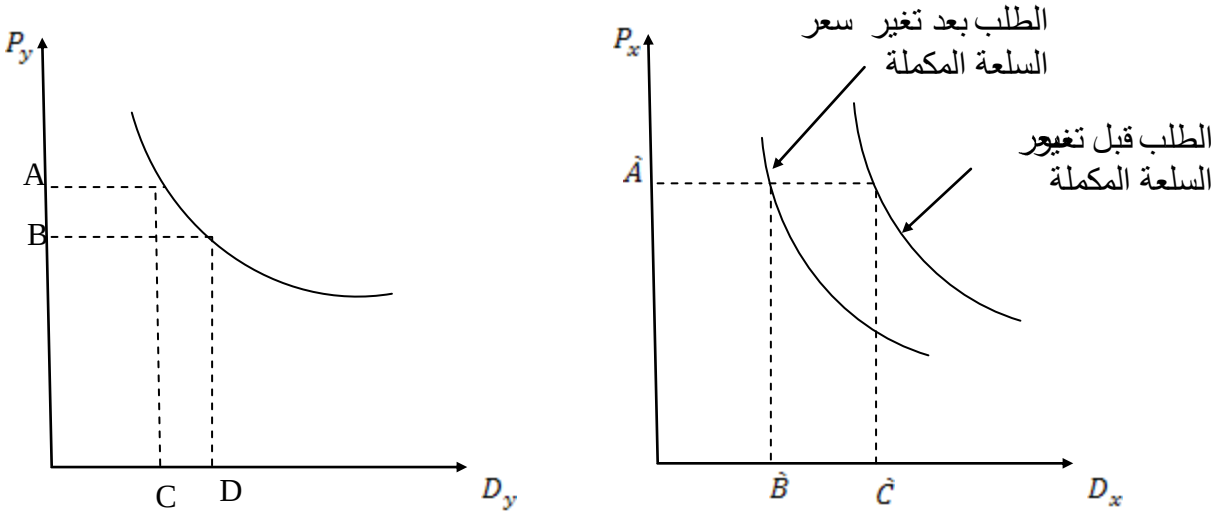
من خلال الشكل نلاحظ أنه عند ارتفاع سعر السلعة البديلة من B إلى A فغن الطلب عليها نقص من Δ إلى C وقد عوضها المستهلك من خلال زيادة استهلاكه من السلعة x وذلك من خلال انتقاله من B' إلى C' رغم ثبات سعرها (A').

[1] البشير عبد الكريم، مرجع سابق، ص130.

5-2-2- العلاقة بين الكمية المطلوبة من السلعة وأثمان السلع البديلة لها:

بافتراضنا أن كل العوامل المؤثرة على الطلب على السلعة x ثابتة ما عدا سعر السلعة المكملة y، فإذا زاد سعر السلعة المكملة فإن الطلب عليها ينقص، وبما أن السلعة x تمزج مع y فإن المستهلك سوف يضطر لإنقاص استهلاك السلعة x، عند نفس الثمن بسبب ارتفاع السلعة المكملة y، ومن ثم فالعلاقة بين سلعة ما وأسعار السلع المكملة لها هي علاقة عكسية كما يوضحه الشكل التالي:[1]

الشكل (1-7): انتقال دالة الطلب بسبب تغير السلعة المكملة لها.



المصدر: البشير عبد الكريم، مرجع سبق ذكره، ص 130.

من خلال الشكل نلاحظ أنه عند ارتفاع سعر السلعة المكملة y من B إلى A نقص الطلب من D إلى C، وقد تبعها نقص أيضا في الكمية المطلوبة من السلعة x ($B' \leftarrow C'$) رغم ثبات السعر عند A'.

5-2-3- العلاقة بين الكمية المطلوبة من السلعة ودخل المستهلك:

كما هو معلوم فإن الدخل من بين العوامل الرئيسية المؤثرة على الطلب فإذا كانت كافة العوامل المؤثرة غير الدخل على الطلب ثابتة، فإن زيادة الدخل أو نقصانه سوف يؤدي إلى زيادة أو نقص الطلب على الترتيب. أي أن العلاقة: $x = f(R)$ هي علاقة طردية، وتسمى علاقة أنجل (Engel) نسبة إلى العالم الاقتصادي أنجل الذي قام بدراسة تجريبية حول الإنفاق الاستهلاكي للأسر سنة 1857م وقد توصل إلى القوانين التالية:

ق I: كلما ارتفع الدخل فإن النسبة المخصصة للإنفاق على المواد الغذائية تتناقص. (مرونة الدخل أقل من الواحد).

[1] البشير عبد الكريم، مرجع سابق، ص131.

قII: يبقى الجزء المخصص للإنفاق على الألبسة، السكن، التدفئة، والإنارة تقريبا ثابتا نسبيا مهما تغير الدخل (مرونة الدخل مساوية للواحد).

قIII: القسط المخصص لبقية الإنفاقات الاستهلاكية يزداد أكثر من زيادة الدخل (المرونة أكبر من الواحد).

5-2-4- العلاقة بين الكمية المطلوبة من السلع وذوق المستهلك:

يعني ذلك أن أي تغير في أذواق الأفراد أو رغباتهم سوف يؤثر إيجابيا أو سلبيا على استهلاك الكمية المطلوبة من السلعة، وأذواق الأفراد ورغباتهم تتأثر بعوامل عديدة مثل: العمر، الدعاية، الإشهار،...إلخ، ومن ثم فإن التغير في ذوق الأفراد لصالح السلعة يؤدي إلى زيادة الطلب عليها والعكس صحيح.

وفي الأخير نستطيع القول بأن الطلب على سلعة ما له علاقة بعدة عوامل، أهمها أثمان السلع المكملة والبديلة ودخل المستهلك وذوقه.

المبحث الثالث: المرونة وتطبيقاتها الاقتصادية

إن التغير في إحدى العوامل المؤثرة على طلب (أو عرض) السلعة، والمتمثلة في سعرها أو دخل المستهلكين أو أسعار السلع الأخرى...إلخ، سيؤدي إلى تغيير الكمية المطلوبة (والكمية المعروضة) من السلعة كما نص عليه قانون الطلب (وقانون العرض)، إلا أن قانون الطلب أو العرض لا يوضح مقدار التغيـــر في الكمية المطلوبة (أو المعروضة) نتيجة التغير في إحدى هاته العوامل المؤثرة على طلب (أو عرض السلعة).

إننا نحتاج إلى وسيلة معينة نستطيع من خلالها التعرف على مقدار التغير في الكمية، سواءا المطلوبة أو المعروضة، الناتج عن تغير سعر السلعة، أو أحد باقي العوامل المؤثرة، أي نريد التعرف على درجة استجابة كل من الكمية المطلوبة والكمية المعروضة للتغير في أحد العوامل المؤثرة، وهذا ما يعرف بمفهوم المرونة (Elasticity).

سنتطرق من خلال هذا المبحث إلى مفاهيم حول المرونة، أنواعها، بالإضافة إلى طرق حسابها، وأهم الحالات المختلفة التي تأخذها المرونة.

1- مفهوم المرونة:

يعود الفضل في تطبيق مفهوم المرونة في الاقتصاد إلى الاقتصادي "تيرغو" 1966، ويقصد بمرونة أي ظاهرة اقتصادية درجة استجابة هذه الظاهرة للتغير النسبي في عامل معين يؤثر عليها[1].

2-مرونة الطلب:

تمثل مدى استجابة الطلب للتغير النسبي في أحد العوامل المؤثرة على الطلب.

2-1- مرونة سعر الطلب:

إن مرونة الطلب للسعر عبارة عن درجة استجابة الكمية المطلوبة من السلعة لتغير معين فـــي سعرها، وتقاس بقسمة التغير النسبي في الكمية على التغير النسبي في السعر.

$$\text{مرونة الطلب السعرية} = \frac{\text{التغير النسبي في الكمية المطلوبة}}{\text{التغير النسبي في السعر}}$$

أ- معامل مرونة سعر الطـــلب:[2]

يطلق على e_p معامل مرونة الطلب السعرية وهو ذو إشارة سالبة نظرا للعلاقة العكسية بين السعر والكمية المطلوبة، وللتخلص من الإشارة السالبة توضع $|-|$ أمام صيغة معامل مرونة الطلب السعرية ويمكن الحصول على قيمتها كما يلي:

$$ep = {}^{\Delta Q/Q}\Big/_{\Delta P/P} = \frac{\Delta Q}{\Delta P} \cdot \frac{P}{Q}$$

[1] كساب علي، **النظرية الاقتصادية التحليل الجزئي**، ديوان المطبوعات الجامعية، الطبعة الثانية، 2006، ص 71.
[2] دروس في الاقتصاد الجزئي خلال مرحلة التدرج.

$\frac{\Delta Q}{Q}$: التغير النسبي في الكمية.

$\frac{\Delta P}{P}$: التغير النسبي في السعر.

- **خصائص المرونة:**

– حسب القانون أعلاه فإن المرونة تتغير من نقطة إلى أخرى أي لها مفهوم نقطي.

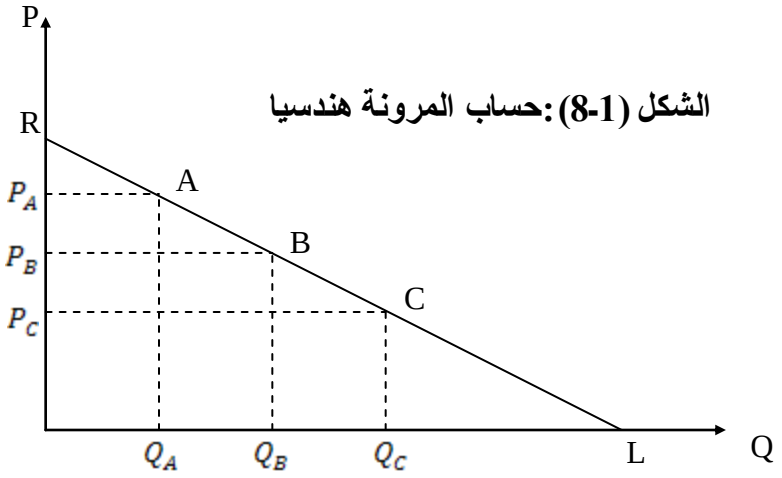
– لها الإشارة السالبة.

– إن تقدير الإيراد الكلي عند تغيير السعر يتطلب معرفة المرونة.

– إمكانية المقارنة بين مرونات مختلف السلع نظرا لاستقلالها عن وحدة القياس.

ب– حساب المرونة هندسيا:

إذا افترضنا بأن منحنى الطلب ممثل بخط مستقيم، كما هو موضح في الشكل التالي:



الشكل (1-8):حساب المرونة هندسيا

المصدر: ضياء مجيد الموسوي، مرجع سبق ذكره، ص 66

من أجل حساب مرونة الطلب السعرية يجب معرفة مستويين من الأسعار وكذا الكميتين من الطلب القابلتين لهذين المستويين من الأسعار.

من الشكل (1–8) : يمكن إيجاد معامل مرونة الطلب السعرية عند الانتقال من C إلى A وكذا من A إلى C كما يلي:

فعند الانتقال من C إلى A نجد معامل مرونة الطلب السعرية كما يلي:

$$ep = \frac{Q_A - Q_c}{P_A - P_c} \times \frac{P_c}{Q_c}$$

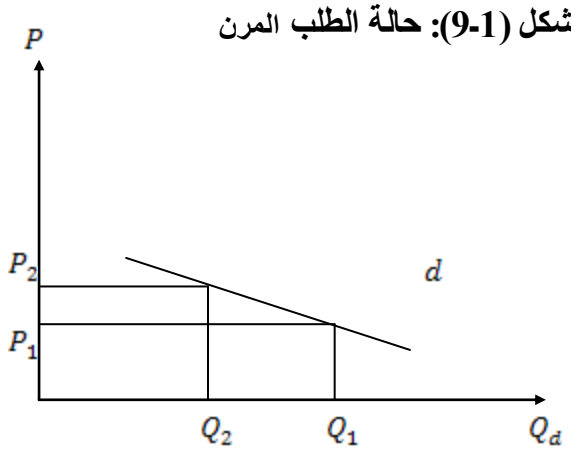
وعند الانتقال من A إلى C نجده كما يلي:

$$ep = \frac{Q_c - Q_A}{P_c - P_A} \times \frac{P_A}{Q_A}$$

ج)درجات المرونة:

- **حالة الطلب المرن (كبير المرونة):** إذا كانت نسبة التغير في الكمية المطلوبة أكبر من نسبة التغير في السعر، أي: ep > 1، نقول في هذه الحالة أن الطلب على السلعة مرن ويكون شكل منحنى الطلب كالآتي:

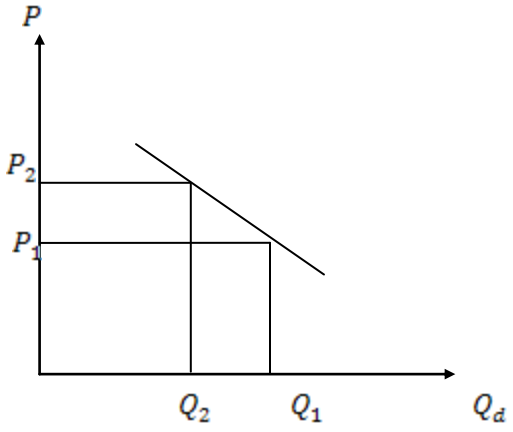
الشكل (1-9): حالة الطلب المرن



المصدر: من إعداد الطالب

- **حالة الطلب تام المرونة (المتكافئ المرونة):** إذا كانت نسبة التغير في الكمية المطلوبة تساوي التغير في السعر، أي ep =1 في هذه الحالة يكون الطلب على السلعة متكافئ المرونة ويأخذ منحنى الطلب الشكل الآتي:

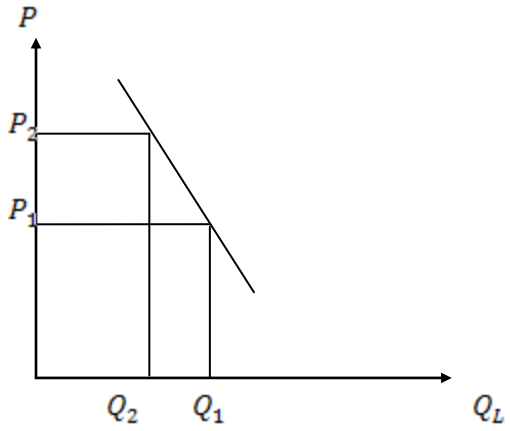
الشكل (1-10): حالة الطلب متكافئ المرونة



المصدر: د.كساب علي، مرجع ذكره ص 81

حالة الطلب غير المرن (قليل المرونة): إذا كانت نسبة التغير في الكمية المطلوبة أصغر من نسبة التغير في السعر أي: ep <1، في هذه الحالة يكون الطلب غير مرن ويأخذ الشكل التالي:

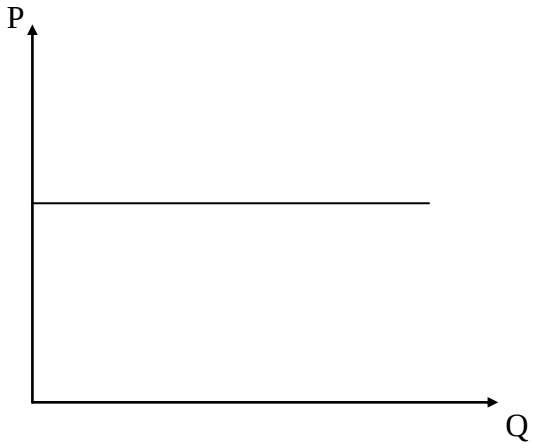
الشكل (1-11): حالة الطلب غير المرن



المصدر: من إعداد الطالب.

- **حالة الطلب مرن تماما (مرونة كبيرة جدا):** إذا كان منحنى الطلب موازيا للمحور الأفقي، وهذا يعني أن الكمية تتغير تغيرا كبيرا جدا إذا تغير السعر بشكل قليل جدا ep = a.

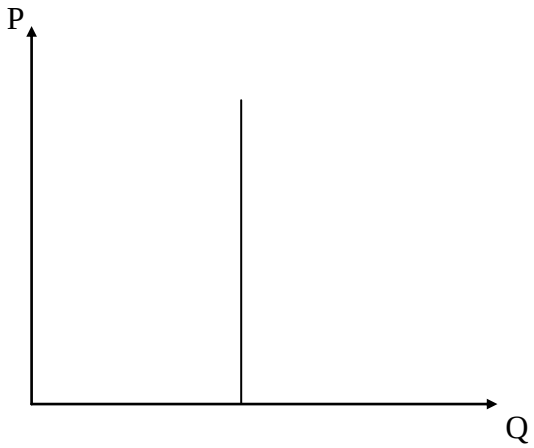
الشكل (1-12) :حالة الطلب تام المرونة



المصدر: من إعداد الطالب

- **حالة الطلب عديم المرونة (غير مرن تماما):** وهي الحالة التي تبقى فيها الكميات المطلوبة ثابتة مهما تغير السعر أي ep =0 ويكون شكل منحنى الطلب في هذه الحالة موازيا للمحور العمودي.

الشكل (1-13) :حالة الطلب عديم المرونة



المصدر: من إعداد الطالب

والجدول التالي يلخص الأشكال المختلفة السابقة :

الجدول (1-1): الأنواع المختلفة لمرونة الطلب السعرية

نوع المرونة	التغير النسبي	معدل المرونة
طلب مرن	$\%\Delta Q_d > \%\ \Delta P$	$\|ep\| > 1$
طلب غير مرن	$\%\Delta Q_d < \%\ \Delta P$	$\|ep\| < 1$
طلب تام المرونة	$\%\Delta Q_d = \%\ \Delta P$	$\|ep\| = 1$
طلب عديم المرونة	الكمية المطلوبة لا تستجيب للتغير في السعر	$= 0ep$
طلب لا نهائي المرونة	الكمية المطلوبة تستجيب بشكل كبير للتغير في السعر	$= \infty ep$

المصدر : من إعـــــداد الطالب

3- العوامل المؤثرة على مرونة الطلب السعرية:

3-1- بدائل السلعة: كلما تعددت بدائل السلعة، كلما أصبح المستهلك قادرا على تخفيض الكمية المطلوبة منها عند ارتفاع سعر هذه السلعة، وبالتالي فإن ارتفاع سعر السلعة مثلا بنسبة (20%)، سيؤدي إى انخفاض الكمية المطلوبة بنسبة أكثر، حيث يتوجه المستهلك إلى مختلف السلع البديلة الأخرى.

أما في حالة السلع التي لا تتوفر على سلع بديلة ، فإن ارتفاع سعر السلعة يؤدي إلى انخفاض الكمية المطلوبة منها، ولكن بنسبة قليلة جدا، حيث لا تتوفر البدائل المناسبة للسلعة ، إذا فقلة البدائل المتوفرة لسلعة معينة تؤدي إلى انخفاض مرونة الطلب.

3-2- الدخل المنفق على السلعة: كلما كانت السلعة تحتل مكانة مهمة في ميزانية المستهلك، حيث يكون حجم الإنفاق عليها يشكل حجما كبيرا من ميزانية المستهلك (كالسلع الكمالية باهضة الثمن)، كلما ارتفعت مرونة هذه السلعة، أما السلع التي تشكل نسبة قليلة من ميزانية المستهلك، فإنها ذات مرونة منخفضة حيث لا تؤثر التغيرات في سعر السلعة على الكمية المطلوبة منها.

3-3- الفترة الزمنية: عند ارتفاع سعر سلعة معينة فإن المستهلك يحتاج إلى فترة زمنية معينة من أجل التأقلم مع التغيرات التي تحدث في سعر السلعة ، فعلى المدى القصير قد لا يكون هناك متسع من الوقت من أجل البحث عن سلع بديلة ذات أسعار أفضل ، ومن ثم التأقلم مع السعر الجديد، وبالتالي فإن المستهلك قد يكون مضطرا لشراء هذه السلعة إلى أن يتم توفير بديل آخر لها، أما في المدى الطويل فإن المستهلك لديه الوقت الكافي والمناسب من أجل البحث عن سلع بديلة أخرى، أو التأقلم مع السعر الجديد، فكلما طالت الفترة الزمنية كلما أصبح الطلب على السلعة أكثر مرونة.

3-4- نوعية السلعة: كلما كانت السلعة التي يقوم المستهلك باستهلاكها سلعة ضرورية كلما انخفضت مرونتها والعكس صحيح، فالأدوية بالنسبة للشخص المريض تعتبر سلعة ضرورية، وبالتالي فلها درجة مرونة منخفضة ، أما السلع الكمالية (غير الضرورية) فلها درجة مرونة مرتفعة، حيث يستطيع المستهلك الاستغناء عنها وتخفيض الكمية المستهلكة منها بكل سهولة عند ارتفاع سعرها.

4- المرونات الجزئية للطلب:

يتحدد الطلب على السلعة بعدة متغيرات من بينها سعر السلعة نفسها، وأسعار السلع الأخرى، وإذا فرضنا وجود سلعتين x وy مع فرض ثبات جميع محددات الطلب باستثناء سعري السلعتين P_x وP_y فإن تابع الطلب يكون على الشكل التالي:

$$Q_D = f(P_x, P_y)$$

في هذه الحالة نستنتج نوعين من المرونات الجزئية للطلب وهما المرونة الجزئية المباشرة، والمرونة الجزئية التبادلية للطلب (مرونة التقاطع).

4-1- المرونة الجزئية المباشرة: وهي مرونة الطلب على إحدى السلعتين بالنسبة لسعرها مع ثبات سعر السلعة الأخرى.

2-4- مرونة التقاطع: هي درجة استجابة الكمية المطلوبة من سلعة ما لتغير معين في ثمن سلعة أخرى إما بديلة أو مكملة لها[1]، وتقاس بقسمة التغيير النسبي في الكمية المطلوبة منها على التغير النسبي لسعر السلعة المكملة لها أو البديلة.

$$ep_y = \frac{\frac{\Delta Q_x}{Q_x}}{\frac{\Delta P_y}{P_y}} = \frac{\Delta Q_x}{\Delta Q_y} \cdot \frac{P_y}{Q_x}$$

ep_y : هي مرونة التقاطع.

$\frac{\Delta Q_x}{Q_x}$: التغير النسبي في السعر في الكمية للسلعة x.

$\frac{\Delta P_y}{P_y}$: التغير النسبي في السعر للسلعة y.

ملاحظة: إذا كانت إشارة مرونة التقاطع موجبة فإن السلعتين x وy بديلتين، وإذا كانت سالبة فإنهما مكملتين ، وإذا كانت معدومة فإنهما مستقلتين.

5- مرونة الطلب الدخلية :

تمثل مرونة الطلب الدخلية نسبة التغير في الكمية المطلوبة على نسبة التغيير في مداخيل المستهلكين ويعبر عنها بالرمز e_R حيث:

$$e_R = \frac{\frac{\Delta Q}{Q}}{\frac{\Delta R}{R}} = \frac{\Delta Q}{\Delta R} * \frac{R}{Q}$$

بحيث:

ΔQ التغير في الكمية، ΔR التغير في الدخل.

1-5- تصنيف السلع حسب مرونة الطلب الدخلية:

أ- **السلع العادية:** وهي السلع التي تزيد الكمية المطلوبة منها عند ارتفاع دخل المستهلك، وكذلك فإن انخفاض دخل المستهلك سيؤدي إلى انخفاض الكمية المطلوبة منها، وفي هذه الحالة يكون معامل مرونة الطلب الدخلية موجبا $(e_R > 0)$.

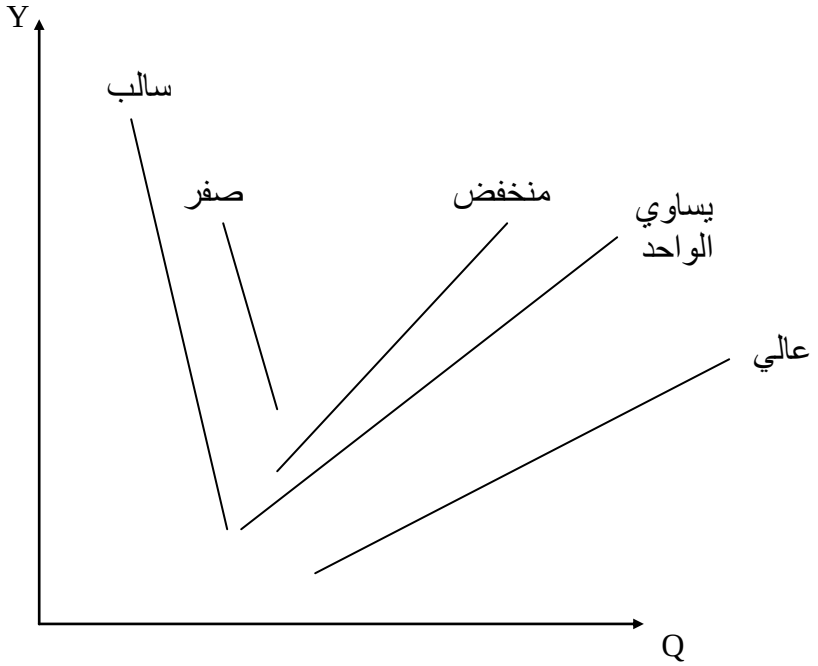
ب- السلع الرديئة :وهي السلع التي تنخفض الكمية المطلوبة منها عند ارتفاع دخل المستهلك ،وكذلك فإن انخفاض دخل المستهلك سيؤدي الى ارتفاع الكمية المطلوبة منها .وفي هذه الحالة يكون معامل مرونة الطلب الدخلية سالبا $(e_R < 0)$.

[1] البشيرع الكريم، مرجع سبق ذكره، ص156.

2-5- تفسير الحالات المختلفة لمنحنى طلب الدخل:

يطلق على العلاقة بين الطلب والدخل بطلب الدخل، ويمكن توضيح الحالات المختلفة للعلاقة بين الكمية المطلوبة والدخل في الشكل أدناه.

الشكل (1-14): الحالات المختلفة للعلاقة بين الطلب والدخل



المصدر: ضياء مجيد الموسوي، مرجع سبق ذكره، ص 69

- يبين المنحنى المشار إليه بكلمة عالي أن $e_R > 1$ أي أن الزيادات الحاصلة في الدخل ترافقها زيادات أكبر نسبيا في الكميات المطلوبة.
- يبين المنحنى المشار إليه بكلمة مساوي للواحد أن: $e_R = 1$ أي أن الزيادات في الدخل يصاحبها زيادة مساوية نسبيا في الكميات المطلوبة، ويكون منحنى ذا مرونة مساوية للواحد عند جميع نقاطه.
- المنحنى المشار إليه بكلمة منخفض أن $e_R < 1$ يدل على أن الكميات المطلوبة تتزايد بمقدار أقل نسبيا من الزيادة في الدخل.
- المنحنى المشار إليه بكلمة صفر أن $e_R = 0$ يدل على أن الكميات المطلوبة تتزايد بمقدار أقل نسبيا من الزيادة في الدخل.
- المنحنى المشار إليه بكلمة سالب أن $e_R < 0$ يدل على أن الكميات المطلوبة تتناقص نسبيا مع الزيادة في الدخل.

وبالتالي فإن مرونة الطلب الدخلية تكون موجبة بالنسبة لجميع السلع نظرا للعلاقة الطردية بين التغير في الدخل باستثناء السلع الرديئة وهذا يوافق الحالة الأخيرة.

خلاصة الفصل الأول:

حاولنا في هذا الفصل التطرق إلى الاستهلاك في النظرية الاقتصادية، وذلك من خلال ضبط المفاهيم وتحديد التطورات حول الاستهلاك والمرونات، كما تطرقنا إلى مختلف النظريات الاقتصادية المختلفة التي عالجت مفهوم الاستهلاك والعوامل التي يمكن ان تتحكم فيه، حيث وجدنا أن دراسة الاستهلاك تختلف من تيار اقتصادي لآخر، إذ تعتبر دالة الاستهلاك الكينزية (نظرية الدخل المطلق) أساس الدراسات التي تناولت الاستهلاك الكلي، والتي تعتبر الدخل المتاح الجاري هو المحدد الرئيسي للاستهلاك، إلا انه قد أثبتت الدراسات التجريبية على دالة الاستهلاك، ان دالة الاستهلاك الكينزية ما هي إلا دالة في المدى القصير(دراسة مقطعية)، أما في المدى الطويل (السلاسل الزمنية) فان دالة الاستهلاك تميل لان تكون نسبية للدخل، ويعتبر هذا التفسير المبرر الرئيسي لقيام نظريات الاستهلاك التي جاءت بعد نظرية الدخل المطلق.

الفصل الثاني

القياس الإقتصادي بين النماذج الانحدارية التفسيرية ونماذج السلاسل الزمنية

مقدمة الفصل الثاني:

إن موضوع التنبؤ في الميدان الاقتصادي أخذ ومازال يأخذ قسطا وافرا من الدراسة والاهتمام، نظرا لتعقد الحياة الاقتصادية في هذا العصر بالذات، وكذا صعوبة إدارة المؤسسات الاقتصادية العملاقة إداريا بضخامة حجم عمالها، واقتصاديا بتنوع وكبر حجم تشكيلة منتجاتها الحديثة. لاشك أن هذا العبء الكبير الذي يواجه المختصين في علم الاقتصاد والمسيرين على حد سواء دفعهم إلى البحث عن الأساليب والتقنيات التي تمكنهم من إجراء عمليات التنبؤ وفق أسس علمية دقيقـــة.

يعتبر القياس الاقتصادي من بين أهم فروع علم الاقتصاد التي يلجأ إليها الباحث الاقتصادي لمعرفة العوامل التي تتحكم في الظواهر الاقتصادية، ومحاولة التنبؤ بسلوكها خلال المستقبل، ولقد شهد القياس الاقتصادي تطورا كبيرا خاصة بعد إدخال الحاسوب، وبمجرد إلقاء نظرة سريعـــة في أبواب هذا العلم والتطورات الحاصلة فيه ، يمكن اعتبار النماذج الانحدارية التفسيرية التي تقوم بشرح متغير تابع بواسطة متغير أو مجموعة من المتغيرات المستقلة أول باب في هذا العلم ، ومن أبسط هذه النماذج :

النموذج الخطي البسيط، النموذج الخطي المتعدد، النماذج غير الخطية ، كما يمكن أن يتكون النموذج الانحداري من مجموعة من المعادلات تشكل فيما بينها نموذج آني، أما النوع الثاني من النماذج فهو ما يعرف بنماذج السلاس الزمنية، الذي يختلف عن النماذج السابقة من حيث البنية والهدف، كون هذه النماذج تقوم بتفسير المتغير التابع بواسطة الزمن أو عبر السلوك الماضي لذلك المتغير، إن اللجوء لهذه النماذج يكون في حالة غياب العلاقة السببية بين المتغيرات، أو عدم توفر المعطيات الكافية حول المتغيرات المستقلة والواقعة.

إذن وعلى ضوء هذه المعالم، ستكون استراتيجيتنا في هذا الفصل مبنية على المباحث التالية:

المبحث الأول: النماذج الانحدارية التفسيرية:

سنخصص هذا المبحث للتعرض إلى بعض النماذج الانحدارية التفسيرية، ونخص بالذكر النموذج الخطي البسيط، النموذج الخطي المتعدد، النماذج غير الخطية، بعض المشاكل القياسية التي تواجه الباحث أثناء تقدير هذه النماذج وكيفية التخلص منها.

المبحث الثاني: نماذج السلاسل الزمنية

سنتناول من خلال هذا المبحث الهيكل النظري لنماذج السلاسل الزمنية، حيث سنسلط الضوء على تقنية *BOX-JENKINS* والتي تنقسم إلى عدة مراحل أهمها مرحلة تحديد النموذج، مرحلة تقدير معلمات النموذج ومرحلة الاختبار، كما سنسلط الضوء على بعض المعايير المستخدمة في اختبار معنوية المعالم المقدرة والمعنوية الكلية للنموذج.

المبحث الأول: النماذج الانحدارية التفسيرية:

يعتبر تحليل الانحدار الأداة المشتركة والمستعملة في أبحاث القياس الاقتصادي، ويهتم تحليل الانحدار بتحديد وتقييم العلاقة الموجودة بين متغير معطى (عادة ما يسمى بالمتغير التابع أو المتغير المشروح)، ومتغير أو متغيرات أخرى (عادة ما تسمى بالمتغيرات المفسرة أو المتغيرات المستقلة) ، وتنقسم نماذج الانحدار إلى عدة أنواع فهناك الانحدار الخطي والانحدار غير الخطي، وهناك الانحدار البسيط والانحدار المتعدد، وتحدد درجة الخطية على أساس درجة العلاقة المراد قياسها، ففي حالة الانحدار الخطي تكون المعادلة الممثلة للعلاقة من الدرجة الأولى، وفي حالة الانحدار غير الخطي تكون المعادلة الممثلة للعلاقة من الدرجة غير الأولى، أما عن صفتي بسيط ومتعدد فإنهما يتحددان بعدد المتغيرات التفسيرية أو المستقلة، ويلاحظ في هذا الصدد أن الانحدار كأسلوب قياس ليس هو الذي يحدد أي المتغيرات تابع وأيهما مستقل، وإنما الباحث هو المسؤول في البداية على تحديد من هو المتغير الذي يسبب الآخر، ويمكن أن يعتمد في ذلك على النظريات العلمية الخاصة بدراسته، بالإضافة إلى خبرته الشخصية.

قبل تقدير العلاقة بين المتغير التابع والمتغير المستقل (أو المتغيرات المستقلة)، يجب أولا البحث عن أنسب الصيغ الرياضية التي تعبر عن هذه العلاقة تعبيرا دقيقا ولتحقيق ذلك يجب إجراء الآتي:

- التعرف على الشكل البياني الحقيقي للعلاقة ــ محل الدراسة- بين المتغيرات ويتم ذلك بواسطة النظرية الاقتصادية أو الدراسات التطبيقية السابقة، أو الرسم البياني للمتغير التابع وكل متغير مستقل على حدى.
- اختيار أنسب الصيغ الرياضية التي تتلاءم مع الشكل البياني الحقيقي للعلاقة محل الدراسة.

ويهدف الجدول التالي إلى التعريف بالصيغ الرياضية المختلفة التي يمكن للباحث القياسي الاختيار منها، وسوف يتم استخدام معادلة (دالة) ذات متغير مستقل واحد لعرض ست صيغ رياضية مختلفة.

الجدول رقم (2ـ 1): مقـــارنـــة الصيـــغ الرياضيـــة المختلفـــة لنمـــاذج الانحـــــدار

نوع الصيغة	الصيغة غير الخطية	الصيغة الخطية	الميل $\frac{\Delta Y}{\Delta X}$	الأثر النسبي $\frac{\Delta Y}{\Delta X}/\frac{y}{x}$
الصيغـــة الخطيـــــة	....	$y = B_o + B_1X$	B_1	$B_1(\frac{y}{x})$
الصيغة العكسيـــــة	....	$y = B_o + B_1(\frac{1}{x})$	$-B_1(\frac{1}{x^2})$	$-B_1(\frac{1}{xy})$
الصيغة التربيعيـــة	....	$y = B_o + B_1X + B_2X^2$	$B^1 + 2B_2X$	$(B_1 + 2B_2X)(\frac{x}{y})$
الصيغة اللوغاريتمية المزدوجة	$y = B_o + x^{B_1}$	$Lny = L_nB_o + B_1LnX$	$B_1(\frac{y}{x})$	B_1
الصيغة نصف اللوغاريتمية	$e^y = e^{B_o}x^{B_1}$	$y = B_o + B_1LnX$	$B_1(\frac{1}{x})$	$B_1(\frac{1}{y})$
الصيغة الأسية	$y = e^{B_o+B_1x}$	$Lny = B_o + B_1X$	$B_1e^{B_o+B_1X}$	B_1X

المصدر: أموري هادي كاظم الحسناوي، **طرق القياس الاقتصادي**، دار وائل للنشر والتوزيع ،عمان ، الأردن، الطبعة الأولى، ص 60.

حيث:

B_0 :معامل ثابت، وهو عبارة عن مقدار y عندما x=0

B_1: معامل انحدار العلاقة بين x كمتغير مستقل وy متغير تابع (ميل العلاقة بين x،y)، وهو يقيس الأثر الحدي لـــ x على y، ومن ثم فهو عبارة عن التغير في y نتيجة تغير x بوحدة واحدة.

ملاحظة: يجب تحويل الصيغة الرياضية غير الخطية المختارة إلى خطية، وذلك باستخدام وحدات اللوغاريتم الطبيعي حتى يمكن إجراء التقدير.

1- تحليل الانحدار الخطي البسيط:

يعتبر الانحدار الخطي البسيط أبسط أنواع نماذج الانحدار، بحيث يوجد العديد من العلاقات الاقتصادية البسيطة التي يمكن قياسها باستخدام هذا الأسلوب، مثل العلاقة بين الاستهلاك كمتغير تابع والدخل المتاح كمتغير مستقل، وهو ما يعرف بدالة الادخار، والعلاقة بين الكمية المطلوبة من سلعة ما وسعرها وهو ما يعرف بدالة الطلب وغيرها من العلاقات الأخرى.[1]

1-1- معادلة لانحدار الخطي البسيط:

العلاقة الموجودة بين المتغير المفسّر y والمتغير المفسِّر x بواسطة عينة n من الملاحظات تكتب من الشكل:

$$y_i = B_o + B_1 X_i + \varepsilon_i \quad (1) \qquad , \quad i = 1 \cdots\cdots n$$

كما نستطيع كتابتها بالشكل الشعاعي:

$$y = B_o + B_1 X + \varepsilon$$

حيث:

$$y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix} , \; X = \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ \vdots \\ X_n \end{pmatrix} , \; \varepsilon = \begin{pmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{pmatrix}$$

أين x: هو المتغير المستقل، وy: هو المتغير التابع.

أما ε: يمثل الخطأ في تفسير y، ويطلق عليه عدة أسماء منها: المتغير العشوائي، حد الاضطراب، ويمكن كتابته انطلاقا من المعادلة (1) كما يلي:

$$\varepsilon_i = y_i - [B_o + B_1 X_i]$$

ويستخدم مصطلح حد الخطأ أو المتغير العشوائي للتعبير عن حجم الخطأ (أو عدم إصابة الهدف)، وهناك أسباب عديدة تبرر إدخال هذا الحد (المتغير).

[1] عبد القادر محمد عبد القادر عطية، **الحديث في الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق**، (الإسكندرية، الدار الجامعية، 2005)، ص 96.

1-2- أسباب ظهور المتغير العشوائي:

نجمل هاته الأسباب في ثلاث نقاط رئيسية:[1]

- صعوبة إدخال كافة المتغيرات المؤثرة في الظاهرة.
- صعوبة إدخال المتغيرات غير المتوقعة.
- صعوبة تحديد سلوك البشر مسبقا.

بعد تحديد حد الاضطراب (المتغير العشوائي) والعوامل الداعية لوجوده، يبقى أمامنا تقدير مجاهيل المعادلة ويشمل ذلك المعلمات (α, β, σ^2)، وأن التعرف على قيم هذه المعلمات الحقيقية أمر مستحيل، لذلك يحاول المختص تقدير هذه القيم، ومن أكثر صيغ التقدير استخداما هي طريقة المربعات الصغرى أو مقدرات أصغر المربعات $(\hat{\alpha}, \hat{B}, \hat{\sigma})$.[2]

1-3- الفرضيات الكلاسيكية للنموذج:

يعتمد نجاح تقدير هذه المتغيرات على طبيعة حد الاضطراب (ε_i)، ولكون هذا الحد المجهول فإنه يتم اللجوء إلى وضع عدة افتراضات تصف سلوكية هذا الحد، حيث تحتل هذه الافتراضات واختبارها دورا أساسيا في النظرية القياسية، بالإضافة إلى بعض الافتراضات الأخرى التي تخص العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المفسرة، وتتمثل فيما يلي:[3]

الفرضية الأولى: الأمل الرياضي للأخطاء معدوم: $E(\varepsilon) = 0$

وتعني هذه الفرضية أن الأخطاء لا تدخل في تفسير Y، إذ أنها تعبر عن حدود عشوائية تأخذ قيما سالبة، موجبة أو معدومة لا يمكن قياسها أو تحديدها بدقة، وتخضع لقوانين الاحتمال، بحيث يكون وسطها أو توقعها الرياضي مساو للصفر:

$$E(\varepsilon_i) = 0 \qquad ,\forall_i = 1 \cdots\cdots n$$

الفرضية الثانية: تجانس (ثبـــات)الأخطاء:

وهذا يعني أن تباين (تبعثر) قيم ε_i حول متوسطها يكون ثابت في كل فترة زمنية بالنسبة لجميع قيم المتغير المستقل، ونعبر عنها رياضيا بالكتابة:

$$Var(\varepsilon_i) = E\left(\varepsilon_i - E(\varepsilon_i)\right)^2 = E(\varepsilon_i^2) = \sigma^2$$

---

[1] وليد سيفو، أحمد مشعل، **الاقتصاد القياسي التحليلي بين النظرية والتطبيق**، دار مجدلاوي ،عمان ، 2003، ص 46.

[2] وليد سيفو، أحمد مشعل، مرجع سبق ذكره، ص 62.

[3] سعيد هيهات، **دراسة اقتصادية وقياسية لظاهرة التضخم في الجزائر**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة قاصدي مرباح: كلية الحقوق والعلوم الاقتصادية ،ورقلة ، السنة الجامعية: 2005 -2006 ، ص 98.

الفرضية الثالثة: عدم وجود ارتباط ذاتي بين الأخطاء المرتكبة:

أي أن القيم المختلفة للمتغير العشوائي ε_i تكون مستقلة عن بعضها البعض، وبعبارة أخرى التباينات المشتركة لأخطاء الملاحظات المختلفة تكون معدومة، وهذا على مختلف مشاهدات مكونات العينة، ونعبر عنها رياضيا كما يلي:

$$\mathbf{cov}(\varepsilon_i\varepsilon_j) = \mathbf{E}(\varepsilon_i\varepsilon_j) = 0 \quad ; \quad \forall_i \neq j$$
$$i,j = 1 \cdots\cdots n_1$$

الفرضية الرابعة: تتعلق بقيم المتغير المستقل X_i:

في أن المعطيات التي جمعت بالنسبة لهذا المتغير قادرة على إظهار تأثيرها في تغيير المتغير التـــابع y_i، بحيث تكون قيمة واحدة على الأقل مختلفة عن بقية القيم[1]، أي أن الأخطاء تكون مستقلة عن x_i (عدم وجود ارتباط بين ε_i وX_i)، ويمكن التعبير عنها رياضيا كما يلي:

$$\begin{aligned}\mathbf{Cov}(\varepsilon_i X_i) &= \mathbf{E}\big(\varepsilon_i - \mathbf{E}(\varepsilon_i)\big)\big(X_i - \mathbf{E}(X_i)\big)\\ &= \mathbf{E}\Big(\varepsilon_i\big(X_i - \mathbf{E}(X_i)\big)\Big)\\ &= \mathbf{E}(\varepsilon_i X_i) - \mathbf{E}(\varepsilon_i)\mathbf{E}(X_i)\\ &= \mathbf{E}(\varepsilon_i X_i)\\ &= 0.\end{aligned}$$

1-4- تقدير معلمات النموذج الخطي البسيط:

توجد في الممارسة العملية عدة طرق لقياس وتقدير العلاقات بين المتغيرات الاقتصادية في المشاهدات الإحصائية، ومن الطرق شائعة الاستخدام في هذا الصدد طريقة المربعات الصغرى العادية "MCO"*، وهي تتصف بأنها تجعل الخطأ العشوائي عند حده الأدنى، يعني ذلك تدنئة مربعات الأخطاء (بين المشاهدات الفعلية والمقدرة في مجموعها)، وذلك باعتبار أن دالة الهدف عند تقدير الدالة الانحدارية هي الحصول على أدنى تباين ممكن، أو أدنى مجموع مربع انحرافات أو أدنى انحراف معياري للقيم المشاهدة عند متوسطاتها.[2]

والأسباب الداعية لاستخدام هذه الطريقة هي:[3]

- تقدير المعلمات بواسطة (MCO) تمتاز بصفات أكثر فعالية من غيرها من الطرق.
- سهولة حساب تقدير المعلمات بواسطة (MCO) مقارنة بالطرق القياسية الأخرى.
- منطقية النتائج المتحصل عليها.

---

[1] عبد الحميد عبد المجيد البلداوي ، **الإحصاء للعلوم الإدارية والتطبيقية**، (عمان، دار الشروق للنشر والتوزيع، 1997)، ص 506.

*MCO : Les moindres Carre's Ordinaires.

[2] سليم عقون، **قياس أثر المتغيرات الاقتصادية على معدل البطالة ، دراسة قياسية تحليلية ، حالة الجزائر**، مذكرة ماجستير، جامعة فرحات عباس ، سطيف ، الجزائر ، 2009 /2010 ، ص 19.

[3] وليد سيفو، أحمد مشعل، مرجع سبق ذكره، ص62.

– سهولة فهم ميكانيكية عمل MCO.

إذ هي تعتبر أسلوب لتوفيق أفضل خط مستقيم لعينة مشاهدات y، x وهو يتضمن تصغير مجموع المربعات لانحرافات النقاط عن الخط إلى أدنى حد ممكن.[1]

نرمز فيما يلي إلى القيمة المقـدرة لـ Y (الحقيقية بـ $\hat{y}$، عند سحب عينة مكونة من n ثنائية:

$$(y_1, X_1) \dots \dots \dots (y_n, X_n).$$

يكون التساؤل حول الخط الذي يعبر بكيفية جيدة عن العلاقة: $\mathbf{y_i = \alpha + Bx_i + \varepsilon_i}$.

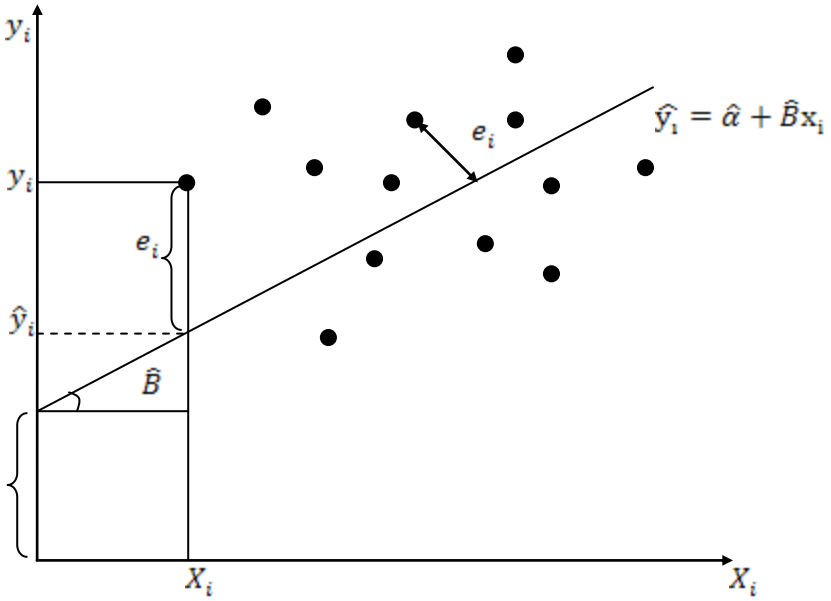
ولذلك يجب تقدير المعاملين α وβ. فعند تمثيل ثنائيات المشاهدات في بيان يظهر لنا تشتت هذه المشاهدات كما يوضحه الشكل (2–1)، وهدفنا البحث عن تعديل يعبر تعبيرا جيدا عن العلاقة:

$$y_i = \alpha + Bx_i + \varepsilon_i$$

إن طريقة المربعات الصغرى (MCO) تحاول أثناء إيجاد أحسن تعديل بتدنئة (تصغير) مربعات الأخطاء (بين المشاهدات الفعلية والمقدرة) في مجموعها:

$$e_i = y - \hat{y}: \text{حيث} \qquad min \ \sum_{i=1}^{n} e_i^2$$

الشكل (2-1): توضيح الخط المستقيم المقدر والبواقي



المصدر: فروخي جمال، **نظرية الاقتصاد القياسي**، ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون، الجزائر، 1993، ص 2.

[1] دومينيك سلفادور، **نظريات ومسائل الإحصاء والاقتصاد القياسي**، (مصر: الدار الدولية للاستثمارات الثقافية، ط5، 2001) ترجمة سعدية حافظ منتصر، ص 138.

إن هذه البواقي أو الانحرافات عن الخط المقدر قد تكون موجبة أو سالبة، وذلك حسب موقعها الفعلي أعلى أو أدنى من الخط المقدر، ومجموع تلك البواقي أو الانحرافات يكون مساويا للصفر، وعليه فإنها تجمع وتربع وتأخذ الصيغة التالية:

$$\sum_{i=1}^{n}(e_i)^2 = \Sigma(y_i - \hat{y_i})^2$$

حيث:

$$\hat{y_i} = \hat{\alpha} + \hat{B}x_i.$$

وعليه فإنها تعتبر دالة للمعلمات المقدرة أي: $\sum_{i=1}^{n} e_i^2 = \Sigma(y_i - \hat{y_i})^2$

بالتعويض عن $\hat{Y_i}$ نحصل على: $\sum e_i^2 = \Sigma(y_i - \hat{\alpha} + \hat{B}x_i)^2$.

ولتصغير البواقي إلى أدنى حد نحتاج إلى تطبيق التفاضل الجزئي لمجموع مربع البواقي $(\sum e_i^2)$ بالنسبة إلى $(\hat{B})$ و$(\hat{\alpha})$ وعليه:

$$\frac{\delta \Sigma e_i^2}{\delta \hat{\alpha}} = \sum_{i=1}^{n} \frac{\delta(y_i - \hat{\alpha} + \hat{B}X_i)^2}{\delta \hat{\alpha}}$$

$$= \sum_{i=1}^{n} 2(y_i - \hat{\alpha} - \hat{B}X_i)(-1)$$

$$= \sum_{i=1}^{n} -2(y_i - \hat{\alpha} - \hat{B}X_i) \dots\dots\dots\dots (1)$$

وبنفس الأسلوب فإن التفاضل الجزئي بالنسبة لـ $\hat{B}$ نحصل على:

$$\frac{\delta \Sigma e_i^2}{\delta \hat{B}} = \sum_{i=1}^{n} \frac{\delta(y_i - \hat{\alpha} + \hat{B}X_i)^2}{\delta \hat{B}}$$

$$= 2\sum_{i=1}^{n}(y_i - \hat{\alpha} - \hat{B}X_i)(-X_i)$$

$$= -2\Sigma X_i(y_i - \hat{\alpha} - \hat{B}X_i) \dots\dots\dots\dots (2)$$

وبمساواة معادلتي التفاضل الجزئي بالصفر نحصل على :

$$-2\Sigma(y_i - \hat{\alpha} - \hat{B}X_i) = 0$$

$$-2\Sigma X_i(y_i - \hat{\alpha} - \hat{B}X_i) = 0$$

وبقسمة المعادلتين على (-2) وبإعادة ترتيبهما نحصل على المعادلتين الطبيعيتين لخط الانحدار وهما:

$$\sum y_i = n\hat{\alpha} + \hat{B}\sum X_i \dots\dots\dots\dots (3)$$

$$\sum X_i y_i = \hat{\alpha}\sum X_i + \hat{B}\sum X_i^{\,2} \dots\dots (4)$$

بضرب المعادلتين (3) و(4) بالمقـــدار $(\sum X_i)$ و(n) على التوالي نحصل:

$$\sum X_i \sum y_i = n\hat{\alpha}\sum X_i + \hat{B}(\sum X_i)^2$$

$$n\sum X_i y_i = n\hat{\alpha}\sum X_i + n\,\hat{B}\sum X_i^{\,2}$$

وبطرح المعادلة الأولى من المعادلة الثانية نحصل على:

$$n\sum X_i y_i - \sum X_i \sum y_i = n\hat{\alpha}\sum X_i - n\hat{\alpha}\sum X_i + n\hat{B}\sum X_i^{\,2} - \hat{B}(\sum X_i)^2$$

$$n\sum X_i y_i - \sum X_i \sum y_i = n\hat{B}\sum X_i^{\,2} - \hat{B}(\sum X_i)^2$$

$$\hat{\mathbf{B}} = \frac{\mathbf{n\sum X_i y_i - \sum X_i \sum y_i}}{\mathbf{n\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}} \dots\dots\dots\dots (\mathbf{5})$$

أيضا من المعادلة الطبيعية (3) نجد قيمة $(\hat{\alpha})$ وذلك بقسمة طرفي المعادلة على n نحصل على:

$$\frac{\sum y_i}{n} = \frac{n\hat{\alpha}}{n} + \hat{B}\frac{\sum X_i}{n}$$

$$\bar{y} = \hat{\alpha} + \hat{B}\bar{X}$$

$$\hat{\boldsymbol{\alpha}} = \bar{\mathbf{y}} - \hat{\mathbf{B}}\bar{\mathbf{X}} \dots\dots\dots\dots (\mathbf{6})$$

وباتباع نفس الأسلوب يمكن الحصول على قيمة كل من $(\hat{B})$ و$(\hat{\alpha})$ وذلك باتباع طريقة الانحرافات وباستخدام فكرة المتبقي (ei) ويمكن عرضها كالآتي:

$$y_i = \alpha + BX_i + \varepsilon_i \dots\dots\dots\dots (1)$$

$$\hat{y}_i = \hat{\alpha} + \hat{B}X_i \dots\dots\dots \quad \dots (2)$$

ومن المعادلتين الطبيعيتين فإن[1]:

$$\sum y_i = n\hat{\alpha} + \hat{B}\sum X_i \cdots\cdots\cdots\cdots (*)$$

وبقسمة المعادلة (*) أعلاه على n نحصل على:

$$\bar{y} = \hat{\alpha} + \hat{B}\bar{X} \dots\dots\dots\dots (3)$$

وبطرح المعادلة (3) من المعادلة (2) نحصل على:

$$\hat{y} - \bar{y} = \hat{\alpha} - \hat{\alpha} + \hat{B}X_i - \hat{B}\bar{X}$$

إذن: $\widehat{y_i} = \hat{B}x_i + \hat{e_i} \dots\dots\dots\dots (4)$

[1] وليد سيفو، أحمد مشعل، مرجع سبق ذكره، ص 20.

$$\begin{cases} y_i = Y_i - \bar{Y} \\ \widehat{y_i} = \hat{Y} - \bar{Y} \\ x_i = X_i - \bar{X} \\ e_i = Y_i - \hat{Y} \end{cases} \dots\dots\dots (5)$$ وحيث:

$$e_i = y_i - \hat{B}x_i \dots\dots\dots (6)$$

$$\Sigma ei^2 = \Sigma(y_i - \hat{B}x_i)^2 \dots\dots\dots (7)$$ وعليه فإن:

وبتصغير Σei^2 بالنسبة لمعامل المتغير المستقل $(\hat{B})$ نأخذ تفاضلها بالنسبة للمعامل $(\hat{B})$ وكالآتي:

$$\frac{\delta \Sigma e_i^2}{\delta \hat{\beta}} = -2\Sigma x_i(y_i - \hat{B}x_i) \dots\dots\dots (8)$$

وبمساواة المعادلة أعلاه بالصفر بالقسمة على (-2) نحصل على:

$$\Sigma x_i(y_i - \hat{B}x_i) = 0$$

$$\Sigma x_i y_i = \hat{B}\Sigma {x_i}^2 = 0$$

$$\Sigma x_i y_i = \hat{B}\Sigma {x_i}^2$$

$$\Rightarrow \hat{B} = \frac{\Sigma x_i y_i}{\Sigma {x_i}^2} \dots\dots\dots (9)$$

أما قيمة $\hat{\alpha}$ فيمكن اشتقاقها باستدعاء المعادلة (3) أعلاه:

$$\bar{Y} = \hat{\alpha} + \hat{B}\bar{X}$$

وبما أن $\hat{B}$ معلومة من المعادلة (9):

$$\hat{\alpha} = \bar{Y} - \hat{B}\bar{X} \dots\dots\dots (10)$$

وبهذا يكون قد تم حصولنا على تقدير كل من $(\hat{B})$ و $(\hat{\alpha})$.

إن أحد الأسباب الأساسية لانتشار (MCO) في تقدير العلاقات الاقتصادية، هو أن سمات النموذج له مميزات مثالية، وهذا يقودنا إلى ضرورة معرفة بعض المعايير للحكم على جودة هذه المقدرات، إذ تتميز معلمات النموذج القياسي المقدرة باستخدام طريقة (MCO) بالخصائص الإحصائية الآتية:

1-5- خصائص مقدرات المربعات الصغرى (MCO)*:

أ- **خاصية عدم التحيز:** التحيز هو ذلك الفرق بين مقدرة ما ووسط توزيعها، فإذا كان هذا الفرق يختلف عن الصفر نقول عن ذلك المقدر بأنه متحيز، وإذا عدنا إلى مقدرتي المربعات الصغرى فإننا نجد: $E(\hat{\alpha}) = \alpha$، $E(\hat{b}) = b$ ومنه نقول أن $\hat{b}$، $\hat{\alpha}$ مقدرتين غير متحيزتين لـــ B، α على التوالي.

ب- الكفاءة: نقول عن مقدر أنه كفؤ إذا كان تباينه أصغر من كل التباينات الممكنة.

* من أجل خصائص البرهنة على خصائص (MCO) يمكن بالرجوع إلى كتاب (القياس الاقتصادي والتحليل ل وليد السيفو، أحمد مشعل) 86-87.

ج- خاصية أفضل مقدر خطي غير متحيز (BLUE)*:

تنطلق هذه الفكرة من نظرية Gausse-Markov والتي تقول "من بين المقدرات الخطية وغير المتحيزة تكون مقدرتي المربعات الصغرى العادية $\hat{b}$، $\hat{\alpha}$ أفضل مقدرتين خطيتين وغير متحيزتين، حيث أن لها تباين أقل ممكن مقارنة مع بقية المقدرات الخطية وغير المتحيزة الأخرى".

د- خاصية الاتساق[1]: إذا واجهنا مشكلة تحيز مقدرة ما، فإننا ننظر إلى الخاصية التقاربية لذلك المقدر، ويحدث ذلك لما يكون المتغير المستقل X عبارة عن متغير تابع ومتأخر بفترة زمنية ما (Lagged Endogenous Variable)، ونقول عن $\widehat{B}$ بأنه مقدر متسق (consistent éstimator) إذا:

كلما كان $n \longrightarrow \infty$ فإن توزيع المعاينة لـــ $\widehat{B}$ يقترب من القيمة الحقيقية B، ونقول أن النهاية الاحتمالية للمقدر $\widehat{B}$ هي B ونكتب: $\underset{n \to \infty}{PLim}(\hat{B}) = B$

لكن هذا الشرط غير كاف للحصول على مقدر متسق، بل يجب أن تكون قيمتي التحيز والتباين تقتربان أو تساويان الصفر كلما اقترب n من اللانهاية أي:

$$\underset{n \to \infty}{Lim}\, E(\hat{B}) = \underset{n \to \infty}{PLim}(\hat{B}) = B$$

$$\underset{n \to \infty}{Lim}\, Var(\hat{B}) = \underset{n \to \infty}{PLim}\, Var(\hat{B}) = 0$$

وبتحقق هذين الشرطين نقول عن المقدر $\hat{B}$ بأنه مقدر متسق للمعلمة الحقيقية.

1-6- نماذج الانحدار البسيط في التنبؤ[2]:

إن أحد الأهداف الرئيسية لتطبيق بحث الاقتصاد القياسي هو استخدام النموذج المقدر للتنبؤ بقيمة المتغيرات التابعة، استنادا إلى قيم المتغيرات المستقلة من أجل التعرف على مسار الظاهرة موضـــوع البحث مستقبلا، حيث يعرف التنبؤ بأنه تحليل بيانات الماضي وتطبيق نتائجها على المستقبل من خلال استخدام نموذج رياضي مناسب، أي أن $(\hat{Y}_i)$ تستخدم في التنبؤ بقيمة Y_i الجديدة ولتكن Y_{t+1} وفي حالة الاعتماد على قيمة X_i الجديدة ولتكن X_{t+1}.

للتنبؤ أخطاء وقد ينشأ بسبب خطأ التقدير $Y_{t+1} - E(Y_{t+1})$، وخطأ المعاينة $E(Y_{t+1}) - Y\,P_{t+1}$ وعليه فإن الخطأ الحاصل في التنبؤ عن قيمة المفردة الواحدة هو مجموع نوعين من الانحراف أي:

$$Y_{t+1} - Y\,P_{t+1} = [Y_{t+1} - E(Y_{t+1})] + [E(Y_{t+1}) - Y\,P_{t+1}]$$

---

*(BLUE) : Best Linear Unbiased Estimator.

[1] تومي صالح، **مدخل لنظرية القياس الاقتصادي** ، 1999، الجزء الثاني ، ص 45.

1- حسين علي بخيت، سحر فتح الله ، **الاقتصاد القياسي** (دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع)، عمان، الأردن، 2007، ص 108.

مع افتراض أن القيمة المراد التنبؤ بها تقع خارج قيم x_i المشمولة بالعينة أي أن المعادلة الجديدة تكون مستقلة عن القيم التي استخدمت في تحليل الانحدار، حيث أن معادلة الخط المتغير الحقيقية هي:

$$Y_i = B_o + B_1 X_i + U_i$$

المعادلة التقديرية بها:

$$\widehat{Y}_i = \widehat{B}_o + \widehat{B}_1 X_i$$

المعادلة الحقيقية في الفترة t+1 :

$$Y_{t+1} = B_o + B_1 X_{t+1} + U_{t+1}$$

والمعادلة التنبؤية في الفترة t+1 تكون :

$$=\widehat{B}_o + \widehat{B}_1 X_{t+1} YP_{t+1}$$

وعليه فإن خطأ التنبؤ يكون:

$$Y_{t+1} - Y\,P_{t+1} = B_o + B_1 X_{t+1} + \mathcal{U}_{t+1} - \widehat{B}_o + \widehat{B}_1 X_{t+1}$$

يشار أخيرا أن قيمة خطأ التنبؤ تعتمد على عنصر الخطأ العشوائي أي (U_{t+1}) ونفترض أن قيمة الخطأ العشوائي (U_{t+1}) مستقلة عن القيم $U_1, U_2, \dots\dots\dots U_n$ وأنها تتوزع توزيعا طبيعيا بوسط حسابي يساوي صفر، وتباين ثابت.

2- تحليل الانحدار الخطي المتعدد:

رأينا فيما سبق أن الانحدار الخطي البسيط يركز على دراسة العلاقة بين متغيرين أحدهما المتغير المستقـــل (X) والآخر المتغير التابع (Y)، غير أن واقع الحياة الاقتصادية والاجتماعية مبني بشكل عام على تأثر أي ظاهرة بأكثر من متغير مستقل، ولذا فإن النموذج الخطي العام هو امتداد للنمـــوذج الخطي البسيط.

2-1- طبيعة النموذج الخطي العام (المتعدد):

يستند النموذج الخطي المتعدد على افتراض وجود علاقة خطية بين متغير تابع Y_i وعدد من المتغيرات المستقلة والتي تتمثل في $(X_2, X_3, \dots\dots\dots X_{K-1})$ وحد عشوائي $\mathcal{U}_i$، لذا فإنه بموجب هذه الفرضية يمكن كتابـــة الصيغـــة أعـــلاه بالآتي:[1]

$$\boldsymbol{Y_i = B_1 + B_2 X_{2i} + B_3 X_{3i} + B_4 X_{4i} + \cdots\cdots B_k X_{ki} + U_i \cdots\cdots\cdots\cdots (1)}$$

حيث: $(i = 1,2,3 \dots\dots\dots n)$

ويمكن كتابة صيغة النموذج (1) باختصار كما يلي:

[1] وليد سيفو، أحمد مشعل، مرجع سبق ذكره، ص 192.

$$Y_i = \sum_{j=1}^{k} B_j X_{ji} + U_i \dots\dots\dots\dots (2)$$

حيث أن (j) تشير إلى عدد المتغيرات المستقلة وهي: (j=1,2,3,……k).

وأن (i) تشير إلى عدد المشاهدات المدروسة وهي:(i=1,2,3,……n).

إن سبب كون عدد المتغيرات المستقلة يساوي (k-1) هو افتراضنا بأن قيمة (X_{1i})مساوية إلى الواحد ، أي أن $(X_{1i} = 1)$ بالنسبة لجميع المشاهدات (i) وأن الصيغة(1) هي الأخرى تتضمن مجموعة من المعادلات عددها (n) تكون نظام المعادلات الآتي:

$$\begin{aligned}
Y_1 &= B_1 + B_2X_{21} + B_3X_{31} + B_4X_{41} + \cdots\dots\dots + B_kX_{k1} + U_1 \\
Y_2 &= B_1 + B_2X_{22} + B_3X_{32} + B_4X_{42} + \cdots\dots\dots + B_kX_{k2} + U_2 \\
&\vdots \\
&\vdots \\
&\vdots \\
Y_n &= B_1 + B_2X_{2n} + B_3X_{3n} + B_4X_{4n} + \cdots\dots\dots + B_kX_{kn} + U_n
\end{aligned}$$

وباستخدام المصفوفات يمكن إعادة كتابة المعادلات المذكورة أعلاه بصيغة مختصرة كما يلي:

$$Y = XB + U \dots\dots\dots\dots (3)$$

ومن منظومة المعادلة (3) فـــإن:

(Y): تشير إلى متجه (vector) عمودي ذي أبعاد (n.1) أي n من الصفوف وعمود واحد.

(X): تشير إلى مصفوفة (matrix) ذات أبعاد (n.k) أي n من الصفوف وk من الأعمدة.

(B): تشير إلى متجه عمودي ذي أبعاد (k.1).

(U): تشير إلى متجه عمودي ذي أبعاد (n.1).

وعليه يمكن كتابة المعادلة (3) في شكلها المصفوفي كما يلي:

$$Y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix}_{(n,1)} , X = \begin{bmatrix} 1 & X_{21} & \dots\dots\dots & X_{k1} \\ 1 & X_{22} & \dots\dots\dots & X_{k2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & X_{n2} & \dots\dots\dots & X_{kn} \end{bmatrix}_{(n,k)} , B = \begin{bmatrix} B_1 \\ B_2 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ B_k \end{bmatrix}_{(k,1)} , U = \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix}_{(n,1)}$$

$$\begin{array}{ccccccc} y & = & X & & B & + & U \\ \downarrow & = & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ (n,1) & = & \underbrace{(n,k)(k,1)} & & & + & (n,1) \end{array}$$

2-2- فرضيات النموذج الخطي المتعدد:

إن بناء نموذج الانحدار الخطي المتعدد يجب أن يكون مستوفيا لجملة من الفرضيات التي يمكن إجمالها بما يلي:[1]

* **الفرضية الأولى:** المتغيرات المفسرة المهمة في النموذج لها أثر متوسط معدوم $E(U_i) = 0$.

$$E(U_i) = E\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} E(U_1) \\ E(U_2) \\ \vdots \\ \vdots \\ E(U_n) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix} = 0$$

* **الفرضية الثانية:** تباين العناصر العشوائية ثابت، والتباين المشترك بينها يساوي صفرا، أي أن:[2]

$$COV(U) = E(UU') = \sigma In$$

$$E(UU') = E\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix}[U_1 U_2 \dots\dots U_n]$$

$$= E\begin{bmatrix} U_1^2 & U_1U_2 \dots\dots\dots U_1U_n \\ U_2U_1 & U_2^2 \dots\dots\dots\dots U_2U_n \\ \vdots & \vdots \quad\quad \vdots \quad\quad \vdots \\ U_nU_1 & U_nU_2 \dots\dots\dots\dots U_n^2 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} E(U_1^2) & E(U_1U_2) \dots\dots\dots E(U_1U_n) \\ E(U_2U_1) & E(U_2^2) \dots\dots\dots E(U_2U_n) \\ \vdots & \\ \vdots & \\ E(U_nU_1) & E(U_nU_2) \dots\dots\dots E(U_n^2) \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} Var(U_1) & Cov(U_1U_2) \cdots\cdots\cdots Cov(U_1U_n) \\ Cov(U_2U_1) & Var(U_2) \cdots\cdots\cdots\cdots Cov(U_2U_n) \\ \vdots & \\ \vdots & \\ Cov(U_nU_1) & Cov(U_1U_2) \dots\dots\dots\dots Var(U_n) \end{bmatrix}$$

$$Var(U_i) = E(U_i^2) = \sigma^2$$

وأن:

$$Cov(U_iU_j) = E(U_iU_j) = 0 \quad , i \neq j$$

[1] عبد الحميد عبد المجيد البلداوي، مرجع سبق ذكره ، ص 506-508.
[2] حسين علي بخيت، سحر فتح الله، 2007، مرجع سبق ذكره، ص 137.

$$E(UU') = \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & 0 \cdots\cdots 0 \\ 0 & \sigma_2^2 \cdots\cdots 0 \\ & \vdots \\ 0 & 0 \cdots\cdots \sigma_n^2 \end{bmatrix}$$

حيث أن: $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 \cdots\cdots \sigma_n^2$

$$= \sigma^2 \begin{bmatrix} 1 & 0 \cdots\cdots\cdots 0 \\ 0 & 1 \cdots\cdots\cdots 0 \\ \vdots & \\ 0 & 0 \cdots\cdots\cdots 1 \end{bmatrix}$$

$$= \sigma^2 \mathrm{In}$$

وتسمى المصفوفة العددية أعلاه مصفوفة التباين والتباين المشترك لحد الخطأ U، حيث تشكل العناصر القطرية في المصفوفة تباين قيم U بينما تبقى العناصر غير القطرية مساوية للصفر، لانعدام التباين المشترك والترابط بين الأخطاء.

هذا يعني:[1] $\left.\begin{matrix} V(U_i) = \sigma^2 \quad i = 1 \cdots\cdots n \\ Cov(V_i, V_j) = 0 \quad \forall_i \neq j \end{matrix}\right\} \Leftrightarrow V(U) = \sigma^2 I\, n$

حيث أن : $(Var(U_i) = \sigma^2 \quad ،i = 1 \cdots\cdots n)$ هي فرضية تجانس التبايـــن (*Homoscédasticity*)*

لمختلف الحدود العشوائية (الأخطاء)، وهذا كفيل بإبعاد الحالة التي يكون فيها الأخطاء تتبع تغيرات قيم المتغيرات المستقلة.

و $([Cov(U_i, U_j) = 0, \forall_i \neq j])$ أي أن الأخطاء ليست مرتبطة ببعضها وأن نتيجة تجربة لا تؤثر على بقية النتائج.

الفرضية الثالثة:

ليس هناك علاقة تامة بين المتغيرات المستقلة. كما أن عدد المشاهدات يجب أن يزيد على عدد المعلمات المطلوب تقديرها.

الفرضية الرابعة:

وجود علاقة خطية بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة[2]

الفرضية الخامسة:

[1] عبد الحميد عبد المجيد، مرجع سابق، ص 506-508.

* يتكون مصطلح التجانس Homoscedasticity من مقطعين هما (HOMO) وتعني التجانس، و(Scedasticity) التي تعني الانتشار أو التباعد، ومن دمج المقطعين نحصل على تساوي الانتشار أو إثبات التباعد، ويفضل تسميته بالتجانس أو إثبات الانتشار، وعكس التجانس هو عدم التجانس ويطلق عليه Hetroscedasticity".

[2] Greenes, W, 2005, **« Econométrie »**, Pearson, France, 5éme edition.P10

المصفوفة X "*non-stochastique*" غير عشوائية وثابتة: تعني بأن قيم المتغيرات المستقلة يمكن مراقبتها، بالإضافة إلى ذلك نفترض X ثابتة لضمان بأن قيم المتغيرات المستقلة لا تتغير من حين لآخر.

2-3- تقدير معلمات النموذج الخطي المتعدد:*

بتطبيق طريق المربعات الصغرى (MCO) لتقدير المعلمة $(\hat{B})$ في النموذج الخطي العام فإننا نشير إلى $\hat{B}$ بما يلي:

$$\hat{B} = \begin{bmatrix} \hat{B}_1 \\ \hat{B}_2 \\ \vdots \\ \vdots \\ \hat{B}_k \end{bmatrix}_{(k,1)}$$

وهو متجه عمودي لتقدير $(\hat{B})$ وبأبعاد $(k,1)$ لذا سوف نكتب:

$$Y = XB + U$$
$$\hat{Y} = X\hat{B} + e$$

حيث (e) هو المتجه العمودي (البواقي) والتي عددها (n)، ويشمل القيم المقدرة للمتجه (U_i) وتمثل (e) متجه عمودي بأبعاد $(n,1)$ وكما يلي:

$$e = Y - X\hat{B} = \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \vdots \\ \vdots \\ e_n \end{bmatrix}$$

وللحصول على أفضل خط تقديري مستقيم نحتاج إلى تصغير مجموع مربع الانحرافات (الأخطاء)، ويتم ذلك باتباع الخطوات التالية:

$$\text{بما أن :} \quad \sum e_i^2 = e'e$$

وحسب قوانين المصفوفات فإن المتجه العمودي مضروبا في مبدلته ($Transpose$) يساوي مجموع مربع عناصره، وعليه فإن:

$$\sum_{i=1}^{n} e^2 = e' \; e = \text{مفردة}$$
$$\downarrow \quad \downarrow$$
$$\underbrace{(1,n)(n,1)}$$

وهي قيمة مفردة ($scaler$) ويمكن توضيحها:

* لمعلومات أكثر حول تقدير المعلمة يمكن الرجوع إلى كتاب وليد السيفو، أحمد مشعل، ص 202-203، مرجع سبق ذكره.

$$\sum_{i=1}^{n} e^2 = e'\,e = [e_1 e_2 \cdots\cdots e_n] \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \vdots \\ \vdots \\ e_n \end{bmatrix} = [e_1^2 + e_2^2 + \cdots\cdots e_n^2] = \text{مفردة}$$

$$(1,n) \quad (n,1) \qquad (1,1)$$

ولدينا بطريقة المصفوفات ما يلي:

$$e = Y - X\hat{B}$$
$$e'e = (Y - X\hat{B})'(Y - X\hat{B})$$
$$e'e = (Y' - \hat{B}'X')(Y - X\hat{B})$$
$$e'e = Y'Y - Y'X\hat{B} - \hat{B}'X'Y + \hat{B}'X'X\hat{B}$$
$$e'e = Y'Y - 2\hat{B}'X'Y + \hat{B}'X'XB \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

* المصفوفة $(\hat{B}'X'Y)$ مساوية لمبدلتها $(Y'X\hat{B})$.

وبأخذ الاشتقاق للمعادلة (1) بالنسبة إلى $(\hat{B})$ نجد:

$$\frac{\delta(e'e)}{\delta\hat{B}} = \frac{\delta(Y'Y - 2\hat{B}'X'Y + \hat{B}'X'XB)}{\delta\hat{B}}$$

$$\frac{\delta(e'e)}{\delta\hat{B}} = -2X'Y + 2X'X\hat{B}$$

وبالمساواة المعادلة بالصفر والقسمة على (2) نحصل على:

$$2X'X\hat{B} - 2X'Y = 0$$
$$X'X\hat{B} = X'Y$$

وبما أن رتبة X هي k فإن: $(X'X)$ مصفوفة مربعة $(k \times k)$ رتبتها k وتقبل معكوس $(X'X)^{-1}$.

ومنه بضرب طرفي المعادلة في $(X'X)^{-1}$ نحصل على:

$$(X'X)^{-1}(X'X)\hat{B} = (X'X)^{-1}X'y$$

وطبقا لجبر المصفوفات فإن:

$$A^{-1}A = I \quad , \quad (X'X)^{-1}(X'X) = I$$

إذن: $\hat{\boldsymbol{B}} = (\boldsymbol{X'X})^{-1}\boldsymbol{X'y} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2)$

وتعتبر المعادلة (2) أهم نتيجة لمبدأ المربعات الصغرى حيث $(\hat{B})$ متجه عمودي يمثل تقديرا لقيم (B_i) الحقيقية.

2-4- خصائص مقدرات المربعات الصغرى في النموذج الخطي العام :

يمتلك النموذج الخطي العام نفس الخصائص المتعلقة بطريقة المربعات الصغرى "*MCO*"، أي أنه يتصف بكونه (*BLUE*)، وهي نفس خصائص النموذج الخطي البسيط والتي تتميز خصائصه بعدم التحيز، أفضل مقدر، خطية المتغيرات.*

3- الانحدار غير الخطي:

هناك عدة علاقات غير خطية بين المتغيرات في النظريات الاقتصادية، حيث لا تستعمل هذه العلاقات كثيرا، إلا أنها تكون مقبولة عند تحويلها إلى علاقات خطية، ومن بين الصيغ المختلفة للنماذج غير الخطية في النظرية الاقتصادية نذكر ما يلي:

3-1- النموذج شبه اللوغاريتمي:

لنفترض أن العلاقة بين المتغير التابع y والمتغير المفسر x تأخذ الشكل الآتي:

$$Y = e^{(\alpha+BX+U_i)} \dots\dots\dots (1)$$

حيث يمثل "e" أساس اللوغاريتم الطبيعي ويساوي 2,71828.

e^{α}: ثابت موجب

بأخذ اللوغاريتم الطبيعي لطرفي المعادلة (1) نجد:

$$LnY = \alpha + BX + u_i$$

$$Y^* = \alpha + BX + u_i$$

وهي علاقة خطية بسيطة يمكن حلها بطريقة *MCO*.

3-2- النموذج شبه اللوغاريتمي المعكوس:

يمكن صياغة النموذج شبه اللوغاريتمي المعكوس كما يلي:

$$Y = e^{\alpha}\left[e^{-\frac{1}{X}B}\right]e^{ui} \dots\dots\dots (2)$$

بإدخال اللوغاريتم الطبيعي على طرفي المعادلة (2) نجـد:

$$LnY = \alpha - BLnX^{-1} + u_i$$

$$Y^* = \alpha - BLnX^* + u_i$$

حيث:

$$X^{-1} = X^*.$$

ومنه نحصل على علاقة خطية بسيطة يمكن حلها بطريقة *MCO*.

* من أجل البرهنة على خاصية التحيز المتعلقة بالوسط الحسابي والتباين ، ينصح بمراجعة مختلف البراهين الموجودة بكتب القياس الاقتصادي.

3-3- النموذج اللوغاريتمي المزدوج:

يصاغ النموذج اللوغاريتمي المزدوج كما يلي:

$$Y = e^{\alpha}.X^{B}.e^{ui} \dots\dots\dots (3)$$

حيث يمثل e أساس اللوغاريتم الطبيعي ويساوي 2.71828 كما ذكرنا سابقا

بأخذ اللوغاريتم الطبيعي لكلا الطرفين في المعادلة (3) نجد:

$$LnY = Lne^{\alpha} + LnX^{B} + Lne^{Ui}$$
$$LnY = \alpha + BLnX + Ui$$

بوضع:

$$Lny = y^{*}$$
$$Lny = X^{*}$$

يصبح لدينا: $Y^{*} = \alpha + BX^{*} + ui \dots\dots\dots (4)$

تمثل المعادلة (4) العلاقة الخطة بين X^{*} و Y^{*} التي يمكن حلها بسهولة حسب طريقة *MCO*.

3-4- النموذج الأسي:

يمكن صياغته كما يلي:

$$Y = \alpha\, e^{BX}.e^{Ui} \dots\dots\dots\dots\dots (5)$$

بإدخال اللوغاريتم إلى طرفي المعادلة (5) نجد:

$$LnY = Ln\alpha + BX + Ui$$
$$Y^{*} = \alpha^{*} + BX + Ui$$

وهي علاقة خطية بسيطة يمكن حلها بواسطة طريقة المربعات الصغرى *(MCO)*.

4- تقييم النماذج بواسطة الاختبارات الإحصائية:

توجد ثلاثة معايير تستخدم في تقييم المعلمات المقدرة وهي تنحصر في المعايير الاقتصادية والمعايير الإحصائية والمعايير القياسية، فالمعايير الاقتصادية تتمثل في التوقعات القبلية لمعلمات النموذج والتي تتحدد بناءا على ما جاء في النظرية الاقتصادية أو الدراسات السابقة، وسوف نركز على المعايير الإحصائية تاركين المعايير القياسية للنقاط القادمة لمعالجتها، حيث يطلق على المعايير الإحصائية اختبارات الدرجة الأولى، في حين يطلق على المعايير الأخرى اختبارات الدرجة الثانية بمعنى أن الاختبارات الإحصائية تسبق في الأهمية باقي الاختبارات.[1]

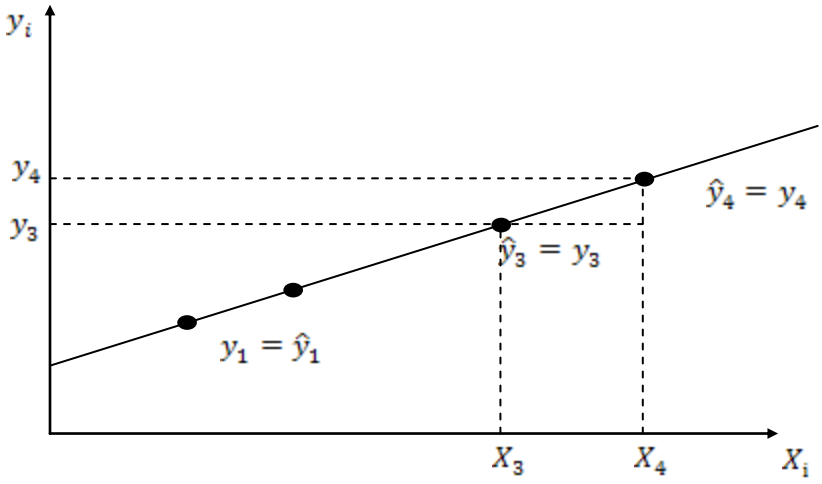
4-1- اختبارات الدرجة الأولى:

هي واحدة من المعايير التي تستخدم في تقييم المعلمات المقدرة للنموذج.

[1] وليد السيفو، أحمد مشعل، مرجع سبق ذكره، ص 127.

4-1-1- اختبارات جودة التوفيق: وهي تستخدم للحكم على المقدرة التفسيرية للنموذج، حيث يعتبر خط الانحدار المقدر: $\hat{\mathbf{Y}} = \hat{\boldsymbol{\alpha}} + \hat{\mathbf{B}}\mathbf{x}$ توفيقا لنقاط الانتشار التي تمثل القيم المشاهدة للمتغيرين X، Y. ولو أن هذا الخط يمر بجميع النقاط التي تمثل القيم المشاهدة ، فإن جودة التوفيق سوف تكون عند حدها الأقصى، ذلك لأن القيم المقدرة للمتغير التابع $\hat{Y}$ وفق لخط الانحدار المقدر سوف تكون منطبقة تماما على القيم المشاهدة Y[1]. كما يوضح الشكل الآتي:

الشكل رقم (2-2) :يوضح جودة التوفيق التامة



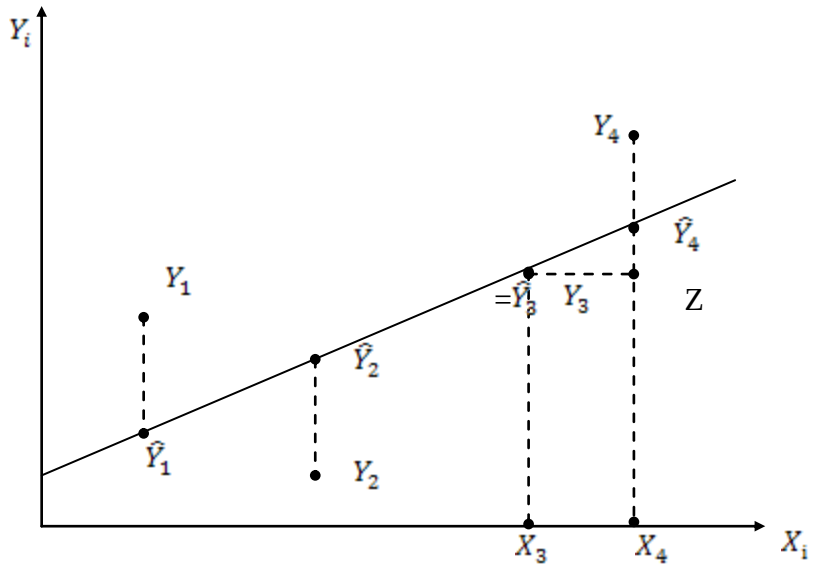
المصدر: عبد القادر محمد عبد القادر عطية، مرجع سبق ذكره، ص 127.

وفي هذه الحالة التغير في المتغير التابع Y يمكن تفسيره بالكامل بالتغير في المتغير المستقل X، ولا يوجد هناك أي انحرافات عشوائية يعني: $(Y - \hat{Y} = 0)$.

أما إذا كان خط الانحدار المقدر لا يمر بجميع النقاط التي تمثل القيم المشاهدة وإنما يمر ببعضها ولا يمر بالبعض الآخر، فإن جودة التوفيق في هذه الحالة لا تكون تامة حيث يوجد هناك انحرافات بين القيم المقدرة والقيم المشاهدة والشكل الآتي يوضح ذلك:

[1] عبد القادر محمد عبد القادر عطية، **الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق** ،الدار الجامعية، طبع، نشر، وتوزيع، الإسكندرية، مصر، 2000، ص127.

الشكل رقم (2-3) يوضح جودة التوفيق غير تامة



المصدر: عبد القادر محمد عبد القادر عطية، مرجع سبق ذكره، ص 127.

يمكن الملاحظة التالية من الشكل السابق **(2-3)**، حيث أن تغير المتغير التابع من Y_3 إلى Y_4 بالمقدار Y_4 Z يرجع إلى التغير في المتغير التفسيري من X_3 إلى X_4، ويبقى الجزء "$Y_4\hat{Y}_4$"بدون تفسير وهو يمثل انحراف عشوائي.

وهكذا كلما زاد انحراف القيم المشاهدة عن القيم المقدرة $(\hat{Y}_i - Y_i)$ كلما قلت جودة التوفيق، وكلما انخفضت المقدرة التفسيرية للنموذج، ومن ثم فإن هناك ارتباطا تاما بين جودة التوفيق والمقدرة التفسيرية، لذلك يمكن اعتبار مقياس جودة التوفيق هو نفسه مقياس المقدرة التفسيرية للنموذج[1]، ويستخدم معامل التحديد R^2 في اختبار جودة التوفيق أو المقدرة التفسيرية للنموذج.

4-1-2- اختبار جودة التوفيق (معامل التحديد R^2):

يسمح هذا الاختبار بقياس جودة التوفيق، وذلك عن طريق تقدير النسبة المئوية من التغيرات الكلية التي تحدث في المتغير التابع والمفسرة بواسطة تغيرات المتغير أو المتغيرات المستقلة، فهو مقياس يشرح نسبة الانحرافات الكلية أو التغيرات التي تحدث في المتغير التابع Y، والمشروحة بواسطة تغيرات المتغير المستقل (المتغيرات المستقلة).[2]

ويتم حسابه رياضيا كما يلي :

إذا كان: $Y_i = \hat{Y}_i + e_i \cdots\cdots\cdots (1)$ فإن: $Y_i - \bar{Y} = \hat{Y}_i - \bar{Y} + e_i$

[1] عبد القادر محمد عبد القادر عطية، مرجع سبق ذكره، ص 128

[2] تومي صالح، مرجع سبق ذكره، ص 50.

وبتربيع طرفي المعادلة أعلاه وجمعها بالنسبة لكل i نجد:

$$\Sigma(Y_i - \bar{Y}_i)^2 = \Sigma(\hat{Y}_i - \bar{Y})^2 + \Sigma ei^2 \cdots\cdots (2)$$

إن المقدار $\Sigma(Y_i - \bar{Y}_i)^2$:هو مجموع مربعات الانحرافات الكلية في المتغير Y.

أي: (Tss) *total sum of squares*.

أما المقدار $\Sigma(\hat{Y} - \bar{Y})^2$: فهو مجموع مربعات الانحرافات المشروحة أو الموضحة.

أي: (ESS) *Explained sum of squares*

ويبقى الحد الأخير الذي هو مجموع مربعات البواقي: (Rss) *Residual sum of squares* ومنه نعيد صياغة المعادلة (2) على الشكل:

$$\boldsymbol{TSS = ESS + RSS} \cdots\cdots (3)$$

وبتقسيم كل الأطراف على الانحرافات الكلية (TSS) نجد: $\mathbf{1} = \frac{ESS}{TSS} + \frac{RSS}{TSS}$

ومنه نعرف معامل التحديد $\boldsymbol{R^2}$ كما يلي: $\boldsymbol{R^2 = \frac{ESS}{TSS} = 1 - \frac{RSS}{TSS}}$

ويمكن كتابة صيغة $\boldsymbol{R^2}$ بالشكل التالي:

$$\boldsymbol{R^2 = \frac{\Sigma \hat{y}^2}{\Sigma y_i^2} = 1 - \frac{\Sigma e_i^2}{\Sigma {y_i}^2}}$$

علما أن: $\Sigma \hat{y}_i^2 = \Sigma(\hat{Y}_i - \bar{Y})^2$, $0 \leq R^2 \leq 1$

حيث: $\Sigma {e_i}^2$= مجموع مربعات البواقي.

$\Sigma \hat{y}_i^2$= مجموع مربعات الانحرافات الكلية.

كلما اقترب R^2 من الواحد كلما كانت جودة التوفيق كبيرة والعكس، وبصورة عامة تنخفض جـــودة التوفيق في ظل الظروف التالية:

- عندما يكون تأثير المستقل (X) على المتغير التابع (Y) ضعيف.
- عندما يكون التأثير النسبي للمتغير العشوائي أقوى من تأثير المتغير المستقل، وهذا نحصل عليه في كثير من الأحيان عند تحليل البيانات المقطعية.
- عندما يخطأ بتشخيص العلاقة بيـــن المتغيرات الاقتصادية.

* إذا كان $RSS=0$ هذا معناه أن R^2 يأخذ أكبر قيمة وهي الواحد، أي عندما تقع كل نقاط الملاحظات (X,Y) على الخط المقدر $\hat{Y}_i = \hat{B}_0 + \hat{B}_1 X$، ويكون التوفيق جيد والارتباط قوي بين المتغير التابع والمتغير المفسر.

وهناك عدة مشاكل تواجهنا عند استخدام هذا الاختبار وهي كونه جد حساس لعدد المتغيرات المستقلة في نموذج الانحدار، حيث أن إضافة متغيرات مستقلة جديدة لمعادلة الانحدار المدروسة لا يمكن أبدا أن تنقص من قيمة R^2 حتى ولو كانت المتغيرات الجديدة لا تضيف أي تفسير للظاهرة المدروسة، بل على العكس من ذلك يمكن أن تزيد من قيمة هذا المعامل، ومن ثم لابد من استعمال ما يسمى بمعامل التصحيح $\bar{R}^2$ الذي يأخذ بعين الاعتبار درجات الحرية (والتي يقل عددها بإضافة متغيرات مستقلة جديدة للنموذج الأصلي)[1] حيث أن:

$$\bar{R}^2 = 1 - \frac{RSS/(n-k)}{TSS/(n-1)}$$

وبتعويض بسيط نجد: $\bar{R}^2 = 1 - (1 - R^2).\frac{n-1}{n-k}$

حيث:

K= عدد معلمات النموذج من ضمنها الحد الثابت.

n= عدد المشاهدات.

$n-k$= درجة الحرية لمجموع مربعات البواقي.

$n-1$= درجة الحرية لمجموع مربعات الانحرافات الكلية.

ومن المعادلة الأخيرة أعلاه تظهر العلاقة بين R^2 و $\bar{R}^2$ حيث أن:

- ✓ $R^2=\bar{R}^2$ إذا كانت $k=1$.
- ✓ $R^2 \geq \bar{R}^2$ إذا كانت $k>1$.
- ✓ يمكن أن يأخذ $\bar{R}^2$ قيما سالبة.

إذن: $\bar{R}^2$ له مجموعة من الخصائص تجعله وسيلة قياس جودة التوفيق أفضل من R^2، بينما نجد قيمة $\bar{R}^2$ يمكن أن تزيد أو تنقص وذلك تبعا لأهمية المتغيرات المستقلة المضافة للنموذج.

4-1-3- اختبار معنوية النموذج: وهي من المعايير المهمة في الدراسات القياسية التطبيقية لمعرفة معنوية التقديرات، ومدى تطابق العينة وتمثيلها للمجتمع المسحوبة منه، ونميز منها ما يلي:[2]

أ- اختبار الخطأ المعياري* (SE):

لكي نختبر معنوية مقدرات العينة من خلال الخطأ المعياري يتعين استخدام ما يسمى بفرضية العدم والفرضية البديلة أي:

$H_o = b_i = 0$ فرضية العدم.

[1] تومي صالح، مرجع سبق ذكره، ص 93.
[2] دروس في القياس الاقتصادي خلال مرحلة التدرج.

* SE: Standard Error

$H_1 = b_i \neq 0$ الفرضية البديلة.

ويمكـــن اختبار فرضية العدم بحساب قيمة الخطأ المعياري الذي يأخذ الصيغة التالية:*

$$Sb = S\sqrt{aii}$$

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{\frac{\sum e_i^2}{n-k}}$$

S: الانحراف المعياري.

aii: العنصر الذي يقع في السطر i والعمود i من المصفوفة العكسية لمشاهدات المتغيرات المستقلة، ثم نقـــوم بمقارنة قيمة الخطأ المعياري للمعلمة المقدرة مع نصف قيمة هذه المعلمة ويوجد حالتين:

- ✓ أن يكون $\frac{b}{2} > Sb$ أي أن الخطأ المعياري يكون أكبر من نصف القيمة المقدرة b ومن ثم تكون b معنوية إحصائية أي أننا نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية للبديلة.
- ✓ أن يكون $\frac{b}{2} < Sb$ أي أن الخطأ المعياري يكون أكبر من نصف القيمة المقدرة b ومن ثم تكون b ليس لها معنوية إحصائية وبالتالي فإننا نقبـــل فرضية العدم.

ب- اختبار T.student:

التوزيع t هو توزيع احتمالي متناظر مثل التوزيع الطبيعي، لكن محدب أكثر وطرفيه أطول من التوزيع الطبيعي، وكلما اقتربت درجات الحرية n من ما لا نهاية يقترب التوزيع t من التوزيع الطبيعي.

كما أن التوزيع t يصلح للعينات التي تتكون من أو تقل عن 30 مشاهدة ويطبق هذا الاختبار في اختبار الفرضيات للمعالم الفردية للبحث عن مدى معنويـــة كل معلمة مقدرة من معالم النموذج المقدر.

وتحدد t المحسوبة بالصيغة التالية:

$$t_{cal} = \frac{b_i - B_i}{Sb_i}$$

حيث: b_i: القيمة المقدرة لـــ B_i.

ولإجراء اختبار المعنوية للمعلمات المقدرة من عينة لابد من استخدام فرضية العدم والفرضية البديلة الخاصيتين بمعلمات النموذج وتكون الفرضيات كما يلي:

$H_0: b_i = B_I = 0$
$H_1: b_i = B_I \neq 0$

* الانحراف المعياري لـ b هو جذر التباين لـ b

ولإجراء الاختبار نقوم بحساب t_{cal} من بيانات العينة، ثم نبحث عن t_{tab} (الجدولية) وذلك من خلال جداول توزيع t عند مستوى معنوية $\frac{\alpha}{2}$، حيث أن α تأخذ القيم 5% أو 2.5% أو 1% ودرجات حرية (n-k).

* بمقارنة t_{cal} بقيمة t_{tab} (المجدولة) نجد أن هناك أكثر من احتمال:

– إذا كانت $|t_{tab}| \geq |t_{cal}|$ نقبل فرضية العدم ويكون تقدير العينة غير معنوي إحصائيا.

– أما إذا كانت $|t_{tab}| < |t_{cal}|$ نرفض الفرضية البديلة ويكون تقدير العينة معنويا إحصائيا ويمكن أن نثق فيه كأساس جيد للوصول إلى معلمات النموذج.

– من الناحية العملية والعلمية وخصوصا في التطبيقات القياسية يلاحظ بأنه غالبا ما تتغير قيمة (t) الجدولية بصورة بطيئة عندما تكون درجات الحرية أكثـر من (8) مشاهدات ، فمثلا قيمة (t) الجدولية لمستوى معنوية (0.025) ولدرجات حرية مساوية (8) تأخذ القيمة (2.30) وتكون قيمة (t) الجدولية لنفس المستوى ولدرجات حرية تساوي مالا نهاية، تساوي 1.96، وعليه فإن التغير من (2.30) إلى (1.96) بطيء جدا، ولذا نستطيع أن نتجاهل درجات الحرية عندما تكون أكثر من (8) ولنقل بان قيمة (t) الجدولية تساوي (2) دائما، بصورة تقريبية وخاصة في التطبيقات التي تحتاج عمليات حسابية متضخمة، إذا كانت (t) المحسوبة أكبر من (2) ترفض فرضية العدم.[1]

4-1-4-مجـال الثقة لمعالم الانحدار[2]:

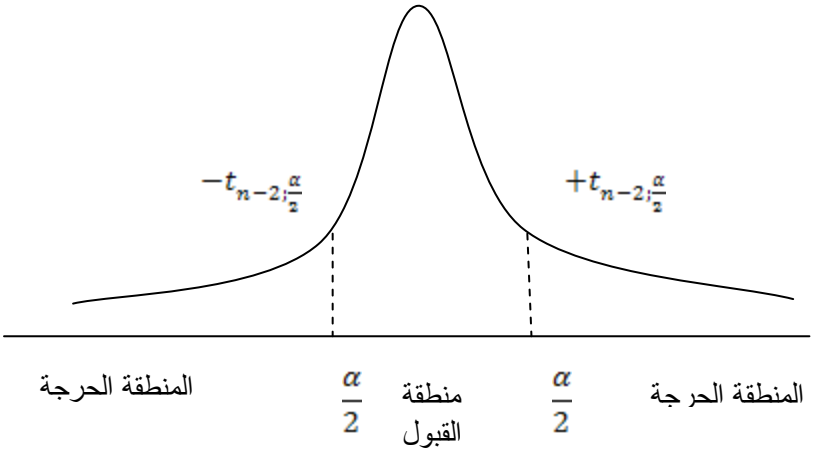
إن رفض فرضية العدم ليس معناه أن المقدرة $\hat{B}_0$ (أو $\hat{B}_1$) هي المقدرة الحقيقية لمعلمة المجتمع B_0 (أو B_1)، وإنما تعني بأن مقدراتنا حصلنا عليها من عينة مسحوبة من المجتمع الذي تكون معلمته تختلف عن الصفر ولا نستعين بمجالات الثقة لأية معلمة، ولتكوين مجال الثقة من التوزيع (t) بالنسبة للمعلمة مثلا B_0 نكتب القانون الخاص بهذه المعلمة:

$$\frac{\widehat{B_0} - B_0}{SE(\hat{B}_0)} \rightsquigarrow t_{(n-2)}$$

وعند مستوى معنوية $(\%\alpha)$ يكون مجال الثقة $[(1-\alpha)\%]$، ونجد من جدول التوزيع القيمة المحسوبة $\pm t_{n-2,\frac{\alpha}{2}}$ وهذا معناه أن احتمال وجود الإحصائية T ما بين $\pm t_{n-2,\frac{\alpha}{2}}$ يكتب على الشكل التالي: $Pr\left[-t_{n-2,\frac{\alpha}{2}} \leq \frac{\hat{B}_0 - B_0}{SE(\hat{B}_0)} \leq +t_{n-2,\frac{\alpha}{2}}\right] = 1-\alpha$

[1] وليد السيفو، أحمد مشعل، مرجع سبق ذكره، ص 136.
[2] تومي صالح، مرجع سبق ذكره، ص 54.

الشكل (2-4) : توزيع المعاينة لـ B ثنائي الطرف



المصدر: تومي صالح، مرجع سبق ذكره، ص 56.

وإذا ضربنا (داخل الاحتمال) كل الأطراف بواسطة $SE(\widehat{B_0})$; وأضفنا B_0 لأطراف المتراجحة نجد:

$$Pr\left[\hat{B}_0 - SE(\hat{B}_0)_{t_{n-2;\frac{\alpha}{2}}} \leq B_0 \leq \hat{B}_0 + SE(\hat{B}_0)_{t_{n-2;\frac{\alpha}{2}}}\right] = 1-\alpha$$

لنجد في الأخير مجال الثقة لـ B_0 مثلا:

$$C.I(B_0): B_0 \in \left[\hat{B}_0 - SE(\hat{B}_0)_{t_{n-2;\frac{\alpha}{2}}}, \widehat{B_0} + SE(\hat{B}_0)_{t_{n-2;\frac{\alpha}{2}}}\right]$$

وكلما كان مجال الثقة ضيقا كلما كان أحسن، لأن الأخطاء المعيارية تكون أصغر.

4-1-4-اختبار إحصائية فيشر (F.Ficher):

يهدف هذا الاختبار إلى معرفة هل المتغيرات المستقلة $(X_1, X_2, \cdots\cdots X_i)$ لها تأثير على المتغيرة التابعة Y، بمعنى أننا نستخدم هذا الاختبار إذا ما أردنا اختبار معنوية أكثر من معلمة واحدة، ويتم هذا الاختبار وفق الفرضيتين التاليتين:[1]

H_0 فرضية العدم: $B_1 = B_2 = \cdots\cdots = B_i = 0$

H_1 الفرضية البديلة: $B_1 \neq B_2 \neq \cdots\cdots \neq B_i \neq 0$

إذا كانت الإحصائية المحسوبة أقل من المجدولة فإننا نقبل الفرضية البديلة، والتي تنص على أنه توجد على الأقل متغيرة مستقلة واحدة لا تساوي الصفر $(\neq 0)$ وتفسر المتغير التابع.

وتعطى F_{cal} بالعلاقة التالية:

$$\boldsymbol{F_{cal} = \frac{R^2/(k-1)}{(1-R^2)/(n-k)}}$$

[1] فروخي جمال، مرجع سبق ذكره، ص 66.

حيث:

R^2: معامل التحديد.

n: عدد المشاهدات

k: عدد المعلمات الخاصة بالنموذج.

$(k-1)$: درجة الحرية لـــ $\sum Y_i^2$

$(n-k)$: درجة الحرية لـــ $\sum e_i^2$

تحدد قيمة F_{tab} أي الجدولية بالبحث في القيم الحرجة للتوزيع F وذلك عند درجات حرية $(k-1)$ و $(n-k)$ ومستوى معنوية 5% أو 1%.

4-1-5- اختبار صلاحية النموذج لكل فترة (اختبار Chow):[1]

بعد التعرف على نماذج الانحدار التي تفترض استقرار النموذج خلال كل الفترة الزمنية، يتوجب علينا اختيار ما إذا كان صالحا لكل الفترة، خاصة إذا تعلق الأمر بالبيانات في شكل سلاسل زمنية، حيث غالبا ما تحدث تغيرات جوهرية اقتصادية كانت أم سياسية من شأنها أن تؤثر على معلمات النموذج، ومن ثم يصبح النموذج المتحصل عليه غير صالح من النقطة الزمنية التي حدثت فيها التغيرات[2]، وتسمى هذه النقطة بنقطة الانعطاف، فيصبح من غير الممكن الاعتماد على نموذج واحد لتمثيل كل فترة.

لهذا فإن اختبار CHOW يسمح لنا بالإجابة عن السؤال التالي:

هل تتغير بنية النموذج بفعل تلك التغيرات أو الأحداث أم أنها تبقى ثابتة؟

ويمر هذا الاختبار بالمراحل الآتيـــة:

- يفترض وجود نموذج مقدر خلال طول الفترة، ويتم تقديره وحساب مجموع مربعات البواقي SCR.
- تقسيم الفترة المدروسة إلى فترتين، عند نقطة الانعطاف أي عند النقطة التي من الممكن أن يطرأ التغيير خلالها.
- نقـــوم بحساب مقدرات معلمات النموذج للفترة الأولى والثانية.
- يتم حساب مجموع مربعات البواقي للعينتين الأولى والثانية.
- يتم حساب مجموع مربعات البواقي للعينتين SCR_2, SCR_1.

نقوم بحساب الإحصائية F^* كما يلي:

[1] حمودي حاج صحراوي ، **قياس أثر الإصلاحات الاقتصادية على المؤسسة العمومية الاقتصادية باستعمال النماذج القياسية الاقتصادية، دراسة ميدانية لبعض المؤسسات العمومية الاقتصادية**، "رسالة دكتوراه دولة غير منشورة، جامعة فرحات عباس، سطيف،2007، ص 217.

[2] سليم عقون، مذكرة ماجستير، مرجع سبق ذكره، ص 123.

$$F^* = \frac{(SCR^* - SCR_1)/K}{SCR/(n-2k)} \rightsquigarrow F^*(k, n-2k)$$

حيث:

K: تمثل عدد المعالم المقدرة في النموذج.

n: تمثل عدد المشاهدات.

نقارن قيمة F^* مع F الجدولية وذلك عند مستوى معنوية معين ودرجة حرية (k,n-2k) فإذا كان F^* المحسوبة أقل من F الجدولية فإن النموذج مستقر على طول الفترة ما يعني أن مقدرات النموذج تبقى ثابتة ويمكن الاعتماد عليه في التنبؤ، أما إذا تبين أن F^* المحسوبة أكبر من F الجدولية فإن النموذج غير مستقر معنى أن بنيته تغيرت بين الفترتين وبالتالي لابد من تفريق النموذجين.

5- مشاكل تقدير الانحدار وحلولها:

5-1- الارتباط الذاتي للأخطاء The autocorrélation problème:

5-1-1- مفهوم الارتباط الذاتي:

من جملة الافتراضات الأساسية لتطبيق طريقة المربعات الصغرى في النموذج الخطي هي عدم وجود ظاهرة الارتباط الخطي بين قيم المتغير العشوائي U في السنة (t) وقيمته في السنوات السابقة U_{t-1}، U_{t-2}،.....إلخ أو اللاحقة U_{t+1}، U_{t+2}،.....إلخ،[1] والتي سبق وأن عبرنا عنها بفرضية عدم وجود ارتباط ذاتي بين قيم المتغير العشوائي حيث أخذت هذه الفرضية الصيغة التالية في النموذج الخطي:[2]

$$E(U_i U_j) = 0 \ , i \neq j$$

وهذه الفرضية تعني أن التباين المشترك للمتغير العشوائي مساو للصفر وذلك للأسباب التالية:

$$Cov(U_i U_j) = E\big(U_i - E(U_i)\big)\big(U_j - E(U_j)\big)$$

$$= E(U_i)(U_j)$$

حيث أن : $E(U_i) = 0$

$$Cov(U_i U_j) = E(U_i U_j) = 0$$

$$Cov(U_t U_{t-1}) = E\big(U_T - E(U_T)\big)\big(U_{t-1} - E(U_{t-1})\big)$$

حيث أن: $(t = 1,2,3,\dots\dots\dots\dots n)$

إذن : $Cov(U_t U_{t-1}) = (U_t U_{t-1}) = 0$

[1] حسين علي بخيت، سحر فتح الله، مرجع سبق ذكره، ص 188.

[2] وليد السيفو، أحمد مشعل، مرجع سبق ذكره، ص 299.

ومفهـــوم الارتباط الذاتي كما تطرقنا سابقا هو أن قيم المتغير العشوائي التي تحدث خلال فترة معينة (U_t) يعتمد على سلوك نفس المتغير في الفترات السابقة ويتأثر به مما يؤدي إلى أن يكون[1]: $Cov(U_t U_{t-1}) \neq 0$

5-2-1- أشكال الارتباط الذاتي وأسباب ظهوره:

قد يكون الارتباط الذاتي من الرتبة الأولى أو الرتبة الثانية أو من رتبة أعلى وفي حالة الارتباط الذاتي من الرتبة الأولى نجد أن كل قيمة من قيم الحد العشوائي مرتبطة بالقيمة التي تسبقها فقط، ويمكن تمثيل حالة الارتباط الذاتي من هذه الرتبة بمعادلة الانحدار التالية[2]:

$$e_t = \rho\, e_{t-1} + \varepsilon_t$$

حيث:

e_t: قيمة المتغير العشوائي في الفترة الحالية (القيمة المقدرة لحد الخطأ).

e_{t-1}: قيمة المتغير العشوائي في الفترة السابقة.

ε_t: الخطأالعشوائي في معادلة الحد العشوائي "e" (القيمة الفعلية لحد الخطأ).

ρ: معامل الارتباط الذاتي ويمكن قياسه من خلال المعادلة التالية:

$$\hat{\rho} = \frac{\sum e_t\, e_{t-1}}{\sum {e_t}^2}$$

$$-1 \leq \hat{\rho} \leq +1$$

أما في حالة الارتباط الذاتي من الرتبة الثانية فإننا نجد أن كل قيمة من قيم الحد العشوائي مرتبطة بالقيمتين السابقتين لها، كما توضحه المعادلة التالية:

$$e_t = \rho_1\, e_{t-1} + \rho_2\, e_{t-2} + \varepsilon_t.$$

حيث أن:

إذا كانت $\rho = 0$ فإن $e_t = \varepsilon_t$، ويدل هذا على عدم وجود الارتباط الذاتي.

إذا كانت $\rho = \pm 1$ فإن القيمة المقدرة لحد الخطأ في الفترة الزمنية السابقة e_{t-1} تصبح أكثر أهمية في تحديد القيمة المقدرة له في الفترة الزمنية الحالية e_t، ومن ثم يكون الارتباط الذاتي تاما وتكون مشكلة الارتباط الذاتي عند حدها الأقصى.

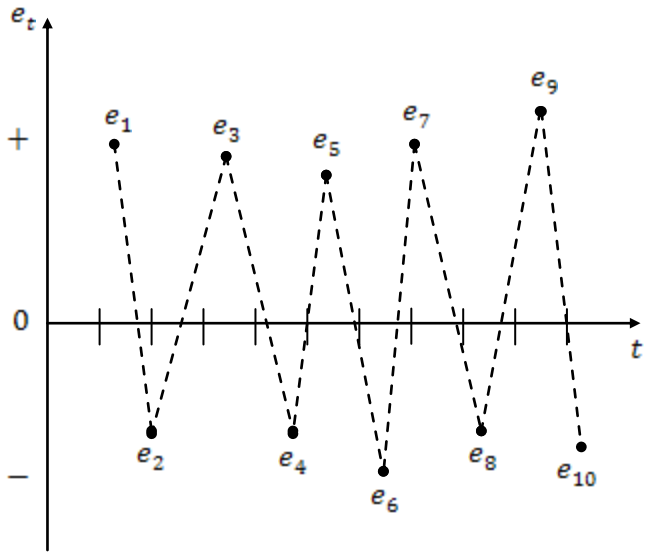
كما يمكن الحكم على اتجاه الارتباط الذاتي من المسار الزمني للمتغير العشوائي ممثلا في "e_t" بالشكلين(2-5)، (2-6):

---

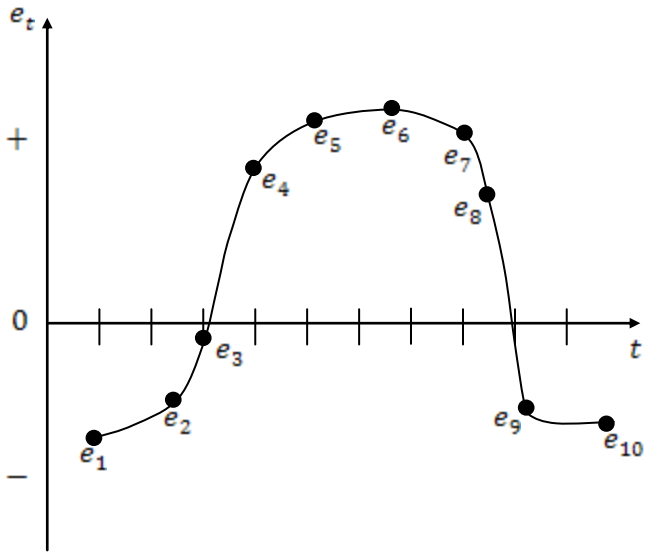
[1] وليد السيفو، أحمد مشعل، مرجع سبق ذكره، ص 300.

[2] عبد القادر محمد عبد القادر عطية، **الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق**، (الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2000)،، ص 386.

الشكل (2-5): الارتباط الذاتي من الدرجة الأولى السالب



الشكل (2-6): الارتباط الذاتي من الدرجة الأولى الموجب



المصدر: REGIS BourBonnais, **Econométrie** 5é edition, paris, Dunod, 2003, page

نلاحظ من خلال الشكل (2-5) أن "e_t" تتغيـر إشارتها على التوالي من فترة زمنية لأخرى، فهي موجبة في فترة وسالبة في فترة أخرى، ولذا فإن الارتباط الذاتي يكون سالبا في هذه الحالة.

أما الشكل (2-6) فهو يمثل حالة التقلب الدوري، وفيه نجد أن قيم (e_t) لا تتغير إشارتها من فترة لأخرى، وإنما تظل الإشارة واحدة لمجموعة قيم متتالية قد تكون موجبة أو سالبة، وفي مثل هذه الحالة يكون الارتباط الذاتي موجبا[1].

كما يمكن تلخيص أهم أسباب ظهور الارتباط الذاتي فيما يلي:

- ✓ **حذف بعض المتغيرات المستقلة من العلاقة المدروسة لسبب أو لآخر:** مثل عدم توفر البيانات المناسبة عنها أو لغرض تبسيط هيكل النموذج، وقد يكون من بين هذه المتغيرات المحذوفة متغير أو أكثر مترابطة ذاتيا، الأمر الذي يؤدي إلى جعل العنصر العشوائي يتضمن تلك المتغيرات المرتبطة، ومن ثم فإن U_t لا يعكس الخطأ العشوائي في النموذج فحسب، إنما يعكس أيضا المتغيرات المحذوفة.[2]

[1] عبد القادر محمد عبد القادر عطية، مرجع سبق ذكره، ص 390.
[2] حسين علي بخيت، سحر فتح الله، مرجع سبق ذكره، ص 189.

- ✓ **سوء توصيف الصيغة الرياضية للنموذج:** فعند حذف المتغير المستقل المرتبط مع المتغيرات المستقلة الأخرى في النموذج قد يجعل حدود الاضطراب بكل نموذج مرتبطة أيضا أي ظهور الارتباط بين قيم المتغير العشوائي (U_t).[1]
- ✓ **البيانات المعدلة:** مثل التعديل الموسمي أو الشهري، حيث أن أغلب بيانات السلاسل الزمنية تحتوي على بعض التحريفات وتسويات للمعالجة[2]، ذلك أن عمليات التعديل والتقدير تعتمد في العادة على أخذ معدلات قيم المشاهدات المتتالية، مما يخلق ما بين أخطاء تلك المشاهدات وبالتالي على طبيعة توزيعها.
- ✓ **سوء تعيين المتغير العشوائي "e_t" نفســه:** فمن الممكن أن نتوقع في عديد من الحالات أن تكون القيم الحقيقية المتتالية للمتغير العشوائي "e_t" مرتبطة ذاتيا دون سبب خارجي، فأثر العوامل العشوائية الصافية كالحروب، الأوبئة، الإضرابات العمالية يمكن أن تمتد لأكثر من فترة على المتغير التابع مما يؤدي لوجود ارتباط ذاتي بين قيم "e_t" وتسمى هذه الحالة بالارتباط الذاتي الحقيقي.[3]

يترتب على وجود الارتباط الذاتي على أن مقدرات المربعات الصغرى العادية OLS، رغم اتسامها بالخطية وعدم التحيز إلا أنها تفقد خاصية أفضل وأصغر تباين، كما يؤثر الارتباط الذاتي على نتائج تحليل الانحدار فتعطى الاختبارات على التباين والخطأ المعياري وعدم دقة التنبؤات المستحصلة بـــ OLS، مما يتطلب استخدام طرق أخرى للتقدير كطريقة المربعات الصغرى المعممة (الشاملة) "GLS"* لأنها تعطي أفضل تقدير خطي غير متحيز في هذه الحالة.

ويمكن تلخيص هذه الآثار فيما يلي[4]:

- المعاملات المقدرة تصبح غير دقيقة، وتكون تبايناتها كبيرة نسبيا.
- يكون تباين القيم لمعلمات نموذج الانحدار متحيزا نحو الأسفل.
- عدم دقة التنبؤات المستحصلة باستخدام طريقة "OLS".

5-2-3-اختبارات الكشف عن الارتباط الذاتي:

لكون تباين الأخطاء العشوائي المحسوب بطريقة "OLS" لا يعبر عن قيمته الحقيقية لذا فإن اختبار كل من (t) و(F) لا يصلح للكشف عن وجود ارتباط ذاتي، وعليه لابد من استخدام اختبار آخر لتحديد وجود الارتباط الذاتي في المشكلة المدروسة، وهناك عدة اختبارات لتحديد الارتباط الذاتي منها:

---

[1] وليد السيفو، أحمد مشعل، مرجع سبق ذكره، ص 302.

[2] تومي صالح، **مدخل نظرية القياس الاقتصادي**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزء الثاني، 1999، ص 45.

[3] عبد القادر محمد عبد القادر عطية، مرجع سبق ذكره، ص 392.

*. GLS : Generalized Least Squares

[4] مجيد علي حسين ،عفاف عبد الجبار، **الاقتصاد القياسي: النظرية والتطبيق** ، الطبعة العربية ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الأردن، 2007 ، ص 448.

*** اختبار داربن– واتسون Durbin-Watson:**

يعتبر اختبار داربن– واتسون أكثر الاختبارات شيوعا واستخداما بين الاقتصاديين القياسيين، وتقوم فكرة هذا الاختبار على استخدام البواقي (Résiduals) وتحليل الانحدار[1]، وهو عبارة عن النسبة بين مجموع مربع هذه الأخطاء.[2]

إذ يأخذ داربن واتسون الشكل الآتي[3]: $e_t = \rho e_{t-1} - u_t$.

ويهدف إلى اختبار الفرضيات التالية: $\begin{cases} H_o: \rho = 0 \\ H_1: \rho \neq 0 \end{cases}$

ومن أجل اختبار فرضية العدم H_o يجب حساب إحصائية داربن واتسون D.W من الصيغة التالية:

$$D.W = \frac{\sum_{t=2}^{n}(\hat{e}_t - \hat{e}_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^{n}\hat{e}_t^2} \dots\dots\dots (1)$$

وللوصول إلى قيمة D-W نحلل الصيغة (1) كما يلي:

$$D.W = \frac{\sum\hat{e}_t^2 - 2\sum\hat{e}_t\hat{e}_{t-1} + \sum\hat{e}_{t-1}^2}{\sum\hat{e}_t^2} \dots\dots\dots (2)$$

وبسبب كون (e_t) مساوية تقريبا إلى (e_{t-1}) في حالة العينات الكبيرة، إذن يمكن أن نحصل على المعادلة (3) وهي:

$$D.W = \frac{2\sum\hat{e}_t^2 - 2\sum\hat{e}_t\hat{e}_{t-1}}{\sum\hat{e}_t^2} \dots\dots\dots (3)$$

$$D.W = \frac{2\sum\hat{e}_t^2}{\sum\hat{e}_t^2} - \frac{2\sum\hat{e}_t\hat{e}_{t-1}}{\sum\hat{e}_t^2} \dots\dots\dots (4)$$

وباختصار نحصل على المعادلة:

$$D.W = 2 - \frac{2\sum\hat{e}_t\hat{e}_{t-1}}{\sum\hat{e}_t^2}$$

وبما أن: $\hat{\rho} = \frac{\sum\hat{e}_t\hat{e}_{t-1}}{\sum\hat{e}_t^2}$

إذن:

$$D.W = 2 - 2\hat{\rho}$$

$$D.W = 2(1 - \hat{\rho})$$

[1] وليد السيفو، أحمد مشعل، مرجع سبق ذكره، ص 397.

[2] جيلالي جلاطو ، **الإحصاء التطبيقي مع تمارين ومسائل محلولة**، دار الخلدونية ، الجزائر،2007، ص 103.

[3] Jonston et Dinardo,J, « **Méthodes économétrique »,** Economica, paris, 4éme édition , 1999, p 21.

حيث أن $\hat{\rho}$: معامل الارتباط الذاتي.

بما أن قيمة $\hat{\rho}$ محصورة بين $(+1)$ و (-1) فإن ***D.W*** تكون محصورة بين 0 و4 كما يلي:

عندما تكون : $\hat{\rho}=0$ فإن $D.W \simeq 2$

عندما تكون : $\hat{\rho}=1$ فإن $D.W \simeq 0$.

عندما تكون: $\hat{\rho}=-1$ فإن $D.W \simeq 4$.

وتشير ***D.W*** إلى وجود ارتباط ذاتي من الدرجة الأولى الموجب أو السالب أو التي تجعل نتيجة الاختبار غير محددة، وتوجد قيم كل من الحدين الأعلى والأدنى لـــ***D.W*** أي:

D_u= القيم العليا.

D_L= القيم الدنيا.

ويمكن بناء مخطط لاختبار إحصائية ***D.W*** التي تنحصر بين 0 و4 كما يلي:

الشكل (2-7): مناطق القبول والرفض لداربن واتسون

0	dL	dU	2	4-dU	4-dL	4
$\rho > 0$	?	$\rho = 0$	$\rho = 0$	?	$\rho < 0$	
ارتباط ذاتي موجب	منطقة غير محددة	عدم وجود ارتباط ذاتي	عدم وجود ارتباط ذاتي	منطقة غير محددة	ارتباط ذاتي سالب	

Source : Bourbonnais, R, **« Econométrie »,** Dunod , Paris, 5éme edition, 2004, p50

ويمكن تلخيص مدى اختبار ***D.W*** باختبار فرضية العدم وذلك بتقدير قيمة ***D.W*** المحسوبة.

فرضية العدم: $H_0: \rho = 0$ (لا يوجد ارتباط ذاتي).

الفرضية البديلة: $H_1: \rho \neq 0$ (يوجد ارتباط ذاتي).

والجدول الآتي يوضح ذلك:

الجدول (2-2) : ملخص اختبار D.W

	قيمة D.W	النتيجة
1	$4 - dL < D.W < 4$	**رفض فرضية العدم، أي وجود ارتباط ذاتي سالب، أي أن $\rho < 0$**
2	$4 - dU < D.W < 4 - dL$	**نتيجة غير مؤكدة (أو غير محددة)**
3	$2 < D.W < 4 - dU$	**قبول فرضية العدم، أي عدم وجود ارتباط ذاتي أي أن $\rho = 0$**
4	$dU < D.W < 2$	**قبول فرضية العدم، أي عدم وجود ارتباط ذاتي، أي أن $\rho = 0$**
5	$dL < D.W < dU$	**نتيجة غير مؤكدة**
6	$0 < D.W < dL$	**رفض فرضية العدم، أي وجود ارتباط ذاتي موجب، أي أن $\rho > 0$.**

المصدر: من إعداد الطالب

بالرغم من أن اختبار "داربن واتسون" يعتبر أشهر الاختبارات التي تستعمل للكشف عن وجود الارتباط الذاتي إلا أنه يمكن تطبيقه في حالة احتواء النموذج على متغير مؤخر بفترة على الأقل حيث أن إحصائية (D.W) تكون متحيزة. جدول (2-2)، ولا نجد أثرا للارتباط الذاتي رغم إمكانية وجوده بالنموذج.

إضافة إلى ذلك لا يمكن تطبيقه في حالة إذا كان نموذج الانحدار المقدر يتضمن متغيرات تابعة ذات فترات إبطاء كمتغيرات مستقلة، لذلك هناك عدة اختبارات تستعمل للكشف عن الارتباط الذاتي من رتبة أعلى من الأولى:

ومن بين المعايير التي تستخدم للكشف عن الارتباط الذاتي من رتبة أعلى من الرتبة الأولى اختبار Breusch-Godfrey (BG).[1]

- من بين أهم الآثار التي تخلفها مشكلة الارتباط الذاتي ما يلي:[2]

- تبقى القيم المقدرة بطريقة المربعات الصغرى غير متحيزة رغم وجود هذه المشكلة، كما تبقى تقديرات هذه الطريقة متسقة، ولكنها تفقد صفة الكفاءة.

يؤدي وجود مشكلة الارتباط الذاتي إلى صغر حجم الأخطاء المعيارية للمعلمات المقدرة $SE(\hat{b}), SE(\hat{\alpha})$ عند استخدام طريقة المربعات الصغرى العادية الأمر الذي يؤدي إلى:

- رفع معنوية المعلمات المقدرة.
- عدم دقة فترات الثقة التي تستخدم الأخطاء المعيارية في حسابها.
- قد يؤدي لعدم صلاحية استخدام اختبار "T"، "F".

[1] عبد القادر محمد عبد القادر عطية، 2000، مرجع سبق ذكره، ص 402.
[2] عبد القادر محمد عبد القادر عطية، مرجع سبق ذكره، ص 402.

– المبالغة في تقدير معامل التحديد R^2.

– تصبح التنبؤات المؤسسة على النموذج غير دقيقة.

5-2-4-طرق معالجة الارتباط الذاتي:

تتوقف الطريقة التي تعالج فيها مشكلة الارتباط الذاتي من الدرجة الأولى على سبب حدوث المشكلة.[1]

–عندما يكون السبب هو إهمال متغير أو متغيرات مستقلة من النموذج يتعين إضافة ذلك المتغير أو المتغيرات إلى النموذج.

– عندما يكون سبب المشكلة هو الصياغة غير الدقيقة فإن المعالجة تتوقف على إعادة صياغة النموذج المراد دراسته من واقع العلاقة.

أما إذا كان سبب المشكلة هو وجود علاقة فعلية بين قيم حد الخطأ أو المتغير العشوائي فيصبح معالجتها بتحويل المتغيرات المستقلة بالشكل الذي يضمن التخلص من الارتباط الذاتي، ومن بين أهم الطرق للتخلص من مشكلة الارتباط الذاتي طريقة التحويل والطرق التكرارية.

***طريقة التحويل (كوكران–أوركات Cochrane.orcutt):**

تعتبر هذه الطريقة من أسهل الطرق استخداما ويمكن توضيحها باستخدام النموذج الخطي البسيط لتوضيح المعالجة القياسية للارتباط الذاتي:[2]

لنفترض وجود النموذج الخطي البسيط وفرضياته كما هو مذكور أدناه:

$$Y_t = \alpha + BX_t + U_t$$

وبافتراض كون (U_t) تخضع للارتباط الذاتي من الدرجة الأولى أي:

$$U_t = \rho U_{t-1} + \varepsilon_t$$

حيث: $P \leq 1$

وأن الحد العشوائي(ε_t) له الفرضيات التالية:

$$E = (\varepsilon_t) = 0$$

$$E(\varepsilon_t \varepsilon_{t-1}) = \sigma_t^2$$

وعليه فمن أجل التخلص من الارتباط الذاتي بهذا النموذج نحول بياناته كما يلي:

$$Y_t = \alpha + BX_t + U_t \cdots\cdots\cdots (1)$$

ويأخذ التباطؤ الزمني (t-1) تكون المعادلة كما يلي:

$$Y_{t-1} = \alpha + BX_{t-1} + U_{t-1} \cdots\cdots\cdots (2)$$

[1] حسين علي بخيت، سحر فتح الله، مرجع سبق ذكره، 2007، ص 201-202.

[2] وليد السيفو، أحمد مشعل، ط1، 2003، مرجع سبق ذكره، ص 324.

نضرب المعادلة (2) في ρ نحصل على:

$$\rho Y_{t-1} = \rho\alpha + \rho\, BX_{t-1} + \rho\, U_{t-1} \cdots\cdots\cdots (3)$$

وبطرح المعادلة (3) من المعادلة (1) نحصل على:

$$(Y_t - \rho Y_{t-1}) = \alpha(1-\rho) + B(X_t - \rho\, X_{t-1}) + (U_t - \rho\, U_{t-1}) \cdots\cdots\cdots (4)$$

ومن المعادلة (4) يتضح لنا بان الحد الأخير هو عبارة عن:

$$U_t - \rho U_{t-1} = \varepsilon_t$$

$$U_t = \rho U_{t-1} + \varepsilon_t$$

تبقى هذه الطريقة غير عملية كون (ρ) يبقى مجهولا وعليه يجب استخراج قيمته، وبهذا فإن داربن واتسون اقترح الطريقة التالية (طريقة التكرار) للتخلص من الارتباط الذاتي.

*** طريقة الإعادة (التكرار):**

على وفق هذه الطريقة نتبع المراحل التالية:[1]

✓ نبدأ باستخدام طريقة المربعات الصغرى (OLS) لتقدير معلمات النموذج.

لنفترض النموذج الآتي: $Y_t = B_0 + B_1 X_t + U_t$

نحصل على $\hat{B}_0$، $\hat{B}_1$ باتباع OLS كالآتـــي: $\hat{Y}_t = \hat{B}_0 + \hat{B}_1 X_t$

نحسب بواقي المربعات الصغرى (e_t) حيث: $e_t = Y_t - \hat{Y}_t$

✓ نحسب قيمة معامل الارتباط الذاتي التقديري $(\hat{\rho})$ حيث:

$$\hat{\rho} = \frac{\sum_{t=2}^{n} e_t e_{t-1}}{\sum_{t=2}^{n} e_{t-1}^2}$$

✓ نقوم بتحويل بيانات كل من المتغير التابع Y_t والمستقل X_t إلى القيمتين الجديدتين Y_t^* و X_t^* كالآتي:

$$Y_t^* = \hat{Y}_t - \hat{\rho}\hat{Y}_{t-1}$$

$$Y_t^* = \hat{Y}_t\, X_t \hat{\rho} X_{t-1}$$

نقوم بتقدير معالم النموذج من جديد في ضوء البيانات المحولة للمتغيرين المذكورين باعتماد OLS أي إجراء انحدار المتغير التابع المحول Y_t^* على المتغير المستقل المحول X_t^* نحصل على:

$$\hat{Y}_t^* = \hat{B}_t^* + \hat{B}_1^*\, X_t$$

$$e_t^* = \hat{Y}_t^* - \hat{Y}_t^*$$

[1] حسين علي بخيت، سحر فتح الله، 2007، مرجع سبق ذكره، ص 204.

$$D.W = \frac{\sum(e_t^* - e_{t-1}^*)}{e_t^{*2}}$$

مع المقارنة لقيمة D.W بالقيمة الجدولية يكون لدينا إما قبول H_0 ومن ثم يعني انعدام الارتباط الذاتي والتوقف عند هذا الحد، وإما قبول H_1 عندها نجري عملية تنقية البيانات مرة ثانية باتباع الخطوات السابقة نفسها لرؤية مدى تناقص الارتباط الذاتي، ويمكن الاستمرار في عملية التصحيح والتقدير إلى أن تتقارب القيم التقديرية لكل من $\hat{B}_0$ و $\hat{B}_1$ للنموذج المدروس بين مرحلة وأخرى.

كما نشير إلى أنه هناك عدة طرق أخرى كطريقة الفرق العام، وطريقة الفرق الأول.*

* من أجل التوضيح أكثر يمكن الرجوع إلى المرجع: حسين علي بخيت، سحر فتح الله، مرجع سبق ذكره.

المبحث الثاني: نماذج السلاسل الزمنية:

يختلف نموذج السلاسل الزمنية عن النماذج السابقة (الانحدار البسيط أو العام، الخطي وغير الخطي) من حيث البنية والهدف، كون هذه النماذج تقوم بتفسير المتغير التابع بواسطة الزمن أو بسلوك نفس المتغير في الماضي، ويلجأ إلى هذا النوع من النماذج في حالة غياب العلاقات السببية بين المتغيرات أو عدم توفر المعطيات الكافية حول المتغيرات المستقلة والواقعة على يمين المعادلة.

وهذا لا يعني أن هذه النماذج غير مرغوب فيها في الحالات الأخرى، فبسبب ضعف النماذج الانحدارية على الصعيدين الإحصائي والتنبوئي مقارنة بالإمكانيات المستعملة زاد من الرغبة في استعمالها، كونها لا تحتاج إلى مجهودات كبيرة في جمع المعلومات الخاصة بالظاهرة موضوع الدراسة.[1]

1- مفهوم السلسلة الزمنية ومركباتها:

1-1- مفهوم السلسلة الزمنية:

تعدد مفهوم السلسلة الزمنية بحسب طبيعة الغرض من الدراسة وبحسب طبيعة التخصص، ولعل من أبرز المفاهيم نذكر ما يلي:

- ✓ السلسلة الزمنية هي مجموعة من القيم لمؤشر إحصائي معين مرتبة حسب تسلسل زمني، بحيث كل فترة زمنية يقابلها قيمة عددية لمؤشر تسمى مستوى السلسلة، وبمعنى آخر هي متتالية لقيم متغير إحصائي خلال مجالات زمنية متساوية (أسبوع، شهر، سنة،...).[2]
- ✓ السلسلة الزمنية عبارة عن قيم ظاهرة من الظواهر في سلسلة تواريخ متعاقبة سواءا إن كانت هذه التواريـــخ أياما، أشهرا، أو سنوات.[3]
- ✓ السلسلة تحتوي على عدد من القياسات لمتغير ما عند نقاط زمنية مختلفة، وهي بذلك تصف سلوك المتغير الاقتصادي عبر الزمن.[4]
- ✓ السلسلة الزمنية تعني سلسلة من الأرقام والقيم المسجلة حسب الزمن كالسنين أو الفصول أو الأشهر أو الأيام، أو أية وحدة زمنية، فهي بذلك عبارة عن سجل تاريخي متتالي يتم إعداده لبناء التوقعات المستقبلية.[5]

من خلال ما سبق يتضح لنا أن السلسلة الزمنية هي عبارة عن مجموعة من القيم المشاهدة لظاهرة ما خلال فترات زمنية متتالية ويشترط أن تكون هاته الفترات متساوية الطول.

---

[1] مولود حشمان ، **نماذج وتقنيات التنبؤ القصير المدى**، ط2002، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، ص 10.

[2] Hamdani Hocine, **Statistique Descriptive et Expression Graphique**, Alger : OPU, 1988, p 299.

[3] عبلة مخرمش، **تقدير نموذج للتنبؤ بالمبيعات باستخدام السلاسل الزمنية، نماذج بوكس جينكنز دراسة حالة الشركة الوطنية للكهرباء والغاز منطقة ورقلة**، مذكرة ماجستير غير منشورة ، جامعة ورقلة، السنة الجامعية: 2006، ص 40.

[4] عبد القادر محمد عبد القادر عطية، مرجع سبق ذكره، ص 21.

[5] عبد الحميد عبد المجيد البلداوي، مرجع سبق ذكره، ص 561

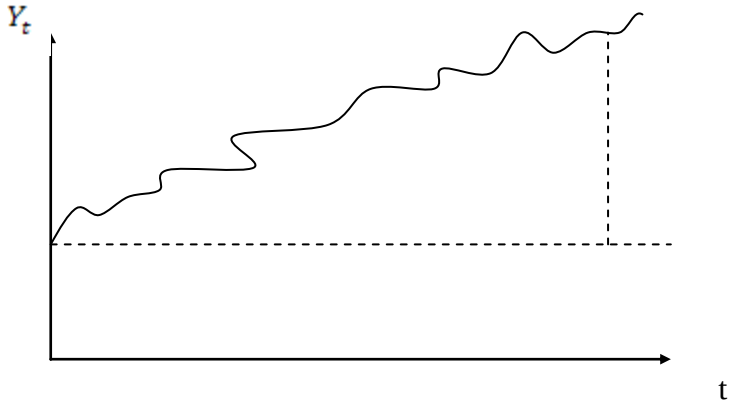
2-1- مركبات السلسلة الزمنية:

نقصد بها العناصر المكونة للسلسلة الزمنية، وهذا بهدف تحديد سلوكها في الماضي وكذا المستقبل، ومن ثم تحديد مقدار تغيراتها وإدراك طبيعتها واتجاهها، ويمكن إدراج المركبات في العناصر التالية:

1-2-1- مركبة الاتجاه العام:

وهي تعبر[1] عن تطور متغير ما عبر الزمن، سواءً كان هذا التطور بميل موجب أو سالب، إلا أن التطور لا يلاحظ في الفترات القصيرة، إذ يمثل سلوك البيانات على المدى البعيد ويمكن أن يكون السلوك في حالة صعود أو تنازل أو في مستوى استقرار ويرمز له بالرمز: **L**.

الشكل (2-8) : خط الاتجاه العام لسلسلة زمنية



المصدر : من إعداد الطالب

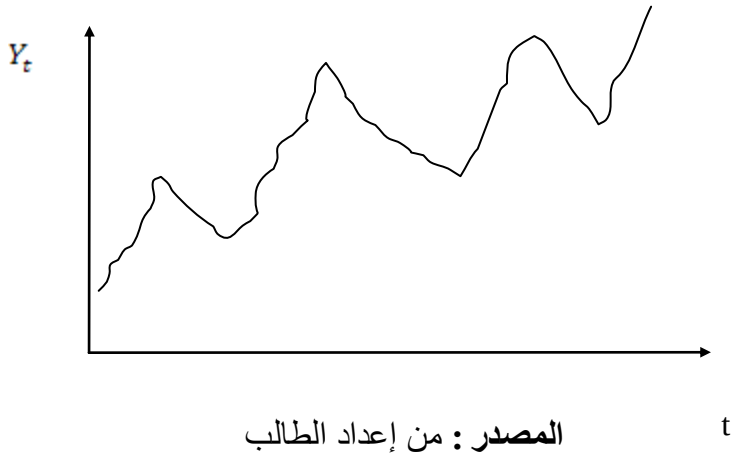
3-2-1- المركبة الفصلية (الموسمية):

هي ناتجة من تأثير عوامل خارجية على متغير ما بطريقة منتظمة وبالأحرى يمكن تسميتها بالمركبة الدورية، ويرمز لها بالرمز S[2]، أو هي تلك التغيرات التي تحدث بانتظام في وحدات زمنية متعاقبة كشهرين من السنة أو يوم معين، أو ساعة معينة، وخير مثال على ذلك استهلاك المشروبات الباردة في الجزائر حيث يزداد الطلب عليها في فصل الصيف وينقص في فصل الشتاء.

[1] مولود حشمان، مرجع سابق، ص 13 .

[2] محمود محمد سليم صالح، **مقدمة في الإحصاء**، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، المملكة الهاشمية الأردنية، عمان، الطبعة الأولى، 2008، ص 307.

الشكل (2-9) : وجود المركبة الفصلية لسلسلة زمنية

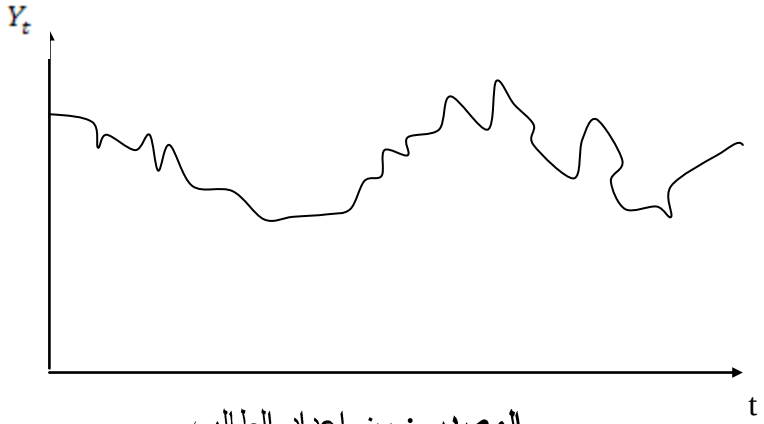


المصدر : من إعداد الطالب

1-2-3-مركبات الدورات الاقتصادية:

تنعكس هذه المركبة في السلاسل الزمنية الطويلة الأجل، والتي تبرز إثر انتقال الأحوال الاقتصادية مثلا[1]، وهذه الظاهرة تختلف عن الفصلية في أنها تحدث في مجال أكبر من سنة في حركة دورية وهي تظهر في السلاسل الزمنية الطويلة إلا أنها تختلف اختلافا كبيرا من دورة لأخرى سواء من حيث طول الفترة الزمنية للدورة أو اتساع تقلباتها ومداها ويرمز لها بالرمز:**C**.

الشكل (2-10) : وجود المركبة الدورية لسلسلة زمنية



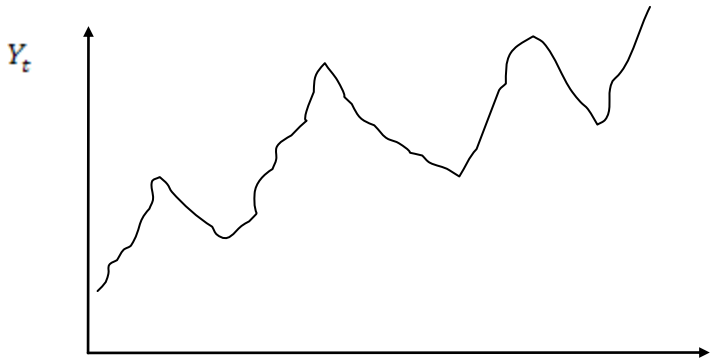
المصدر : من إعداد الطالب

[1] مولود حشمان، مرجع سبق ذكره، ص 14.

1-2-4- المركبة العشوائية (غير المنتظمة):

هي التي تعبر عن تلك الذبذبات غير المنتظمة أو هي التغيرات التي تحدث عادة نتيجة لعوامل المصادفة، فهي طارئة غير قابلة للتحديد (الكوارث الطبيعية، الثورات...)[1]، إذ هي كل التغيرات التي لا يمكن توقع حدوثها ويرمز لها بالرمز: **I**.

الشكل (2-11) : وجود المركبة العشوائية لسلسلة زمنية معينة



المصدر : من إعداد الطالب

2- تحليل السلاسل الزمنية:

يتطلب تحليل السلسلة الزمنية صياغة نموذج رياضي مثل السلسلة المعطاة، وقد طور الأخصائيون عدة نماذج رياضية تربط بين قيم المشاهدات وقيم المركبات المختلفة للسلسلة الزمنية وفقا للزمن: $Y = f(T_t, C_t, S_t, I_t)$، ومن أبرز النماذج الرياضية التي تصف السلسلة الزمنية هي النموذج الجدائي والنموذج التجميعي.

✓ **نموذج حاصل الجمع أو النموذج التجميعي:**

يفترض هذا النموذج أن قيم الظاهرة المقاسة للسلسلة الزمنية تساوي مجموع مكوناتها الأربعة ويعني هذا الافتراض أن قيمة كل من هذه المكونات لا تؤثر ولا تتأثر بقيمة غيرها من المكونات، ويكتب على الصيغة التالية: $Y = T_t + C_t + S_t + I_t$

✓ نموذج حاصل الضرب أو النموذج الجدائي:

يفترض هذا النموذج أن قيم الظاهرة المقاسة للسلسلة الزمنية تساوي حاصل ضرب المركبات أي أن:

$$Y = T_t^* \; C_t^* S_t^* I_t^* \; .$$

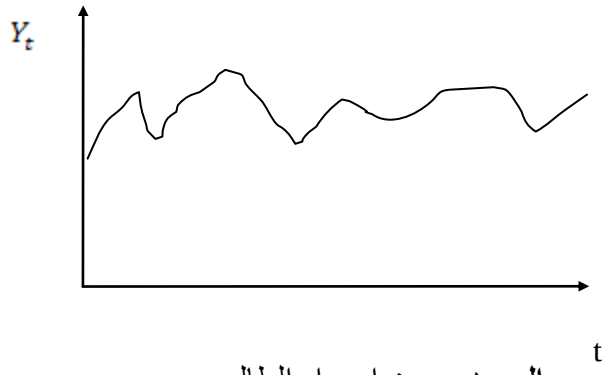
[1] علي لزهر، **الإحصاء وتوفيق المنحنيات**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، طبعة 2000 ، ص 141.

2-1- تحليل السلاسل الزمنية العشوائية:

يمكن أن نميز في نماذج السلاسل الزمنية بين سلاسل زمنية مستقرة وسلاسل زمنية غير مستقرة، وأسباب عدم الاستقرار قد تتمثل في مركبة الاتجاه العام، الفصلية، والاتجاه العام في التباين.

حيث تتميز السلسلة الزمنية المستقرة بتغير مستوياتها مع الزمن دون أن يتغير المتوسط فيها، وذلك من خلال فترة زمنية طويلة نسبيا، أي أن السلسلة لا يوجد فيها اتجاه لا نحو الزيادة ولا نحو النقصان، إذ هناك من يصنف تقنية التوقع المناسبة على أساس استقرار في السلسلة من عدم استقراريتها والتمثيلين البيانيين يوضحان هاتين الخاصيتين:

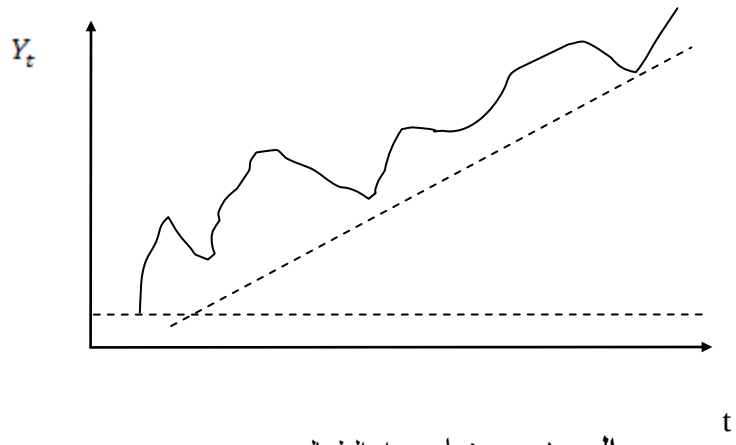
الشكل (2-12) : الصورة المعيارية لسلسلة زمنية مستقرة



المصدر : من اعـداد الطالب

أما السلسلة الزمنية غير المستقرة فإن المتوسط فيها يتغير باستمرار سواء نحو الزيادة أو النقصان كما هو موضح أدناه:

الشكل (2-13) : الصورة المعيارية لسلسلة زمنية غير مستقرة



المصدر : من إعـــداد الطـالب

حيث نقول عن سلسلة زمنية عشوائية مستقرة، إذا تذبذبت حول وسط حسابي ثابت، مع تباين ليس له علاقة بالزمن[1]، أو إذا كانت أوساطها و تبايناتها المشتركة ثابتة عبر الزمن أي إذا:[2]

- تذبذب حول متوسط حسابي ثابت عبر الزمن: $E(Y_t) = E(Y_{t+k}) = u$

- ثبات التباين عبر الزمن:

$$VAR(Y_t) = E[Y_t - E(Y_t)]^2 = VAR(Y_{t+k}) = E[Y_{t+k}, -E(Y_{t+k})]^2 = \sigma^2$$

– أن يكون التغاير بين أي قيمتين لنفس المتغير معتمدا على الفجوة الزمنية بين القيمتين، وليس على القيمة الفعلية للزمن الذي يحسب عند التغاير، أي على الفرق بين الفترة t_2, t_1 وليس على t_2 أو t_1.

$$COV(Y_t, Y_{t+k}) = E[(Y_t - u)(Y_{t+k} - u)] = COV(Y_{t+k}, Y_{t+k+s})$$

2-1-1- اختبارات استقرارية السلسلة الزمنية:

إن أول شيء نقوم به من أجل معرفة استقرارية السلسلة الزمنية هو النظر إلى الرسم البياني للبيانات الملاحظة، فإذا لاحظنا بوضوح تصاعد (أو تنازل في الاتجاه العام للسلسلة تكون الأوساط العينية لمختلف العينات الجزئية مختلفة نظاميا، وهذا يعني عدم إمكانية تعميم الملاحظات على سيرورة مستقرة، والتي تستلزم نفس القيمة للوسط $E(Y_t)$ بالنسبة لكل t.[3]

وفي حالة ما إذا لم نتمكن من معرفة استقرارية السلسلة الزمنية بيانيا يوجد هناك العديد من المعايير التي تستخدم في اختبار استقرارية السلسلة نذكر منها:

2-1-1-1- دالة الارتباط الذاتي:

توضح هذه الدالة الارتباط الموجود بين المشاهدات في فترات مختلفة، وهي ذات أهمية بالغة في إبراز بعض الخصائص الهامة للسلسلة الزمنية.[4]

حيث تتمثل دالة الارتباط الذاتي عند الفجوة K كما يلي:[5]

$$\rho_k = \frac{\sum_{t=k+1}^{n}(y_t - \bar{y})(y_{t-k} - \bar{y})}{\sum_{t=1}^{n}(y_t - \bar{y})^2} \qquad t = 1,2,3$$

ويمكن حساب الصيغة من بيانات عينة على النحو التالي:

$$\rho_k = \frac{COV(k)}{COV(0)} = \frac{r(k)}{r(0)}$$

[1] مولود حشمان، مرجع سبق ذكره.
[2] تومي صالح، مرجع سبق ذكره، ص 173.
[3] سعيد هيهات، مرجع سبق ذكره، ص 136.
[4] مولود حشمان، مرجع سبق ذكره، ص 121.
[5] سعيد هيهات، مرجع سبق ذكره، ص 136.

حيث:

$$\widehat{COV}(\mathrm{k}) = \hat{r}(k) = \frac{1}{T}\sum_{t=k+1}^{t}(y_t - \bar{y})(y_{t-k} - \bar{y}) = C_k$$

$$\widehat{COV}(0) = \hat{r}(0) = \frac{1}{T}\sum_{t=1}^{t}(y_t - \bar{y})^2 = C_0$$

أي: $\hat{\rho}_k = \frac{\sum_{t=k+1}^{t}(y_t-\bar{y})(y_{t-k}-\bar{y})}{\sum_{t=1}^{t}(y_t-\bar{y})^2}$

أين: $\bar{y} = \frac{1}{T}\sum_{t=1}^{t} y_t$

وتتراوح قيمة معامل الارتباط الذاتي ρ_k بين -1 و$+1$، ونقول عن سلسلة أنها مستقرة إذا كان معامل الارتباط الذاتي يساوي الصفر أو قريب منه لأي فجوة أكبر من الصفر $(k > 0)$، أي أنه في هذه الحالة يجب أن تنخفض الارتباطات الذاتية للعينة بسرعة كلما ارتفع k–، أما إذا كانت سلسلة الملاحظات غير مستقرة، فإن الخطوة القادمة هي محاولة تفريقها بهدف الحصول على سلسلة محولة ومستقرة، وباستعمال W_t كأنه سلسلة مفرقة يكون لدينا:

$$W_t = \Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}\ , t = 2,3\cdots\cdots n$$

بعد تفريق السلسلة يمكن النظر إلى كل من الرسم البياني للسلسلة المفرقة ودالة الارتباط الذاتي العينية لها، الهدف التأكد من عدم وجود مشكل عدم الاستقرار، إذا بقيت W_t غير مستقرة نواصل التفريق على الشكل:

$$W_t = \Delta^d Y_t \qquad t = 3,4\cdots\cdots\cdots n$$

ومنه يمكن أن نطبق عامل التفريق d مرة واحدة على السلسلة المشتقة:

$$W_t = \Delta^d Y_t \qquad t = d+1, d+2,\cdots\cdots\cdots n$$

لكن عند تحليل دوال الارتباط الذاتي لسلسلة زمنية فإن السؤال الذي يطرح هو تحديد ρ_kالتي تكون معنويا تختلف عن الصفر، بمعنى اختيار الفرضيتين:

$$\begin{Bmatrix} H_0: \rho_k = 0 \\ H_1: \rho_k \neq 0 \end{Bmatrix}$$

إذ نستطيع استعمال معامل الارتباط الذي يرتكز على t (Student) الحسابي والنظري .

وبصفة عامة دالة الارتباط الذاتي ACF بالنسبة للسلاسل المستقرة لها شكل خاص، بحيث تتنازل كلما زادت درجات الإبطاء، كما أنها تتنازل بسرعة وتكون قريبة من الصفر.

2-1-1-2- اختبار جذر الوحدة للاستقرار:

نقول عن السياق العشوائي المولد للسلسلة الزمنية X_t أنه مستقر من المرتبة الثانية إذا تحققت الشروط الثلاثة الآتية:[1]

- $\forall t \in Z \quad , \quad EX_t^2 < \infty$ (t: الزمن، Z: مجموعة الأعداد الصحيحة).
- $\forall t \in Z \quad , \quad EX_t = u$ (u : التوقع الرياضي وهو مستقل عن الزمن).
- $COV(X_t, X_{t+h}) = \gamma(n) \quad , \quad \forall h \in Z \quad , \quad \forall t \in Z$.

$\gamma(n)$: التغاير وهو مستقل عن الزمن، h: الفجوة الزمنية بين اللحظتين المأخوذتين.

نادرا ما تكون السلاسل الزمنية التي نتعامل معها مستقرة من المرتبة الثانية حسب التعريف السابق.[2]

إن عدم الاستقرار الذي يمكن أن نواجهه في السلاسل الزمنية التي تمثل مشاهدات واقعية يأتي من أن هذه السلاسل إما أن تكون من نمط **TS** (Trend stationary)، أو من نمط **DS** (Difference stationary).

- **النوع الأول: TS:** هي سلاسل غير مستقـــرة لها معادلة اتجاه عام محددة فضلا عـــن سياق عشوائي مستقر توقعه معدوم وتباينه ثابت.

- **النوع الثاني DS:** هي سلاسل غير مستقرة ذات اتجاه عام عشوائي وتتميز بوجود جذر الوحدة مرة واحدة على الأقل[3]، ومن أجل جعلها مستقرة نقـــوم بتطبيق مرشح الفروق الأعلى، وتأخذ الشكل الآتي:

$$Y_t = Y_{t-1} + B + \varepsilon_t$$

وباستعمال الفروقات من أجل جعلها مستقرة تصبح على الشكل الآتي:

$$(1-B)^d Y_t = \beta + \varepsilon_t$$

حيث: β ثابت حقيقي، B: معامل التأخير، d: درجة الفروقات.

إن التمييز بين هذين النوعين من السلاسل الزمنية يكون باستخدام اختبار جذر الوحدة الذي اقترحه (ديكي وفيللر) Dickey and Fullr عام 1974 ثم قاما بتحسينه عام 1981.

---

[1] Gourieroux C et Monfort A . 1990 **« séries Temporelles et Modèles Dynamique**, ED, Economica , paris, p 152.

[2] عثمان نقار، منذر العواد، **منهجية BOX-Jenkins في تحليل السلاسل الزمنية والتنبؤ، دراسة تطبيقية على إعداد تلاميذ الصف الأول من التعليم الأساسي في سورية**، (مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية، المجلد 27، العدد الثالث، 2011، ص 128.

[3] عثمان نقار، منذر العواد، مرجع سبق ذكره، ص 129

2-2- اختبار Dickey and Fuller البسيط (D.F):

يعتمد اختبار (D.F) البسيط على ثلاث معادلات بسيطة تفترض وجود سياق عشوائي من نمط انحدار ذاتي من المرتبة (1) هذه المعادلات هي:

$$I) \quad \Delta X_t = \alpha_1 X_{t-1} + e_t$$
$$II) \quad \Delta X_t = \alpha_0 + \alpha_1 X_{t-1} + e_t$$
$$III) \quad \Delta X_t = \alpha_0 + \alpha_1 X_{t-1} + B_t + e_t$$

إذ أن:

Δ: معامل الفروق الأعلى، أي: $\Delta X_t = X_t - X_{t-1}$

e_t: سياق الضجة البيضاء white noise process.*

الفرضية التي نختبرها $H_0: \alpha_1 = 0$ (وجود جذر وحدة أي عدم استقرار).

تقارن إحصائية الاختبار $t = \frac{\alpha_1}{SE(\alpha_1)}$ مع القيم النظرية التي وضعها: Dickey and Fuller في جدول.

إن اختبار Dickey and Fuller البسيط يقتصر على نماذج انحدار ذاتي من المرتبة (1) وقد قام: Dickey , Fuller بتوسيع الاختبار إلى سياقات الانحدار الذاتي من مرتبـــة أكبر من (1).

3-2- اختبار Dickey and Fuller الموسع (A.D.F):[1]

يعتمد الاختبار على المعادلات الثلاث الآتية والتي يتم تقديرها بواسطة المربعات الصغرى.

$$I) \quad \Delta y_t = \alpha_1 y_{t-1} + \sum_{j=1}^{P} B_j \Delta X_{t-j} + e_t$$

$$II) \quad \Delta y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \sum_{j=1}^{P} B_j \Delta X_{t-j} + e_t$$

$$III) \quad \Delta y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \sum_{j=1}^{P} B_j \Delta X_{t-j} + S_t + e_t$$

حيث أن: e_t سياق الضجة البيضاء

الاختبار الذي يتم هو نفسه في الفترة السابقة: $(H_0: \alpha_1 = 0)$ وجود جذر الوحدة.

نستطيع أن نحدد القيمة ρ حسب معيار AKAIKE أو معيار SCHWARZ .

---

* سياق الضجة البيضاء : هو سلسلة من المتغيرات العشوائية $(t \in z)$ توقعها الرياضي معدوم وغير مرتبطة فيما بينها (أي أن تبايناتها المشتركة معدومة)، ولها التباين نفسه.

[1] عثمان نقار، منذر العواد: مرجع سبق ذكره، ص131.

إن اختبار ADF يحمل نفس الخصائص مع اختبار DF، بحيث يستخدم الفروق ذات الفجوة الزمنية Δ_{t-j+1}، حيث $\Delta y_{t-1} = y_{t-1} - y_{t-2}$، $\Delta y_{t-2} = y_{t-2} - y_{t-3}$ .....إلخ.

3- طرق إزالة عدم الاستقرار:

من أهم أسباب عدم الاستقرار (سكون) السلسلة الزمنية ما يلي:

- تغيير تباين السلسلة عبر الزمن.
- وجود مركبة الاتجاه العام في بيانات السلسلة.
- وجود مركبة الفصلية في بيانات السلسلة.

❖ **علاج تغير تباين السلسلة الزمنية عبر الزمن:**

من أهم التحولات المستخدمة في تثبيت تباين السلسلة، الحصول على اللوغاريتم الطبيعي لبيانات السلسلة أو الحصول على الجذر التربيعي لها.

❖ **إزالة الاتجاه العام:** إزالة مركبة الاتجاه العام هناك عدة طرق:

ـ طريقة الانحدار:

إذا كان الاتجاه العام خطيا فإن السلسلة الزمنية بعد إزالة الفصلية (إن وجدت)سيبقى فيها الاتجاه العام والعشوائية فقط وبالتالي تكون من الشكل:[1]

$$X_t = T_t + \varepsilon_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \varepsilon_t \quad , \quad T_t = \alpha_0 + \alpha_1 t$$

وبالتالي لإزالتها من السلسلة نقوم بالفرق: $\varepsilon_t = X_t - (\alpha_0 + \alpha_1 t)$

وبالتالي لا تبقى إلا المركبة العشوائية، هذا إذا كانت السلسلة تجميعية.

أما إذا كان الاتجاه العام غير خطي في صورة كثيرة حدود مثلا:

$$T_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \alpha_2 t^2,\ X_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \alpha_2 t^2 + \varepsilon_t$$

وبالتالي بالفرق نجد: $\varepsilon_t = X_t - (\alpha_0 + \alpha_1 t + \alpha_2 t^2)$

ملاحظة: إذا كانت السلسلة جدائية: $X_t = T_t \times \varepsilon_t$, إذن: $\varepsilon_t = X_t / T_t$

ـ طريقـــة الفروقات: حيث نستخدم الفروقات من الدرجة الأولى.

❖ **إزالة المركبة الفصلية:**

تعتبر عملية إزالة المركبة الفصلية ذات أهمية بالغة، وهذه المجموعة من الطرق نستعملها لهذا الغرض، ويمكن تقسيمها إلى فئتين، الأولى لا تحسب المؤشرات الفصلية والثانية تحسبها إضافة لعملية الإزالة.[2]

---

[1] بن قانة اسماعيل، **دراسة قياسية لبعض متغيرات الاقتصاد الكلي الجزائري (1970-2001) والتنبؤ للفترة بين 2002-2006**، مذكرة ماجستير غير منشورة ، السنة الجامعية:2004-2005، ص 54.

[2] مولود حشمان، مرجع سبق ذكره، ص 83.

*** لا تحسب المؤشرات الفصلية:**

ـ طريقتي المتوسطات المتحركة البسيطة والممركزة:

هتان الطريقتان صالحتان لإزالة الفصلية والعشوائية من السلسلة الزمنية، ليكن لدينا سلسلة زمنية ذات مركبتين الاتجاه العام والعشوائية وفي شكل تجميعي أي:

$$y_t = L_t + S_t$$

بـ $E(\varepsilon_t)^2 = \sigma^2, E(\varepsilon_t) = 0$

ومنه: $Var(y_t) = \sigma^2 \ , \ \ E(y_t) = L_t$

فإذا استعنا بطريقة المتوسطات المتحركة البسيطة فإن تباين $\bar{y}_t$ يكون:

$$E(\bar{y}_t)^2 = E\left(\frac{1}{n}\sum_{r=0}^{n-1} y_{t-r}\right)^2$$

$$= \frac{1}{n^2}(n\sigma^2) = \frac{\sigma^2}{n}$$

ومنه فتباين السلسلة الممهدة يكون أقل من السلسلة الأصلية، إلا أن الطريقتان لا تهتمان بحساب المعاملات الفصلية.

ـ طريقة الفروقات:

تصلح هذه الطريقة لإزالة الاتجاه العام وكذا الفصلية (الدورية) من السلسلة الزمنية، وتكتب رياضيا في الشكل التالي:

$$\Delta^P y_t = y_t - y_{t-p}$$

$$= (1 - L^p)y_t \quad ، \quad \text{حيث} : \quad L: \text{معامل التأخير}$$

حيث في المعطيات الفصلية والمعطيات الشهرية p=4 و p=12 على الترتيب.

يمكن استعمال هذه الطريقة لإزالة مركبة الاتجاه العام لما تكون p=1.

وعملية التنبؤ في هذه الحالة (إزالة الفصلية) تتم بطريقة عكسية ويمكن تلخيصها في المراحل الآتية:

إذا كان لدينا في الزمن (t): $\Delta y_t = y_t - y_{t-p}$

فإنه في الزمن المتنبأ به (t+1) يكون: $\Delta y_{t+1} = y_{t+1} - y_{t-p+1}$

حساب التنبؤ y_{t+1} إذن: $y_{t+1} = \Delta y_{t+1} + y_{t-p+1}$

باختصار:

حتى تتصف السلسلة الزمنية محل الدراسة بالسكون (الاستقرار) لابد وأن يتسم كل من المتوسط والتباين بالثبات، ويقصد بثبات المتوسط: ألا تعبر السلسلة الزمنية عن اتجاه عام مع الزمن ، وتعد طريقة الفروق هي أشهر الطرق المستخدمة في التخلص من أثر الاتجاه العام، أما ثبات التباين فيقصد به ألا يكون التباين متزايدا أو متناقصا مع الزمن، وتعتبر التحويلة اللوغاريتمية وتحويلة الجذر التربيعي هي أكثر التحويلات استخداما لتثبيت التباين.[1]

4- منهجية بوكس وجينكز (BOX-jenkins):

في تحليل السلاسل الزمنية العشوائية يعتبر التنبؤ الاقتصادي من المواضيع التي تكتسب أهمية كبيرة، إذ من خلال التنبؤ بالمتغيرات الاقتصادية يمكن أصحاب القرار من رسم السياسات الاقتصادية والاجتماعية للفترات القادمة، وظهرت أساليب كثيرة للتنبؤ الاقتصادي، ومن بين أبرز هذه الطرق نماذج الانحدار الذاتي المتكاملة مع المتوسطات المتحركة (ARIMA)* وتم صياغة هذه المنهجية من قبل BOX و Jenkins عام 1970، لذلك تسمى بصيغة Box-Jenkins وتعتمد هذه المنهجية على الدمج بين نماذج الانحدار الذاتي AR والمتوسطات المتحركة MA.

4-1- نماذج الانحدار الذاتي (AR):

يفسر هذا النموذج من النماذج المتغير التابع، الممثل للظاهرة المدروسة بواسطة ماضيه فقط، والذي يمثل سلوكه في الماضي ويشار إليه بالرمز AR (p) ويكتب كما يلي:[2]

$$Y_t = \delta + \emptyset_1 Y_{t-1} + \emptyset_2 Y_{t-2} + \cdots\cdots \emptyset_p Y_{t-p} + \varepsilon_t$$

حيث أن:

Y_t: تمثل قيم المتغير yالمتنبأ بها.

$Y_{t-p}, Y_{t-2}, Y_{t-1}$: تمثل قيم المتغير Y المتأخرة زمنيا خلال الفترة t.

P: يمثل درجة النموذج.

$\delta, \emptyset_p, \emptyset_2, \emptyset_1$: معاملات معادلة الانحدار.

ويشير نموذج الانحدار الذاتي إلى أن القيم الحالية للمتغير Y_t تعتمد على قيم المتغير السابقة $Y_{t-p} \cdots\cdots, Y_{t-2}, Y_{t-1}$.

[1] بحث: أسامة ربيع أمين سليمان (**التنبؤ بمعدلات الخسارة في شركات تأمينات الممتلكات والمسؤوليات باستخدام نماذج ARIMA لتحليل السلاسل الزمنية**)، جامعة المنوفية، بدون سنة نشر ص 10.

* (ARIMA) : autoregressive integrated moving average.

[2] مولود حشمان، مرجع سبق ذكره، ص 130.

كما يمكن كتابة هذا النموذج بعد إدخال فكرة معامل التأخير كما يلي:

$$Y_t = \delta + \emptyset_1 L^1 Y_t + \emptyset_2 L^2 Y_t + \cdots\cdots + \emptyset_p L^p Y_t + \varepsilon_t$$

$$\left(1 - \emptyset_1 L^1 - \emptyset_2 L^2 \cdots\cdots \emptyset_p L^p\right) Y_t = \delta + \varepsilon_t$$

$$\Phi(L) Y_t = \delta + \varepsilon_t$$

$$Y_t = \Phi^{-1}(L)\delta + \Phi^{-1}(L)\varepsilon_t$$

أين $\Phi^{-1}(L)$ هو مقلوب أو معكوس كثير الحدود $\Phi(L)$.

4-2- نماذج الأوساط المتحركة (MA):[1]

يمكن صياغة المتوسط المتحرك بالشكل الآتي:

$$\boldsymbol{Y_t = u + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} + \cdots\cdots \theta_q \varepsilon_{t-q}}.$$

وهو من الدرجة q، أي يحتوي على الأكثر من q من المعالم.

حيث أن:

$\boldsymbol{Y_t}$: تمثل قيم المتغير المتنبأ بها.

$\boldsymbol{\varepsilon_{t-q}, \varepsilon_{t-2}, \varepsilon_{t-1}}$: تمثل المتأخرة للبواقي من تقدير المتغير Y_t.

$\boldsymbol{\theta_q, \theta_2, \theta_1, u}$: تمثل الأوزان.

$\boldsymbol{\varepsilon_t}$: يمثل المتغير العشوائي.

ومن النموذج نجد أن قيم Y_t الحالية تعتمد على القيم السابقة للبواقي : $\varepsilon_{t-1}, \varepsilon_{t-2} \cdots\cdots \varepsilon_{t-q}$

لنحاول الآن البحث في خصائص نموذج انحداري من الدرجة الأولى كما يلي:

$$Y_t = \delta + \emptyset\, Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

يعرف هذا النموذج بالانحدار الذاتي من الدرجة الأولى ويرمز له بـــ AR(1) باستعمال فكرة التأخير مثلا يمكن كتابة هذا النموذج كما يلي:[2]

$$Y_t = \delta + \emptyset_1 L^1 Y_t + \varepsilon_t$$

$$Y_t = \frac{\delta}{(1 - \emptyset)} + \frac{\varepsilon_t}{(1 - \emptyset L)}$$

$$E(Y_t) = u = \frac{\delta}{1 - \emptyset}$$

وحتى يكون لـــ u حلا نهائيا نشترط أن تكون $\emptyset = 1$ بينما شرط الاستقرارية يتمثل في أن تكون $|\emptyset| < 1$.

[1] مولود حشمان، مرجع سابق، ص123.
[2] نفس المرجع السابق، ص131

وبافتراض أن هذا النموذج مستقر، نبحث الآن على التباين γ_0 ولتسهيل العملية نفترض أن $\delta = 0$.

$$\gamma_0 = E(Y_t)^2 = E(\emptyset Y_{t-1})^2 + \varepsilon_t$$
$$= \emptyset^2 \gamma_0 + \sigma_\varepsilon^2$$
$$= \frac{\sigma_\varepsilon^2}{1 - \emptyset^2}$$

وحتى يكون هذا المقدار معقولا كذلك (نهائيا وغير سالب) يشترط أن تكون $|\emptyset| < 1$، بينما التباينات المشتركة تكون معطاة بالعلاقات التالية:

$$\gamma_1 = E(Y_t Y_{t-1}) = [(\emptyset Y_{t-1} + \varepsilon) Y_{t-1}]$$
$$= \emptyset E(Y_{t-1} Y_{t-1}) + E(Y_{t-1} \varepsilon_t)$$
$$= \emptyset \gamma_0$$

وتوقع المقدار الثاني معدوم، كون الخطأ الضمني لـــ γ_{t-1} هو ε_{t-1}، وبالتالي فإن $E(\varepsilon_{t-1}, \varepsilon_t) = 0$، لاختلاف الفترة الزمنية.

$$\gamma_2 = E(Y_t Y_{t-2}) = E[(\emptyset Y_{t-1} + \varepsilon_t) Y_{t-2}]$$
$$= \emptyset \gamma_1$$
$$= \emptyset(\emptyset \gamma_0) = \emptyset^2 \gamma_0$$

وبنفس الطريقة: $\gamma_3 = \emptyset \gamma_2$

$$= \emptyset(\emptyset^2 \gamma_0) = \emptyset^3 \gamma_0$$

وعلى العموم: $\gamma_k = \emptyset^k \gamma_0 \quad , \quad k = 1, k$

ومنه فإن معاملات دالة الارتباط الذاتي تكون ممثلة في: $\rho = \emptyset^k$

حيث $\rho_0 = 1$، وبسبب القيد المفروض على $\emptyset$ من أجل الاستقرارية، تبدأ دالة الارتباط الذاتي في التناقص حتى الانعدام أو الاقتراب منه. كما هو مبين في هذا المثال:

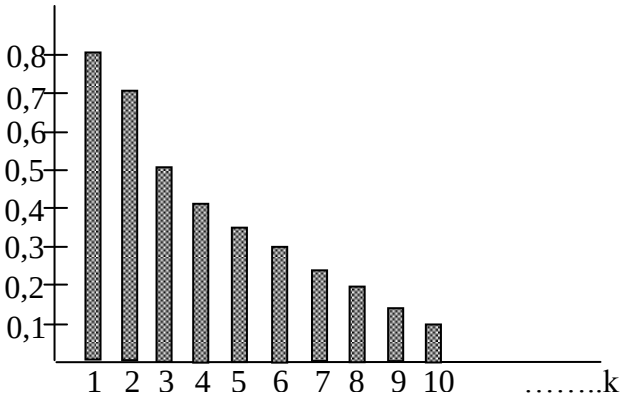
ليكن لدينا : $\gamma_t = 0{,}8\ \gamma_{t-1} + \varepsilon_t$

وباستعمال العلاقة أعلاه:

$$\rho_1 = \emptyset^1 = 0{,}8$$
$$\rho_2 = \emptyset^2 = (0{,}8)^2 = 0{,}64$$
$$\rho_3 = 0{,}512$$
$$\dots\dots\dots$$
$$\rho_{10} = 0{,}1074$$
$$\dots\dots\dots\dots\dots$$
$$\rho_{15} = 0{,}0352$$

ونعبر عن هذه الأرقام بيانيا كما يلي:

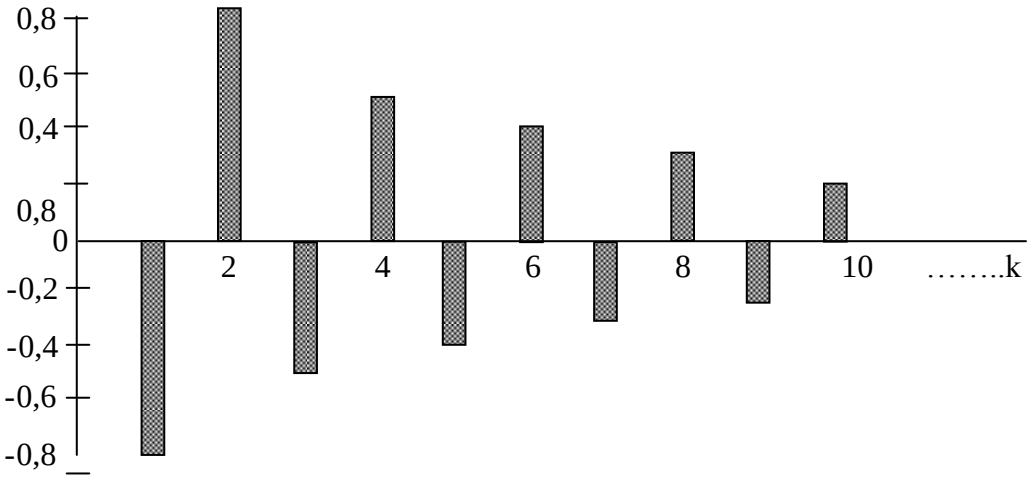
الشكل (2،15): دالة الارتباط الذاتي للنموذج AR(1)



المصدر: مولود حشمان، مرجع سبق ذكره، ص 134

بينما إذا كانت $\emptyset = -0,8$ فإن هذه الدالة تأخذ الشكل:

الشكل (2،16): دالة الارتباط الذاتي للنموذج AR(1)



المصدر: مولود حشمان، مرجع سبق ذكره، ص 134

- **دالة الارتباط الذاتي الجزئية:**

من خلال الشكلين السابقين: (2-15)، (2- 16) نلاحظ أن معاملات دالة الارتباط الذاتي تنطلق من الواحد وتبقى مستمرة التدهور، فإنها لا تبتر مباشرة عند الدرجة ρ ، بل يستمر هذا الارتباط إلى أجل مسمى غير معروف لحد الآن، وأمام هذا الوضع الصعب نستعين بدالة الارتباط الذاتي الجزئية:

ليكن لدينا النموذج التالي AR(P):

$$Y_t = \emptyset_1 Y_{t-1} + \emptyset_2 Y_{t-2} + \cdots\cdots + \emptyset_p Y_{t-p} + \varepsilon_t$$

ويمكن تعريف هذه الدالة بأنها تمثيل شكل بياني لمعاملات هذه الدالة $\widehat{\emptyset}_k$ مقابل k. ولحساب هاته المعاملات نستعمل هاتين الطريقتين:[1]

ـ الطريقة الانحدارية:

تتمثل هذه الطريقة في تحديد أولا الدرجة $k = \frac{T}{4}$، فهو إجراء عملية تقدير لـ Y_t على Y_{t-1} والحصول على $\widehat{\emptyset}_1$، ثم Y_t ثم Y_t على Y_{t-2} والحصول على $\widehat{\emptyset}_2$ وهكذا إلى غاية الحصول على $\widehat{\emptyset}_k$، وتتحدد الدرجة P لما تنعدم أو تقترب منه $\widehat{\emptyset}_k$، حيث $k > P$.

ـ طريقة معادلات يول–ولكر Yule-walker

ليكن لدينا: $Y_t = \emptyset_1 Y_{t-1} + \emptyset_2 Y_{t-2} \cdots\cdots + \emptyset_p Y_{t-p} + \varepsilon_t$

نضرب هذه المعادلـــة في y_t و Y_{t-1} و $\cdots\cdots Y_{t-2}$ و $\cdots\cdots Y_{t-p}$ و $\cdots\cdots$ و Y_{t-k} ثم أخذ التوقع الرياضي لها، نحصل على التباينات المشتركة $\gamma_0, \gamma_1, \gamma_2 \cdots\cdots, \gamma_p \cdots, \gamma_k$ وكالآتي:[2]

$$\gamma_0 = E(Y_t)^2 = \emptyset_1\gamma_1 + \emptyset_2\gamma_2 + \cdots\cdots + \emptyset_p\gamma_p + \sigma_\varepsilon^2$$

$$\gamma_1 = E(Y_t Y_{t-1}) = \emptyset_1\gamma_0 + \emptyset_2\gamma_1 + \cdots\cdots + \emptyset_p\gamma_{p-1}$$

$$\gamma_2 = E(Y_t Y_{t-2}) = \emptyset_1\gamma_1 + \emptyset_2\gamma_0 + \emptyset_3\gamma_1 + \cdots\cdots + \emptyset_p\gamma_2$$

$$\vdots$$

$$\gamma_p = E(Y_t Y_{t-p}) = \emptyset_1\gamma_{p-1} + \emptyset_2\gamma_{p-2} + \cdots\cdots + \emptyset_p\gamma_0$$

وبالنسبة للتأخيرات $k > P$ تصبح لدينا :

$$\gamma_k = \emptyset_1\gamma_{k-1} + \emptyset_2\gamma_{k-2} + \emptyset_3\gamma_{k-3} + \cdots\cdots + \emptyset_p\gamma_{k-p}$$

وللحصول على معادلات Yulle-walker لدالة الارتباط الذاتي نقوم بتقسيم التباينات المشتركة على التباين فنحصل على:

$$\rho_1 = \emptyset_1 + \emptyset_2 P_1 + \cdots\cdots + \emptyset_p P_{p-1}$$

$$\vdots$$

$$\rho_p = \emptyset_1\rho_{p-1} + \emptyset_2\rho_{p-2} + \cdots\cdots + \emptyset_p$$

$$\rho_k = \emptyset_1\rho_{k-1} + \emptyset_2\rho_{k-2} + \cdots\cdots + \emptyset_p\rho_{k-p}$$

ولمعرفة معالم دالة الارتباط الذاتي ρ_k حيث $(k = 1, k)$ يمكن معرفة $\emptyset_1, \emptyset_2 \cdots\cdots \emptyset_p$ والعكس صحيح، ولهذا فيمكن الحصول على هذه الأخيرة بعد تعويض ρ_k بمقدراتها أي r_k من دالة الارتباط الذاتي، ولكن المشكل الذي يبقى مطروحا هو كيفية تحديد الدرجة P ولهذا سنعود إلى معادلات يول–

[1] مولود حشمان، مرجع سبق ذكره، ص 138.
[2] نفس المرجع ، ص 138.

ولكر وبتعويض ρ_k بمقدراتها r_k ثم افتراض أن السلسلة تخضع لنموذج من الدرجة الأولى ثم الثانية وهكذا...

$$P = 1: AR(1) \Rightarrow \widehat{\rho_1} \quad = r_1 = \widehat{\emptyset}_1$$

$$P = 2: AR(2) \Rightarrow \begin{Bmatrix} \widehat{\rho_1} = r_1 = \widehat{\emptyset}_1 + \widehat{\emptyset}_2 r_1 \\ \widehat{\rho_2} = r_2 = \widehat{\emptyset}_1 r_1 + \widehat{\emptyset}_2 \end{Bmatrix}$$

وبالتعويض نحصل على $\widehat{\emptyset}_1$ و $\widehat{\emptyset}_2$ وعلى العموم.

لما $P = 1$ نحصل على $\widehat{\emptyset}_1 = a_1$

لما $P = 2$ نحصل على $\widehat{\emptyset}_1$ و $\widehat{\emptyset}_2$ ونأخذ $\widehat{\emptyset}_2 = a_2$.

لما $P = 3$ نحصل على $\widehat{\emptyset}_1$ و $\widehat{\emptyset}_2$ و $\widehat{\emptyset}_3$ ونأخـــذ $\widehat{\emptyset}_3 = a_3$.

ولما $K > P$ فإننا نتوقع أن يكون $a_k = 0$ ويمكن التأكد من ذلك باستخـــدام إحصاءة ستيودنت لاختبار الفرضية التالية عند كل مرحلة:

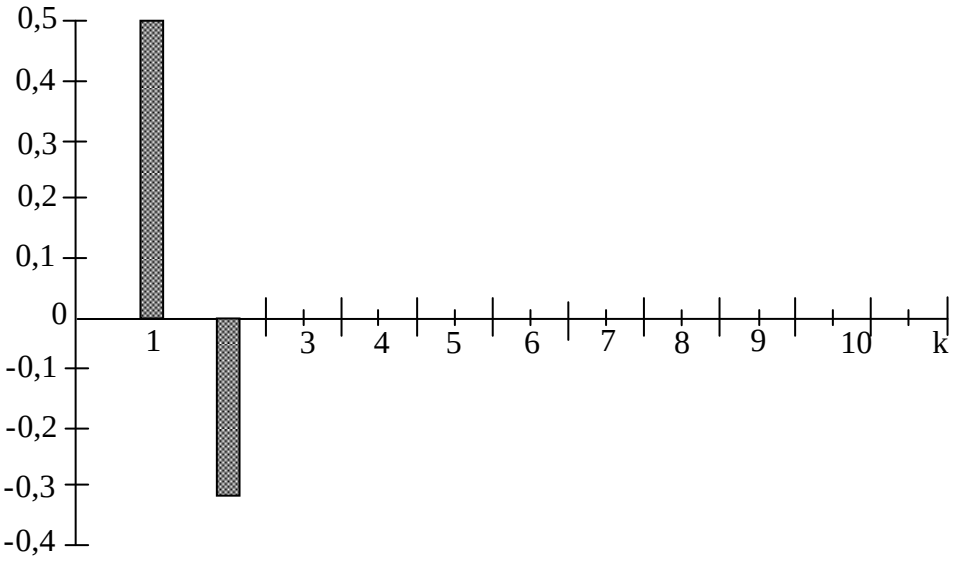
$H_0: a_k = 0$ مقابل $H_a: a_k \neq 0$.

$$t_{cal} = \frac{\hat{a}_k - a_k}{S_e(\hat{a}_k)}$$

أين في هذه الحالة $S_e(\hat{a}_k) = \frac{1}{\sqrt{T}}$

وتسمى هذه المقدرات بمعاملات دالة الارتباط الذاتي الجزئية، وهي تبتر مباشرة بعد الدرجة P.

الشكل (2-17): دالة الارتباط الذاتي الجزئية للنموذج AR(1)



المصدر: مولود حشمان، مرجع سبق ذكره، ص 140

من خلال ما سبق رأينا أن دالة الارتباط الذاتي في حالة MA(q) ودالة الارتباط الذاتي الجزئية في حالة AR(p) تبتر مباشرة بعد الدرجة q و p على الترتيب.

3-4- نماذج الانحدار الذاتي والأوساط المتحركة ARMA:

يجمع النموذج (**ARMA**) بينم النموذجين السابقين AR و MA حيث يجمع بين المشاهدات السابقة والأخطاء السابقة، ويتصف برتبتين **p** و**q** ويعرف بالمعادلة التالية:[1]

$$Y_t = \emptyset_1 Y_{t-1} + \emptyset_2 Y_{t-2} + \cdots\cdots + \emptyset_p Y_{t-p} + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \cdots\cdots + \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

ويشار إلى هذا النموذج بـــ ARMA من الرتبة (p,q) حيث يشير الحرف p إلى رتبة الانحدار الذاتي ويشير الحرف q إلى رتبة المتوسط المتحرك.

4-4- تشخيص رتبة AR و MA:

يتم تحديد كل من AR و MA من خلال مشاهدة دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الجزئي، فإذا كانت دالة الارتباط لا تتنازل بسرعة مع زيادة درجات الإبطاء فهذا يعني أن السلسلة الزمنية غير مستقرة وتحتاج إلى التفاضل، أما تحديد AR و MA فيمكن من خلال الاستعانة بالجدول الآتي:

جدول (2 – 3) دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي ونماذج ARMA

النموذج	ACF	PACF
AR (1)	تتنازل هندسيا ابتداء من ρ_1	صفرية بعد Φ_1
AR (2)	تتنازل هندسيا ابتداء من ρ_2	صفرية بعد Φ_2
AR (p)	تتنازل هندسيا ابتداء من ρ_p	صفرية بعد Φ_p
MA (1)	صفرية بعد ρ_1	تتنازل بعد Φ_1
MA (2)	صفرية بعد ρ_2	تتنازل بعد Φ_2
MA (q)	صفرية بعد ρ_q	تتنازل بعد Φ_q
ARMA (1,1)	تتنازل هندسيا ابتداء من ρ_1	تتنازل بعد Φ_1
ARMA (p,q)	تتنازل هندسيا ابتداء من ρ_p	تتنازل بعد Φ_q

- تمثل كل من ρ: دالة الارتباط الذاتي و Φ : معامل دالة الارتباط الذاتي الجزئي

المصدر : ورقة بحث للأستاذ أحمد حسين بتال العاني ،مرجع سابق ، ص 40.

[1] ورقة بحث للأستاذ أحمد حسين بتال العاني ، قسم الاقتصاد ، كلية الادارة والاقتصاد ، جامعة الأنبار،)استخدام نماذج ARIMA في التنبؤ الاقتصادي ، ص 107 بدون سنة نشر

5-4 – نماذج الانحدار الذاتي والمتوسط المتحرك المتكامل ARIMA:

يسمى هذا النوع من النماذج بالنماذج المتجانسة غير المستقرة أو المختلطة المركبة (Integrated) من الدرجة d [1] ويرمز إليها بـــ ARIMA (p,d,q) وبعبارة أخرى نقول أن Y_t هي سلسلة متجانسة وغير مستقرة (متكاملة) من الرتبة d إذا تحققت $W_t = \Delta^d y_t$ سلسلة مستقرة جديدة، ومنه يمكن أن ننمذج السلسلة الجديدة W_t كأنها سيرورة ARMA (p, q)، في هذه الحالة ينتج أن Y_tهي سيرورة ARIMA (p,d,q)[2]، ونسمي ذلك بنموذج الانحدار الذاتي والمتوسط المتحرك المتكامل.

وكمثال فإذا كان النموذج ARIMA (1,1,1) فهذا يعني أنه يتعين الحصول على الفروق الأولى للسلسلة الأصلية ثم نجري عليها بعد ذلك تقدير ARMA ذلك لأن هذا الأخير لا يجري إلا على سلسلة مستقرة، وتكون صيغة النموذج عندئذ:

$$\Delta y_t = \emptyset_1 \Delta y_{t-1} + \delta + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1}$$

5- خطوات تحليل أسلوب BOX-Jenkins في بناء النماذج الخطية للسلاسل الزمنية:

يتكون هذا التحليل من أربعة مراحل أساسية:

5-1- مرحلة التعرف على النموذج:

يقصد بالتعرف على النموذج هو تحديد رتبة كل من نموذج الانحدار الذاتي AR(P)، ورتبة نموذج المتوسطات المتحركة MA(q)، باعتبارهما النموذجين اللذين يتكون منهما نموذج (ARIMA).

وهنا يمكن أن يأخذ النموذج أحد الأشكال الثلاثة الآتية:

– نموذج انحدار ذاتي بحت Pure Autoregressive Model ويعبر عنه بالشكل التالي: ARIMA (p,d,o).

– نموذج متوسطات متحركة بحت Pure moving Average Model ويعبر عنه بالشكل التالي:ARIMA (o,d,q).

– نموذج مختلط ويأخذ الصيغة التالية:ARIMA (p,d,q).

نشير هنا إلى أن اختيار أو تحديد رتبة النموذج يمثل أهم وأصعب مراحل تحليل السلاسل الزمنية، حيث تتوقف باقي الخطوات الخاصة بالتحليل على مدى الدقة في هذا الاختيار، خاصة وأنه لا يوجد أسلوب أو معيار متفق عليه لإتمام هذه الخطوات، بل تعتمد بصورة كبيرة على خبرة الشخص القائم بالتحليل.

[1] d : تمثل عدد مرات تطبيق الفروقات من الدرجة الأولى على السلسلة الزمنية للحصول على أخرى مستقرة.

[2] كلمة ARIMA هي اختصار لـ Autorgressive Integrated Moving Average والتي تعني الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة التكاملية.

كما نشير أنه يوجد هناك عدة معايير لتحديد المراتب (p,d,q) لنماذج ARIMA نذكر منها معيار Anderson (1942)، معيار Hammah-Rissanch (1982)، بالإضافة إلى معيار Akaiake (1969).*

2-5- مرحلة تقدير النموذج:

يتم تحديد هذه المعلمات باستخدام إحدى الطرق التقديرية الآتية:[1]

- تقدير معالم نموذج انحدار ذاتي AR:

في هذا النوع من النماذج، وبعد تحديد الدرجة p يصبح من الميسور تقدير معالمه $\emptyset_p, \cdots\cdots \emptyset_2, \emptyset_1$ وذلك باستعمال إحدى -الطرق الآتية:

✓ **الطريقة الانحدارية:**

لتوضيح هذه الطريقة نفترض نموذج AR (2)، وبسبب قيم الانطلاق، نبدأ عملية التقدير من الفترة (t=p+1=3).

$$Y_t = \delta + \emptyset_1 Y_{t-1} + \emptyset_2 Y_{t-2} + \varepsilon_t$$

وبالتعويض:

$$\begin{aligned} Y_3 &= \delta + \emptyset_1 Y_2 + \emptyset_2 Y_1 + \varepsilon_3 \\ Y_4 &= \delta + \emptyset_1 Y_3 + \emptyset_2 Y_2 + \varepsilon_4 \\ &\vdots \\ Y_T &= \delta + \emptyset_1 Y_{T-1} + \emptyset_2 Y_{T-2} + \varepsilon_T \end{aligned}$$

وبكتابتها في شكل مصفوفات:

$$\begin{bmatrix} Y_3 \\ Y_4 \\ \vdots \\ Y_T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & Y_2 & Y_1 \\ 1 & Y_3 & Y_2 \\ \vdots & \vdots & \\ 1 & Y_{T-1} & Y_{T-2} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \delta \\ \emptyset_1 \\ \emptyset_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \vdots \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_T \end{bmatrix}$$

$$\underset{[(T-P).1]}{Y} = \underset{[(T-P).1]}{X} * \underset{(3.1)}{\Phi} + \underset{[(T-P).1]}{\epsilon}$$

✓ **طريقة أعظم احتمال (المعقولية العظمى) Maximum Likelihood**

يتوقف التقدير بهذه الطريقة أساسا على تحقق التوزيع الطبيعي، وتعتمد مبدأ تصغير أو تدنية مجموع مربعات البواقي Min RSS، بمعنى أننا سنختار شعاع المعالم $(\emptyset_p, \cdots\cdots \emptyset_2, \emptyset_1)$ الذي يضمن تصغير مجموع مربعات البواقي، أي:

$$MinS(\hat{\emptyset}) = \sum e_t^2$$

* للتوضيح يمكن الرجوع إلى المرجع: تومي صالح، **مدخل إلى نظرية القياس الاقتصادي، ج2**، مرجع سابق ،ص 186.

[1] مولود حشمان، **نماذج وتقنيات التنبؤ قصير المدى**، 2002، مرجع سبق ذكره، ص 151.

كما يمكن الاستعانة بهذه الطريقة عند تقدير النماذج المختلطة حيث يتم في تلك الحالة اختيار مقدرات لشعاعي المعالم الخاصة بالقسمين الانحداري أو المتوسطات المتحركة:

$\Phi = \emptyset_1, \emptyset_2 \cdots\cdots \emptyset_p$ و $\otimes = \theta_1, \theta_2 \cdots\cdots \theta_p$ على الترتيب.

ويتم في هذه الحالة تصغير مجموع مربعات البواقي كالعادة.

$$Min\, S(\hat{\emptyset}, \hat{\theta}) = \Sigma e_t^2$$

حيث: $e_t = \widehat{\oplus}^{-1}(L)\hat{\Phi}(L)y_t$

نشير إلى أن الطريقة تحتاج إلى قيم ابتدائية خاصة بالمتغير y_t مثل y_0 و $y_{t-1}, \cdots\cdots, y_{t-p}$ حيث دالة المعقولية العظمى في هذه الحالة تكون شرطية لهذا السبب، ويمكن فهم هذه الظاهرة بسهولة عند تعويض t بـــ (p,.....2,1) في دالة المعقولية العظمى أو في علاقة البواقي أعلاه.[1]

كما نشير إلى وجود طريقة اخرى تتمثل في معادلات Yulle-walker

- تقدير معالم المتوسطات المتحركة والمختلطة:

تعتبر هذه النماذج MA(q) و ARMA (p,q) أعقد بكثير من حيث التقدير من النماذج الانحدارية ، ولكنها غير خطية في المعالم من جهة وعدم مشاهدة متغير الأخطاء من ناحية ثانية.

فهدف التقدير هنا هو تحديد معالم القسم الانحداري وقسم المتوسطات المتحركة ARMA (p,q) معا، أو معالم قسم المتوسطات المتحركة لوحدها في نموذج MA(q).

ففي حالة النموذج المختلط العام التالي:

$$Y_t - \emptyset_1 Y_{t-1} - \cdots\cdots \emptyset_p Y_{t-p} = \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \cdots\cdots \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

أي:

$$\Phi(L)Y_t = \otimes(L)\varepsilon_t$$

حيث:

$$\Phi(L) = 1 - \emptyset_1 L - \emptyset_2 L^2 - \cdots\cdots \emptyset_p L^p$$
$$\otimes(L) = 1 + \theta_1 L + \theta_2 L^2 + \cdots\cdots + \theta_p L^p$$

بافتراض إمكانية قلب المعامل $\otimes(L)$ فإن:

$$\varepsilon_t = \otimes^2(L)\Phi(L)Y_t$$

إذا، فإن أي طريقة تقدير يجب أن تأخذ بعين الاعتبار فكرة تدنية مجموع مربعات البواقي أي:

$$Min\, \Sigma\varepsilon_t^2 = S(\emptyset, \theta)$$

وبالتالي : $Min\, \Sigma\varepsilon_t^2 = S(\hat{\emptyset}, \hat{\theta})$

[1] مولود حشمان، مرجع سبق ذكره، ص 155.

حيث : $$e_t = \hat{\theta}^{-1}(L)\Phi^{1}(L)Y_t$$

لقد رأينا إمكانية وسهولة تقدير معالم هذه العلاقة في حالة غياب الطرف MA(q)، بينما في حالة حضورها لوحدها أو مع مركبة النماذج الانحدارية AR (p)، فإن هذه العلاقة تصبح غير خطية المعالم، وبالتالي تتطلب طريقة تقدير تكرارية Non Linear Iterative Routine ومن بين هذه الطرق نذكر:*

- طريقة البحث التشابكي Grid-search
- طريقة غوس-نيوتن التكرارية Gauss-newton.

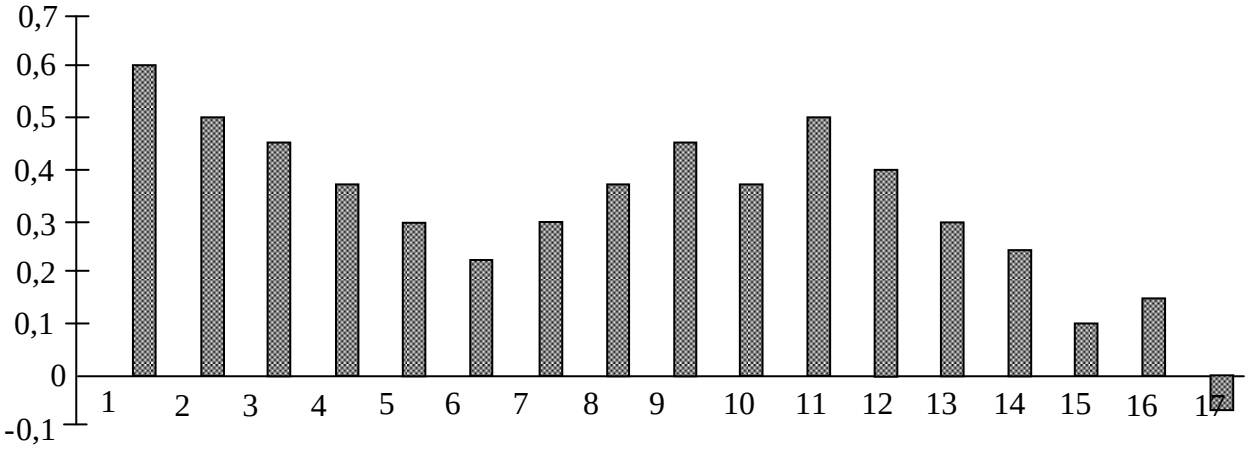
3-5- مرحلة الفحص التشخيصي:

بعد تقدير المعلمات الخاصة بالنموذج لابد من التأكد من توافر الافتراضات الخاصة بنموذج ARIMA، وبعد الافتراض الأساسي لهذا النموذج أن البواقي تمثل تغيرات عشوائية مستقلة بمتوسط صفر وتباين ثابت، وتتم هذه المرحلة بعدة خطوات:

✓ **اختبار دالة الارتباط الذاتي للسلسلة:**

وذلك بمقارنة دالة الارتباط الذاتي للسلسلة الأصلية مع تلك المتولدة عن النموذج (المقدر)، فإذا لوحظ وجود اختلاف جوهري بينهما، فإنه يكون دليلا قطعيا على فشل عملية التحديد، وهذا ما يستدعي إعادة بناء النموذج وتقديره من جديد، أما إذا تشابهت الدالتين كما هو الحال عند مقارنة دالتي الشكلين أدناه، فإننا ننتقل إلى دراسة وتحليل بواقي النموذج، وهذه العملية تتطلب حساب ورسم دالة الارتباط الذاتي لهذه البواقي.

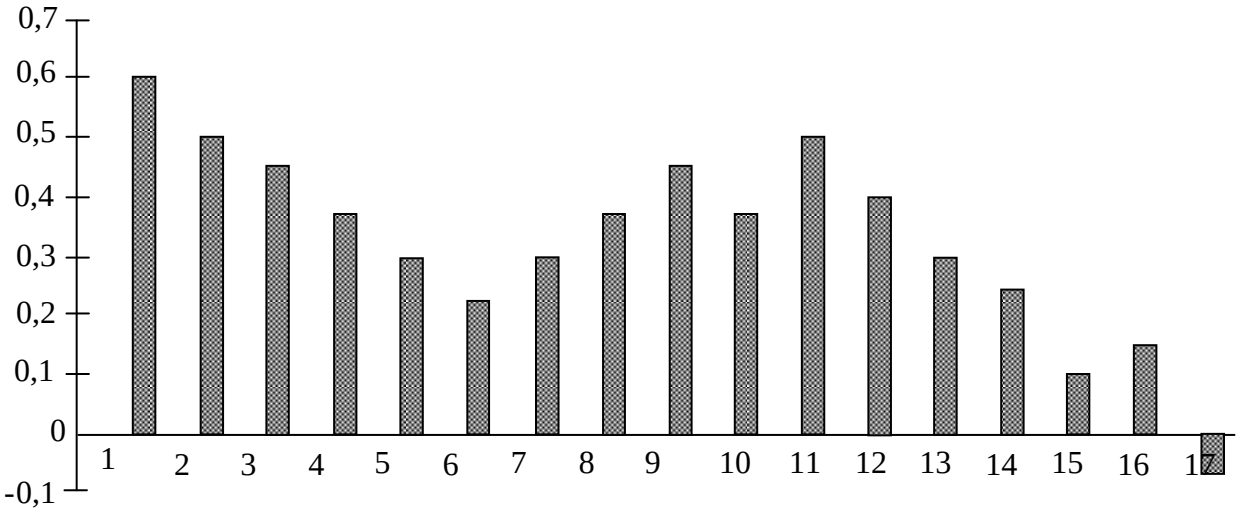
الشكل (2،18): دالة الارتباط الذاتي للنموذج المقدر



المصدر: مولود حشمان، مرجع سبق ذكره، ص 169

* يمكن الرجوع إلى مرجع، مولود حشمان، مرجع سابق، ص 156-160 من أجل التوسع في طريقتي، البحث التشابكي وطريقة غوس نيوتن.

الشكل (19،2): دالة الارتباط الذاتي للنموذج الأصلـي

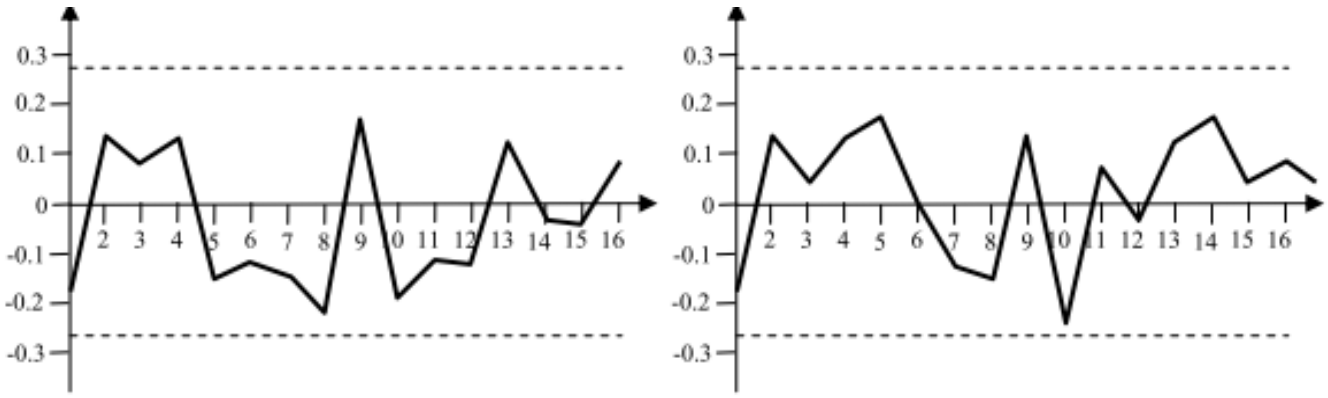


المصدر: مولود حشمان، مرجع سبق ذكره، ص 147

✓ **تحليل دالة الارتباط الذاتي للبواقي (اختبار BOX Pierce):**

يجب أن تقع – كما هو مبين في الشكلين التاليين: (2–20)، (2–21) معالم دالتي الارتباط الذاتي الكلية والجزئية لهذه البواقي داخل مجال المعنوية المعبر عنه بيانيا بخطين متوازيين أو رياضيا.

الشكل رقم (2–20): دالة الارتباط الذاتي للبواقي الشكل رقم(2–21):دالة الارتباط الذاتي الجزئية للبواقي



المصدر: سعيد هتهات ، مرجع سبق ذكره ، ص 168.

وتحت فرضية توزيع معاملات هذه الدالة طبيعيا بوسط معدوم وتباين $\frac{1}{n}$ أي: $r_k \sim N\left(0,\frac{1}{n}\right)$.

فإن: $Q = n \sum_{i=1}^{k} r_i^2 \quad \sim \quad x^2_{k-p-q}$

حيث: r_k معطى بالعلاقة: $r_k = \frac{\sum(e_t . e_{t-1})}{\sum e_t^2}$، أين e_t تساوي: $e_t = \widehat{\Phi}(L)\widehat{\theta}^{-1}(L)Y_t$

وبمقارنة الإحصائية: $Q = n \sum_{i=1}^{k} r_i^2$ مع x_{k-p-q}^2 المستخرجة من جدول x^2 نقبل مباشرة أو نرفض فرضية العدم التي تقول أن كل معاملات دالة الارتباط الذاتي للبواقي معدومة.

* فإذا كانت Q المحسوبة للأخطاء أقل من تلك المجدولة فإننا نقبل مباشرة الفرضية H_0 .

* أما اذا كانت Q المحسوبة للأخطاء أكبر من تلك المجدولة فإننا نرفــض الفرضية H_0 .

نشير هنا إلى أنه يمكن استعمال Q^* بدل Q حيث أن هذا الأخير يعاني من نفس عير R^2 المذكور سابقا (لا يتأثر بزيادة المتغيرات المفسرة) ولذا:

$$Q^* = n(n+2)\sum_{i=1}^{k}(n-i)^2 r_i^2 \sim x_{k-p-q}^2$$

ويعرف هذا الأخير باختبار Lung-Box-Pierce Statistic أو Modified Box-Pierce ويحسب من طرف معظم البرامج الإحصائية مثل TSP و SPSS ...إلخ.

ملاحظة: نظرا لضعف المعنوية في الميدان التطبيقي عند اختبار الإحصائية Q أو Q^* يمكن رفع مستوى المعنوية من $\alpha = 5\%$ إلى $\alpha = 10\%$.

✓ **اختبار معنوية المعالم المقدرة والمعنوية الكلية للنموذج:**

نظرا للتوزيع الطبيعي التقاربي لمعالم النماذج العشوائية بوسط معدوم وتباين معين، فإن كل من الإحصاءة t و Fisher تصبح غير مبررة الاستعمال، وكبديل لهذه نستعمل كل من $N(0,1)$ و X^2 واللتان تأخذان الشكلين التاليين:

$$\left|\frac{\hat{B}_j - B_j}{Se(\hat{B}_j)}\right| \rightarrow N(0,1)$$

وهذا المعيار خاص بعملية اختيار المعلمة $\hat{B}_j$، حيث B_j قيمة المعلمة تحت فرضية العدم:

$$H_0: \hat{B}_j = 0$$
$$H_a: \hat{B}_j \neq 0$$

بينما $Se(\hat{B}_j)$ هو عبارة عن الانحراف المعياري للمعلمة المعنية $(\hat{B}_j)$.

كما أن اختبار مجموعة من المعالم آنيا لا يتم بدلالة Fisher وإنما بواسطة الإحصاءة x^2 والمعطاة وفق العلاقــة التالية:

$$\frac{(RRSS - URSS)}{URSS/T} \rightarrow x_m^2$$

حيث: m هي عدد المعالم المراد اختبارها، وRRSS وURSS هي عبارة عن مجموع مربعات البواقي تحت الفرضية H_0 و H_a على الترتيب.

كما نشير إلى أن هناك معايير التفضيل بين النماذج المرشحة، وذلك عند إمكانية تجاوز بعض النماذج للاختبارات السابقة، وللقيام بعملية المفاضلة بينها (النماذج غير المرفوضة بواسطة الأدوات الإحصائية السابقة الذكر) نستعمل المقاييس التالية:[1]

***معيار AKAIKE (1969م):**

يسمى هذا المعيار بـــ (**AIC**)، ويعد الأكثر استعمالا ويعطى بالعلاقة التالية:[2]

$$AIC = \hat{\sigma}^2 . exp\left\{2\left(\frac{p+q}{T}\right)\right\}$$

حيث $\hat{\sigma}^2 = S^2$ محسوبا بطريقة المعقولية العظمى أي بقسمة مجموع مربعات البواقي على عدد المشاهدات فقط كما أن المقدار $(p+q)$ هنا يشير إلى عدد معالم النموذج المقدر وليس مجموع درجتي النموذج.

كما يمكن كتابة هذا المعيار في شكله اللوغاريتمي كما يلي:

$$AIC = Ln(\hat{\sigma}^2) + \left\{2\left(\frac{p+q}{T}\right)\right\}$$

وبسبب إعطائه وزن أكبر للنماذج المستعملة لأكبر عدد من المشاهدات تم تعديله كما يلي :

$$NAIC = \frac{AIC}{T}$$

وهنا يكون الاختيار على أساس أصغر قيمة للمعيار، أي نفضل النموذج الذي يحقق أصغر *AIC* أو *NAIC*.

*** اختبار *SCHWARZ* (1979م):** رغبة في تحقيق خصائص تقاربية اقترح *SCHWARZ* التعديل التالي:

$$BIC = L_n\hat{\sigma}^2 + \frac{(p+q)}{T} ln\, T$$

يكون أساس اختيار النموذج إذن على أساس أصغر قيمة لهذا المعيار.

- كما يمثل ضعف قيمة التباين للنموذج وصغر مجموع مربعات البواقي معايير المفاضلة.

[1] سعيد هيهات، مذكرة ماجستير، مرجع سبق ذكره، ص 169.
[2] مولود حشمان، مرجع سبق ذكره، ص 172.

5-4- مرحلة التنبؤ:

إن التنبؤ هو عملية عرض حالي لمعلومات مستقبلية باستخدام معلومات مشاهدة تاريخية بعد دراسة سلوكها في الماضي.

تمثل هذه المرحلة التطبيق العملي للنموذج المقترح حيث يتم الحصول على القيم المتوقعة للظاهرة محل الدراسة، وقد أشار *BOX-Jenkins* إلى فكرة تحديث التنبؤات بمعنى أنه كلما أمكن الحصول على بيانات جديدة، أو كلما دخلنا بشكل عملي في سنوات التوقع (التحرك للأمام)، فإنه يمكن استخدام النتائج الفعلية لسنة التوقع في تحديد التنبؤ للسنة التي تليها، وذلك بنفس الأسلوب الذي تم به الوصول إلى القيم المقدرة للمشاهدات الفعلية وفي تحديد توقعات المشاهدات المستقبلية.[1]

إن التنبؤ هذا يتم بعد تقدير معالم النموذج *ARIMA (p,d,q)* والذي يكون قد تجاوز مختلف مراحل الاختبارات السابقة والذي يكون محددا بالدرجة p وd وq حيث قيمة التنبؤ تصبح ثابتة (أي تكون مساوية لوسط السلسلة) بعد الفترة q في نماذج المتوسطات المتحركة، ويمكن تلخيص مرحلة التنبؤ في المراحل التالية:

- كتابة النموذج المقدر $\hat{y}_t = f(\hat{\emptyset}, \hat{\theta}, y, e)$
- تعويض t بـ $T+1$ حيث $t=1,2,\ldots\ldots L$.
- تعويض كل القيم المستقبلية للمتغير الخاص بالظاهرة المدروسة بتنبؤاتها، بينما يتم تعويض الأخطاء المستقبلية بالأصفار والماضية (داخل العينة) بالبواقي. ولتوضيح ذلك ندرج المثال التالي:

✓ **حساب التنبؤ للنموذج المختلط المركب ARIMA (1,1,1,):**

تعتبر السلسلة الأصلية في هذا النوع من النماذج غير المستقرة، وتم إزالة هذه الظاهرة عن طريق الفروقات من الدرجة الأولى لمرة واحدة (d=1)، والمنهجية الباب الأول نكون قد أبعدنا مركبة الاتجاه العام منها، ونسمي السلسلة الناتجة والتي قد تكون خالية من المركبة المذكورة W_t إذا:

$$w_t = y_t - y_{t-1}$$

ويعتبر النموذج التالي ذلك المقدر الذي تم تحديده عبر مختلف المراحل:

$$\widehat{W}_t = \hat{\delta} + \hat{\emptyset} W_{t-1} + \hat{\theta} e_{t-1}$$

وبتعويض t بـــ T+1 أعلاه نحصل على:

$$\widehat{W}_{T+1} = \hat{\delta} + \hat{\emptyset} W_T + \hat{\theta} e_T$$

حيث e_T تمثل آخر مشاهدة من شعاع البواقي ذو البعد (T×1).

[1] بحث لـ أسامة ربيع أمين، مرجع سبق ذكره ص 12.

والتنبؤ لفترة إضافية يعطى بـــ:

$$\widehat{W}_{T+2} = \hat{\delta} + \widehat{\emptyset}W_{T+1} + \hat{\theta}e_{T+1}$$
$$= \hat{\delta} + \widehat{\emptyset}W_{T+1}$$

حيث: $e_{T+1} = 0$.

إلا أنه وفي العملية التنبؤية هذا لا نحتاج تنبؤ السلسلة الخالية من المركبة المنزوعة بقدر ما نحتاج إلى التنبؤ الكلي النهائي لذا نعوض t بـــ $T+1$ ثم $T+2$ في معادلة الفروقات من الدرجة الأولى المذكورة أعلاه وبهذا نكون قد رجعنا مركبة الاتجاه إلى السلسلة وكما يلي:

$$\widehat{W}_{T+1} = \hat{\delta} + \widehat{\emptyset}W_T + \hat{\theta}e_T$$
$$\hat{y}_{T+1} = \widehat{W}_{T+1} + \mathrm{y_t}$$
$$\hat{y}_{T+2} = \widehat{W}_{T+2} + \hat{y}_{T+1}$$

وعلى العموم:

$$\hat{y}_{T+L} = \widehat{W}_{T+L} + \hat{y}_{T+L-1}$$

ومن العلاقة الأخيرة نكرر ملاحظة أن الرغبة في استعمال هذه النماذج تزيد في حالة التنبؤ القصير الأجل.

وفي النهاية، نشير إلى أنه على الرغم من أن منهج أو أسلوب Box-jenkins في تحليل السلاسل الزمنية يتسم بالعديد من المزايا منها واقعية الافتراضات التي يعتمد عليها، بالإضافة إلى أنه يعتبر أكثر المناهج تنظيما في بناء وتحليل السلاسل الزمنية، إلا أنه يواجه بعض الانتقادات خلافا صعوبة التعرف على النموذج و من أهم هذه الانتقادات:[1]

- يتطلب عدد كبير من المشاهدات لكي يمكن بناء نموذج جيد.
- عدم وجود أسلوب تلقائي لتحديد النموذج كلما حصلنا على بيانات جديدة حيث لابد من إعادة بناء النموذج.

[1] بحث لـ أسامة ربيع أمين، مرجع سبق ذكره ، ص 12.

خلاصة الفصل الثاني

تناولنا في هذا الفصل شكلين من أشكال النمذجة القياسية ، ويتمثل الأول في نماذج الانحدار الذي يعتمد في تفسيره للظاهرة على عدد من المتغيرات المستقلة التي تؤثر فيها ، ولصياغة هذه النماذج يساعدنا بالإضافة إلى النماذج الاقتصادية (النظريات الاقتصادية) خبرة الباحث وتجربته في هذا المجال، وذلك من أجل تمييز المتغير التابع من المتغيرات المفسرة، كما توجد هناك عدة مشاكل تواجهنا خلال القيام بعملية النمذجة نذكر منها مشكل الإرتباط الذاتي ، إلا انه هناك اختبارات تكشف لنا هذه المشاكل وتعالجها. مثال ذلك اختبار داربن واتسن (D.W) .

أما الشكل الثاني فيتمثل في نماذج السلاسل الزمنية الذي يختلف عن النماذج السابقة ، كون هذه النماذج تقوم بتفسير المتغير التابع بواسطة الزمن أو بالاعتماد على المتوسطات المرجحة للملاحظات الماضية وللأخطاء العشوائية، ويشترط في هذا الشكل أن تكون السلسلة مستقرة (أوساطها ، تبايناتها ، تبايناتها المشتركة ثابتة عبر الزمن)، ولكشف تحقق هذه الصفة من عدمه يوجد عدة اختبارات احصائية مخصصة لذلك منها اختبار DF، ADF ....

ويمكن أن نميز بين عدة أنواع من النماذج الخطية للسلاسل الزمنية(AR،MA، ARMA ، ARIMA) هذه الأخيرة التي تعتبر من أحسن التقنيات المنتهجة لإجراء عمليات التنبؤ.

الفصل الثالث

واقع استهلاك القمح في الجزائر والعوامل المؤثرة فيه

مقدمة الفصل الثالث

يعتبر القمح سلعة غذائية استراتيجية ليس على مستوى الجزائر فقط ، وإنما على مستوى العالم كله ، فالنمط الغذائي لأي مجتمع من المنتجات لا يخلو مـــن منتجات القمح ولا سيما الخبز وخاصة في الدول الفقيرة إلى حد تسميته بالعيش في كثير من البلدان ، ومن الناحية الاقتصادية فإن القمح سلعة غذائية ضرورية ذات مرونة طلب دخلية وسعرية منخفضة .

إذ تعـــود زراعة القمح بنوعيه في الجزائر إلى عقـــود طويلة من الزمن فهم يركزون عليها لكونها تتوافق مع هدف إشباع حاجات الاستهلاك الذاتي، ومما زاد من أهمية هذه المادة المكانة التي تحتلها في الوجبة الغذائية للمواطن الجزائري. لذلك سنحاول من خلال هذا الفصل التطرق إلى المباحث التالية:

✓ **المبحث الأول : هيكل السوق العالمية للقمح وواقع الجزائر فيه.**

حيث سنتناول من خلال هذا المبحث واقع انتاج القمح في الجزائر والدول الأخرى مبرزين بذلك المساحة المزروعة بالقمح والكمية المنتجة منه وقيمتها .لنعرج بعد ذلك على أهم الدول المصدرة والمستوردة لهته المادة بالإضافة إلى تطور مخزونها العالمي .

✓ **المبحث الثاني : الاستهلاك الوطني للقمح والعوامل المؤثرة فيه.**

سنتطرق من خلال هذا المبحث إلى الاستهلاك الوطني للقمح بنوعيه وأهم العوامل المتحكمة في الطلب الاستهلاكي لهته المادة بقسميها الكمي والنوعي مبرزين بذلك مدى تأثير كل من هاته العوامل على الطلب الاستهلاكي المتزايد في الجزائر للقمح بنوعيه.

✓ **المبحث الثالث :تطور الاستهلاك الفردي للمتاح من القمح في الجزائر**

سنحاول في هذا المبحث التطرق إلى أهم التحقيقات الخاصة بمختلف الهيئات والجمعيات والتي تناولت الاستهلاك الفردي من القمح بنوعيه ومسار تطوره.

المبحث الأول: هيكل السوق العالمية للقمح وواقع الجـزائر فيه

يعتبر القمح من أهم المحاصيل الزراعية إنتاجا في العالم، ونتيجة لهذه الأهمية فقد بلغ منزلة استراتيجية هامة تنافس الكثير من السلع المنتجة في العالم سواءا الزراعية أو الصناعية الأخرى وتأتي هذه الأهمية نتيجة لاستخدامه في غذاء الإنسان بشكل أساسي في كثير من بلدان العالم.

1- واقع إنتاج القمح في الجزائر والدول الأخرى خلال الفترة (1981-2011)

1-1- المساحة المزروعة بالقمح في الجزائر والعالم

تعتبر الهند هي الأعلى مساحة مقارنة ببقية دول العالم في زراعة القمح، حيث تقدر المساحة المزروعة فيها بـــ **13,15**% من المساحة المنتجة للقمح في العالم، يليها الاتحاد السوفياتي بنسبة **11,24%** بعدها الصين والولايات المتحدة الأمريكية وكازاخستان ثم أستراليا وكندا، باكستان، تركيا وأوكرانيا على التوالي حسب إحصائيات العام2011، كما هو موضح في الجدول رقم (3-1).

الجدول رقم (3-1) المساحة الزراعية للقمح لأهم الدول المنتجة له في العالم بالهكتار لعام 2011

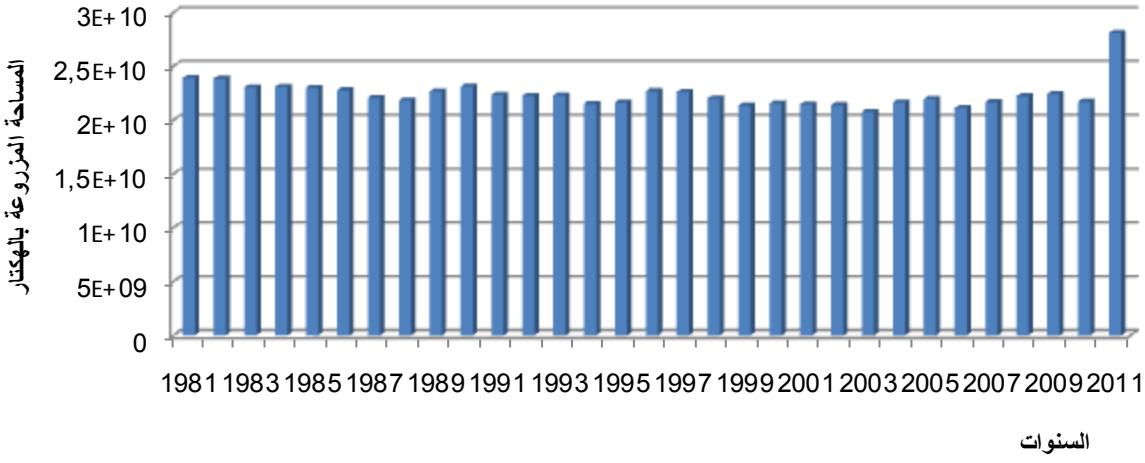
الرقم	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
الدولة	الهند	الاتحاد الروسي	الصين	الولايات م أ	كازاخستان	أستراليا	باكستان	كندا	تركيا	أوكرانيا	جملة العالم
المساحة بالهكتار	29068600000	24835500000	24270460000	18496360	13694000	13501781	8900700	8543600	8096000	6657300	220895801 47
النسبة%	13,15 %	11,24 %	10,9 %8	8,73 %	6,19 %	6,11 %	4,02 %	3,86 %	3,66 %	3,01 %	%100

المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على بيانات منظمة الأغذية والزراعة (FAO) على شبكة الإنترنتwww.fao.org

وصلت أقصى مساحة مزروعة من القمح في العالم منذ السبعينات إلى ما يقارب 239 مليون هكتار عام 1981 لتنخفض بعدها إلى ما يقارب 219 مليون هكتار عام 1988، وبعد مرور 30 سنة عام 2011 وصل إجمالي المساحة المزروعة من القمح في العالم إلى ما يقارب 221 مليون هكتار ومن المؤشر العام كانت المساحة المزروعة من القمح في العالم ما بين 1981-2011 في اتجاه متذبذب

يميل نحو التناقص، حيث مرت المساحة المزروعة بانخفاض وارتفاع خلال السنوات الماضية (الشكل:3-1)

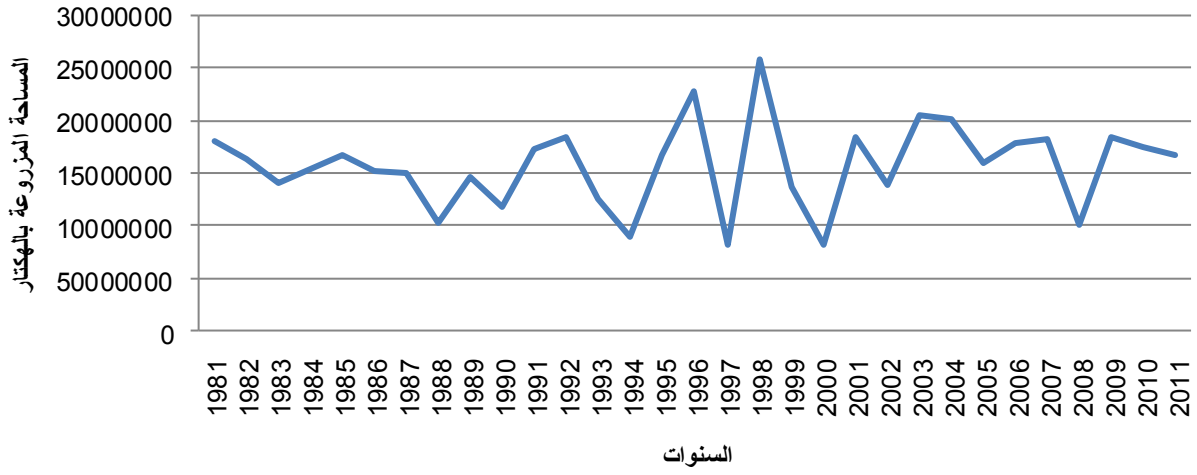
الشكل (3-1): المساحة المزروعة من القمح في العالم خلال الفترة (1981-2011).



المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على بيانات FAO منظمة التغذية والزراعة

أما بخصوص المساحة الوطنية المزروعة من القمح قاربت 1,8 مليون هكتار عام 1981، لتبدأ في الانخفاض حيث وصلت عام 1997 إلى أدنى مستوى بمساحة 825 ألف هكتار، لتعاود بعد ذلك ارتفاعها إلى ما كانت عليه سابقا، ومن المؤشر العام كانت المساحة المزروعة من القمح في الجزائر ما بين 1981-2011 في اتجاه متناقص حيث شهدت المساحة المزروعة تذبذب كبير خلال السنوات المدروسة، كما يوضحه الشكل (3-2).

الشكل (3-2) المساحة المزروعة من القمح في الجزائر خلال الفترة (1981-2011).

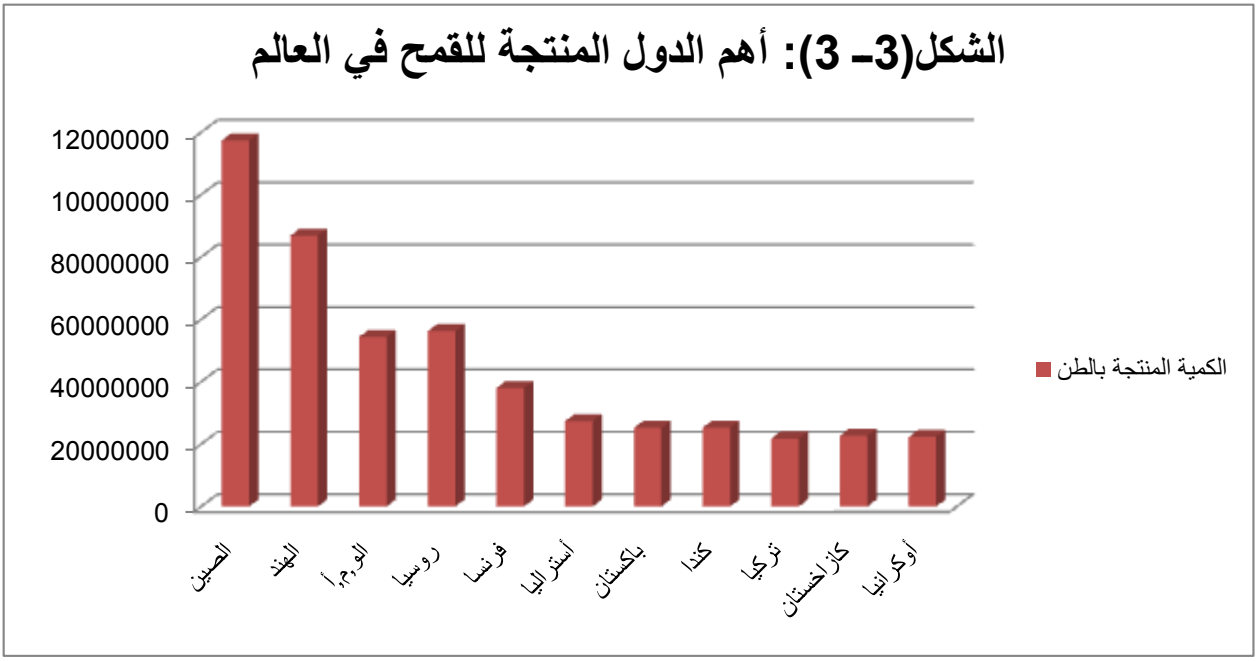


المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على بيانات FAO منظمة التغذية والزراعة

2-1- إنتاج القمح في الجزائر ودول العالم الأخرى خلال الفترة (1981-2011).

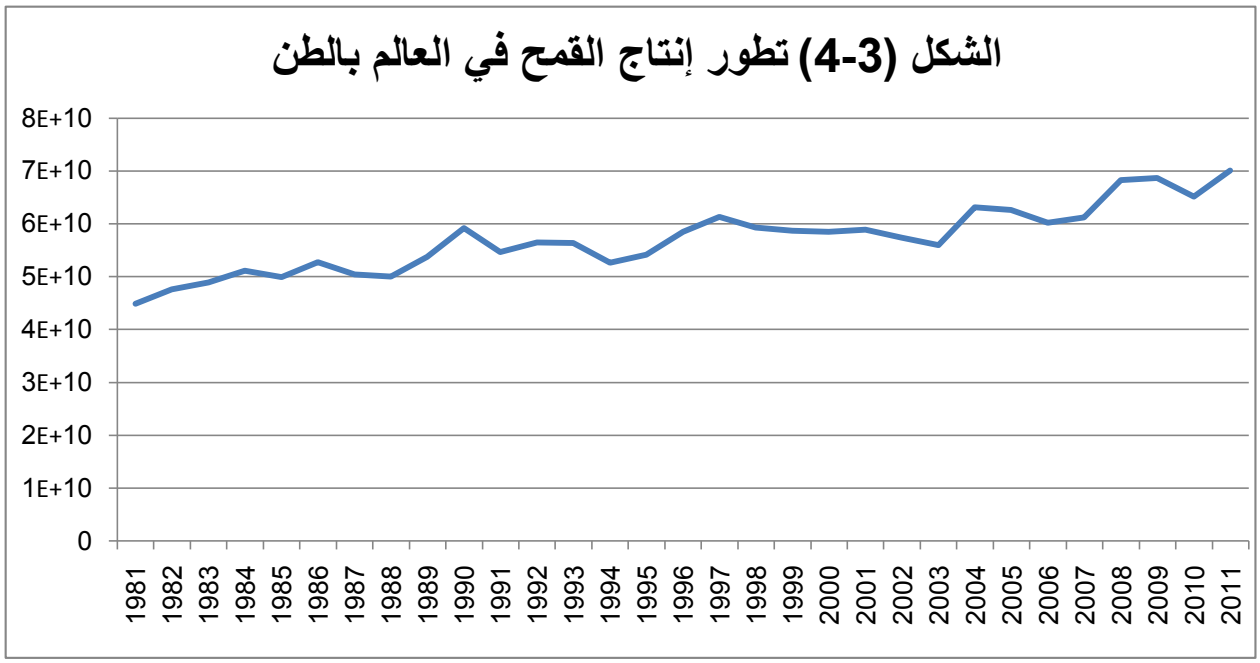
تشكل الصين أكثر عدد سكان العالم نسمة إذ يصل إنتاجها من القمح إلى ما يقارب 117 مليون طن عام 2011م، وبالتالي تحتل المرتبة الأولى عالميا للإنتاج متصدرة المرتبة الثانية الهند إذ يصل الإنتاج إلى ما يقارب 87 مليون طن عام 2011م، وتليها الولايات المتحدة الأمريكية ويصل إنتاج القمح فيها إلى ما يقارب 54 مليون طن خلال العام نفسه، لتكون تركيا وكازاخستان آخر الدول العشر للإنتاج محققة ما يقارب 22 مليون طن و23مليون طن على التوالي خلال نفس السنة، كما يوضحه الشكل البياني رقم (3-3).

الشكل(3- 3): أهم الدول المنتجة للقمح في العالم



المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على بيانات FAO منظمة التغذية والزراعة

في عام 1981 كان الإنتاج العالمي للقمح يصل إلى ما يقارب 450 مليون طن وبعد مرور 30 سنة في 2011 وصل الإنتاج العالمي للقمح ما يقارب 701 مليون طن بسبب زيادة الطلب الاستهلاكي جراء ازدياد عدد السكان والتطور التكنولوجي، ونلاحظ أن إنتاج القمح العالمي في تزايد مستمر من عام لآخر حيث بلغت الكمية المنتجة في عام 1991 إلى ما يقارب 547 مليون طن، لتصل عام 2001 إلى ما يقارب 590 مليون طن ثم تنتقل خلال العشرية الأخيرة إلى مايعادل 701 مليون طن وذلك عام 2011، ما يدل على زيادة الطلب العالمي لمادة القمح وخاصة في البلدان الفقيرة، بالإضافة إلى التطور التكنولوجي الذي يعرفه العالم من خلال المعدات التكنولوجية والتطور السكاني المتزايد، ومن المؤشر العام كانت مراحل الإنتاج ما بين 1981-2011 في اتجاه متصاعد كما يوضحه الشكل (3-4).



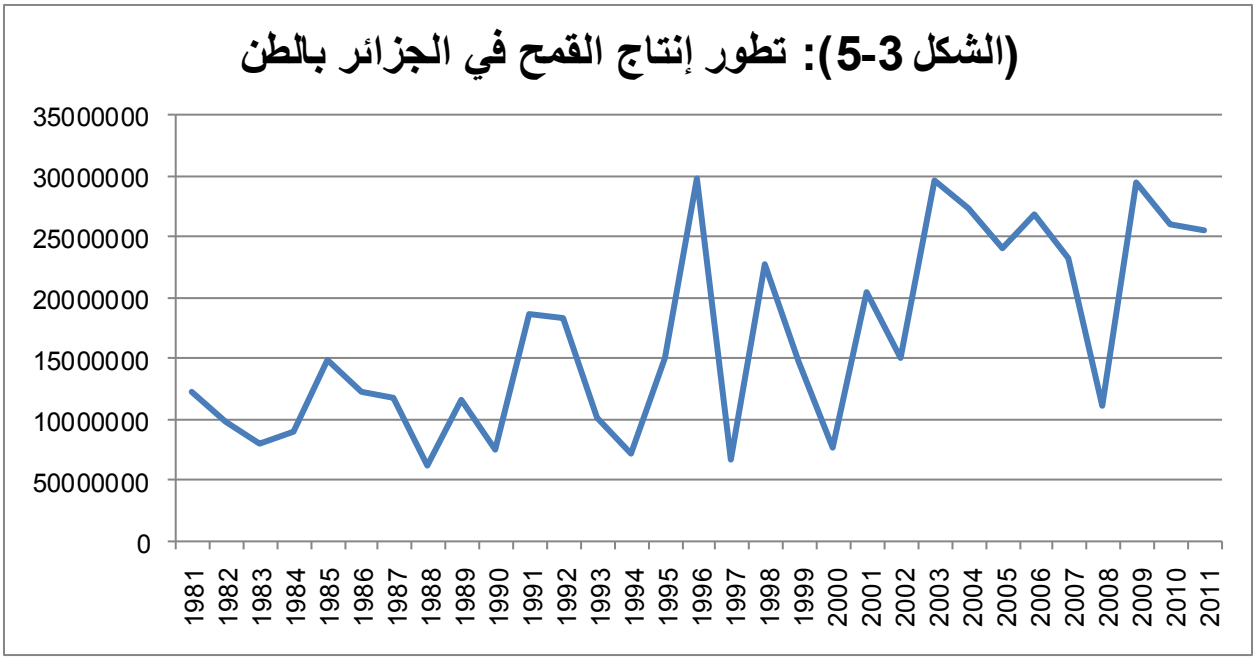
المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على بيانات FAO منظمة التغذية والزراعة

تميزت سنوات الثمانينات في الجزائر بفترة جفاف دامت عدة سنوات حيث لم يتجاوز متوسط الإنتاج 1.2 مليون طن فقط من القمح تمثل نسبة 0.7 مليون طن كمية القمح الصلب منها لعدد سكان في تزايد مستمر انتقل من 18.7 مليون نسمة في سنة 1980 إلى 24 مليون نسمة في سنة 1989م.

منذ 1991م وضعت الحكومة الجزائرية ضمن اهتماماتها عدة سياسات من أجل تطوير الحبوب وخاصة القمح، فمن ضمن هذه السياسات وضعت نظام أسعار لتشجيع المزارعين لتحسين إنتاجيتهم وتطوير إنتاجهم، وبهذا انتقل سعر شراء قنطار واحد من القمح الصلب من طرف الديوان الوطني المهني للحبوب لدى المزارع من 420 دج سنة 1990 إلى 1028 دج سنة 1992 وهذا ما يمثل الضعف.

أعطى هذا النظام مباشرة نتائج حسنة بحيث سجلت الجزائر في سنتي 1991، 1992 على التوالي إنتاجا قياسيا من القمح بما يقارب 1,9 مليون طن.

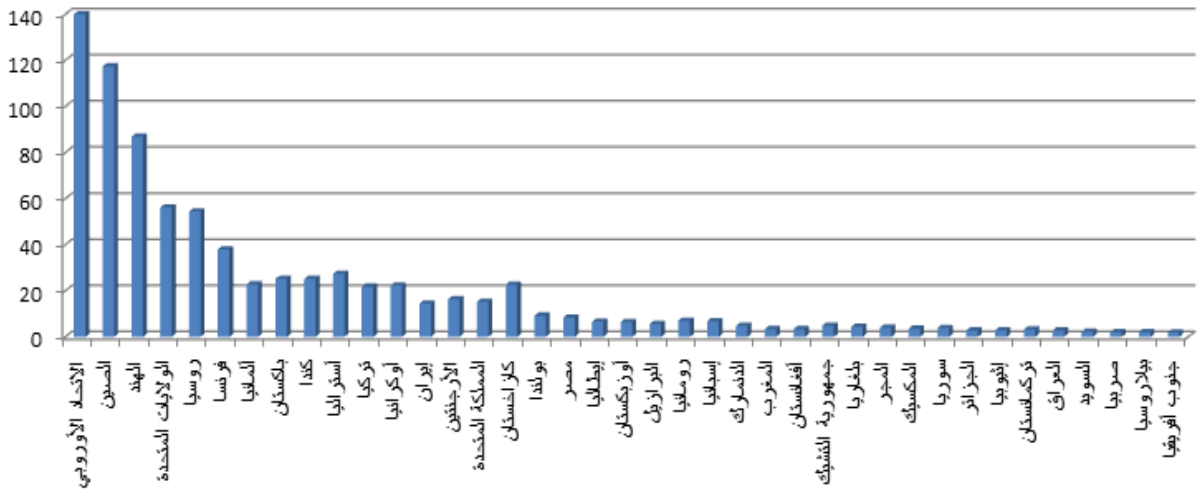
لتشهد الجزائر سنة 1996 تسجيل أقصى إنتاج لها من القمح بكمية إنتاج قاربت 2,9 مليون طن، ثم تليها سنة 1997 التي عرفت جفافا أدى إلى انخفاض الكمية المنتجة من القمح وصلت إلى 660 ألف طن. ومن المؤشر العام كانت مراحل الإنتاج ما بين 1981-2011م في اتجاه متصاعد حيث مرت مراحل الإنتاج بانخفاض وارتفاع خلال السنوات الماضية.



المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على بيانات FAO منظمة التغذية والزراعة

إلا أن هذا التطور لم يلبي الاكتفاء الذاتي للجزائر من القمح حيث لم يتجاوز نسبة 30% من تغطية الاكتفاء الذاتي من القمح، إذ تتموقع الجزائر ضمن آخر الدول المنتجة للقمح في العالم كما يوضحه الشكل (3-6):

الشكل رقم (3-6) : الدول المنتجة للقمح في العالم خلال سنة 2011 – الوحدة مليون طن-

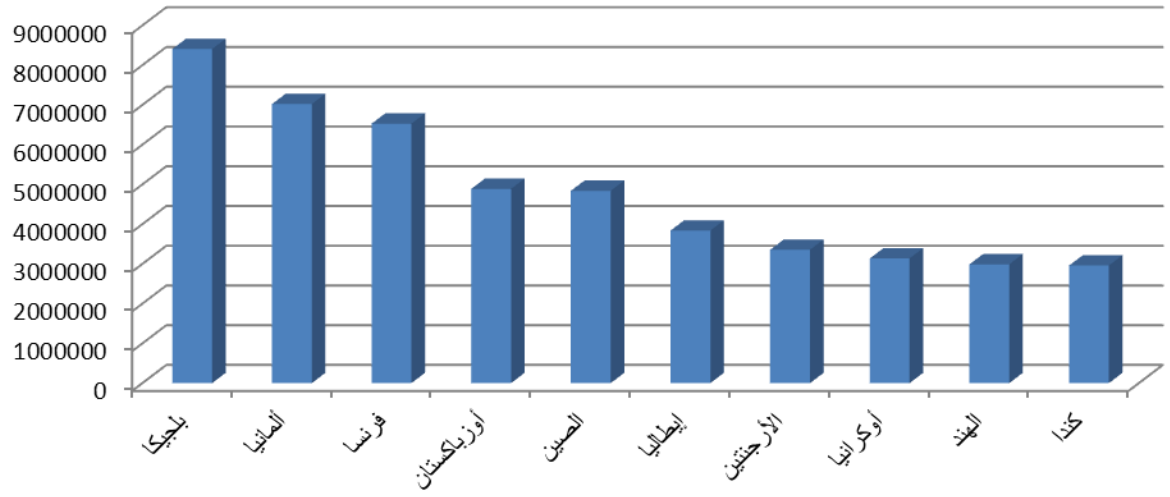


المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على بيانات FAO منظمة التغذية والزراعة

3-1- إنتاجية الجزائر من القمح وبقية دول العالم لعام 2011:

باعتبار أن المساحة لا تعكس إنتاج الدول أو إنتاجيتها ولا تعني بالضرورة أن أكبر الدول مساحة وإنتاجا هي أكبرها أيضا إنتاجية، فقد جاءت بلجيكا من ناحية الإنتاجية وألمانيا وفرنسا في المراتب الأولى بما يعادل (8404585 قنطار/هكتار)، (7019272قنطار/هكتار)، (6526762 قنطار/هكتار) على التوالي ثم تأتي كل من أوزباكستان، الصين، إيطاليا، أوكرانيا، الأرجنتين، الهند وكندا ممثلين بذلك أعلى الدول إنتاجية لمحصول القمح في العالم، وهذا مؤشر على اعتماد هذه الدول التقنية والوسائل الحديثة في الإنتاج، حيث يمثل الشكل (3-7) أعلى الدول إنتاجية لمحصول القمح لعام 2011.

الشكل (3-7): أعلى الدول إنتاجية لمحصول القمح لعام 2011. (الوحدة:قنطار/هكتار)



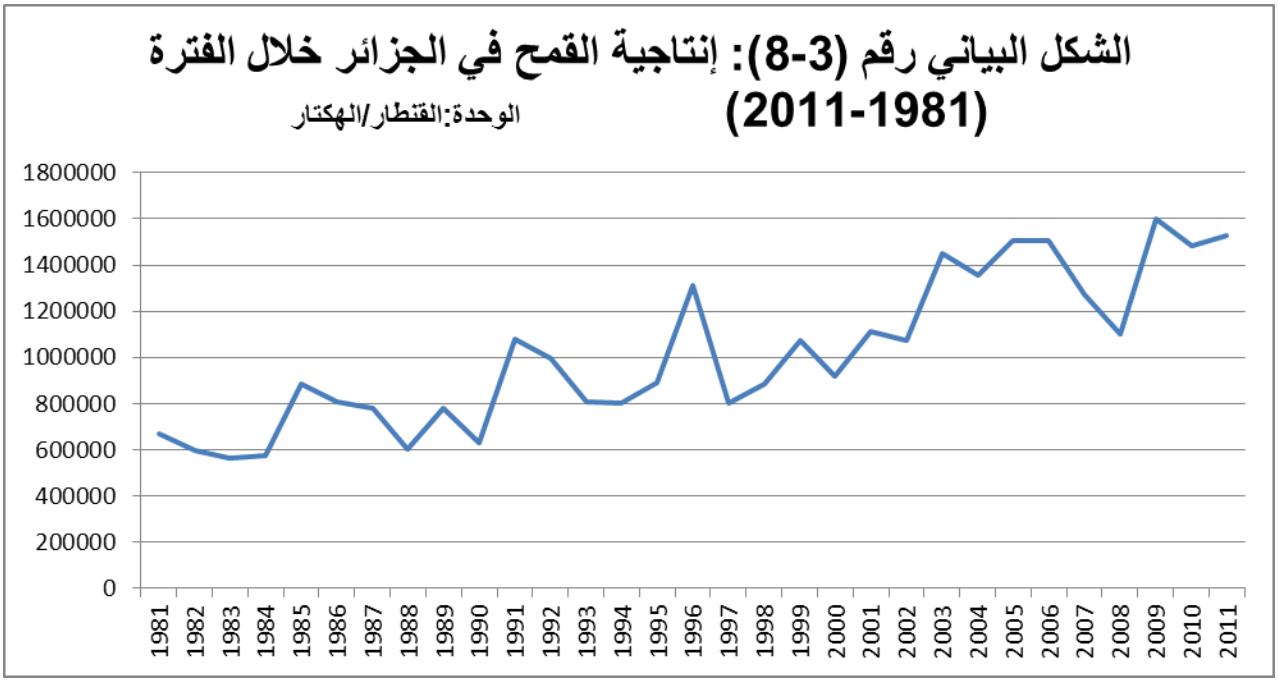
المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على بيانات FAO منظمة التغذية والزراعة

دون أن ننسى باقي الدول المنتجة للقمح في العالم والتي تمتلك أعلى إنتاجية لهذه المادة لامتلاكها أحدث الوسائل والتقنيات كالولايات المتحدة الأمريكية، تركيا، الاتحاد الروسي وأستراليا حيث يمثلون ما يعادل الكميات التالية: (2941839 قنطار/هكتار)،(2692688 قنطار /هكتار)، (2264500 قنطار /هكتار) ،(2030108 قنطار /هكتار).

- أما بخصوص الإنتاجية الوطنية من القمح خلال الفترة (1981-2011) فيمكننا لمس تطور إنتاجية القمح من الشكل البياني رقم (3-8)، حيث نلاحظ اختلالا وتذبذبا كبيرين من سنة لأخرى، وقد بلغت الإنتاجية أدنى مستوى لها خلال سنتي 1983، 1984، حيث بلغت على التوالي: (5,63 قنطار /هكتار) و (5,73قنطار/ هكتار)، بينما سجلت أعلى مستوى لها خلال عشرية الثمانينيات عام 1985م

ببلوغها: (8,86 قنطار/ هكتار)، وبلغت أعلى مستوى لها خلال التسعينيات ما قيمته (13,09 قنطار / الهكتار)، وكان ذلك خلال عام 1996م، بينما تجاوزت خلال فترة العشرية الأولى من الألفية الثانية ما يعادل 15,06 قنطار في الهكتار وكان ذلك عام 2006، حيث تعتبر هذه القيمة أكبر القيم خلال الفترة (1980–2010) لتبلغ عام 2011 ما يقارب 15,30 قنطار في الهكتار، والشكل البياني رقم (3– 8) يوضح ذلك:.

الشكل البياني رقم (3-8): إنتاجية القمح في الجزائر خلال الفترة (1981-2011)



المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على بيانات FAO منظمة التغذية والزراعة

نلاحظ من خلال المنحنى البياني أن إنتاجية القمح في الجزائر تتصف بالتذبذب وبالميل أكثر نحو الانخفاض خاصة سنوات الثمانينيات والتسعينيات من الفترة المدروسة، لتسجل ارتفاعا طفيفا بداية الألفية الثانية، والجدير بالملاحظة أن إنتاجية القمح في الجزائر تعتبر من بين المعدلات الضعيفة في المنطقة العربية تحديدا، فإذا ما قارناها ببعض الدول مثلا، نجد أن الإنتاجية في المملكة العربية السعودية قد بلغت سنة 1999 ما يعادل 46,03 قنطار/هكتار، وفي جمهورية مصر العربية بلغت 63,56 قنطار/هكتار، وبلغت في تونس 13,98قنطار/هكتار، بينما لم تتعد في الجزائر 10,71 قنطار/هكتار.[1]

[1] فوزية غربيي، **الزراعة الجزائرية بين الاكتفاء والتبعية**، أطروحة دكتوراه دولة غير منشورة، –جامعة منتوري قسنطينة، السنة الجامعية: 2008/2007، ص 133 .

والملفت للانتباه أن هذا التذبذب الواضح لا يعــود إلى الظروف المناخية كما يتم التحجج دائما، ففي السنوات المواتية من حيث المناخ الملائم، وخصوصا فيما يتعلق بكمية الأمطار المتساقطة، نجد أن هناك مستثمرات زراعيــة تحقق حوالي 40 هكتار من القمح، في حين توجد أخرى مجاورة لها لم يتعد ما حققته الــ 08 هكتارات فقط، وحينما تكون السنوات غير ملائمة من حيث سقوط الأمطار نجد هناك مستثمرات زراعية تسجل مردودية ضعيفة جدا أو تعتبر منكوبة، لكن في المقابل توجد مستثمرات أخرى محايدة لها حققت مردودية تصل إلى 15 قنطار في الهكتار، ولعل السبب الرئيسي في ذلك هو نوعية العمليات الزراعية وطرق استخدام الأسمدة الكيماوية وغير ذلك من العمليات المطلوبة[1].

ما يمكن ملاحظته أنه سواءً تعلــق الأمر بتطور إنتاجية الهكتار من القمح في الجزائر للفترة المختارة، أو من خلال مقارنتها ببعض الدول، فإننا نسجل ضعفا ملموسا في مستوياتها، وتذبذبا وعدم استقرار في معدلاتها، ولعل ذلك يرجع لأسباب كثيرة منها: انخفاض كميات الأمطار والجفاف، وعدم فاعلية السياسات الزراعية المطبقة، كما نشير إلى إن الإنتاجية تلعب دورا رئيسيا لزيادة الإنتاج ومن ثم تحقيق الاكتفاء الذاتي، وقد عبر J.Kendrik أستاذ علم الاقتصاد بجامعة جورج واشنطن، عن أهمية الدور الذي تلعبه زيادة الإنتاجية في تقدم المجتمع وتحسين الأحوال المعيشية فيه، بقوله: "إن الوسيلة الرئيسية التي يمكن للجنس البشري أن يخرج بها من حالة الفقر إلى حالة أفضل نسبيا من حيث توفر الغذاء والمواد هي زيادة الإنتاجية"[2].

2- واقع صادرات وواردات الجزائر والدول الأخرى من القمح خلال الفترة (1981-2011).

تكاثرت التبادلات التجارية للقمح على المستوى العالمي في 50 سنة الأخيرة، إذ تضاعف حجم القمح المصدر بــ 03 مرات، حيث قفز من 46,9 مليون طن خلال فترة الستينيات إلى 145,15 مليون طن خلال عام 2010-2011.

حيث تقدر نسبة كميات القمح المتبادلة في الأسواق العالمية مقارنة بالإنتاج العالمي المتذبذب خلال الخمسينيات الأخيرة[3] ما بين 17% و 23%.

من خلال فترة الدراسة (1981-2011) نجد أن كمية الصادرات العالمية في تزايد مستمر بسبب التطور التكنولوجي وزيادة الطلب الاستهلاكي لهذه المادة نتيجة ازدياد السكان، حيث بلغ الإجمالي العالمي لكمية الصادرات عام 1980م، ما يقارب 90,2 مليون طن، وكان إجمالي القيمة 16,8 مليار

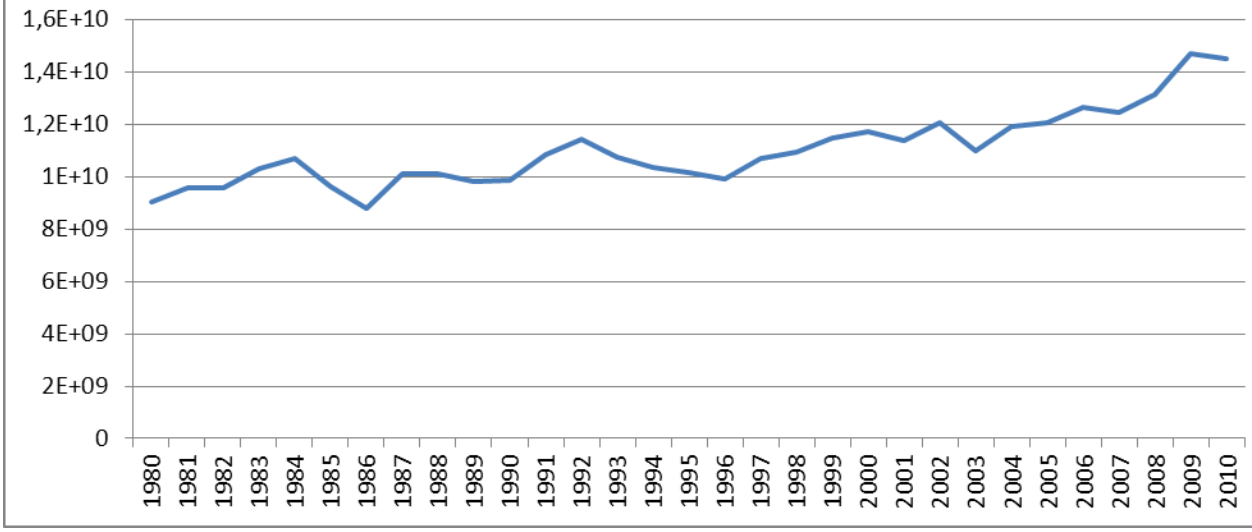
[1] نفس المرجع السابق ص 134

[2] محمد عمر الطنوبي: **الإنتاجية الزراعية بين البحث العلمي والإرشاد الزراعي**، منشأة المعارف، الإسكندرية، 1996، ص 52.

[3] Fr.Terrones Gavira et ph.Burny ; **Evolution du marché mondial du blé au cours des cinquante dernières années**, Livre Blanc « Céréales » ULG Gembloux Agro-Bio Techet CRA-W Gem Bloux- Février 2012 page 06

دولار ثم ارتفع في السنة الموالية 1981 إلى 95,52 مليون طن بقيمة إجمالية قاربت 18 مليار دولار وفي عام 1986م بلغ إجمالي كمية الصادرات العالمية من القمح أدنى مستوياته ، حيث سجلت ما يقارب 87,65 مليون طن، كما بلغ إجمالي القيمة أدنى مستوياته عام 1987 بقيمة 11,52 مليار دولار عند كمية 101,22 مليون طن، ليتجاوز إجمالي الصادرات العالمية سقف 100 مليون طن خلال عام 1988م حيث بلغت 110,06 مليون طن لتنخفض في السنة الموالية (1989) إلى 97,84 مليون طن لتسجل صادرات القمح العالمية أعلى مستوياتها خلال الفترة (1981–2011) عام 2009 حيث بلغت ما يقارب 147 مليون طن بإجمالي قيمة قاربت 31,10 مليار دولار، كما بلغت أعلى قيمة إجمالية لكمية الصادرات العالمية عام 2008 بـــ 44,16 مليار دولار عند الكمية الإجمالية المقاربة 131,171 مليون طن من القمح، ومن المتوقع الارتفاع في المستقبل بسبب زيادة السكان والتوسع الاقتصادي و الزراعي لمحصول القمـــح، وهذا ما نلاحظه من خلال الشكل (3–9).

الشكل (3-9) منحنى بياني يمثل تطوراجمالي كمية الصادرات العالمية خلال (1981-2010) الوحدة: طن

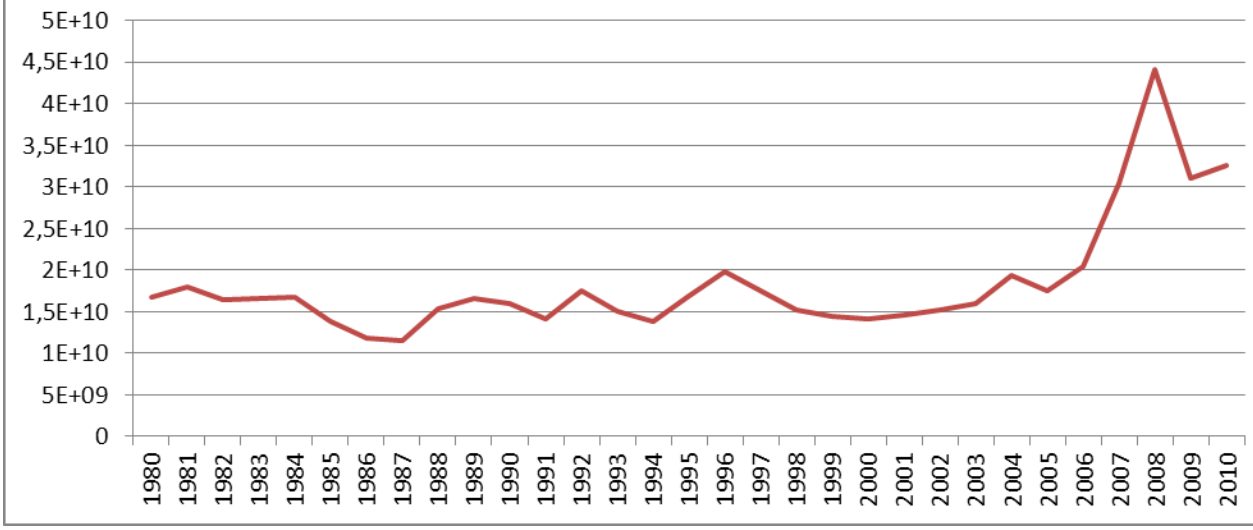


المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على بيانات FAO منظمة التغذية والزراعة

من خلال المنحنى أعلاه يظهر لنا المؤشر العام الذي يتجه نحو الزيادة المستمرة للكمية الإجمالية للصادرات العالمية من القمح حيث سجلت قيمة 95,52 مليون طن عام 1981م لترتفع خلال عام 1991 إلى ما يقارب 108,37 مليون طن ثم لتصل عام 2001 إلى حوالي 113,74 مليون طن لتبلغ أقصى مستوياتها خلال السنوات الماضية حيث سجلت ما قيمته 124,64 مليون طن، 131,77 مليون طن، 146,96 مليون طن، 145,15 مليون طن، على التوالي خلال السنوات 2007، 2008، 2009 ،2010.

أما بالنسبة لإجمالي القيمة للكميات الإجمالية المصدرة من القمح عالميا فتراوح خلال عشرية الثمانينيات والتسعينيات ما بين 11 مليار دولار إلى 19 مليار دولار حيث سجلت قيمة 17,96 مليار دولار عام 1981، لتنخفض عام 1991م إلى 14,1 مليار دولار، لتبدأ في الارتفاع خلال السنوات الأخيرة حيث بلغت ما قيمته 30,44 مليار دولار، 44,16 مليار دولار، 31,05 مليار دولار، 32,59 مليار دولار خلال السنوات المتتالية 2007، 2008،2009، 2010 كما يوضحه الشكل (3–10) أدناه.

الشكل (3-10) منحنى بياني يمثل تطور إجمالي قيمة الصادرات العالمية من القمح خلال (1981-2010) الوحدة: دولار.



المصدر: من إعداد الطالب جمعت وحسبت من منظمة الأغذية والزراعة (الفاو).

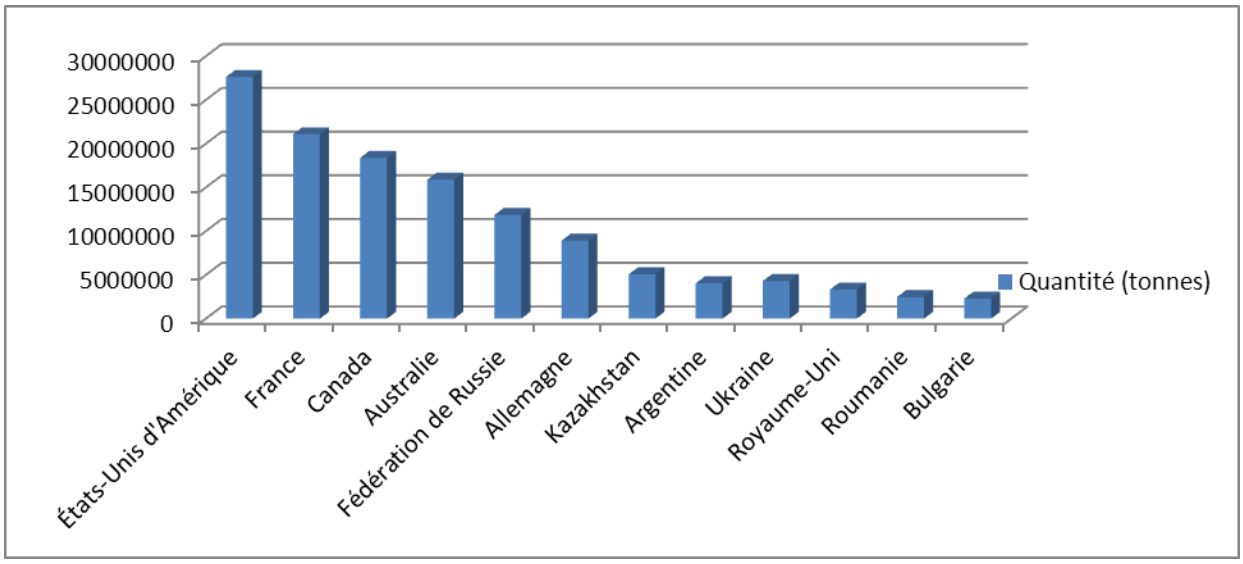
نلاحظ من الشكل البياني أعلاه (3–10) تطور القيمة الإجمالية للصادرات العالمية الناتجة عن زيادة المبادلات التجارية العالمية نتيجة ازدياد السكان ومن ثم زيادة الطلب الاستهلاكي للقمح في العالم، حيث تتحدد الأسعار العالمية للقمح من خلال العرض والطلب لهته المادة في الأسواق العالمية.

2-1- الصادرات العالمية للقمح خلال الفترة (1981-2010):

بلغ إجمالي صافي كمية الصادرات العالمية للقمح ما يقارب 145,15 مليون طن عام 2010م، وتشكل الولايات المتحدة الأمريكية النصيب الأكبر من صافي كمية الصادرات للقمح، حيث بلغ 27,62 مليون طن وهو ما يمثل 19,03% من إجمالي صافي كمية الصادرات العالمية لعام 2010. ويعود السبب في المساحة الشاسعة لمحصول القمح واستخدام التقنية في ذلك، ثم تليها في المرتبة الثانية فرنسا حيث بلغ صافي كمية الصادرات من القمح 21,08 مليون طن وهو ما يمثل 14,52% من إجمالي صافي كمية الصادرات لعام 2010، ثم يأتي بعد ذلك في المرتبة الثالثة كندا حيث بلغ صافي كمية الصادرات18,39 مليون طن وهو ما يمثل 12,67% من إجمالي صافي كمية الصادرات عام 2010،

ثم يأتي على الترتيب أستراليا، الاتحاد الروسي وألمانيا حيث تمثل 10,94%، 8,16%، 6,14% على التوالي كما يوضحه الشكل (3-11).

(الشكل3-11): صافي كمية الصادرات لأهم الدول المصدرة للقمح في العالم لعام 2010.



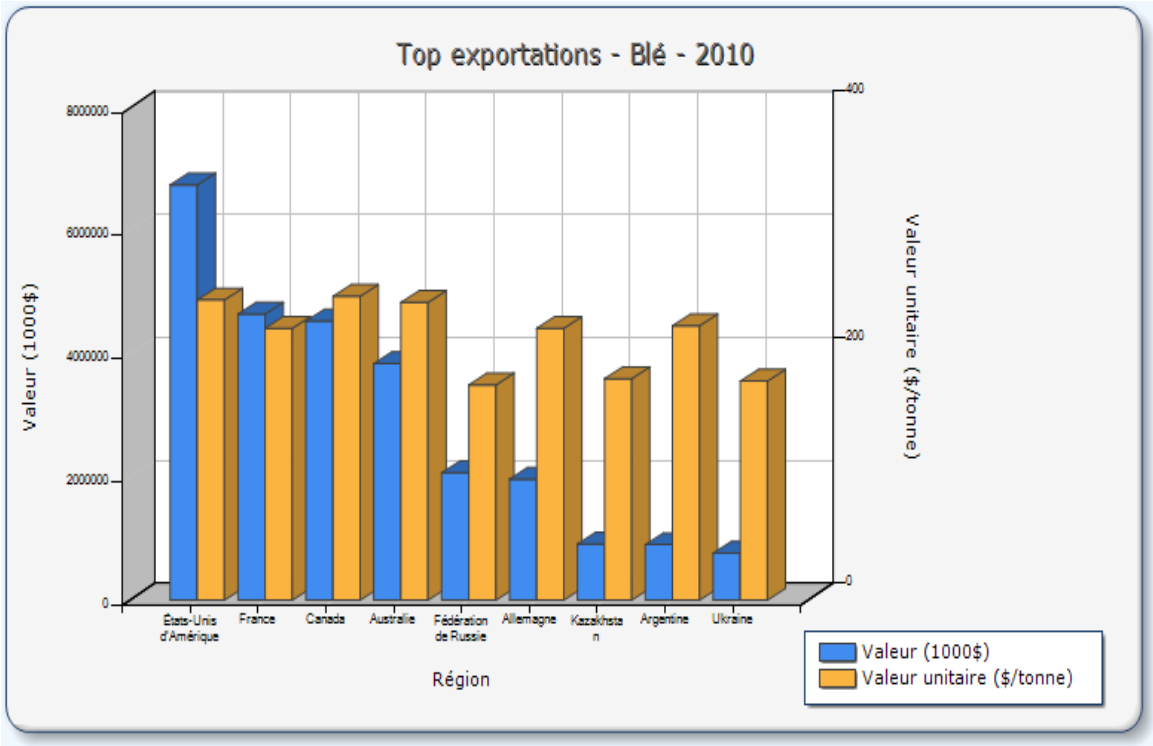
المصدر: من إعداد الطالب جمعت وحسبت من منظمة الأغذية والزراعة (الفاو).

من ناحية كمية الصادرات والقيمة وقيمة الوحدة (دولار/طن) حيث كانت كمية صادرات الولايات المتحدة الأمريكية ما يقارب 27,62 مليون طن لعام 2010، وكانت قيمة الوحدة 244 دولار/طن، وبالتالي يكون إجمالي القيمة حوالي 6,75 مليار دولار، وتأتي بعدها فرنسا حيث بلغت كمية صادراتها من القمح لعام 2010 ما يقارب 21,08 مليون طن، وكانت قيمة الوحدة 221 دولار/طن، وبالتالي يكون إجمالي القيمة حوالي 4,65 مليار دولار، وكانت كندا في المرتبة الثالثة بكمية صادرات تقارب 18,39 مليون طن لعام 2010 حيث بلغت قيمة الوحدة 247دولار/طن وبالتالي يكون إجمالي القيمة 4,53 مليار دولار، كما كانت كل من أستراليا والاتحاد الروسي ضمن الخمس الدول الأولى العالمية المصدرة للقمح بكمية قاربت 15,88 مليون طن، 11,84 مليون طن على الترتيب، حيث بلغت قيمة الوحدة بالنسبة لدولة أستراليا 242 دولار/طن وبالتالي يكون إجمالي القيمة 3,84 مليار دولار، كما كانت قيمة الوحدة 175 دولار/طن للاتحاد الروسي لتكون القيمة الإجمالي لكمية صادراتها 2,06 مليار دولار لنفس السنة (2010).

يأتي بعد ذلك ألمانيا، كازاخستان، أوكرانيا، الأرجنتين، والمملكة المتحدة ويبلغ صافي كمية الصادرات لهذه الدول لعام 2010، وهي على التوالي 8,91 مليون طن، 5,06 مليون طن، 4,30 مليون طن، 4,03 مليون طن، 3,33 مليون طن، وكانت قيمة الوحدة لهته الدول على الترتيب 221 دولار/طن،

180دولار/طن، 178دولار/طن ،223 دولار/طن،211 دولار/طن وبالتالي يكون اجمالي القيمة لكميات الصادرات لهته الدول لعام 2010 على التوالي 1,96 مليار دولار، 911,49 مليون دولار، 901,82 مليون دولار, 763,99 مليون دولار، 702,86 مليون دولار، وهذا ما يوضحه الشكل (3-12) أدناه.

الشكل (3-12) أهم الدول العالمية المصدرة للقمح وقيمة كمية صادراتها لعام 2010



المصدر: نقلا عن منظمة الأغذية والزراعة FAO على الموقع www.fao.org

نلاحظ من خلال الشكل أعلاه أن أكبر قيمة لكمية صادرات القمح عالميا بحوزة الولايات المتحدة الأمريكية، وذلك نتيجة لكمية صادراتها الضخمة27,62 مليون طن، كما نلاحظ أن أكبر قيمة للوحدة بحوزة كندا بما يعادل 247 دولار/طن.

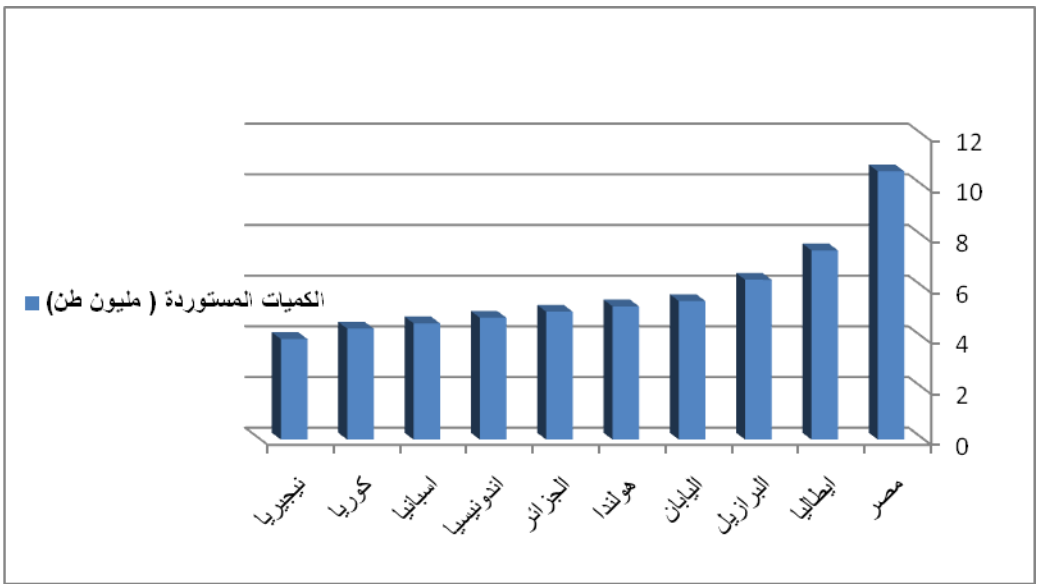
للإشارة أن هناك بعض الدول الأخرى المصدرة للقمح، ولكن بنسب أقل مثل: سوريا، الصين، الدنمارك، السويد...إلخ.

أما بالنسبة للصادرات الجزائرية من القمح تكاد تنعدم لكونها بلد ضعيف الإنتاج لهاته المادة الواسعة الاستهلاك، إذ تعتمد في اكتفاء ذاتها من القمح على الواردات بشكل كبير جدا.

2-2- الواردات العالمية من القمح خلال المرحلة 1981-2010:

بلغ إجمالي صافي كمية الواردات للدول المستوردة للقمح عام 2010 ما يقارب 144,3 مليون طن حيث بلغ عدد الدول المستوردة بالنسبة لصافي الواردات 148 دولة، وتحتل مصر المرتبة الأولى حيث بلغ صافي كمياتها المستوردة ما يقارب 10,59 مليون طن وهو ما يمثل 7,33% من القيمة الإجمالية ، ثم بعد ذلك إيطاليا حيث بلغ صافي كمية الواردات 7,47مليون طن وهو ما يمثل 5,18% من اجمالي صافي كمية الواردات للدول المستوردة ، ثم تليها البرازيل حيث بلغ صافي الكمية المستوردة 6,32 مليون طن وهو ما يمثل 4,38% وتأتي بعدها اليابان، ، هــولندا، الجزائر، اندونيسيا، اسبانيا، كوريا ، نيجيريا حيث بلغت الأهمية النسبية 3,79%، 3,64%، 3,50%، 3,33%، 3,18%، 3,03%، 2,75% على التوالي لكل منهما كما هو موضح في الشكل (3-13)

الشكل (3-13) صافي كمية الواردات لأهم الدول المستوردة للقمح عام 2010



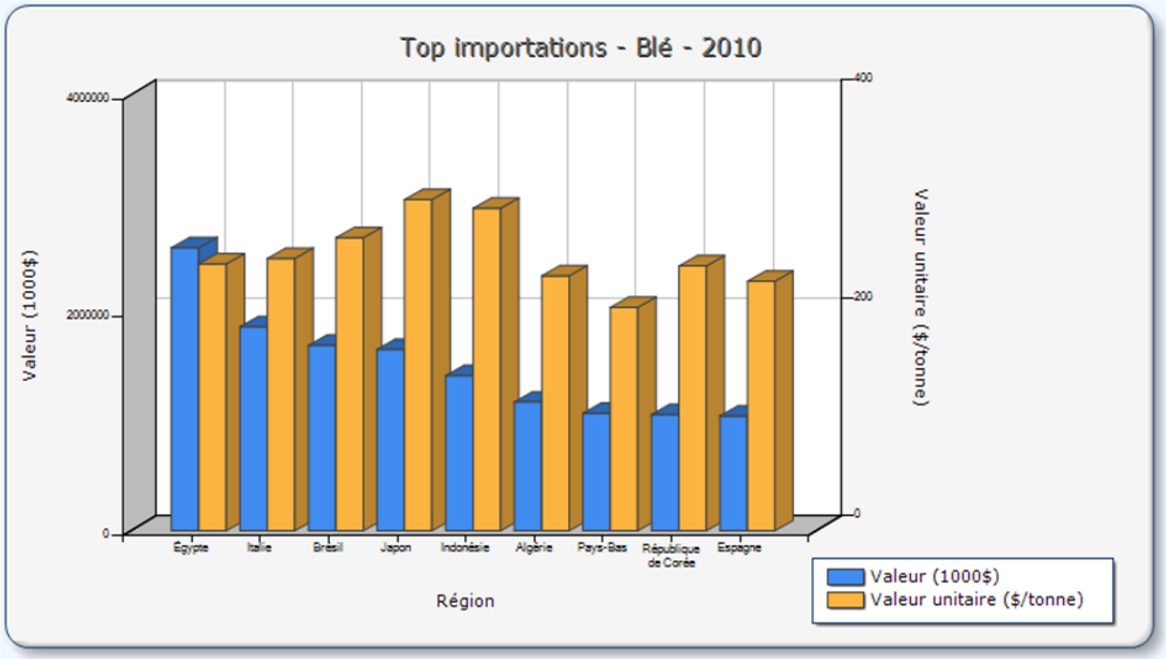
المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على بيانات الفاو.

ومن ناحية الكمية وقيمة الوحدة (دولار/بالطن) وإجمالي القيمة حيث كانت الكميات المستوردة لمصر ما يقارب 10,59 مليون طن وقيمة الوحدة 245دولار/طن وبالتالي يكون إجمالي القيمة 2,59 مليار دولار، وكانت الكميات المستوردة لإيطاليا 7،47 مليون طن وقيمة الوحدة 250 دولار/طن، وبالتالي يكون إجمالي القيمة 1,87 مليار دولار، أما البرازيل فكانت الكمية المستوردة 6,31 مليون طن وقيمة الوحدة 269 دولار/طن وإجمالي القيمة 1,70 مليار دولار، ثم تليها اليابان حيث كانت الكمية المستوردة 5,47 مليون طن، وقيمة الوحدة 304 دولار/طن، وبالتالي يكون إجمالي القيمة 1,66 مليار دولار، وكانت كميات هولندا ما يقارب 5,26 مليون طن وقيمة الوحدة 205 دولار/طن، ويكون

إجمالي القيمة للكميات المستوردة 1,07 مليار دولار، والجزائر كانت كمياتها المستوردة 5,05 مليون طن وقيمة الوحدة 234 دولار/طن وإجمالي القيمة 1,18 مليار دولار، تليها إندونيسيا بكميات مستوردة بلغت 4,81 مليون طن وقيمة الوحدة 296 دولار/طن، وبالتالي يكون إجمالي القيمة 1,42 مليار دولار.

لتأتي في المراتب الثلاثة الأخيرة ضمن العشر الدول الأكثر استيرادا لمادة القمح في العالم خلال عام 2010، كل من إسبانيا بما يقارب 4,59 مليون طن من الكمية المستوردة وكانت قيمة الوحدة 229 دولار/طن وتكون القيمة الإجمالية 1,05 مليون دولار، ثم تليها كوريا حيث بلغت الكميات المستوردة 4,38 مليون طن، وكانت قيمة الوحدة 243 دولار /طن وبالتالي إجمالي القيمة يعادل 1,06 مليار دولار، تأتي في المرتبة العاشرة من حيث الكميات المستوردة عالميا نيجيريا حيث بلغت كمياتها 3,97 مليون طن، وكانت قيمة الوحدة 263 دولار/طن وبالتالي تكون القيمة الإجمالية 1,04 مليار دولار وهذا ما نلاحظه من خلال الشكل (3-14):

الشكل رقم (3-14): أهم الدول المستوردة للقمح، وقيمة كمية وارداتها خلال عام 2010.



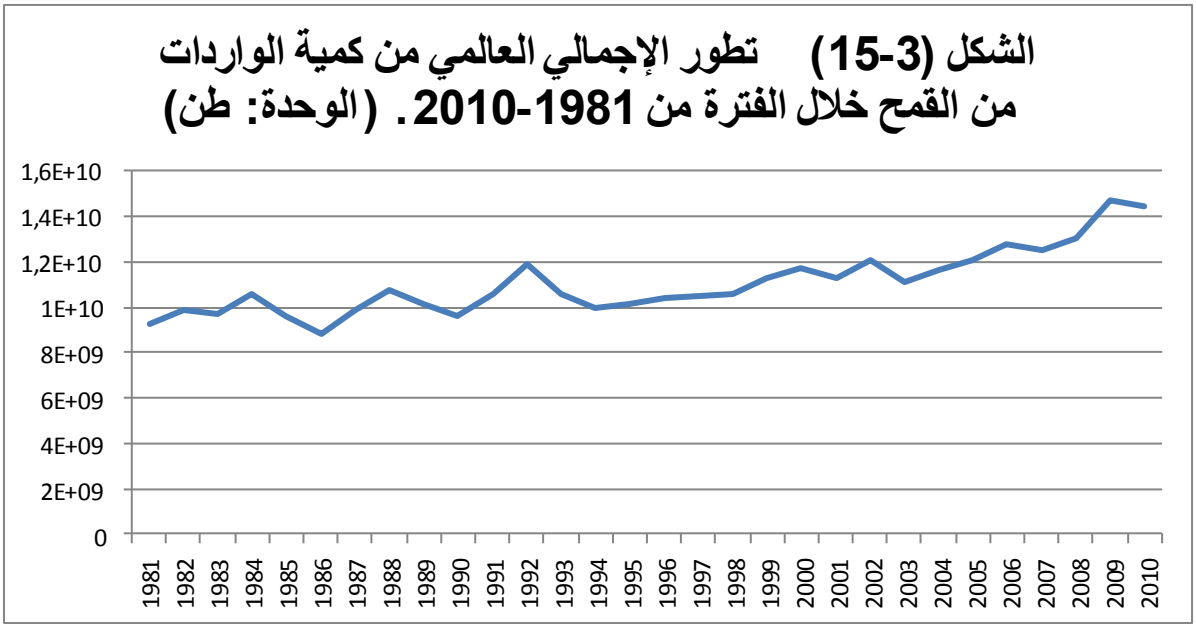
المصدر: نقلا عن منظمة الأغذية والزراعة FAO على الموقع www.fao. rg

ويلاحظ أن أقل قيمة للوحدة هي لهولندا وهي 205 دولار/طن تليها إسبانيا حيث كانت قيمة الوحدة 229 دولار/طن، ثم الجزائر بقيمة 234 دولار/ طن، كما كانت أعلى قيمة للوحدة بحوزة اليابان حيث بلغت 304 دولار/طن ثم إندونيسيا بقيمة 269 دولار/طن، تليها البرازيل بقيمة 269 دولار/طن.

تطور إجمالي الكميات المستوردة من القمح عالميا خلال الفترة 1981–2010 حيث كانت الكميات المستوردة عام 1981م ما يقارب 92,12 مليون طن، وكان إجمالي القيمة 19,53 مليار دولار وكان أعلى مستوى ارتفاع خلال عشرية الثمانينيات عام 1988، حيث كانت107,82 مليون طن وكان إجمالي القيمة 16,08 مليار دولار.

ثم انخفض عام 1990 إلى 99,89 مليون طن، وكان إجمالي القيمة 17,16 مليار دولار، ليبدأ في الارتفاع المستمر خلال العشرين السنة الأخيرة حيث بلغ إجمالي الكميات المستوردة أعلى مستوياته عام 2009 حيث بلغ 146,73 مليون طن بإجمالي قيمة قاربت 37,41 مليار دولار، وبشكل عام كان إجمالي الكميات المستوردة في ارتفاع خلال هذه الفترة كما يوضحه الشكل (3–15).

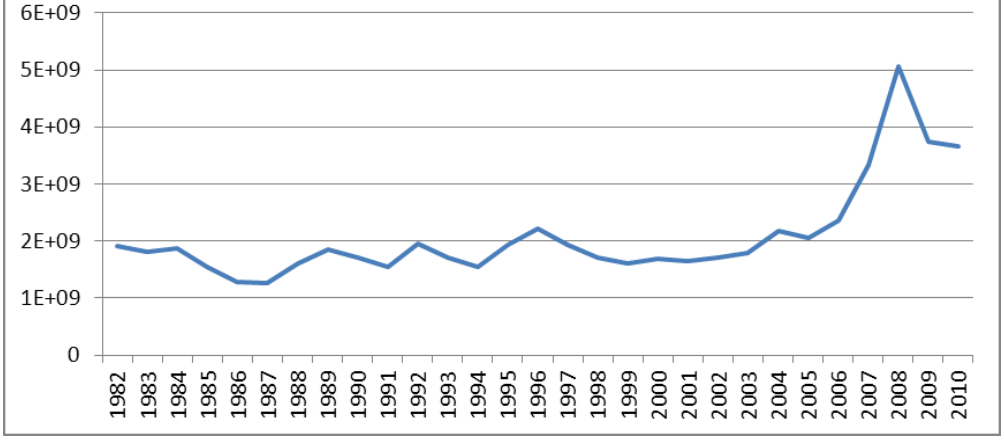
الشكل (3-15) تطور الإجمالي العالمي من كمية الواردات من القمح خلال الفترة من 1981-2010. (الوحدة: طن)



المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على بيانات الفاو.

كما يلاحظ أن إجمالي القيمة للكميات المستوردة في العالم في ارتفاع مستمر خلال هاته الفترة وخاصة منذ بداية التسعينات، حيث كان إجمالي القيمة عام 1981، ما يعادل 19,53 مليار دولار، لتسجل أدنى قيمة إجمالية للكميات المستوردة عام 1987، بما يقارب 12,53 مليار دولار، كما بلغت أعلى قيمة إجمالية لها عام 2008 بما يقارب 50,59 مليار دولار، وهذا ما يوضحه الشكل الآتي (3–16).

الشكل 3-16: التطور الإجمالي العالمي لقيمة الواردات من القمح خلال الفترة 1981-2010 (الوحدة :الطن)



المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على بيانات الفاو.

يلاحظ من خلال الشكل (3–16) الارتفاع المستمر لإجمالي القيمة وذلك بسبب ارتفاع الأسعار العالمية لهته المادة الإستراتيجية.

وتواجه البلدان العربية عددا من مخاطر الأمن الغذائي نتيجة لاعتمادها إلى حد كبير على واردات القمح، حيث تعد عرضة بصفة خاصة للتقلبات المتزايدة في الأسواق الدولية للقمح، بحيث تعتمد إلى حد كبير على واردات القمح، ويتسم حجم الطلب قصير الأجل على القمح في العالم العربي بانعدام المرونة بشكل نسبي، وتبلغ واردات البلدان العربية مجتمعة نحو 56% من السعرات الحرارية الصادرة عن الحبوب التي تستهلكها تلك البلدان حيث تأتي الحصة الأكبر من تلك السعرات من القمح، وتستورد بعض البلدان 100% من احتياجاتها الاستهلاكية من القمح.[1]

ففي عام 2010 قامت البلدان العربية باستيراد 30% من حجم التجارة العالمية من القمح نتيجة لعوامل هيكلية مثل، النمو السكاني ونمو الدخل اللذين يتزايدان بمعدل أكبر في البلدان العربية عن غيرها من الدول.

وتشير توقعات التوازن الغذائي بالإقليم إلى زيادة واردات القمح بنحو 75% على مدار الثلاثين عاما القادمة (المعهد الدولي لبحوث السياسات الغذائية 2010)، وفي إطار البلدان العربية، تعد الدول التي تعتمد بصورة أكبر على واردات القمح وتعاني عجزا ماليا هائلا، أكثر عرضة لتقلبات الأسواق الدولية.

[1] سلسلة الحبوب، الأمن الغذائي وإدارة واردات القمح في البلدان العربية، البنك الدولي، FAO، 2012 ، وزارة الزراعة الأمريكية، 2011 ، ص08

- وطنيا تطور إجمالي الكميات المستوردة من القمح للجزائر خلال الفترة المدروسة 1981-2011 وهذا ما يدل على مدى التأخر الذي يعاني منه القطاع الزراعي، كما تعتبر دليلا آخر على فشل السياسات الزراعية وعدم نجاعة الإجراءات والتدابير التي جاءت بها، والتي انعكست في النهاية على ضعف الإنتاج وزيادة الاستيراد، من أجل سد الفجوة بين الطلب والعرض على هاته السلعة الهامة ضمن مجموعة الحبوب.

وبطبيعة الحال فإن هذا النقص المسجل في المردودية قد انعكس على ضعف الإنتاج الذي لم يعد بمقدوره تغطية الاحتياجات الوطنية وإنما كرس الاعتماد الكبير على الواردات لتدارك النقص في الإنتاج وتغطية الطلب المحلي، والجدول التالي رقم (3-2) أدناه يوضح أكثر حقيقة مدى تبعية الجزائر الخارجية في مجال القمح.

جدول رقم (3-2): إنتاج القمح وارداته في الجزائر. (الوحدة: طن)

البيان / السنة	الإنتاج	الواردات	البيان / السنة	الإنتاج	الواردات
1981	1,218,380	1,312,903	1996	2,982,604	1,971,633
1982	977,070	1,933,911	1997	661,514	3,396,265
1983	789786	2,128,568	1998	2,280,000	3,605,625
1984	886469	2,005,522	1999	1,470,000	4,349,054
1985	1,478,018	3,029,525	2000	760,361	5,367,044
1986	1,228,800	2,623,431	2001	2,039,213	4,583,000
1987	1,174,800	1,849,361	2002	1501,803	5,998,039
1988	614,420	2,849,361	2003	2,964,852	5,182,777
1989	1,152,100	4,580,091	2004	2,730,700	5,034,447
1990	75,0080	2,611,940	2005	2,414,728	5,683,349
1991	1,869,400	2,321,798	2006	2,687,930	4,966,229
1992	1,836,750	2,329,170	2007	2,318,963	4,855,881
1993	1,016,500	2,588,227	2008	1,111,033	6,486,531
1994	713,964	3,511,937	2009	2,953,117	5,719,728
1995	1,499,920	3,504,679	2010	2,605,178	5,057,377
			2011	2,554,926	5,550,463

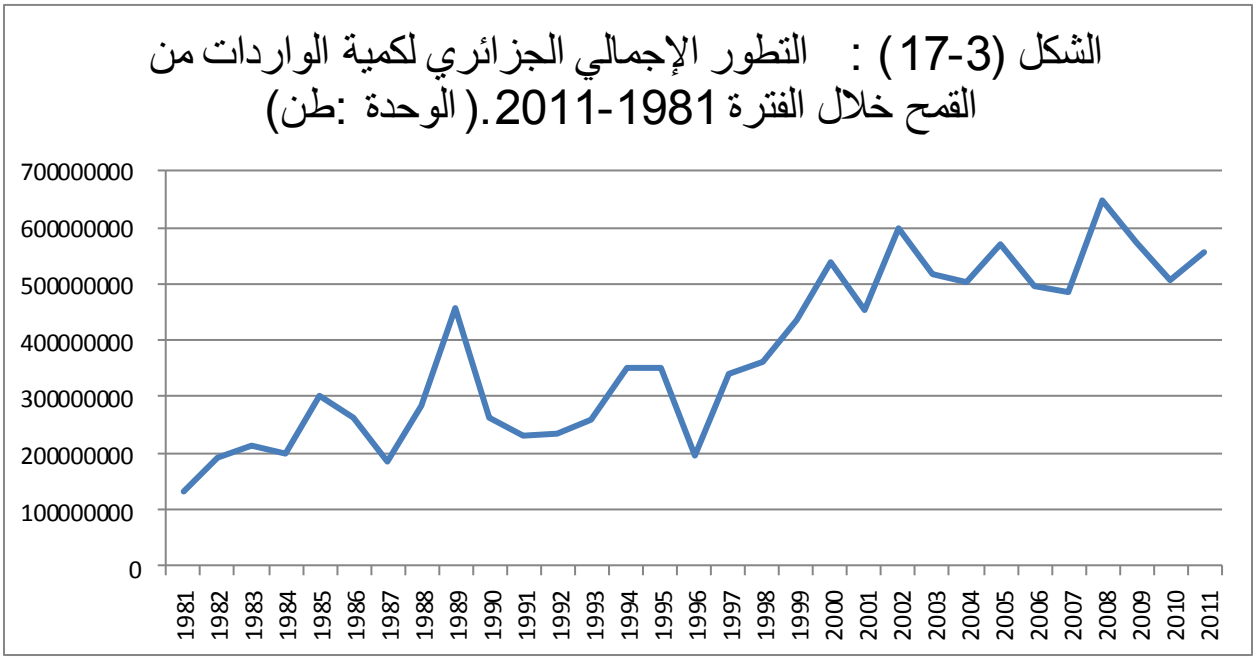
المصدر: منظمة الأغذية والزراعة (FAO).

يبيــن لنا الجــدول أعلاه أن الجزائر استوردت خلال طول الفترة المدروسة أكثر مما أنتجته من القمح، لذلك لم تحقق اكتفاءها الذاتي في أي سنة من السنوات، مما يبين مدى تراجع مقدرة الدولة في إنتاج القمح بالنسبة لزيادة متطلباتها، وهذا يتجلى واضحا من خلال تناقص نسبة تغطية الإنتاج الوطني للطلب المحلي، إذ وصلت إلى 14,35% سنة 1997 بعدما كانت 57,38% من مجمل الطلب المحلي

سنة 1980، وهذا راجع بطبيعة الحال إلى نقص المساحة المحصودة مقارنة بالمساحة المزروعة، زد إلى ذلك عوامل أخرى لا تقل عنها خطورة مثل الزيادة في عدد السكان وتمركزهم في المناطق الحضرية، وأيضا ارتفاع مستوى الدخول الفردية.

وبلغة الأرقام فقد بلغت كمية واردات القمح بنوعيه الصلب واللين 5,55 مليون طن بقيمة 2,84 مليار دولار عام 2011 حيث تعتبر أعلى قيمة تسجلها الجزائر منذ استقلالها، ويعود سبب ذلك إلى ما عرف بالخريف العربي الذي شهدته معظم الدول العربية، وكانت الجزائر قبل 30 سنة (عام 1981) قد استوردت 1,31 مليون طن بقيمة 332,7 مليون دولار، ومن المؤشر العام عرفت واردات الجزائر من القمح تطورا كبيرا من عام لآخر خاصة في السنوات الأخيرة، كما يوضحه الشكل (3-17) .

الشكل (3-17) : التطور الإجمالي الجزائري لكمية الواردات من القمح خلال الفترة 1981-2011.(الوحدة :طن)



المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على بيانات الفاو.

كما يلاحظ أن إجمالي القيمة للكميات المستوردة في الجزائر في ارتفاع مستمر حيث بلغ إجمالي القيمة للكميات ما يقارب 332,76 مليون دولار، 421,85 مليون دولار، 803,91 مليون دولار، 2,84 مليار دولار خلال السنوات 1981، 1990، 2000، 2011 على التوالي، وتعبر عن ذلك بصدق القيمة المعتبرة للواردات التي ساهمت في عجز الميزان التجاري للمنتجات الزراعية من جهة، وإلى امتصاص جزء كبير من العملة الصعبة المتأتية من العائدات البترولية من جهة أخرى.

2-3- المخزون العالمي من القمح:

رغم أن البلدان العربية تعد أكبر إقليم مستورد للقمح، إلا أنها كانت تختزن 10 بالمائة فقط من المخزون[1] العالمي للقمح خلال عام 2010 وتعتبر مصر هي الدولة العربية الأولى ضمن عشرة بلدان تحتفظ بمخزونات القمح (الجدول 3-3)، ويتم الاحتفاظ بأغلبية المخزون العالمي للقمح في البلدان المنتجة للقمح مثل الصين والولايات المتحدة الأمريكية والهند، مما قد يشير إلى فعالية تكلفة الاحتفاظ بالمخزون بالقرب من مواقع الإنتاج، ففي الصين والهند يلعب مخزون القطاع العام دورا كبيرا، ومن ثم فإن التحول إلى سياسات الاحتياطي قد يؤثر على الأسواق العالمية للقمح، وبالتالي على البلدان العربية بما فيها الجزائر، والجدول الآتي يوضح أكثر الدول احتفاظا للاحتياطي العالمي من القمح لسنة 2010.

الجدول (3-3): تحتفظ الصين والولايات المتحدة والهند بأكثر من 50% من الاحتياطي العالمي للقمح (سنة السوق 2010)

الدولة	*مخزون القمح في نهاية سنة السوق 2010 (ألف طن متري)*	*النسبة المئوية لمخزون القمح في نهاية العام*	*واردات القمح خلال سنة السوق 2010 (ألف طن متري)*	*النسبة المئوية للواردات العالمية من القمح.*
الصين	*60,091*	*%31*	*927*	*% 0,7*
الولايات المتحدة	*23,427*	*%12*	*2,638*	*% 2,0*
الهند	*15,360*	*%8*	*300*	*% 0,2*
روسيا	*15,546*	*%7*	*100*	*% 0,1*
الاتحاد الأوروبي	*11,766*	*%6*	*4,500*	*% 3,5*
كندا	*5,896*	*%3*	*400*	*% 0,3*
مصر	*5,596*	*%3*	*10,400*	*% 8,1*
ايران	*4,936*	*%3*	*506*	*% 0,4*
أستراليا	*4,157*	*%2*	*100*	*% 0,1*
أوكرانيا	*3,452*	*%2*	*50*	*% 0,0*

المصدر: سلسلة الحبوب، **الأمن الغذائي وإدارة واردات القمح في البلدان العربية**، البنك الدولي، FAO، 2012 ، وزارة الزراعة الأمريكية، 2011 ، ص 10

مع تصاعد المخاوف بشأن الأمن الغذائي أعادت العديد من الحكومات العربية النظر في فكرة الاحتياطي الإستراتيجي، وتخطط تلك الحكومات حاليا لزيادة مستوى مخزونات القمح، وتبلغ السعة

[1] مجلة بعنوان : سلسلة الحبوب، **الأمن الغذائي وإدارة واردات القمح في البلدان العربية**، البنك الدولي، FAO، 2012 ص09

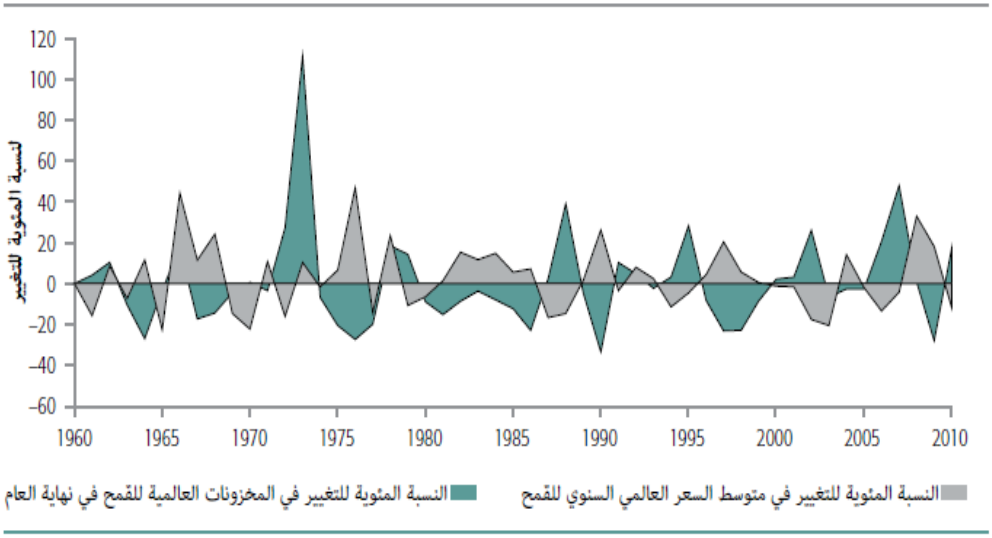
الإجمالية للتخزين للدول العربية في المتوسط ما يعادل استهلاك ستة شهور، وتصل مخزونات الانتهاء المتوقعة إلى أربعة شهور ونصف الشهر.

ينبغي الإشارة إلى أن الاحتفاظ بمخزون إستراتيجي أمرا مكلفا ويتعين على كل دولة أن تقرر حجم ما سوف تنفقه مقابل الحصول على الأمن المادي والمالي والنفسي الذي يصاحب الاحتياطي الإستراتيجي للقمح.

2-4- مخاطر الأسعار العالمية للقمح:

تشير البيانات التاريخية (الشكل 3-18) إلى وجود علاقة سلبية قوية بين التغيرات في أرصدة القمح والتغيرات في الأسعار العالمية للقمح، ويدعم ذلك الفكرة القائلة بأنه عند تثبيت معدل الاستهلاك ترتفع الأسعار العالمية للقمح حينما تنخفض النسبة العالمية لمخزون الاستهلاك، وربما أنه التأثير النفسي: في حالة النقص غير المتوقع في إمدادات القمح، فإذا كان من المعروف أن المخزونات العالمية وفيرة، فمن غير المحتمل أن يكون هناك إقبال على عمليات شراء القمح ما يؤدي إلى ارتفاع الأسعار.

الشكل (3-18): العلاقة السلبية بين مخزونات القمح وأسعاره



المصدر: نقلا عن سلسلة الحبوب: الأمن الغذائي وإدارة واردات القمح في البلدان العربية، 2012، البنك العالمي، ص 08.

المبحث الثاني: الاستهلاك الوطني للقمح والعوامل المؤثرة فيه.

1- الاستهلاك الغذائي من القمح في للجزائر.

يعتمد النمط الغذائي لأي مجتمع من مجتمعات العالم على عدة محددات منها الطابع الجغرافي المعاش الذي يحدد طبيعة ونوعية المحاصيل السائدة، كما تختلف الفجوة الغذائية بين الدول العربية وبين مختلف السلع بحسب ما تنتجه الدول من منتجات زراعية تتناسب مع ما تملكه كل دولة من موارد زراعية ومدى كفاءة استثمار هذه الموارد في إنتاج السلع الغذائية.

ففي بداية الثمانينيات تركزت الفجوة الغذائية للحبوب في الدول النفطية[1]، إلا أن الصورة انعكست في السنوات الأخيرة نتيجة تنفيذ برامج لزيادة إنتاج الحبوب في تلك الدول ولا سيما السعودية التي قدمت للمنتجين دعما سخيا لسعر شراء القمح مكنتهم من استخدام التقنيات الحديثة والإدارة الكفؤة لتوسيع المساحة المزروعة ورفع الإنتاجية[2]، وأصبحت فجوة الحبوب، "المتمثلة أساسا في القمح" حاليا تتركز في الجزائر، مصر، العراق، والمغرب[3].

فنجد في الجزائر ونظرا لكون أراضيها خصبة صالحة لزراعة الحبوب، والتي تتمثل خاصة في القمح بنوعيه الصلب واللين، هذا الأخير الذي يعتبر مادة إستراتيجية في النموذج الغذائي للمواطن الجزائري، إذ بلغ استهلاك الفرد من القمح رقما قياسيا تجاوز 200 كغ/سنويا خلال عام 2011 (كما سنرى لاحقا)، بالرغم من أن الإنتاج المحلي لا يلبي سوى نسبة ضعيفة من الطلب الكلي كما ذُكر سابقا.

بالإضافة إلى ذلك فإن المجتمع الجزائري وبحكم العادات والتقاليد السائدة فقد أَلِفَ استهلاك هذا النوع من الحبوب منذ عدة قرون، وبالرغم أيضا من التبعية الخارجية لهته المادة والتي تتزايد من عام لآخر مما نتج عنها تخصيص مبالغ معتبرة لاستيرادها، إلا أن استهلاك المجتمع الجزائري لهته المادة يشهد ارتفاعا متزايدا من سنة لأخرى، ومن ثم نستطيع القول أن القمح بنوعيه الصلب واللين من أهم الحبوب الأكثر استهلاكا في الجزائر، وذلك من خلال تحويله إلى شكل سميد أو فرينة وعجائن غذائية ومنه سنركز في دراستنا على الكميات المستهلكة من هذا المحصول، ولقد تم تقييم الكميات المستهلكة من القمح الصلب واللين من طرف وزارة الفلاحة حيث اعتمدت هذه الأخيرة في تقييمها على المعادلة التالية:

الاستهلاك= الإنتاج+ الواردات– الكمية المخصصة للبذور– الصادرات

[1] المنظمة العربية للتنمية الزراعية، **إمكانيات تنمية إنتاج القمح والحبوب في الوطن العربي**، الخرطوم، 1993، ص 28.
[2] نفس المرجع السابق، ص 39.
[3] المنظمة العربية للتنمية الزراعية، **طبيعة عمل السياسات الزراعية**، بدون سنة نشر ،ص 37.

إن المعادلة الأخيرة يمكن استخدامها نظريا، وبالتالي لا يمكن لها أن تعبر لنا عن الاستهلاك الفعلي أو الحقيقي، وذلك لعدة أسباب من بينها أن الكميات المنتجة من القمح بنوعيه لا تمثل الكميات المنتجة فعليا.

حيث أننا نجد جزءا من الفلاحين يحتفظون بمقدار معين من إنتاجهم ويستهلكونه في المستقبل وهو ما يعرف بالاستهلاك الذاتي وبالتالي فإن هذا الجزء من الإنتاج لا يُسلم إلى السلطات المكلفة بجمع الحبوب وتقييم الإنتاج الكلي، ضف إلى ذلك فإن الكمية المخصصة للبذور والموزعة أساسا من طرف الديوان الجزائري المهني للحبوب لا تمثل حقيقة كل الكميات التي يتم تخصيصها للبذور، إذ أننا نجد من الفلاحين من يقوم بإنتاج البذور بنفسه ولا يقوم بشرائها من الجهات المعنية.

كل هذه العوامل وأخرى من شانها أن تؤدي إلى صعوبة تقييم الاستهلاك الإنساني والحيواني معا من هذه المادة الإستراتيجية والجدول التالي يوضح الكميات المستهلكة من القمح الصلب واللين خلال الفترة الممتدة ما بين (1981-2011).

الجدول (3-4): الكميات المستهلكة من القمح الصلب واللين (1981-2011) - الوحدة: القنطار-

السنوات	الكمية المستهلكة	السنوات	الكمية المستهلكة
1981	24,040,418	1997	39,518,035
1982	27,721,619	1998	56,847,319
1983	27,897,599	1999	57,185,667
1984	27,543,515	2000	60,111,803
1985	43,902,712	2001	64,524,276
1986	37,231,131	2002	73,931,248
1987	28,945,043	2003	80,424,373
1988	32,975,786	2004	76,789,868
1989	55,452,363	2005	80,205,369
1990	32,163,803	2006	75,802,202
1991	40,378,174	2007	71,125,235
1992	40,105,265	2008	75,228,313
1993	34,469,254	2009	86,066,797
1994	39,525,063	2010	75,655,350
1995	48,391,789	2011	79,940,840
1996	48,363,671		

المصدر: من إعداد الطالب، اعتمادا على بيانات من وزارة الفلاحة والديوان الوطني المهني للحبوب ومنظمة الزراعة والتغذية FAO

من خلال الجدول رقم (3-4) نلاحظ بأن استهلاك القمح الصلب واللين في الجزائر عرف مراحل مختلفة يمكن أن نوجزها فيما يلي:

المرحلة الأولى: خلال الفترة (1981-1990):

حيث نلاحظ في هذه المرحلة ارتفاعا مستمرا في استهلاك القمح بنوعيه، حيث بلغت الكمية المستهلكة عام 1981 ما يقارب 24,040,418 قنطار وتشهد في نهاية العشرية عام 1990 ما يقارب 32,163,803 قنطار باستثناء سنة 1987 والتي شهدت انخفاضا جد معتبر فمن 37,231,131 قنطار سنة 1986 إلى 28,945,043 قنطار سنة 1987، أي بانخفاض يقدر بـــ 8,286,088قنطار، وهو ما يمثل نسبة 22,25% وهي نسبة معتبرة، وهذا الانخفاض راجع إلى الهزة المالية التي أصابت الجزائر خلال تلك الفترة (انخفاض أسعار البترول)، كما نلاحظ الارتفاع القوي للكميات المستهلكة من القمح عام 1989 حيث قاربت 55,452,363 قنطار حيث تعتبر هذه الكمية أكبر كمية استهلكت خلال هذه الفترة، وهذا راجع للأوضاع التي شهدتها الجزائر آنذاك (أحداث أكتوبر 1988)، حيث سعت الجزائر لتأمين اكتفائها الذاتي من القمح من أجل المحافظة على استقرار وضعها الاجتماعي، بالإضافة إلى الإصلاحات الاقتصادية والهيكلية التي عرفتها الجزائر والمتضمنة خوصصة عدة قطاعات وعلى رأسها قطاع الفلاحة ليكون أول قطاع يعرف الخوصصة[1]، وهذا بصدور قانون 87-19 المؤرخ في ربيع الأول عام 1408هـــ الموافق لـــ 8 ديسمبر 1987م، والمتضمن ضبط كيفية استغلال الأراضي الفلاحية التابعة للأملاك الوطنية، وتحديد حقوق المنتجين وواجباتهم، ويشمل تطبيق هذا القانون الأراضي التالية:

* المزارع النموذجية والتي كانت تابعة للقطاع الاشتراكي.
* مؤسسات التكوين والبحث.
* معاهد التنمية.

وتهدف الدولة من خلال هذا القانون إلى تحقيق ما يلي:

- الاستغلال الأمثل للأراضي الفلاحية مع العمل على رفع الإنتاج والإنتاجية من أجل ضمان حاجيات المواطنين من الغذاء وكذا توفير احتياجات الاقتصاد الوطني.

المرحلة الثانية خلال الفترة (1991-1999):

حيث تميزت هذه المرحلة بتذبذب في الاستهلاك ولكن على العموم نلاحظ بأنه حدث انخفاض في الكميات المستهلكة خلال سنتي 1993 و1994 فمن 40,105,265 قنطار سنة 1992 انخفض الاستهلاك الكلي إلى 34,469,254 قنطار سنة 1993، ليليه انخفاض آخر وذلك سنة 1994 حيث أصبح 39,525,063 قنطار، هذا الانخفاض راجع بالدرجة الأولى إلى تدهور الأوضاع المعيشية

[1] **Ahmed Ben Betour** : **L'algérie au troisièmeillénaire, Défis et potentialités**, 1er ed, Alger ,Miranoor, 1998, p 90-91.

للأفراد وانخفاض الطلب، فانخفاض القدرة الشرائية لدى الأفراد دفع بهم إلى التخفيض من مستوى استهلاكهم من هذه المادة بالرغم من أن الدولة بقيت تدعم أسعار القمح الصلب واللين للمحافظة على الكمية المستهلكة، ثم نلاحظ ارتفاعا خلال الفترة (1995–1996) ثم انخفاضا في الكميات المستهلكة عام 1997. وهذا راجع إلى الظروف التي عاشتها الجزائر آنذاك والمتمثلة في تدهور الوضع الأمني الذي دفع بأصحاب الأرياف إلى النزوح نحو المدينة والتخلي عن أراضيهم الفلاحية، الشيء الذي أدى إلى تدهور الإنتاج وبالتالي انخفاض الاستهلاك الذاتي من القمح والذي يتم في الأرياف من طرف عائلات الفلاحين.

المرحلة الثالثة: خلال الفترة (2000–2011):

نلاحظ خلال هذه الفترة عودة ارتفاع الكميات المستهلكة من القمح الصلب واللين فمن 60,111,803 قنطار سنة 2000، ارتفعت الكمية المستهلكة 80,424,373 قنطار سنة 2003 أي بنسبة تقدر بـــ 25,25%، لتشهد بعدها الكميات المستهلكة من القمح انخفاض وارتفاع تراوح ما بين 75 مليون قنطار إلى 80 مليون قنطار حتى عام 2011 أين بلغت هذه الكمية ما يقارب 79,5 مليون قنطار وهي كميات جد معتبرة في النموذج الغذائي للاستهلاك الجزائري من هاته المادة، ويرجع هذا الارتفاع في الكميات المستهلكة إلى الوفرة النوعية من إنتاج القمح خلال هذه الفترة، نتيجة المجهودات الكبيرة التي قامت بها الدولة الجزائرية من خلال الدعم المستمر من طرف الصناديق المختلفة، إذ نجد أنه في إطار الصندوق الوطني للضبط والتنمية الفلاحية بلغ حجم المخصصات المالية إلى غاية 2010/12/31 حوالي: 242 مليار دينار وكان الدعم المالي المقدم حقيقة منها: 153 مليار دينار أي ما يعادل ما قيمته 63% أما بخصوص الصندوق الوطني لتنمية الاستثمار الفلاحي فقد بلغت المخصصات منه في إطار شعبة الحبوب إلى نهاية 2010 حوالي 3,3 مليار دينار والدعم الفعلي المقدم 1,6 مليار دينار، أي ما يعادل 48% من الدعم المخصص[1]، كما يعود هذا الارتفاع في الكميات المستهلكة خلال هذه الفترة إلى تحسن الظروف المعيشية نتيجة لارتفاع الدخل الفردي وبالتالي زيادة الطلب حيث أن استهلاك الحبوب بصفة عامة والقمح بصفة خاصة يعتمد على عوامل خارج الإنتاج فارتفاع موارد البترول أدى إلى إعطاء فرصة لزيادة الاستهلاك من هذه المادة الاستراتيجية، هذا من جهة ومن جهة أخرى تحسن الأوضاع الأمنية الشيء الذي شجع الفلاحين إلى العودة إلى أراضيهم الفلاحية.

[1] بن الحبيب طه، **أثر سياسة الدعم على الإنتاج الزراعي في الجزائر، دراسة حالة منتوج القمح** ، مذكرة ماجستير غير منشورة، جامعة الجزائر 3، السنة الجامعية:(2011-2012), ص.100

2- العوامل المؤثرة في الطلب الاستهلاكي على القمح بنوعيه (الصلب واللين) في الجزائر.

يعتبر القمح من أهم محاصيل الحبوب الغذائية في الجزائر، ورغم القفزة النوعية في إنتاجه خلال السنوات الأخيرة إلا أنه لا يكفي لتلبية الاحتياجات الاستهلاكية، مما أدى إلى زيادة الاعتماد على استيراده من الأسواق الخارجية لسد الفجوة الغذائية، وبالتالي أدى إلى تشكيل عبئ كبير على ميزان المدفوعات، وكما هو معروف أن معظم الجزائريين يباشرون زراعة هذه المادة بقصد الاستهلاك الذاتي وليس لأجل السوق، إذ يشكل القمح بنوعيه المصدر الأساسي للسعيرات الحرارية، كما أنه يدخل في الاستهلاك اليومي للفرد الجزائري بنسبة معتبرة، وهذا ما يدعوا إلى ضرورة السعي وراء التعرف على أهم العوامل التي تتحكم في استهلاك القمح بنوعيه (الصلب واللين).

2-1- العوامل الكمية:

يقصد بالعوامل الكمية تلك العوامل التي يمكن التعبير عن أحجامها وأوزانها بوحدات قياسية والتي تمارس تأثيرها على الطلب الاستهلاكي للقمح بنوعيه وأهم هذه العوامل يتمثل في الدخل الفردي.

2-1-1- الدخل الفردي:

تختلف اتجاهات التوسع في الطلب على الموارد الغذائية مع تحسن المداخيل وذلك بحسب الظروف الطبيعية السائدة ومستوى الحياة والثقافة، إلا أنه هناك منتوجات غذائية لا يتأثر استهلاكها كثيرا جراء تغيير المداخيل، ولعل هذه حالة المنتوجات المصنعة من القمح (الخبز على رأسها)، حيث أن استهلاك الخبز لا يتأثر بتغير المداخيل صعودا أو هبوطا، حيث لا يستطيع الإنسان في حال انخفاض مستوى دخله أن يقلص من استهلاك الخبز، لكن بشكل عام عندما يتحسن الدخل يتوجه الطلب نحو الارتفاع وهذا ما يدل على وجود العلاقة الطردية بين الكمية المطلوبة من القمح بنوعيه ومداخيل المستهلكين.

2-1-2- أسعار القمح بنوعيه (الصلب واللين):

تجدر الإشارة إلى أن الجزائر كغيرها من الدول التي تعمل على تطبيق سياسات وبرامج لدعم أسعار بعض السلع الغذائية الأساسية وعلى رأسها (القمح والدقيق)، وذلك بهدف مساندة الطبقات الفقيرة، وضمان الاستهلاك الواسع للمجتمع الجزائري ما دامت هاته المادة من المواد الإستراتيجية المعتمد عليها في البلاد، فمن الطبيعي أن تؤدي مثل تلك السياسات والبرامج إلى زيادة الطلب وتوسيع قاعدة الاستهلاك للسلع المدعومة، وذلك بحكم انخفاض أسعارها، وضمن إطار سياسة الحكومة هناك دعم لأسعار الخبز حيث التكلفة الحالية للخبزة الواحدة لا تتجاوز تسعة دنانير (09دج) على أقصى تقدير.

إلا أنه من الملاحظ أن كثيرا من هذه البرامج قد شابها بعض الجوانب السلبية مثل تسرب السلع المدعومة إلى الأسواق لتباع بأسعار أعلى، وتسربها أيضا إلى غير المستحقين من الفئات الاجتماعية

من ذوي الدخل المرتفع بما أدى إلى استهلاكها لشكل غير عقلاني، والجدول التالي يوضح لنا تطور

الجدول (3-5): أسعار القمح الصلب واللين (1981-2011) **الوحدة : دج / قنطار**

السنوات	سعر القمح الصلب	مؤشر سعر القمح الصلب	سعر القمح اللين	مؤشر سعر القمح اللين	السنوات	سعر القمح الصلب	مؤشر سعر القمح الصلب	سعر القمح اللين	مؤشر سعر القمح اللين
1981	125	1,00	115	1,00	1997	1025	8,20	190	7,91
1982	140	1,12	130	1,13	1998	1025	8,20	190	7,91
1983	140	1,12	130	1,13	1999	1900	15,20	1700	14,78
1984	160	1,28	150	1,30	2000	1900	15,20	1700	14,78
1985	200	1,60	190	1,65	2001	1900	15,20	1700	14,78
1986	220	1,76	210	1,83	2002	1900	15,20	1700	14,78
1987	270	2,16	220	1,91	2003	1900	15,20	1700	14,78
1988	270	2,16	220	1,91	2004	1900	15,20	1700	14,78
1989	400	3,20	300	2,61	2005	1900	15,20	1700	14,78
1990	420	3,36	280	2,43	2006	2000	16	1800	15,65
1991	460	3,68	320	2,78	2007	2100	16,8	1900	16,52
1992	1025	8,20	910	7,91	2008	4500	36	3500	30,43
1993	1025	8,20	910	7,91	2009	4500	36	3500	30,43
1994	1025	8,20	910	7,91	2010	4500	36	3500	30,43
1995	1025	8,20	910	7,91	2011	4500	36	3500	30,43
1996	1025	8,20	910	7,91					

المصدر: مديرية التحليل والإحصاءات بوزارة الفلاحة والتنمية الريفية

* مؤشر الأسعار: من إعداد الطالب باعتبار سنة الأساس 1981، $IP=\frac{P_t}{P_o}$

أسعار القمح بنوعيه (الصلب واللين) في الجزائر خلال الفترة الممتدة ما بين (1981-2011).

نلاحظ من خلال الجدول (3-5) أن أسعار القمح بنوعيه (الصلب واللين) عرفت تزايدا مستمرا من فترة لأخرى ويمكننا أن نميز بين أربعة مراحل وهي:

المرحلة الأولى: خلال الفترة (1981-1991):

عرفت أسعار القمح بنوعيه (الصلب واللين) خلال هذه الفترة تزايدا مستمرا، كما أن نسبة هاته الزيادة تعتبر ثابتة نسبيا.

المرحلة الثانية: خلال الفترة (1992-1998)

تميزت هاته الفترة بارتفاع كبير لهته الأسعار حيث أنها تضاعفت على الأقل بنسبة 50%.

المرحلة الثالثة: خلال الفترة (1999-2007)

شهدت الأسعار خلال هذه الفترة ارتفاعا ملحوظا حيث ارتفعت من 1900 دج /للقنطار بالنسبة للقمح الصلب سنة 1999 إلى 2100 دج /للقنطار سنة 2007، أما بالنسبة للقمح اللين فقد ارتفعت قيمة القنطار الواحد من 910 دج إلى 1900دج عام 2007.

المرحلة الرابعة: خلال الفترة (2008ـ 2011)

شهدت هذه الفترة قفزة نوعية في ارتفاع أسعار القمح الصلب واللين مع استقرارها خلال هته الفترة.

بالرغم من ارتفاع أسعار القمح، فإنها تبقى أرخص نسبيا مقارنة مع بقية المواد الأساسية الأخرى لذلك لم يتأثر المستهلك الجزائري بارتفاعها بل عرف بالتبذير المفرط واستهلاكه غير العقلاني لمشتقات القمح خاصة الخبز.

2-1-3-نسبة النمو الديموغرافي:

تعتبر الجزائر ضمن الدول ذات النمو الديمغرافي المتزايد فارتفاعه يؤدي حتما إلى زيادة الكمية المطلوبة من القمح بنوعيه، حيث أن التوسع في النمو الديموغرافي يفوق بكثير نمو الإنتاج حتى أن الزيادة الطفيفة في الإنتاج لا تغطي نسبة النمو الديموغرافي، فثبات المساحة المزروعة وتذبذب المردودية الإنتاجية أدى إلى تقلبات الإنتاج الكلي وعدم انتظامه، حيث أن الإنتاج المحلي لا يلبي إلا حوالي 30% من الطلب الوطني على الحبوب، فالعلاقة بين الزيادة السكانية والاستهلاك الكلي من القمح هي علاقة طردية.

2-2- العوامل غير الكمية:

يقصد بالعوامل غير الكمية تلك العوامل التي تؤثر على الطلب الاستهلاكي لهذه المادة والتي لا يمكن قياسها أو التعبير عنها بأرقام، ويمكننا ان نوجز بعضها فيما يلي:

2-2-1- العادات والتقاليد:

عرف المجتمع الجزائري زراعة القمح الصلب واللين منذ القدم، حيث نجد أن القمح بنوعيه يدخل في كل الوجبات الغذائية سواء على شكل دقيق أو فرينة أو صناعات غذائية، كما أننا نلاحظ أن استهلاك هاته المادة يتأثر بالعادات والتقاليد، فمثلا استهلاك القمح الصلب نجده يرتفع في بعض المواسم كشهر

رمضان، إذ نلاحظ بان كميات هائلة من السميد تستهلك خلال هذا الشهر، كذلك فإنه مع نهاية هذا الشهر فإن الطلب على مادة الفرينة يرتفع حيث تستهلك على شكل حلويات وغيرها، وعلى هذا الأساس فإن المواطن الجزائري يستهلك القمح بنوعيه بكميات معتبرة خلال مناسبات الأعراس وعودة الحجيج حيث يستهلك على شكل خبز وكسكس...

إضافة إلى العادات والتقاليد فإننا نجد أن استهلاك القمح بنوعيه يختلف باختلاف الطبقات الاجتماعية والمناطق الاقتصادية ومنه فإننا سنقوم بإدراج تحقيقات قام بنشرها الديوان الوطني للإحصاء.

2-2-2- الاستهلاك حسب النموذج السكاني:

قدر عدد السكان الجزائر في التحقيق حول الاستهلاك العائلي الذي جرى في 01 جويلية 1988 بـــ 23,783,000 ساكن مجزئين إلى 3,213,118 عائلة وحسب النموذج السكاني يتوزع عدد السكان كالتالي: 16,752,600 مباني متكتلة و 6,582,300 مباني مشتتة، وعليه يمكن توضيح استهلاك الحبوب ومشتقاتها (خاصة القمح بنوعيه) حسب النموذج السكاني كما هو مبين في الجدول الآتي:

الجدول (3-6) توزيع الحبوب ومشتقاتها حسب النموذج السكاني (سنة 88)
(الوحدة: كغ/ للفرد سنويا)

المادة	مباني مشتتة	مباني متكتلة	على المستوى الوطني
الخبز	14,2	49,8	39,7
السميد	119,7	81,9	92,6
الفرينة	6,7	8,7	8,2
عجائن	4,0	5,6	5,2
حلويات عصرية	0,2	0,6	1,5
حلويات شرقية	1,9	1,4	1,6
الأرز	0,6	1,3	1,1
حبوب جافة	11,0	2,1	4,6
الباقي	1,4	2,0	1,8

المصدر: تحقيق الديوان الوطني للإحصاء، المجموعة الإحصائية السنوية للجزائر، نشرة 1991، رقم 45، ص 159

الجدول رقم (3-6) يوضح بان الحبوب تعتبر أساس الاستهلاك في بلادنا حيث نلاحظ بأن الخبز والسميد يمثلان تقريبا جملة مادة الحبوب المستهلكة من طرف العائلات، حيث قُدر استهلاك الخبز 39,7كغ للشخص سنويا على المستوى الوطني، أما السميد فقد قدر استهلاكه بـــ 92,6 كغ للشخص سنويا على المستوى الوطني، أما الفرينة فنجدها بكميات أقل من الخبز والسميد إذ تقدر الكمية

المستهلكة منها للفرد خلال السنة ب 8,2 كغ ، أما العجائن فقد قدرت الكمية المستهلكة منها 5,2 كغ للشخص الواحد سنويا دائما على المستوى الوطني.

أما من ناحية النموذج السكاني فيمكن أن نشير بأن المباني المتكتلة تستهلك الخبز أكثر من المباني المشتتة حيث قدر الاستهلاك من الخبز في المباني المتكتلة بـــ 49,8 كغ للشخص سنويا، أما في المباني المشتتة فقد قدر بـــ 14,1كغ للشخص سنويا، في حين نجد أن السميد تقدر الكمية المستهلكة منه في المباني المشتتة بـــ 119,7 كغ للشخص سنويا أما المباني المتكتلة فنجده أقل إذ يقدر بـــ 81,9 كغ للفرد سنويا.

2-2-3- الاستهلاك حسب الفئات الاجتماعية:

يقسم المجتمع حسب الفئات الاجتماعية و المهنية إلى عدة أقسام يراعى فيها المهنة التي يشغلها رب العائلة، وحسب هذا التوزيع فإن الجدول الآتي والمتضمن الكميات المستهلكة من مشتقات القمح بنوعيه مقارنة مع بقية الحبوب الأخرى، وذلك حسب الفئات الاجتماعية والمهنية وهو ما يبين أهمية مادة القمح في النموذج الغذائي الإنساني.

الجدول رقم (3-7): الكميات المستهلكة من مشتقات الحبوب حسب الفئات الاجتماعية والمهنية (سنة1988) .

الوحدة: كغ/للفرد سنويا

مشتقات الحبوب / الفئات الاجتماعية والمهنية	الخبز	الفرينة	السميد	الأرز	بسكويت	حلويات	عجائن	حبوب جافة	المجموع
الأحرار	**32,8**	**9,6**	**49,1**	**0,8**	**0,9**	**2,3**	**6,4**	**3,2**	**105,1**
المستخدم	**26,0**	**9,0**	**102,2**	**0,8**	**0,4**	**1,83**	**5,0**	**8,0**	**153,2**
إطار سياسي	**62,5**	**8,5**	**58,4**	**1,8**	**1,0**	**3,3**	**6,9**	**0,6**	**143**
إطار متوسط	**55,2**	**9,4**	**72,7**	**1,6**	**0,9**	**3,3**	**6,8**	**3,0**	**152,9**
عامل	**41,8**	**6,9**	**91,3**	**1,1**	**0,6**	**0**	**5,8**	**3,9**	**153,4**
مأجور براتب شهري	**53,4**	**7,6**	**73,7**	**1,5**	**0,8**	**2,9**	**6,2**	**3,2**	**149,3**
عامل غير مهني	**34,3**	**8,6**	**104,4**	**1,0**	**0,5**	**1,5**	**6,4**	**/**	**162**
غير عامل	**45,7**	**9,3**	**92,6**	**1,31**	**0,7**	**1,9**	**6,4**	**4,7**	**162**
الأشخاص المتنقلين	**45,3**	**8,2**	**105,6**	**1,0**	**0,3**	**0,7**	**6,7**	**31,4**	**199,2**
غير مصرحين	**32,5**	**6,2**	**90,4**	**1,1**	**0,6**	**2,1**	**5,6**	**4,2**	**142,7**

المصدر: الديوان الوطني للإحصاء: المجموعة السنوية للجزائر، نشرة 1991، رقم 45 ص 311.

يوضح الجدول رقم (3-7) الكميات المستهلكة من مشتقات القمح بنوعيه (خبز، فرينة، سميد، بسكويت، حلويات، عجائن...) حسب الفئات الاجتماعية بمختلف مهنها حيث نلاحظ أن الكميات المستهلكة من هذه المادة أخذت قسطا كبيرا تقريبا لكل الفئات المهنية والاجتماعية، حيث تم الاستهلاك بتحويل هذه المادة إلى سميد وفرينة وخبز إذ نلاحظ من خلال الجدول أن عائلات الإطارات السامية

والمتوسطة والمأجورين براتب شهري هم بالدرجة الأولى المستهلكون لكمية كبيرة من الخبز حيث قدر استهلاكهم على التوالـــي: 62,5 كغ،55,2 كغ، 53,4 كغ للفرد سنويا، كما نلاحظ استهلاك كبير للحلويات مع نفس العائلات، في حين نجد أن الكميات المستهلكة من السميد بالنسبة لعائلات الإطارات السامية تعتبر أقل كمية مقارنة مع العائلات الأخرى، أما استهلاك مادة الفرينة فإنه متقارب على العموم بالنسبة لجميع العائلات إذ يتراوح ما بين 6,2–9,6 كغ للفرد سنويا.

كما نلاحظ أن العائلات التي هي أكثر حظا في استهلاك الحبوب ومشتقاتها هي عائلات الأفراد المتنقلين إذ تقدر بحوالي 199,2كغ للفرد الواحد في السنة، ثم في المرتبة الثانية نجد العائلات التي يكون فيها المسؤول غير عامل، إذ تقدر الكمية التي تستهلكها هذه العائلات بـــ 162,2كغ للفرد الواحد في السنة، لنجد بعد ذلك عائلات الأفراد العاملين غير المهنيين إذ تقدر الكمية المستهلكة من مشتقات الحبوب بالنسبة لهم بـ 162 كغ للفرد الواحد سنويا، أما عائلات المستخدمين العاملين والإطارات المتوسطة فإنها متقاربة في الكميات المستهلكة، إذ تتراوح ما بين 152– 153 كغ للفرد سنويا، لنجد بعد ذلك عائلات المأجورين براتب والإطارات السامية وغير المصرحين والأحرار هي الأقل استهلاكا للحبوب ومشتقاتها.

2-2-4- الاستهلاك حسب العشير:

ويعرف العشير على أنه القيمة للمتغير والتي توافق 10/1، حيث أن المجتمع المدروس موزع إلى 10 أجزاء متساوية وهذا بعد ترتيب الأشخاص حسب أهمية المتغير ويمكن ملاحظة هذا التقييم كما هو مبين في الجدول التالي.

الجدول رقم (3-8) توزيع الإنفاق والكميات المستهلكة حسب العشير (1988)

العشير	الإنفاق على الحبوب ومشتقاتها	استهلاك الخبز		استهلاك السميد		استهلاك الفرينة		استهلاك العجائن	
	الوحدة: 10^6 دج	الكمية كغ/للفرد	النسبة %	الكمية كغ/للفرد	النسبة %	الكمية كغ/للفرد	النسبة %	الكمية كغ/للفرد	النسبة %
الأول	235,3	18,34	4,5	76,96	8,3	3,25	3,9	3,54	6,8
الثاني	1031,3	24,73	6,1	90,88	9,8	4,08	5,0	4,17	8,08
الثالث	1143,8	28,59	7,1	90,97	9,8	4,59	5,6	4,84	8,6
الرابع	1194,1	32,76	8,1	91,73	9,9	5,84	7,1	4,95	9,5
الخامس	1335,6	36,07	9,0	92,95	10,0	6,99	8,5	5,18	10,0
السادس	1431,9	41,68	11,4	94,92	10,3	8,49	10,4	5,17	10,9
السابع	1507,3	64,58	11,6	98,52	10,6	9,57	11,7	5,64	11,2
الثامن	1686,9	52,26	13,1	93,81	10,1	11,38	13,9	5,79	12,6
التاسع	1858,5	54,54	13,6	101,11	10,9	12,54	15,3	6,53	12,8
العاشر	2126,6	62,37	15,6	95,59	10,3	15,18	18,6	6,46	13,01

المصدر: الديوان الوطني للإحصاء: المجموعة الإحصائية السنوية، الجزائر، نشرة 1991، رقم 45ص 312.

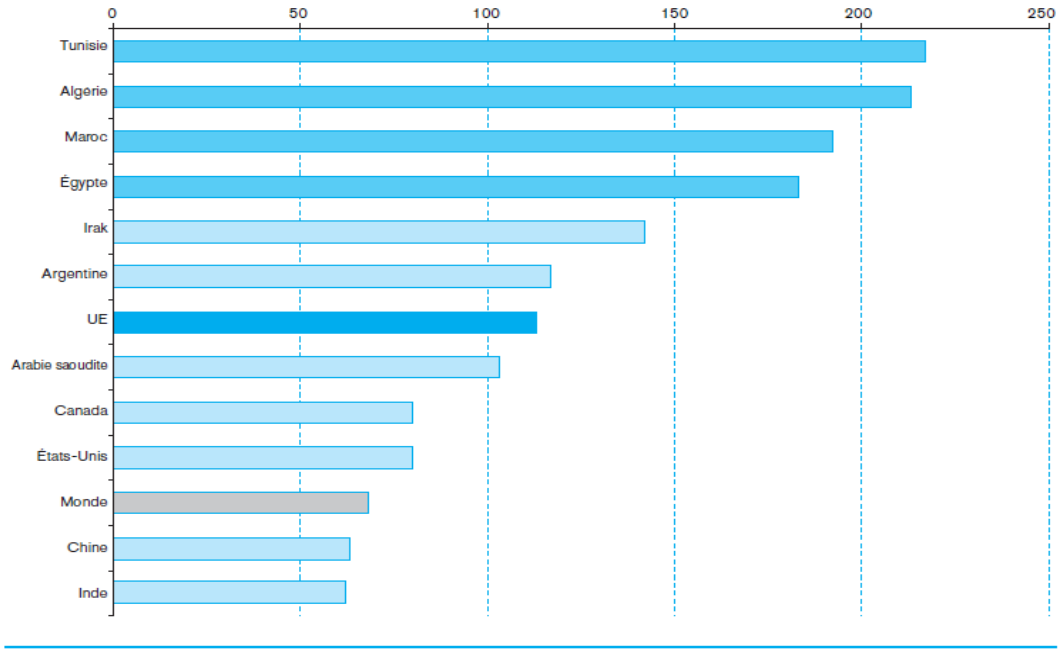
من خلال الجدول رقم (3-8) نلاحظ بأن الإنفاق على الحبوب ومشتقاتها يتفاوت من فئة اجتماعية إلى أخرى أي من عشير إلى آخر، حيث نجد أن العشير الأول أي (10% من المجتمع) يتميز بإنفاق منخفض جدا مقارنة بالعشيـــرات الأخرى حيث يبلغ إنفاقه $235,3*10^6$ دج سنويا كما أن العشير العاشر يتميز بإنفاق مرتفع بالمقارنة مع العشيرات الأخرى، حيث يبلغ إنفاقه على الحبوب ومشتقاتها $2126,6*10^6$ دج سنويا، إذ تعادل تقريبا ثلاث أضعاف إنفاق العشير الأول على الحبوب ومشتقاتها في حين نجد أن العشيرات الأخرى متقاربة نوعا ما من حيث انفاقها اذ تراوحت قيمها ما بين $1000*10^6$ دج سنويا إلى $1800*10^6$دج سنويا.

أما بالنسبة للكميات المستهلكة من مشتقات الحبوب (القمح بنوعيه) فإن أول ما نلاحظه هو أن استهلاك السميد يأتي في المرتبة الأولى حيث بلغ استهلاك العشير العاشر مثلا من السميد ما يقارب 96 كغ للفرد سنويا، ليليه استهلاك الخبز، الفرينة ثم العجائن بالنسبة لأغلب العشيرات، كما نجد أن الكميات المستهلكة من مشتقات القمح بنوعيه تتقارب بالنسبة لجميع العشيرات باستثناء العشير الأول والعاشر حيث يتميز الأول باستهلاك منخفض والثاني باستهلاك مرتفع مقارنة بالعشيرات الأخرى.

المبحث الثالث: تطور الاستهلاك الفردي للمتاح من القمح في الجزائر

بلغ استهلاك الفرد الجزائري خلال عام 2011 حسب منظمة الأغذية والزراعة من القمح بنوعيه ما يفوق 200كغ سنويا وهو ما يفوق المعدل العالمي بكثير، حيث يعتبر الفرد الجزائري من أكبر المستهلكين لهته المادة وهذا ما نلاحظه من خلال الشكل البياني التالي:

الشكل (3- 19):الاستهلاك الفردي من القمح في العالم خلال سنة 2011 – الوحدة: كغ-



Source :SEBASTIEN ABIS, **Le blé en Méditerranée : sociétés, commerce et stratégies, Economie et territoire** | Relations commerciales, Paris, 2012 , p242.

ما يلاحظ من خلال الشكل البياني السابق هو حجم الاستهلاك الفردي المرتفع سنويا في الدول العربية مقارنة مع بقية دول العالم، إذ تحتل تونس المرتبة الأولى عالميا تليها كل من الجزائر والمغرب ومصر.

لقد قامت الجزائر بعدة تحقيقات ميدانية من أجل الحصول على معلومات أدق فيما يخص استهلاك الفرد الجزائري لمادة القمح بنوعيه (الصلب واللين)، حيث أن هذه التحقيقات تتطلب استقصاء لمدة سنة كاملة، اذ يتم اختبار عينة من العائلات المتجانسة التي تعطى صورة ممثلة في الدقة على مستوى السكان من حيث اختلافات مستوياتها الاجتماعية، المهنية، الأعمار، المدينة، الريف...إلخ، إلا أن هذا الاستقصاء يتطلب إمكانية كبيرة وهي غير متوفرة في بلادنا، لذا نجد أن التحقيقات الميدانية تجري عادة كل عشر سنوات، ومنه ومن خلال ما لدينا من تحقيقات وزارية سنحاول التقرب إلى الاستهلاك الفردي للمتاح من القمح بنوعيه في الجزائر.

1- تحقيق الجمعية الجزائرية للبحث الديمغرافي والاقتصادي والاجتماعي* (67-1968)

يعتبر أول تحقيق ميداني حول الاستهلاك وميزانية الأسرة للمجتمع الجزائري، ولقد ركز هذا التحقيق حول المناطق الريفية حيث دامت مدة الاستقصاء 04 أسابيع وقد توصلت هذه الجمعية إلى أن نسبة النفقات الاستهلاكية تختلف بين سكان الأرياف وسكان المدن بمعنى آخر باختلاف المناطق الاقتصادية الظروف الاجتماعية، وتغيرات الأسعار للسلع الاستهلاكية ويمكن توضيح أهم النتائج المتحصل عليها من خلال الجدول الآتي:

الجدول رقم:(3 – 9) الكميات المستهلكة من القمح الصلب واللين لدى سكان الأرياف (1967-1968)

(الوحدة: كغ/للفرد سنويا)

المواد الغذائية	الكميات المستهلكة
حبوب (سميد-فرينة)	259
حبوب	326
منها: قمح صلب (سميد)	169,6
حبوب	212
قمح لين (فرينة)	26

المصدر: – Dominique Badillo : **Stratégies agro-alimentaire pour L'Algérie** prospective 2000, p 319

نلاحظ من خلال الجدول رقم **(3– 9)** أن القمح الصلب في شكل سميد يمثل أكبر كمية للاستهلاك في المناطق الريفية على عكس القمح اللين الذي يمثل نسبة أقل في المناطق الريفية مقارنة بالمدن.

2- تحقيق وزارة الفلاحة حول الاستهلاك الغذائي (1976-1977):

قامت مديرية الإحصاء والدراسات التابعة لوزارة الفلاحة بتحقيق حول الاستهلاك الغذائي حيث قامت بمسح المواد الزراعية، وكان التحقيق مركزا على المناطق الشمالية من الوطن ممثلة في 25 ولاية منتجة ومستهلكة في آن واحد، حيث تم استقصاء كل عائلة مرتين كل 6 أشهر وكانت نتائج التحقيق كما يلي:

إن السعيرات الحرارية التي يتحصل عليها الفرد في اليوم 2962 سعرة حرارية في اليوم مع العلم أن 94% منها مصدرها الإنتاج النباتي تمثل فيها 73,6% السعيرات الحرارية المستمدة من القمح الصلب

* الجمعية الجزائرية للبحث الديموغرافي والاقتصادي والاجتماعي تأسست هذه الجمعية سنة 1963، وقد كانت النواة الأولى لما يُسمى حاليا بالمركز الوطني للدراسات والتحاليل من أجل السكان والتنمية (CENEAP).

واللين ونسبة أقل من الشعير، وتعتبر نسبة كبيرة في توليد السعيرات الحرارية للسكان حيث أن القمح الصلب يعتبر مادة غذائية أساسية لسكان الريف والحضر وتمثل الكمية المستهلكة منه 165,72 كغ للفرد الواحد سنويا، أما القمح اللين فيمثل نسبة 5,25 كغ للفرد الواحد سنويا، ويمكن توضيح نتائج التحقيق الخاص بوزارة الفلاحة في الجدول الآتي:

الجدول رقم (3 – 10): الكميات المستهلكة من القمح بنوعيه ومشتقاته سنويا ويوميا حسب تحقيق وزارة الفلاحة (1976–1977)

الكمية المستهلكة للفرد	
القمح الصلب: 166,7 كغ/ السنة	454غ /اليوم
القمح اللين: 25,5 كغ/السنة	69,9 غ/اليوم
سميد وفرينة: 153,8 كغ/السنة	421,4 غ/اليوم
خبز ومطلوع: 145,9 كغ/السنة	125,9 غ/ اليوم
خبز لوحده: 14,5 كغ/ السنة	39,5 غ/ اليوم

المصدر: رجراج محمد: **إنتاج واستهلاك المحاصيل الشتوية في الجزائر**، مذكرة ماجستير غير منشورة، السنة الجامعية: (1989–1990)، ص 24.

ما نلاحظه من خلال الجدول رقم **(3 – 10)** هو أن استهلاك القمح اللين والصلب لدى الفرد الجزائري يحتل نسبة مرتفعة ومهمة حيث يحتل القمح الصلب المرتبة الأولى من حيث الاستهلاك ليليه القمح اللين من مجموع الحبوب.

3- نتائج تحقيق استهلاك الحبوب للفرد (1978-1980):

قام الديوان الوطني للإحصاء بهذا التحقيق على المستوى الفردي وقد توصل إلى النتائج المبينة في الجدول الموالي:

الجدول رقم (3 – 11): نتائج تحقيق استهلاك القمح بنوعيه للفرد (1978–1980) (الوحدة: كغ/للفرد سنويا)

المواد	الكمية	الوجبة المثالية حسب المنظمة العالمية للتغذية (ما يعادلها من دقيق)
الحبوب: ما يعادلها من دقيق	185,33	180
القمح	173,22	137

المصدر: الديوان الوطني للإحصاء، نشرة رقم 14، جانفي– مارس 1987، ص 10

ما نلاحظه من خلال الجدول رقم (3-11) أن استهلاك الفرد الجزائري للحبوب في شكل دقيق قد تجاوز الوجبة المثالية إذ بلغ الاستهلاك الفـــردي 185,33كغ سنويا في حين الاستهلاك المثالي هو 180كغ للفرد سنويا وكذا ما نلاحظه بالنسبة للقمح حيث بلغ الاستهلاك الفردي 173,22 كغ للفرد/سنويا بينما الاستهلاك المثالي لهذه المادة هو 137 كغ للفرد/سنويا.

كل هاته الأرقام تعكس أهمية القمح بنوعيه الصلب واللين لدى المستهلك الجزائري لاعتماده عليها في وجبته الغذائية بنسبة كبيرة.

4- تحقيق وزارة الفلاحة سنة 1987:

قامت مديرية الإحصاء والدراسات الاقتصادية التابعة لوزارة الفلاحة بتحقيق آخر حول الاستهلاك في الجزائر وقد تم نشر نتائج هذا التحقيق في ملتقى خاص بالحبوب وبزراعتها متمثلة في القمح بنوعيه بصفة خاصة وهي مبينة في الجدول الآتي:

الجدول رقم (3 – 12): تصنيف المواد الغذائية حسب أهميتها في الوجبة حسب تحقيق وزارة الفلاحة (1987)

	الاستهلاك الفردي		البروتيدات	الليبيدات	الغلوسيدات	الحريرات	
	كغ/ السنة	غ/ اليوم	(غ)	(غ)	(غ)	الكمية	النسبة %
الحبوب ومشتقاتها	185	507	60,8	5,1	365	1749	58
اللحوم ومشتقاتها	19,5	53	5,6	5,6	0	72,8	2,14
الحليب ومشتقاته	87	238	10,2	10,2	12,5	183,8	6,1
البيض	6	16	2,1	1,6	0	22,8	0,8
الوجبة			88,5	71,9	503,4	3015	/

المصدر: عن تقارير من ملتقى خاص بالحبوب وزراعتها في الجزائر سنة 1987 (وزارة الفلاحة)

من خلال الجدول أعلاه نلاحظ أهمية الحبوب ومشتقاتها ملخصة في القمح بنوعيه الصلب واللين بنسبة كبيرة، فهي تمثل أكبر نسبة في وجبة المواطن الجزائري وتمثل 58% فهي تعطى بذلك أكبر كمية من السعرات الحرارية مقدرة بـــ 1749 حريرة.

5- تحقيق حول استهلاك القمح بنوعيه للفرد الواحد لسنوات (1981-1991-1997):

أما إذا أردنا في التفصيل أكثر حول استهلاك القمح بنوعيه فنوضح ذلك من خلال الجدول التالي:

الجدول رقم (3 – 13): الكميات المستهلكة من القمح بنوعيه للفرد الواحد (1981-1991-1997)

	السنوات	كغ/ سنويا	الحريرات/ اليوم	البروتيدات/ اليوم (غ)	الليبيدات/ اليوم (غ)
القمح بنوعيه (الصلب واللين)	1981	173	1328	40	5
	1991	192	1471	44	5
	1997	200	1533	46	5

المصدر: MIDAGRI, Centre International des Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéenne, 2000, p153.

ما يلاحظ من خلال الجدول رقم **(3 – 13)** هو زيادة استهلاك القمح بنوعيه من سنة لأخرى، ففي سنة 1981 كانت الكمية المستهلكة منه تقدر بـــ 173كغ للفرد الواحد سنويا، أما في سنة 1991 فقدرت الكمية المستهلكة بـــ 192كغ للفرد سنويا كذلك نفس الشيء سنة 1997 إذ شهدت ارتفاعا في الكمية المستهلكة من القمح الصلب واللين حيث وصلت إلى 200 كغ للفرد الواحد سنويا وهذا ما يثبت اعتماد المواطن الجزائري بنسبة كبيرة في وجبته الغذائية على هذه المادة الأساسية.

ومن ثم فكل هذه التحقيقات تبين حقيقة استهلاك المواطن الجزائري لهذه المادة الاستراتيجية، فقد لاحظنا أنه خلال عشرية الستينات بلغ استهلاك الفرد أكبر من 160كغ سنويا لينتقل بعد ذلك خلال عشرية السبعينات إلى حوالي 185 كغ للفرد سنويا، ليستمر في الارتفاع خلال عشرية الثمانينات ويبلغ أقصى مستوياته ليصل إلى 200كغ للفرد سنويا، ثم نلاحظه في السنوات الأخيرة (2001-2003) مقدر بحوالي 185 كغ للفرد سنويا وهذا ما يعكس واحدا من أعلى مستويات الاستهلاك للقمح بنوعيه في العالم.

خاتمة الفصل الثالث

نستخلص من خلال هذا الفصل أن مادة القمح لها مكانة عالية على مستوى السوق الدولية ،وهي في تزايد واتساع من عام لآخر، كما تعتبر الجزائر من اكبر الدول اعتمادا على استيراد هاه المادة الاستراتيجية من الأسواق الخارجية لسد الفجوة الغذائية، إذ تشير الإحصائيات الدولية إلى احتلال الجزائر المرتبة السادسة عالميا في استيراد مادة القمح، وذلك ما شكل عبئاً كبيراً على ميزان المدفوعات.

كما تم التطرق إلى أهم محددات استهلاك القمح في الجزائر، إذ يعتبر الدخل والنمو الديموغرافي ودعم الأسعار، أكثر العوامل التي جعلت هذا الاستهلاك الهائل يتطور من سنة إلى أخرى، ونظرا لاستراتيجية هاته المادة، فقد لاحظنا من خلال بعض الاستقصاءات والتحقيقات الحكومية مدى تطور متوسط الاستهلاك الفردي من فترة إلى أخرى.

الفصل الرابع
النماذج المستخدمة في نمذجة دالة استهلاك القمح في الجزائر (1981 / 2011)

مقدمة الفصل الرابع :

بعد التحليل النظري لواقع استهلاك القمح في الجزائر وأهم العوامل المؤثرة فيه سنحاول في هذا الفصل القيام بالتحليل القياسي لهذه الظاهرة المدروسة، وذلك باتباع منهج القياس الاقتصادي وما يحتويه من نماذج مختلفة سواء كانت نماذج انحداريه خطية وغير خطية أو نماذج السلاسل الزمنية كما سبق التطرق إليه في الفصل الثاني، ويتضمن هذا الفصل التطبيقي محاولة تهدف إلى تحديد أهم العوامل المؤثرة في استهلاك القمح بنوعيه في الجزائر، معتمدين بذلك على أهم النماذج الاقتصادية (النظريات الاقتصادية)، وذلك باستخدام الطرق القياسية والاحصائية التي تعتبر وسيلة وأداة هامة في فهم الظواهر الاقتصادية ، والاعتماد على العلاقات السببية بين مختلف المتغيرات .

ومن ثم سنتطرق من خلال هذا الفصل إلى مختلف النماذج الانحدارية الخطية وغير الخطية ونماذج السلاسل الزمنية وبالأخص تقنية : **BOX- Jenkins** ، وذلك بإسقاط مختلف البيانات الإحصائية المتوفرة لدينا على هاته النماذج ، لنتطرق بعدها إلى مختلف القراءات الاقتصادية والاحصائية والقياسية ، وأخيرا نفاضل بين هاته النماذج باستعمال مختلف المعايير الإحصائية والقياسية ، والقيام بمحاولة التنبؤ لاستهلاك القمح بنوعيه في الجزائر مستقبلا.

ولعرض هذه الأفكار، ستكون منهجية الفصل كما يلي:

- ✓ المبحث الأول: تقدير دالة استهلاك القمح بنوعيه (الصلب واللين) في الجزائر.
- ✓ المبحث الثاني: نمذجة استهلاك القمح بنوعيه (الصلب واللين) في الجزائر وفق منهجية (BOX-Jenkins).

المبحث الأول: تقدير دالة استهلاك القمح بنوعيه (الصلب واللين) في الجزائر.

نتطرق في هذا المبحث إلى أهم النماذج القياسية المطبقة على الاستهلاك، وكيفية تقييم هذه النماذج مستعينين بالبرنامج المعلوماتي (EVIEWS 04).

بعد حصر عدد من المتغيرات الاقتصادية التي رأينا أنها تؤثر في المتغير التابع (استهلاك القمح بنوعيه)، وذلك من خلال دراستنا النظرية ومن خلال بعض الدراسات السابقة سنتطرق إلى صياغة النماذج القياسية بمختلف أشكالها، كون أن صياغة اي نموذج قياسي تعد من أهم مراحل بناء النموذج وأصعبها ، وذلك من خلال ما يتطلبه من تحديد للمتغيرات التي يجب أن يشتمل عليها النموذج أو التي يجب استبعادها منه، ثم تقدير هاته النماذج وبداية نشير إلى رموز مختلف المتغيرات وهي كالتالي:

* **المتغير التابع: يتمثل في :**

- ✓ الاستهلاك الكلي من القمح بنوعيه الصلب واللين ويرمز له بالرمز: $CONS_t$ ، وهو مقوم بالدينار الجزائري.

* **المتغيرات المفسرة: وتتمثل في:**

- ✓ الدخل الوطني المتاح ويرمز له بالرمز: Y_t، مقوم بـــ (دج).
- ✓ متوسط أسعار القمح بنوعيه الصلب واللين، ويرمز له بالرمز: P_t، مقوم بـــ (دج).
- ✓ عدد السكان في الجزائر، ويرمز له بالرمز: POP_t، (الوحدة: نسمة)
- ✓ الاستهلاك الكلي من القمح بنوعيه مؤخر بفترة واحدة ويرمز له بالرمز: $CONS_{t-1}$.
- ✓ الدخل الوطني المتاح مؤخر بفترة واحدة ويرمز له بالرمز: Y_{t-1}.
- ✓ الزمن ويرمز له بالرمز: **t**.

1- نموذج كينز:

كما تم التطرق إليه في الفصل الثاني فإن نموذج كينز يأخذ الصيغة التالية:

$$Cons_t = \alpha + B_{Y_t} + U_t$$

حيث أن:

$Cons_t$: تمثل الاستهلاك الوطني من القمح بنوعيه (الصلب واللين)

Y_t: الدخل الوطني المتاح

بعد إدخال المعطيات الإحصائية في الكمبيوتر ومعالجتها بالبرنامج الإحصائي (EVIEWS 04) والقيام بعملية التقدير باستعمال طريقة المربعات الصغرى العادية (MCO)، تحصلنا على النموذج التالي[1]:

$$\widehat{Cons_t} = 1{,}51 * 10^9 + 0{,}028 y_t$$
$$Z_{cal} = (0{,}91) \quad (16{,}607)$$
$$R^2 = 0{,}904 \, , n = 31 \, , F_{cal} = 275{,}815$$
$$D.W = 1{,}178$$

حيث أن:

Z_{cal}: قيم التوزيع الطبيعي المحسوبة.

R^2: معامل التحديد.

n: عدد المشاهدات.

F_{cal}: إحصائية فيشر المحسوبة.

D.W: إحصائية داربن واتسن (Durbin-Watson).

***الدراسة الاقتصادية والإحصائية للنموذج:**

سيتم دراسة النموذج من الناحية الاقتصادية ومن الناحية الإحصائية كما يلي:

*** القراءة الاقتصادية للنموذج:**

اعتمادا على النموذج المقدر، فإنه يمكن القول بأنه مقبول من الناحية الاقتصادية نظرا لكون الميل الحدي للاستهلاك محصور بين الصفر والواحد (1>0,028>0)، والذي يقدر كما هو مبين بـــ 0,028 وحدة نقدية، حيث أنه كلما ارتفع الدخل الوطني المتاح بوحدة واحدة نقدية فإن الاستهلاك الوطني من القمح بنوعيه سيرتفع ب 0,028 ، إضافة لذلك فإن الاستهلاك التلقائي (الذاتي) هو أكبر من الصفر وهذا يتوافق مع المنطق الاقتصادي.

[1] أنظر الملحق رقم 02 ،

*** القراءة الإحصائية للنموذج:**

ملاحظة: لدينا حجم العينة $n \geq 30$ ، حسب نظرية النهاية المركزية ، فإن توزيع المعاينة لمعالم النموذج يتبع التوزيع الطبيعي المعياري (Z).

***تقييم معنوية المعلمة α:**

*** تشكيل الفرضيات:**

$H_o: \alpha = 0$ (غير معنوية)

$H_1: \alpha \neq 0$ (معنوية)

* عند مستــوى معنويــة $\alpha = 5\%$,$n = 31$ لدينا :

$$Z_{tab} = Z_{\frac{\alpha}{2}}$$

حيث: قيمة التوزيع الطبيعي الجدولية:

$$Z_{tab} = Z_{0,025} = Z_{0,975} = 1,96$$

*** اتخاذ القرار:**

لدينا:

$$|Z_{cal}| < Z_{tab}$$

$$0.91 < 1.96$$

هذا يعني: رفض H_1 وقبول H_0 أي: المعلمة α غير معنوية.

*** تقييم معنوية المعلمة B:**

*** تشكيل الفرضيات:**

$H_o: B = 0$ (غير معنوية)

$H_1: B \neq 0$ (معنوية)

عند نفس مستوى المعنوية $\alpha = 5\%$,$n = 31$ لدينا:

$$Z_{cal} = 16,607 \ , \ Z_{tab} = 1,96$$

وبالمقارنة نجد: $Z_{cal} > Z_{tab}$

*** اتخاذ القــرار:** نرفض H_o ونقبل H_1 أي: المعلمة B معنوية ، ومن ثم فإن الدخل الوطني المتاح (Y_t) يؤثر في الاستهلاك الوطني للقمح بنوعيه.

*** معامل التحديد R^2:**

إن القيمة المتحصل عليها لمعامل التحديد R^2 تقدر بـــ 90,4% وهي قريبة من الواحد، مما يعني أن النموذج له جودة عالية من الناحية الإحصائية، إضافة لذلك فإن حوالي 90% من التغيرات في

الاستهلاك الوطني من مادة القمح يعود سببه إلى التغيرات في الدخل الوطني المتاح، أما النسبة المتبقيـــة فإنها تعود إلى عوامل أخرى، بالإضافة إلى الأخطاء العشوائية.

*** تقييم المعنوية الكلية للنموذج:**

لتقييم المعنوية الكلية للنموذج، نستعمل اختبار فيشر ***F*** الذي يقوم على المراحل التالية :

*** تشكيل الفرضيات:**

النموذج غير المعنوي: H_o

النموذج المعنوي: H_1

*** تعيين القيمة الجدولية:**

عند مستوى معنوية *5%* ودرجة حرية البسط *(K-1=1)*، ودرجة حرية المقام *(n-k=31-2=29)* فإن:

$$F_{tab} = F^{\alpha}_{(K-1,n-k)} = F^{0,05}_{(1,29)} = 4,18$$ (أنظر جدول فيشر)

*** اتخاذ القرار:**

لدينا: $F_{cal} > F_{tab}$

حيث: $F_{cal} = 275,815$

إذن: نرفض H_o ونقبل H_1 أي: النموذج معنوي وهو صالح للتنبؤ.

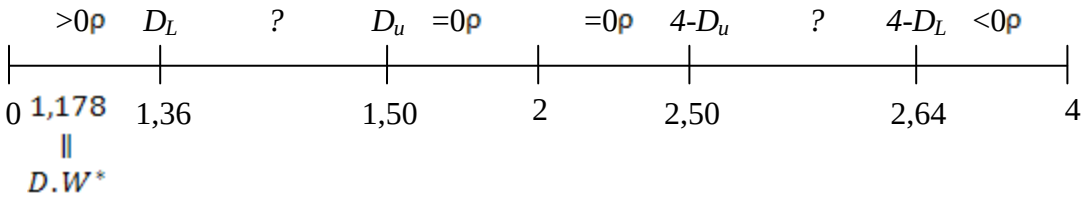
*** اختبار وجود مشكلة الارتباط الذاتي: (اختبار داربن واتسن *Durbin-Watson*):**

لدينا إحصائية *D-W* المحسوبة في النموذج تساوي: $D\text{-}w^{*} = 1,178$

كما لدينا قيم *D-W* العليا والدنيا عند $K=1$ وحجم العينة $n=31$:

$D_u=1,50$، $D_L=1,36$ (انظر الجدول داربن واتسن).

ومن خلال المخطط التالي نستنتج أنه هناك ارتباط ذاتي موجب كما هو مبين:



نلاحظ أن: $D.W^* \in [0, D_L]$ مما يدل على وجود ارتباط ذاتي موجب حيث: $>0\rho$.

*** إزالة مشكل الارتباط الذاتي:**

ندخل المعامل *AR (1)* إلى النموذج السابق (نموذج كينز) فيصبح كما يلي:

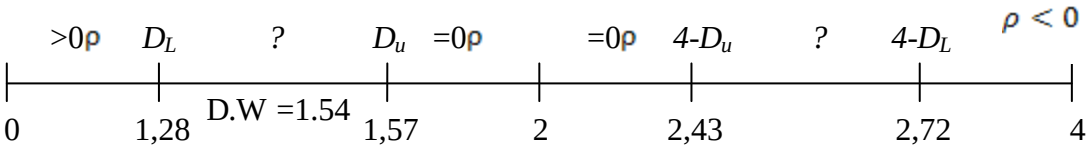
$$\widehat{Cons}_t = \alpha + By_t + AR(1) + U_t$$

وبعد عملية التقدير تحصلنا على النتائج التالية[1]:

$$\widehat{Cons}_t = 1{,}70 * 10^9 + 0{,}0280y_t + 0{,}417AR(1)$$
$$Z_{cal} = (0{,}128)(10{,}715)\ (2{,}376)$$
$$R^2 = 0{,}918,\ n = 30,\ F_{cal} = 153{,}1188$$
$$D.W = 1{,}543$$

نلاحظ أن النموذج المقدر مقبول اقتصاديا، كون الميل الحدي للاستهلاك محصور بين الصفر والواحد ($0<0{,}0280<1$) والاستهلاك التلقائي موجب كما نلاحظ أيضا أن قيمة معامل التحديد R^2 ارتفعت، حيث أصبحت تساوي ($R^{2=}$ *91,8%*)، مما يدل على أن النموذج له قدرة عالية على التفسير، أما بالنسبة لمشكلة الارتباط الذاتي أصبحت لدينا قيمة داربن واتسن تساوي *(D-W=1,543)* ومنه:

عند مستوى معنوية $\alpha = 5\%$، وحجم العينة $n=30$ فإن: $D_L=1,28$، $D_u=1,57$



نلاحظ أن قيمة "*D-W*" وقعت في مجال عدم التعيين، مما يستدعي منا إعادة تقدير النموذج السابق مع اضافة *AR (2)*، فيصبح شكل النموذج كما يلي:

$$\boldsymbol{Cons_t = \alpha + By_t + AR(1) + AR(2) + U_t}$$

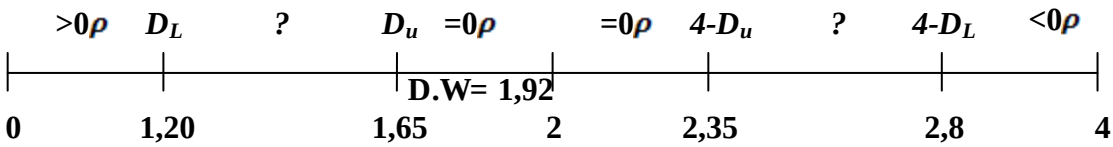
بعد عملية التقدير تحصلنا على النتائج التالية[2]:

$$\widehat{Cons}_t = 1{,}86 * 10^9 + 0{,}028y_t + 0{,}642\,AR\,(1) - 0{,}555AR\,(2)$$
$$t_{cal} = (0{,}247) \quad (17{,}181) \quad (3{,}824)\ (-3{,}286)$$
$$R^2 = 0{,}941\,;n = 29\,;\,F_{cal} = 134{,}846\,;D.W = 1{,}921$$

نلاحظ من خلال النموذج أعلاه أن النموذج مقبول اقتصاديا، حيث نجد الميل الحدي للاستهلاك محصور ما بين الصفر والواحد ($0<0{,}028<1$)، بالإضافة إلى إيجابية الاستهلاك التلقائي (الذاتي)، كما نلاحظ أيضا ارتفاع قيمة $\mathbf{R^2}$.

بالإضافة إلى ذلك فإن مشكلة الارتباط الذاتي تم حلها، وذلك لأن قيمة داربن واتسن *(D.W)* تساوي *1,921*، كما أن قيم كل من: $D_L=1,20$; $D_u=1,65$ ، وذلك عند مستوى معنوية $\alpha = 5\%$ ، $k=3$ ، $n = 29$ كما هو موضح من خلال المخطط التالي:

[1] انظر الملحق رقم 03
[2] انظر الملحق رقم 04



قيمة داربن واتسن تقع في مجال عدم وجود ارتباط ذاتي $D.W \in [D_u\ ,\ 2]$.

2- نموذج براون (BROWN):

يأخذ نموذج براون **(Brown)** الصيغة التالية:

$$Cons_t = \alpha + B_1 y_t + B_2 Cons_{t-1} + U_t$$

حيث أن:

$Cons_t$: يمثل الاستهلاك الكلي من القمح بنوعيه الصلب واللين مقوم بالدينار الجزائري خلال الفترة الحالية.

y_t: الدخل الوطني المتاح (الوحدة: دج)

$Cons_{t-1}$: يمثل الاستهلاك الكلي من القمح بنوعيه (الصلب واللين) مقوم بالدينار الجزائري مؤخر بفترة زمنية واحدة.

بعد عملية التقدير بنفس البرنامج السابق "EVIEWS 04" تحصلنا على النتائج التالية[1]:

$$\begin{array}{l} Cons_t = 1{,}60 * 10^9 + 0{,}014\, y_t + 0{,}536 Cons_{t-1} \\ Z_{cal} = (0{,}232) \quad (3{,}698) \quad (3{,}734) \\ R^2 = 0{,}935\,;\, n = 30\,;\, F_{cal} = 196{,}219\,;\, D.W = 1{,}699 \end{array}$$

*** القراءة الاقتصادية للنموذج المقدر:**

نلاحظ من خلال نموذج براون "BROWN" المقدر أن الاستهلاك التلقائي (الذاتي) موجب، وهذا ما يتوافق مع المنطق الاقتصادي، إضافة إلى ذلك فإن الميل الحدي للاستهلاك موجب ومحصور بين الصفر والواحد، حيث (0<0,014 <1) هذا يعني أنه كلما زاد الدخل بوحدة نقدية واحدة فإن الاستهلاك يزداد بـ 0,014 وحدة نقدية، كما يدل معامل الاستهلاك المؤخر بفترة زمنية واحدة ($Cons_{t-1}$) عن وجود علاقة طردية بين الاستهلاك الحالي والاستهلاك السابق، وهذا ما أشار إليه براون "BROWN" في نموذجه.

[1] أنظر الملحق رقم 05

*** الدراسة الإحصائية للنموذج المقدر:**

*** تقييم معنوية المعلمة α:**

*** تشكيل الفرضيات:**

$H_o: \alpha = 0$ (غير معنوية)

$H_1: \alpha \neq 0$ (معنوية)

عند مستوى معنوية $\alpha = 5\%$ ،$n = 30$ فإن : $Z_{tab} = 1{,}96$

بمقارنة القيمة المحسوبة لـ $|Z_{cal}|$ مع القيمة الجدولية Z_{tab} نجد :

$$|Z_{cal}| < Z_{tab}$$

*** اتخاذ القرار:**

نقبل H_o ونرفض H_1 أي: المعلمة α غيـــر معنوية وهي لا تؤثر في النموذج.

*** تقييم معنوية المعلمة B_1:**

*** تشكيل الفرضيات:**

$H_o: B_1 = 0$ (غير معنوية)

$H_1: B_1 \neq 0$ (معنوية)

عند مستوى معنوية $\alpha = 5\%$، $n = 30$ نجد: $Z_{cal} = 3{,}698$ ، $Z_{tab} = 1{,}96$

أي: القيمة المحسوبة لـــ Z_{cal} أكبر من القيمة الجدولية Z_{tab}.

*** اتخاذ القرار:** لدينا: $Z_{cal} > Z_{tab}$

وهذا ما يدل على قبول H_1 ورفض H_o أي: المعلمة B_1 معنوية والدخل الوطني المتاح الحالي يؤثر في الاستهلاك الحالي من القمح.

*** تقييم معنوية المعلمة B_2:**

*** تشكيل الفرضيات:**

$H_o: B_2 = 0$ (غير معنوية)

$H_1: B_2 \neq 0$ (معنوية)

لدينا $|Z_{cal}|$ أكبر من Z_{tab} عند مستوى معنوية $\alpha = 5\%$، $n = 30$، ($|Z_{cal}| > Z_{tab}$) كما هو موضح: 1,96 < 3,734.

*** اتخاذ القرار:**

نرفض H_o ونقبل H_1 أي B_2 معنوية ومن ثم فالاستهلاك المؤخر بفترة زمنية (سنة واحدة) يؤثر في الاستهلاك الحالي.

*** معامل التحديد R^2:**

لدينا معامل التحديد يساوي $\mathbf{R^2}$ = 93,5% ، وهذا ما يدل على جودة النموذج، حيث أن حوالي 93,5% من التغيرات في الاستهلاك الوطني خلال الفترة الحالية يؤثر فيها كل من الدخل الوطني المتاح للسنة الحالية والاستهلاك الوطني من القمح للسنة الماضية.

*** تقييم المعنوية الكلية للنموذج :(اختبار فيشر)**

*** تشكيل الفرضيات** $H_o: \quad B_1 = B_2 = 0$

$H_1: 0 \neq$ يوجد على الأقل معلمة

عند مستوى معنوية $\alpha = 5\%$، وحجم عينة $n = 30$، ودرجة حرية للبسط تساوي (K-1=2) ودرجة حرية للمقام (n-k=30-3=27) نجد:

$F_{tab} = F^{\alpha}_{(k-1,n-k)} = F^{0,05}_{(2,27)} = 3,35$ (أنظر جدول فيشر)

ومنه: $F_{cal} > F_{tab}$

*** اتخاذ القرار:**

نرفض H_o ونقبل H_1 أي: النموذج له معنوية، ويمكن الاعتماد عليه في عملية التنبؤ.

*** اختبار وجود الارتباط الذاتي:**

إن النموذج الذي هو بين أيدينا يحتوي على متغيرة تابعة مؤخرة، في هذه الحالة لا يمكن الاعتماد على اختبار داربن واتسن (D-W) للكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي، وإنما سيكون اعتمادنا على اختبار H-Durbin.

$$h \rightsquigarrow N(0,1)\ ; h = \hat{p}\sqrt{\frac{n}{1 - n\,Var\left(\hat{B}_2\right)}}$$

حيث:

$$\hat{p} = 1 - \frac{D_W}{2}$$

$$\hat{p} = 1 - \frac{1,699}{2}$$

$$\hat{p} = 0,1505$$

ولدينا:

$$Var\left(\hat{B}_2\right) = \left(SE\left(\hat{B}_2\right)\right)^2$$

حيث أن:

$SE(\hat{B}_2)$: الانحراف المعياري للمعلمة $\hat{B}_2$

أنظر الملحق رقم (05).....

$$Var(\hat{B}_2) = (0{,}143)^2$$

$$Var(\hat{B}_2) = 0{,}020$$

ومنه:

$$h = 0{,}1505\sqrt{\frac{30}{1-30\,(0{,}020)}}$$

$$\boxed{h = 1{,}303}$$

*** اتخاذ القرار:**

لدينا h المحسوبة (h_{cal}) أصغر من h المجدولة (h_{tab}) والتي تساوي 1,96 عند مستوى معنوية 5% إذن:

نرفض H_1 ونقبل H_o أي : عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي.

3- نموذج خطي متعدد:

إن صيغة النموذج الخطي المتعدد الذي سنقترحه هي:

$$Cons_t = \alpha + B_1\, y_t + B_2 P_t + B_3 POP_t + U_t$$

حيث:

$Cons_t$: الاستهلاك الوطني من القمح بنوعيه (الصلب واللين) (الوحدة: دج)

y_t : الدخل الوطني المتاح (الوحدة: دج).

P_t : متوسط الأسعار (الوحدة: دج).

POP_t : عدد السكان (الوحدة: نسمة).

بعد عملية التقدير تحصلنا على النتائج التالية[1]:

$$\widehat{Cons}_t = 5{,}88 * 10^{10} + 0{,}0071\, y_t + 76011963\, p_t - 3281{,}376\, POP_t$$
$$Z_{cal} = (2{,}148) \qquad (3{,}091) \qquad (12{,}025) \qquad (-2{,}831)$$
$$R^2 = 0{,}985\,;\ n = 31;\ \bar{R}^2 = 0{,}983, D.W = 1{,}682\,;\ F_{cal} = 597{,}9085$$

*** القراءة الاقتصادية للنموذج:**

نلاحظ أن الاستهلاك التلقائي أكبر من الصفر وهذا ما يوافق المنطق الاقتصادي، كما أن الميل الحدي للاستهلاك محصور بين الصفر والواحد (1>0,0071>0)، أما معامل الأسعار فهو موجب

[1] أنظر الملحق رقم06 .

وهذا يعود إلى طبيعة السلعة المدروسة، حيث يعتبر القمح من المواد الضرورية للمستهلك الجزائري ، والتي لا يمكن الاستغناء عنها رغم تغيير أسعارها.

لكن بالنسبة للسكان فإن المعلمة الخاصة بها تدل على وجود علاقة عكسية ، وهذا ما لا يتوافق مع المنطق الاقتصادي، ولعلّ بروز هذا المشكل في دراستنا هذه يرجع أساسا إلى جودة المعطيات الإحصائية ، حيث وكما أشرنا سابقا فإن الإحصائيات المتعلقة بالاستهلاك الوطني من مادة القمح لا يتم إصدارها من أي هيئة رسمية في الجزائر، وإنما اعتمدنا فقط على مجهوداتنا الخاصة وإرشادات بعض المسؤولين بوزارة الفلاحـــة ، وبعض الطرق المستعملة على المستوى الدولي.

*** القراءة الإحصائية للنموذج:**

*** تقييم معنوية المعلمة α عند مستوى معنوية $\alpha = 5\%$، $n = 30$.**

*** تشكيل الفرضيات:**

$H_o: \alpha = 0$ (غير معنوي)

$H_1: \alpha \neq 0$ (معنوي)

لدينا: $Z_{tab} = 1,96$; $Z_{cal} = 2,148$

*** اتخاذ القرار:**

لدينا $|Z_{cal}| > Z_{tab}$

إذن نرفض H_o ونقبل H_1 أي: المعلمة α معنوية.

*** تقييم معنوية المعلمة B_1:**

*** تشكيل الفرضيات:**

$H_o: B_1 = 0$ (غير معنوية)

$H_1: B_1 \neq 0$ (معنوية)

لدينا: $Z_{tab} = 1,96$; $Z_{cal} = 3,091$

*** اتخاذ القرار:**

لدينا: $|Z_{cal}| > Z_{tab}$

إذن: نرفض H_o ونقبل H_1 أي: المعلمة B_1 معنوية والدخل الوطني المتاح يؤثر في الاستهلاك الوطني من مادة القمح.

*** تقييم معنوية المعلمة B_2:**

$H_o: B_2 = 0$ (غير معنوية)

$H_1: B_2 \neq 0$ (معنوية)

لدينا: $Z_{tab} = 12,025 \ ; \ Z_{cal} = 1,96$

*** اتخاذ القرار:**

لدينا : $|Z_{cal}| > Z_{tab}$

إذن: نرفض H_o ونقبل H_1 معناه: المعلمة B_2 معنوية، ومن ثم فالأسعار تؤثر في الكمية المستهلكة من القمح.

*** تقييم معنوية المعلمة B_3:**

*** تشكيل الفرضيات:**

$H_o: B_3 = 0$ (غير معنوية)

$H_1: B_3 \neq 0$ (معنوية)

لدينا: $Z_{tab} = 1,96 \ ; \ Z_{cal} = -2,813$

*** اتخاذ القرار:**

لدينا: $|Z_{cal}| > Z_{tab}$

إذن نرفض H_o ونقبل H_1، أي المعلمة B_3 معنوية وعليه فإن متغيرة السكان تؤثر في حجم الاستهلاك الوطني من مادة القمح.

*** تقييم المعنوية الكلية للنموذج (اختبار فيشر):**

*** تشكيل الفرضيات:**

$H_o: B_1 = B_2 = B_3 = 0$

H_1: توجد على الأقل معلمة واحدة تختلف عن الصفر

لدينا : عند مستوى معنوية $\alpha = 5\%$ ، وحجم العينة $n = 31$ ودرجة حرية البسط تساوي: (k-1=3) مع درجة حرية للمقام هي (n-k =27) نجد:

$$F_{cal} = 597,9085 \ ; \ F_{tab} = F^{0,05}_{(3 \ , \ 27)} = 2,96$$

*** اتخاذ القرار:**

لدينا : $F_{cal} > F_{tab}$

إذن: نرفض فرضية العدم H_o ونقبل الفرضية البديلة H_1 أي النموذج صالح للتنبؤ.

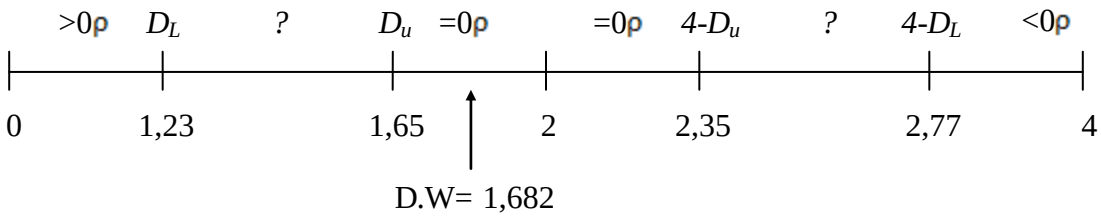
*** معامل التحديد المعدل $\overline{R}^2$:**

نلاحظ أن قيمة معامل التحديد المعدل $\overline{R}^2$ تقترب من الواحد، حيث تساوي 98,30% وهي قيمة تدل على جودة النموذج، حيث أن حوالي 98,30% من التغيرات في الاستهلاك الوطني من القمح يؤثر فيها كل من الدخل الوطني المتاح ومتوسط الأسعار والسكان.

*** اختبار وجود مشكلة الارتباط الـــذاتي:**

عند مستوى معنوية $\alpha = 5\%$ وعدد المتغيرات الخارجية (k) يساوي (k=3) وحجم العينة ($n = 31$) فإن قيمة كل من D_L و D_u كما يلي: $D_L = 1,23$، $D_u = 1,65$.

ومن خلال مخطط داربن واتسن نستنتج ما يلي:



نلاحظ أن قيمة $D.W \in [D_u, 2]$ وهي تقع في منطقة عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي، إذن:

وكخلاصة عامة فإن النموذج الخطي المتعدد غير مقبول اقتصاديا ولكنه مقبول من الناحية الإحصائية

4- النماذج غير الخطية:

4-1- النموذج شبه اللوغاريتمي:

تعطى صيغة النموذج شبه اللوغاريتمي على النحو التالي:

$$Ln(cons_t) = \alpha + BY_t + U_t$$

حيث:

$Ln(cons_t)$: تمثل اللوغاريتم النيبيري للاستهلاك الوطني من القمح.

Y_t: الدخل الوطني المتاح.

وبعد عملية التقدير تحصلنا على النتائج التالية[1]:

$$\widehat{Ln(cons_t)} = 23,242 + 3,73 * (10^{-13})y_t$$
$$Z_{cal} = \quad (119,938) \qquad (8,858)$$
$$R^2 = 0,730\,;\, n = 31\,;\, F_{cal} = 78,464\,;\, D.W = 0,266$$

*** القراءة الاقتصادية للنموذج:**

نلاحظ أن الاستهلاك التلقائي موجب وهذا ما يوافق النظرية الاقتصادية، كما أن الميل الحدي للاستهلاك محصور بين الصفر والواحد وعليه يمكن القول أن النموذج مقبول من الناحية الاقتصادية.

*** القراءة الإحصائية للنموذج:**

*** تقييم معنوية المعلمة α:**

عند مستوى معنوية $\alpha = 5\%$ وحجم العينة $n = 31$

[1] أنظر الملحق رقم 07.

*** تشكيل الفرضيات:**

$H_o: \alpha = 0$ (غير معنوي)

$H_1: \alpha \neq 0$ (معنوي)

لدينا: $Z_{tab} = 1,96 \ ; \ Z_{cal} = 119,938$

*** اتخاذ القرار:**

لدينا: $|Z_{cal}| > Z_{tab}$

إذن: نرفض فرضية العدم H_o ونقبل الفرضية البديلة H_1 ما يعني أن المعلمة α معنوية.

*** تقييم معنوية المعلمة B عند مستوى معنوية $\alpha = 5\%$، $n = 31$.**

*** تشكيل الفرضيات:**

$H_o: B = 0$ (غير معنوية)

$H_1: B \neq 0$ (معنوية)

لدينا: $Z_{tab} = 1,96 \ ; \quad Z_{cal} = 8,858$

*** اتخاذ القرار:**

بما أن: $|Z_{cal}| > Z_{tab}$ فإننا نرفض H_o ونقبل الفرضية البديلة H_1، مما يدل على أن المعلمة **B** لها دلالة معنوية، حيث يؤثر الدخل الوطني المتاح في الاستهلاك الوطني من القمح.

*** معامل التحديد R^2:**

بناءا على قيمة معامل التحديد R^2 فإن حوالي 73% من التغيرات في الاستهلاك تعود إلى الدخل الوطني المتاح، أما النسبة المتبقة فتعود إلى عوامل أخرى إضافة إلى الأخطاء العشوائية.

*** تقييم المعنوية الكلية للنموذج (اختبار فيشر):**

*** تشكيل الفرضيات:**

H_o : النموذج غير المعنوي

H_1 : النموذج المعنوي

لدينا:

$F_{cal} = 78,464$ ، أما القيمة المجدولة F_{tab} عند مستوى معنوية $\alpha = 5\%$ وحجم العينة $n = 31$، ودرجة حرية البسط (k-1=1)، حيث k عدد المعلمات ويساوي "2"، ودرجة حرية المقام (n-k) وتساوي (n-k=31-2=29) فإننا نجد:

$$F^{0,05}_{(1\ ,\ 29)} = 4,18$$

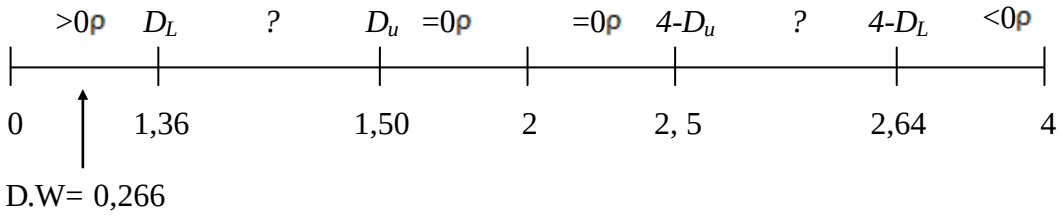
*** اتخاذ القرار:**

$$F_{cal} > F_{tab}$$

أي: رفض فرضية العدم H_o وقبول الفرضية البديلة H_1، مما يدل على صلاحية النموذج من أجل عملية التنبؤ.

*** اختبار وجود مشكلة الارتباط الذاتي:**

عند حجم العينة $(n = 31)$ وعدد المتغيرات الخارجية غير الحد الثابت (k=1) ، فإن قيمة كل من $D_L = 1,36$، $D_U = 1,50$ ومنه يكون مخطط D_W كما يلي:



من خلال $D.W \in [0, D_L]$ المخطط أعلاه نلاحظ أن قيمة داربن واتسن (D-W=0,266) تقع في المجال الموجب للارتباط الذاتي، مما يدل على وجود مشكلة الارتباط الذاتي.

ومن أجل إزالة مشكل الارتباط الذاتي نستعمل طريقـــة الفروقات وفق المراحل التالية:

*** المرحلة الأولى:** تقدير قيمة ρ:

$$\hat{\rho} = 1 - \frac{DW}{2}$$

$$\hat{\rho} = 1 - \frac{0,266}{2}$$

$$\hat{\rho} = 0,867$$

*** المرحلة الثانية:** تحويل النموذج الأصلي إلى الشكل التالي:

$$\ln(cons_t) - \hat{\rho}\ln(cons_{t-1}) = \alpha + B(y_t - \hat{\rho}y_{t-1}) + U_t$$

$$W_t = \alpha + B(X_t) + U_t$$

حيث أن:

$$\boldsymbol{W_t} = \ln(cons_t) - \hat{\rho}\ln(cons_{t-1}) \ .$$

$$\boldsymbol{X_t} = y_t - \hat{\rho}y_{t-1} \ .$$

وبعد عملية التقدير تحصلنا على النتائج التالية[1]:

[1] أنظر الملحق رقم 08

$$W_t = 3{,}291 + 1{,}37 * 10^{-13} X_t$$
$$Z_{cal=}\ (40{,}781) \qquad (1{,}935)$$
$$R^2 = 0{,}117\ ,n = 30\ ,F_{cal} = 3{,}744\ ,D.W = 2{,}40$$

*** القراءة الاقتصادية للنموذج:**

نلاحظ أن الاستهلاك التلقائي موجب وهذا ما يتوافق مع المنطق الاقتصادي، كما أن الميل الحدي للاستهلاك محصور بين الصفر والواحد وعليه فالنموذج من الناحية الاقتصادية مقبول.

*** القراءة الإحصائية للنموذج:**

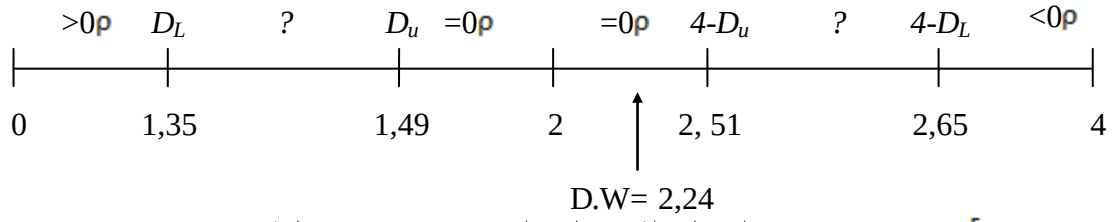
من الناحية الاحصائية النموذج غير مقبول وذلك كون معامل التحديد $\mathbf{R^2}$ يقترب من الصفر $(0{,}117)$ ، بالإضافة إلى ذلك فإن إحصائية فيشر المحسوبة أقل من المجدولة حيث:

$$\mathbf{F_{tab} = 4{,}20\ ،\quad F_{cal} = 3{,}744}$$

ومنه: $\mathbf{F_{cal} < F_{tab}}$

مما يعني قبول فرضية العدم H_o، ورفض الفرضية البديلة H_1 ومنه فالنموذج غير صالح للتنبؤ.

بالنسبة لمشكلة الارتباط الذاتي فقد تم التخلص منها لأن قيمة D.W وقعت في المجال الذي ينص على عدم وجود الارتباط الذاتي كما هو مبين في المخطط الآتي:



$D.W \in [2\ ,4 - DU]$ وهو المجال الذي يدل على عدم وجو ارتباط ذاتي.

2-4- النموذج شبه اللوغاريتمي المعكوس:

وتعطى صيغته كما يلي:

$$\mathbf{\ln(cons_t) = \alpha - B\ln\left(\frac{1}{y_t}\right) + U_t}$$

بعد عملية التقدير تحصلنا على النتائج التالية[1]:

[1] أنظر الملحق رقم 09.

$$\ln(\overline{cons}_t) = -3,538 + 0,999\left(-\ln\frac{1}{y_t}\right)$$
$$Z_{cal} = (-3,487) \quad (27,592)$$
$$R^2 = 0,963;\ n = 31;F_{cal} = 761,372$$
$$D.W = 1,330$$

*** القراءة الاقتصادية للنموذج:**

من خلال النموذج أعلاه نلاحظ أن الاستهلاك الذاتي (التلقائي) سالب وهذا لا يتوافق مع المنطق الاقتصادي، أما الميل الحدي للاستهلاك فهو موجب ومحصور بين الصفر والواحد، وهذا ما يوافق النظرية الاقتصادية.

*** القراءة الإحصائية للنموذج:**

*** تقييم معنوية المعلمة α عند مستوى معنوية ($\alpha = 5\%$) وحجم العينة ($n = 31$)**

*** تشكيل الفرضيات:**

$H_o: \alpha = 0$ (غير معنوية)

$H_1: \alpha \neq 0$ (معنوية)

لدينا: $Z_{tab} = 1,96\ ;\ Z_{cal} = -3,487$

*** اتخاذ القرار:**

بالمقارنة بين القيمة المحسوبة لـــ Z بالقيمة المطلقة والقيمة الجدولية نجد:

$|Z_{cal}| > Z_{tab}$

ومنه : نرفض فرضية العدم H_o ونقبل الفرضية البديلة H_1، أي: المعلمة α معنوية.

*** تقييم معنوية المعلمة B عند مستوى معنوية $\alpha = 5\%$ و $n = 31$**

*** تشكيل الفرضيات:**

$H_o: B = 0$

$H_1: B \neq 0$

لدينا: $Z_{tab} = 1,96\ ;\ Z_{cal} = 27,592$

*** اتخاذ القرار:**

بالمقارنة بين القيمة المحسوبة لـــ Z والقيمة الجدولية نجد: $|Z_{cal}| > Z_{tab}$

ومنه نرفض فرضية العدم H_o، ونقبل الفرضية البديلة H_1، مما يعني المعلمة B معنوية، وهذا يعني أن الدخل الوطني المتاح يؤثر في الاستهلاك الوطني من مادة القمـــح.

*** معامل التحديد R^2:**

تقترب قيمة R^2 من الواحد حيث $(R^2 = 0,963)$ وهذا ا يدل على جودة النموذج، إذ يتبين من خلاله أن حوالي 96,3% من التغيرات في الاستهلاك من القمح تعود إلى التغيرات في الدخل الوطني المتاح.

*** تقييم المعنوية الكلية للنموذج (اختبار فيشر):**

*** تشكيل الفرضيات:**

H_o: (غير معنوي)

H_1: (معنوي)

عند مستوى معنوية $\alpha = 5\%$ ودرجة حرية البسط تساوي $(k-1=1)$ ودرجة حرية المقام $(n-k=31-2=29)$ فإن:

$$F_{tab} = F^{0,05}_{(1,29)} = 4,18$$

وبالمقارنة مع F_{cal} والتي تساوي 761,372 نجد أن:

$$F_{cal} > F_{tab}$$

إذن يمكننا القول أن النموذج صالح للتنبؤ.

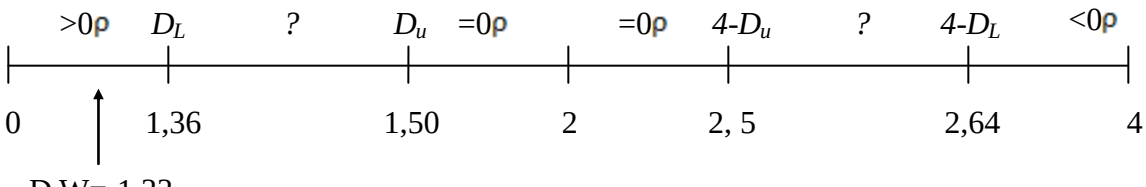
*** اختبار وجود مشكلة الارتباط الذاتي:**

لدينا القيمة المحسوبة لداربن واتسن خلال النموذج تساوي $(D\text{-}W=1,330)$، أما القيم الدنيا والعليا من خلال جدول داربن واتسن تأخذ القيم التالية:

$$D_u = 1,50 \; ; \; D_L = 1,36$$

ووفق المخطط التالي فإن القيمة المحسوبة تقع في مجال وجود الارتباط الذاتي الموجب كما هو موضح أسفله:

$D.W \in [0, D_L]$: ممـــا يـــدل على وجـــود ارتبـــاط ذاتـــي مـــوجب.



من أجل التخلص من مشكل الارتباط الذاتي نسلك المراحل التالية لطريقة الفروقات:

* **المرحلة الأولى :** تحديد قيمة $\widehat{\boldsymbol{\rho}}$

$$\widehat{\boldsymbol{\rho}} = 1 - \frac{D.W}{2} = 1 - \frac{1,330}{2}$$

$$\widehat{\boldsymbol{\rho}} = 0,335$$

* **المرحلة الثانية:** تحويل النموذج الأصلي إلى الشكل الآتي:

$$\left(\ln(\text{cons}_t) - \widehat{\boldsymbol{\rho}}\ln(\text{cons}_{t-1})\right) = \alpha + \text{B}\left(-\ln\left(\frac{1}{y_t}\right) + \widehat{\boldsymbol{\rho}}\ln\left(\frac{1}{y_{t-1}}\right)\right) + U_t$$

$$W_t = \alpha + \text{B}\,X_t + U_t$$

حيث أن:

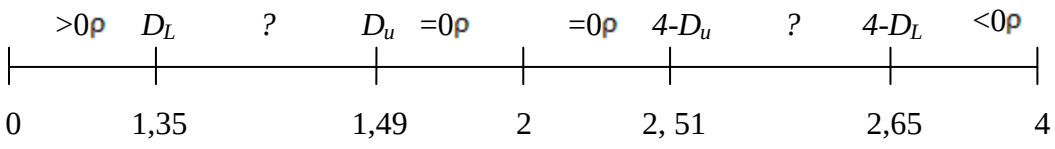
$$\boldsymbol{W_t} = \left(\ln(\text{cons}_t) - \widehat{\boldsymbol{\rho}}\ln(\text{cons}_{t-1})\right).$$

$$\mathbf{X_t} = \left(-\ln\left(\frac{1}{y_t}\right) + \widehat{\boldsymbol{\rho}}\ln\left(\frac{1}{y_{t-1}}\right)\right).$$

بعد عملية التقدير تحصلنا على النتائج التالية[1]:

$$\widehat{W_t} = -1,837 + 0,972\,X_t$$
$$Z_{cal} = (-1,856)(18,396)$$
$$R^2 = 0,923;\ n = 31;\ F_{cal} = 338,432$$
$$D.W = 1,918$$

من خلال النموذج المقدر أعلاه نلاحظ أن النموذج مقبول اقتصاديا، إذ الميل الحدي للاستهلاك محصور بين الصفر والواحد ، إلا أننا نشير إلى سلبية الاستهلاك التلقائي (الذاتي)، كما أن المعنوية الإحصائية للنموذج مقبولة نظرا لكون معامل التحديد يقترب من الواحد، إضافة إلى ذلك فإن F_{cal} أكبر من F_{tab} مما يدل على أن المعنوية الكلية للنموذج مقبولة، إذ يمكن الاعتماد عليه في عملية التنبؤ أما بالنسبة لمشكلة الارتباط الذاتي فقد تم إزالتها كما هو موضح في المخطط التالي:



$D.W \in [D_U, 2]$ وهي المنطقة التي يكون فيها الارتباط الذاتي منعدما.

[1] أنظـر الملحق رقم 10.

4-3- النموذج اللوغاريتمي المزدوج:

يأخذ النموذج اللوغاريتمي المزدوج الصيغة التالية:

$$\ln(cons_t) = \alpha \ln(y_t) + U_t$$

بعد عملية التقدير تحصلنا على النتائج التالية[1]:

$$\ln(\widehat{cons}_t) = -3,538 + 0,999 \ln y_t$$
$$Z_{cal} = (-3,487) \quad (27,592)$$
$$R^2 = 0,923;\ n = 31;\ F_{cal} = 761,372$$
$$D.W = 1,330$$

***القراءة الاقتصادية للنموذج:**

نلاحظ من خلال النموذج أعلاه أن الاستهلاك الذاتي يأخذ الإشارة السالبة وهذا لا يتوافق مع النظرية الاقتصادية، أما الميل الحدي للاستهلاك فهو محصور بين الصفر والواحد (0<0,999<1) وهذا ما يتوافق والمنطق الاقتصادي، ومنه يمكننا القول أن النموذج مقبول اقتصاديا، مع الإشارة إلى سلبية الاستهلاك التلقائي.

*** القراءة الإحصائية للنموذج:**

تقييم معنوية المعلمة α عند مستوى معنوية $\alpha = 5\%$، $n = 31$.

*** تشكيل الفرضيات:**

$H_o: \alpha = 0$ (غير معنوي)

$H_1: \alpha \neq 0$ (معنوي)

لدينا: $Z_{tab} = 1,96\ ;\ Z_{cal} = -3,487$

*** اتخاذ القرار:**

بالمقارنة بين القيمة المحسوبة لـــ Z بالقيمة المطلقة والقيمة الجدولية نجد:

$$|Z_{cal}| > Z_{tab}$$

ومنه: نرفض فرضية العدم H_o، ونقبل الفرضية البديلة H_1 أي: المعلمة α معنوية.

*** تقييم معنوية المعلمة B عند مستوى معنوية $\alpha = 5\%$، $n = 31$.**

*** تشكيل الفرضيات:**

$H_o: B = 0$ (غير معنوي)

$H_1: B \neq 0$ (معنوي)

لدينا: $Z_{tab} = 1,96\ ;\ Z_{cal} = 27,592$

[1] أنظر الملحق رقم 11.

*** اتخاذ القرار:**

بالمقارنة بين القيمة المحسوبة لـــ Z والقيمة الجدولية نجد:

$$|Z_{cal}| > Z_{tab}$$

ومنه نرفض فرضية العدم H_o ونقبل الفرضية البديلة H_1 أي: المعلمة B معنوية ، ومن ثم الدخل الوطني المتاح يؤثر في الاستهلاك الوطني من القمح.

*** معامل التحديد R^2:**

بناءا على قيمة معامل التحديد R^2 فإن حوالي 96% من التغيرات في الاستهلاك تعود إلى الدخل الوطني المتاح، أما النسبة المتبقية فتعود إلى عوامل أخرى، إضافة إلى الأخطاء العشوائية.

*** تقييم المعنوية الكلية للنموذج (اختبار فيشر):**

*** تشكيل الفرضيات:**

H_o : النموذج غير معنوي

H_1 : النموذج معنوي

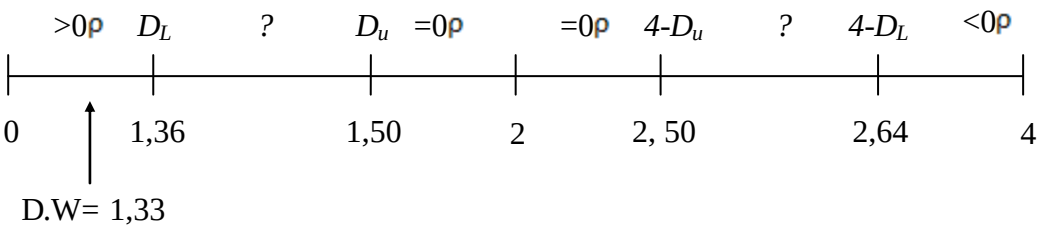
لدينا: $F_{cal} = 761,372$ أما القيمة الجدولية F_{tab} عند مستوى معنوية $(\alpha = 5\%)$ وحجم العينة $(n = 31)$ ودرجة حرية البسط (k-1=1)، حيث k: عدد المعلمات، ودرجة حرية المقام (n-k=31-2=29) فإننا نجد:

$$F_{(1,29)}^{0,05} = 4,18$$

وهي أقل من القيمة المحسوبة (F_{cal})، ومن ثم نقبل H_1 ونرفض H_o ، ومن خلال ذلك نستطيع القول أن النموذج صالح للتنبؤ.

*** اختبار وجود مشكلة الارتباط الذاتي:**

لدينا إحصائية D.W المحسوبة في النموذج تساوي D.W = 1,330 كما لدينا قيمة D.W المستخرجة بالأخذ بعين الاعتبار حجم العينة $(n = 31)$ وعدد المتغيرات الخارجية عدا الحد الثابت k=1 فإن قيمة كل من : $D_L = 1,36$; $D_U = 1,50$.



يلاحظ من خلال هذا المخطط أن قيمة (D ـW) المحسوبة تقع ضمن منطقة وجود ارتباط ذاتي بين الأخطاء موجب ($\rho > 0$).

سنقوم بإزالة مشكلة الارتباط الذاتي وذلك بإدخال *AR(1)* إلى النموذج حيث:

$$AR(1) = U_t = \rho U_{t-1} + V_t$$

$$|\rho| < 1$$

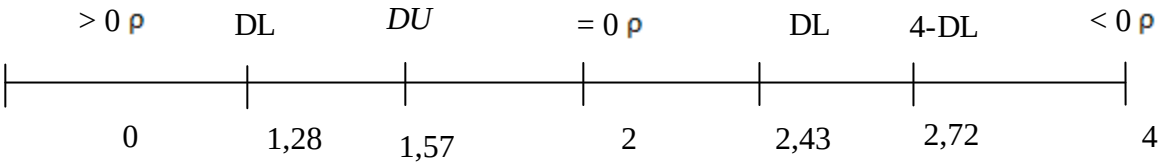
يصبح لدينا الصيغة التالية للنموذج:

$$\mathbf{\ln(cons_t) = \alpha + \ln(y_t) + AR(1) + U_t}$$

بعد عملية التقدير تحصلنا على النتائج التالية[1]:

$$\widehat{\ln cons}_t = -2{,}807 + 0{,}974\ln(Y_t) + 0{,}305AR(1)$$
$$Z_{cal} = (-1{,}913) \qquad (18{,}701) \qquad (1{,}736)$$
$$R^2 = 0{,}965\ ;\ F_{cal} = 379{,}759\ ;\ n = 30$$
$$D.W = 1{,}875$$

اعتمادا على نتائج النموذج السابق، فإنه يمكننا القول أن النموذج مقبول اقتصاديا مع سلبية الاستهلاك الذاتي، أما بالنسبة للمعنوية الاحصائية فإن النموذج له جودة عالية من الناحية الاحصائية نظرا لكون معامل التحديد يقترب من الواحد، وإحصائية **F** المحسوبة أكبر من المجدولة . كما أن مشكل الارتباط الذاتي قد تم التخلص منه كما يؤكد ذلك المخطط التالي:



$D.W \in [D_U, 2]$ وهي المنطقة التي يكون فيها الارتباط الذاتي منعدما.

4 ـ4 ـ النموذج الأسي :

يأخذ النموذج الأسي الصيغة التالية :

$$\mathbf{Cons_t = \alpha e^{BY_t} * e^{U_t}}$$

بعد إدخال اللوغاريتم إلى الطرفين نحصل على :

$$\mathbf{Ln\ cons_t = \ln \alpha + BY_t\ U_t +}$$

وبعد التقدير تحصلنا على النتائج التالية[2] :

[1] أنظـر الملحق رقـم 12

[2] أنظـر الملحق رقـم 13.

$$\widehat{\ln cons}_t = 23{,}242 + 3{,}73 * 10^{-13}(Y_t)$$
$$Z_{cal} = (119{,}938) \quad (8{,}858)$$
$$R^2 = 0{,}73 \; ; \; F_{cal} = 78{,}464 \; ; n = 31$$
$$D.W = 0{,}266$$

*** القراءة الاقتصادية للنموذج:**

يلاحظ من خلال النموذج أن الحد الثابت يأخذ القيمة الموجبة، وهذا ما يتوافق مع المنطق الاقتصادي، كما أن الميل الحدي للاستهلاك محصور بين الصفر والواحد ومن ثم يمكننا القول أن النموذج مقبـــول اقتصاديا.

*** القراءة الإحصائية للنموذج:**

*** تقييم معنوية المعلمة α عند مستوى معنوية $\alpha = 5\%$ ، $n = 31$.**

*** تشكيل الفرضيات:**

$H_o: \alpha = 0$ (غير معنوي)

$H_1: \alpha \neq 0$ (معنوي)

لدينا :

$$Z_{tab} = 1{,}96 \quad ; \quad Z_{cal} = 119{,}938$$

*** اتخاذ القرار:**

لدينا: $|Z_{cal}| > {}_{tab}$

ومنه : نقبل الفرضية البديلة H_1 ونرفض فرضية العدم H_o أي : المعلمة α معنوية

*** تقييم معنوية المعلمة B عند مستوى معنوية $\alpha = 5\%$ ، $n = 31$**

*** تشكيل الفرضيات:**

$H_o: B = 0$

$H_1: B \neq 0$

لدينا: $Z_{tab} = 1{,}96 \; ; \; Z_{cal} = 8{,}858$

اتخاذ القرار:

لدينا: $|Z_{cal}| > {}_{tab}$

ومنه: نقبل H_1 ونرفض H_o، أي المعلمة B معنوية.

*** معامل التحديد R^2:**

بناءًا على قيمة معامل التحديد R^2 فإن حوالي 73% من التغيرات في الاستهلاك تعود إلى الدخل الوطني المتاح، أما النسبة المتبقية فترجع إلى عوامل أخرى والأخطاء العشوائية.

*** تقييم المعنوية الكلية للنموذج: (اختبار فيشر)**

*** تشكيل الفرضيات:**

H_o : غير معنوي

H_1 : معنوي

عند مستوى $\alpha = 5\%$ ودرجة حرية البسط تساوي $(k-1=1)$،

ودرجة حرية المقام $(n-k=31-2=29)$ فإن:

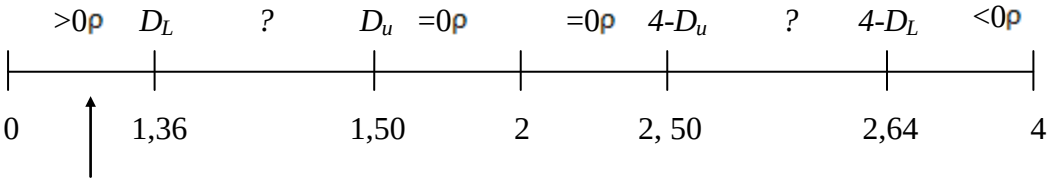
$$F_{tab} = F^{0,05}_{(1,29)} = 4,18$$

بالمقارنة مع F_{cal} والتي تساوي 78,464 نجد أن: $F_{cal} > F_{tab}$.

ومن ثــم يمكننا القول أن النموذج صالح للتنبؤ.

*** اختبار وجود مشكلة الارتباط الذاتي: (اختبار داربن واتسن)**

لدينا إحصائية D.W المحسوبة في النموذج تساوي: D.W =0,266 كما لدينا قيمة D.W المستخرجة بالأخذ بعين الاعتبار عدد المشاهدات $n = 31$ و $k=1$ ،نجد كل من D_L، D_U تساويان: $D_u = 1,50$ $D_L = 1,36$.



$D.W \in [0\ , DL]$: وهي منطقة وجود ارتباط ذاتي موجب.

من أجل التخلص من مشكلة الارتباط الذاتي نستعمل طريقة الفروقات:

نضع:

$$W_t = \ln cons_t - \hat{\rho}(\ln cons_{t-1})$$
$$X_t = y_t - \hat{\rho} y_{t-1}$$

حيث أن:

$$\hat{\rho} = 1 - \frac{DW}{2}$$
$$\hat{\rho} = 1 - \frac{0,266}{2}$$
$$\hat{\rho} = 0,867$$

وبعد عملية التقدير تحصلنا على النتائج التالية[1]:

$$\widehat{W_t} = 3{,}080 + 1{,}26 * 10^{-13} X_t$$
$$Z_{cal} = (38{,}335) \qquad (1{,}781)$$
$$R^2 = 0{,}101 ; n = 30 ; F_{cal} = 3{,}175$$
$$D.W = 2{,}271$$

*** القراءة الاقتصادية للنموذج:**

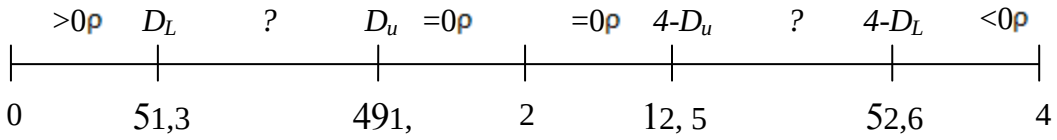
لدينا الاستهلاك الذاتي موجب والميل الحدي للاستهلاك محصور بين الصفر والواحد ومنه النموذج مقبول من الناحية الاقتصادية.

*** القراءة الإحصائية للنموذج:**

من الناحية الإحصائية النموذج مرفوض كون معامل التحديد R^2 يقترب من الصفر، بالإضافة إلى عدم معنوية المعلمة B كما أن: $F_{tab} > F_{cal}$.

*** اختبار وجود الارتباط الذاتي: (اختبار داربن واتسن)**

بالنسبة لمشكلة الارتباط الذاتي فقد تم حلها، وذلك ما يوضحه المخطط الآتي حيث قيمة **D.W** موجودة في مجال عدم وجود ارتباط ذاتي بين الأخطاء، حيث القيم المستخرجة لقيم D_L و D_U تساوي ما يلي: $D_L = 1{,}35$ و $D_u = 1{,}49$.



$D.W \in [2\ ,4 - Du\ ]$:وهي تقع في منطقة عدم وجود ارتباط ذاتي.

5- المرونات وتفسيراتها الاقتصاديــة:

سنتطــرق إلى حساب المرونات الخاصة بالنماذج المقدرة سابقا وإعطاء التفسيرات الاقتصادية لهته المرونات ، كون أن المرونة تعني درجة الاستجابة.

5-1- نموذج كينز:

يأخذ نموذج كينز الصيغة التالية:

$$cons_t = \alpha + By_t + AR(1) + AR(2) + U_t$$

ولدينا النموذج المقدر هو:

[1] أنظـر الملحق رقـم 14.

$$\widehat{cons}_t = 1{,}86 * 10^9 + 0{,}028 y_t + 0{,}642\ \mathrm{AR}(1) - 0{,}555\ \mathrm{AR}(2)$$

تعطى المرونة الدخلية بالصيغة التالية:

$$e_R = \frac{\frac{\Delta cons_t}{cons_t}}{\frac{\Delta y_t}{y_t}} \Rightarrow e_R = \frac{\Delta cons_t}{\Delta y_t} \cdot \frac{y_t}{cons_t}$$

ولدينا: $\frac{\Delta cons_t}{\Delta y_t} \approx \frac{\delta cons_t}{\delta y_t} = \widehat{B}$

وبالتعويض في العلاقة (1) نجد:

$$e_R = \widehat{B}.\frac{y_t}{cons_t}$$

ومنه تصبح العلاقة:

$$e_R = \widehat{B}.\frac{\overline{y}}{\overline{cons_t}}$$

علما أن: $\overline{y} = \frac{\sum_{t=1}^{31} Y_t}{n}$, $\overline{cons_t} = \frac{\sum_{t=1}^{31} cons_t}{n}$

إذن: $e_R = 0{,}028 . \frac{913418890860}{3{,}18 * 10^{11}}$

$$\boxed{e_R = 0{,}11}$$

*** التفسير الاقتصادي:**

نلاحظ أن المرونة الدخلية موجبة ومحصورة بين الصفر والواحد، مما يعني أن الطلب غير مرن، ويعـــود سبب ذلك لعدم وجود بدائل لمادة القمح، كما أن هذه السلعة هي سلعة عادية $0 < e_R < 1$.

ومنه: **إذا تغيرت النسبة** $\frac{\Delta y_t}{y_t}$ **بـــ 1% فإن** $\frac{\Delta cons_t}{cons_t}$ **تتغير بنسبة 0,11%.**

2-5- نموذج براون BROWN:

يأخذ نموذج براون (BROWN) الصيغة التالية:

$$cons_t = \alpha + B_1 y_t + B_2 cons_{t-1} + U_t$$

ولدينا النموذج المقدر هو:

$$\widehat{cons}_t = 1{,}60 * 10^9 + 0{,}014 y_t + 0{,}536 cons_{t-1}$$

$$e_R = \frac{\Delta cons_t}{\Delta y_t} \cdot \frac{\overline{y}}{\overline{cons_t}}$$

$$e_R = \widehat{B}_1 . \frac{\overline{y}}{\overline{cons_t}}$$

$$e_R = 0,014 . \frac{913418890860}{3,18 * 10^{11}}$$

$$\boxed{e_R = 0,05}$$

التفسير الاقتصادي:

نفس الملاحظة يمكن تسجيلها مع نموذج BROWN، حيث أن المرونة الدخلية هي محصورة بين الصفر والواحد، (0 < 0,05<1)، مما يدل على أن السلعة المدروسة هي سلعة عادية والطلب غير مرن.

وهذا ما يعني أنه: **إذا تغيرت** $\frac{\Delta y_t}{y_t}$ **بنسبة 1% فإن** $\frac{\Delta\, cons_t}{cons_t}$ **تتغير بنسبة 0,05%.**

5-3- نموذج خطي متعدد المتغيـرات:

يأخذ النموذج المتعدد المتغيرات الصيغة التالية:

$$cons_t = \alpha + B_1 y_t + B_2 P_t + B_3 POP_t + U_t$$

5-3-1- المرونة الدخلية:

$$e_R = \frac{\Delta\, cons_t}{\Delta y_t} . \frac{\overline{y}}{\overline{cons_t}}$$

$$e_R = \widehat{B}_1 . \frac{\overline{y}}{\overline{cons_t}}$$

$$e_R = 0,0071 . \frac{913418890860}{3,18 * 10^{11}}$$

$$\boxed{e_R = 0,029}$$

التفسير الاقتصادي:

وجدنا: $e_R = 0,029$ مما يدل على أن الطلب غير مرن، كما أن **0<e_R<1**، مما يدل على أن السلعة المدروسة هي سلعة عادية، فإذا تغيرت $\frac{\Delta y_t}{y_t}$ **بنسبة 1% فإن** $\frac{\Delta\, cons_t}{cons_t}$ **تتغير بنسبة 0,029%.**

5-3-2- المرونة السعرية:

تعطى المرونة السعرية بالعلاقة التالية:

$$e_p = \frac{\frac{\Delta\, cons_t}{cons_t}}{\frac{\Delta\, P_t}{P_t}}$$

$$\Rightarrow e_p = \frac{\Delta\, cons_t}{P_t} \cdot \frac{\Delta\, P_t}{cons_t}$$

$$\Rightarrow e_p = \frac{\delta\, cons_t}{\delta P_t} \cdot \frac{\Delta\, \bar{P}_t}{\overline{cons}_t}$$

$$\Rightarrow e_p = \hat{B}_3 \cdot \frac{\Delta\, \bar{P}_t}{\overline{cons}_t}$$

بحيث أن: $\bar{P} = 1348{,}6290$

$$e_p = 76011963 * \frac{1348{,}6290}{3{,}18 * 10^{11}}$$

$$\boxed{e_p = 0{,}26}$$

التفسير الاقتصادي:

نلاحظ أن e_p تقترب من الصفر مما يعني أن الطلب غير مرن، وهذا يبين أنه مهما تغير السعر فإن ذلك لا يؤثر في الكمية المستهلكة باعتبار أن القمح مادة ضرورية في النمط الغذائي للمستهلك الجزائري.

5-4- النموذج اللوغاريتمي المزدوج (البسيط):

يأخذ النموذج اللوغاريتمي المزدوج الصيغة التالية:

$$ln\, cons_t = \alpha + B ln y_t + U_t$$

لدينا المرونة في حالة النموذج اللوغاريتمي المزدوج (البسيط) تكون مساوية لـ $\hat{B}$ ويمكن البرهنة على ذلك بما يلي:

$$e_R = \frac{\Delta\, cons_t}{\Delta\, y_t} \cdot \frac{y_t}{cons_t}$$

$$e_R = \hat{B} . \frac{cons_t}{y_t} \cdot \frac{y_t}{cons_t}$$

$$e_R = \hat{B}$$

ولدينا النموذج المقدر:

$$L_n \widehat{cons}_t = -2{,}807 + 0{,}974 L_n(y_t) + 0{,}305\, AR\,(1)$$

ومنه:

$$e_R = 0,97$$

التفسير الاقتصادي:

بما أن $e_R = 0,97$ وهي محصورة ما بين الصفر والواحد $(0<e_R<1)$ فإن الطلب غير مرن نسبيا.

6 ـ التنبؤ

بعد تقديرنا لمختلف النماذج القياسية نلاحظ ان احسن نموذج يمكن الاعتماد عليه في عملية التنبؤ هو نموذج براون نظرا لقبوله من الناحية الاقتصادية والاحصائية مع حذف الحد الثابت لكونه غير معنوي وبعد عملية الحذف تحصلنا على النتائج التالية:

$$\widehat{cons}_t = 0.0149Y_t + 0.5367cons_{t-1}$$
$$(3.95) \qquad (3.80) Z_{cal} =$$
$$DW = 1,96 R^2 = 0,93;\ n = 30$$

ومن اجل القيام بعملية التنبؤ ينبغي التنبؤ بقيم الدخل الوطني خلال السنوات القادمة عن طريق معادلة الاتجاه العام التي تكتب كما يلي:

$$Y_t = \alpha + B\ T + U_t$$

حيث: t هو الزمن

بعد التقدير تحصلنا على النموذج التالي الذي يمكن من خلاله التنبؤ بقيم الدخل الوطني خلال الفترة: **(2012−2015)**.

$$\hat{Y} = -2.35*10^{12} + 3.44*10^{11}T.$$

وبعد تعويض قيمة T والمساوية للقيم التالية (35.34.33.32) في المعادلة نتحصل على النتائج التالية:

$$\hat{Y}_{2012} = 8.65*10^{12}$$
$$\hat{Y}_{2013} = 8.99*10^{12}$$
$$\hat{Y}_{2014} = 9.33*10^{12}$$
$$\hat{Y}_{2015} = 9.68*10^{12}$$

وبتعويض هذه القيم في نموذج براون يمكننا التنبؤ بقيم الاستهلاك الوطني من مادة القمح بنوعيه خلال الفترة **2012−2015** كما هو مبين في المعادلات الاتية:

- **T = 2012**

$$\widehat{cons}_{2012} = 0.0149(\hat{Y}_{2012}) + 0.5367 cons_{2011}$$

$$\widehat{cons}_{2012} = 0.0149(8.65 * 10^{12}) + 0.5367(3.19763 * 10^{11})$$

$$\widehat{cons}_{2012} = 3.00804 * 10^{11}$$

وهو ما يقارب: **76 مليون قنطار من القمح** في ظل بقاء ثبات متوسط سعر القمح .

- **T = 2013**

$$\widehat{cons}_{2013} = 0.0149(\hat{Y}_{2013}) + 0.5367 cons_{2012}$$

نظرا لعدم توفر القيم الحقيقية للاستهلاك الوطني من مادة القمح بعد سنة 2011 سنلجأ الى استخـــــدام السلسلة المتنبأ بها ($\widehat{cons}_{2012}$).

$$\widehat{cons}_{2013} = 0.0149(8.99 * 10^{12}) + 0.5367(3.00804 * 10^{11})$$

$$\widehat{cons}_{2013} = 2.9576 * 10^{11}$$

وهو ما يقارب: **74 مليون قنطار من القمح .**

- **T =2014**

$$\widehat{cons}_{2014} = 0.0149(9.33 * 10^{12}) + 0.5367(2.9576 * 10^{11})$$

$$\widehat{cons}_{2014} = 2098186 * 10^{11}$$

وهو ما يقارب: **75 مليون قنطار من القمح .**

- **T =2015**

$$\widehat{cons}_{2015} = 0.0149(9.68 * 10^{12}) + 0.5367(2.98186 * 10^{11})$$

$$\widehat{cons}_{2015} = 3.04621 * 10^{11}$$

وهو ما يقارب: 67 مليون قنطار من القمح.

المبحث الثاني: نمذجة استهلاك القمح بنوعيه (الصلب واللين) في الجزائر وفق منهجية (BOX-Jenkins):

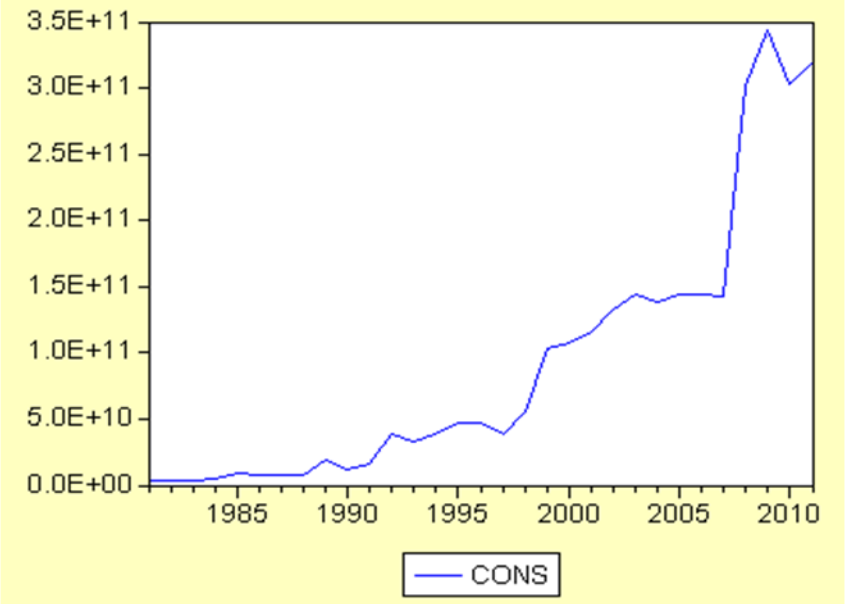
يعتبر التنبؤ الاقتصادي من المواضيع التي تكتسب أهمية كبيرة إذ من خلال التنبؤ بالمتغيرات الاقتصادية يمكن أصحاب القرار من رسم السياسات الاقتصادية والاجتماعية للفترات القادمة، وظهرت أساليب كثيرة للتنبؤ الاقتصادي، ومن أبرز هذه الطرق نماذج (ARIMA) والتي تعني Autoregressive Integrated moving average أي نماذج الانحدار الذاتي المتكامة مع المتوسطات المتحركة، وتم صياغة هذه المنهجية من قبل (**BOX- Jenkins**) عام 1970 كما أوضحنا سابقا.

ويهدف هذا المبحث إلى توضيح خطوات استخدام نماذج ARIMA وذلك من خلال تطبيق عملي على سلسلة زمنية لاستهلاك القمح بنوعيــه في الجزائر خلال الفترة (1981-2011)، ما يعني وجود (31 مشاهدة) باستخدام البرنامج الإحصائي (EVIEWS 04).

1- تحليل الشكل البياني وبيان الارتباط الذاتي (corrélogramme):

سنقوم في هذه المرحلة بدراسة أهم الخصائص المكونة للسلسلة الزمنية المدروسة من خلال تمثيلها بيانيا.

الشكل رقم (4 - 1): تطور استهلاك القمح بنوعيه في الجزائر (1981- 2011)

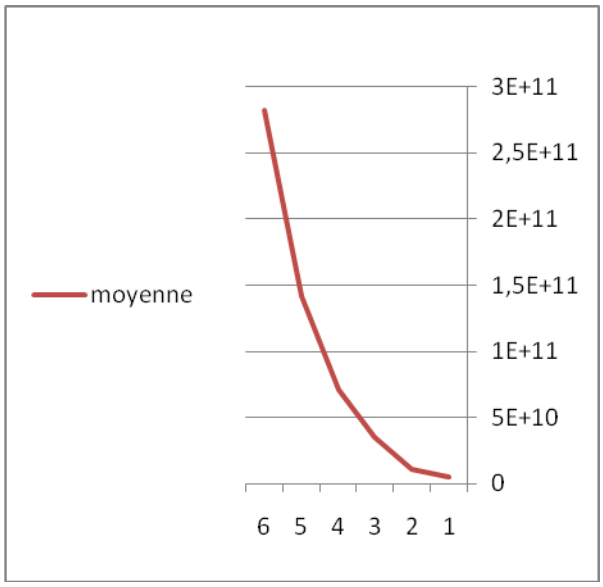


المصدر : من إعداد الطالب بالاعتماد على البرنامج الإحصائي (EVIEWS 04).

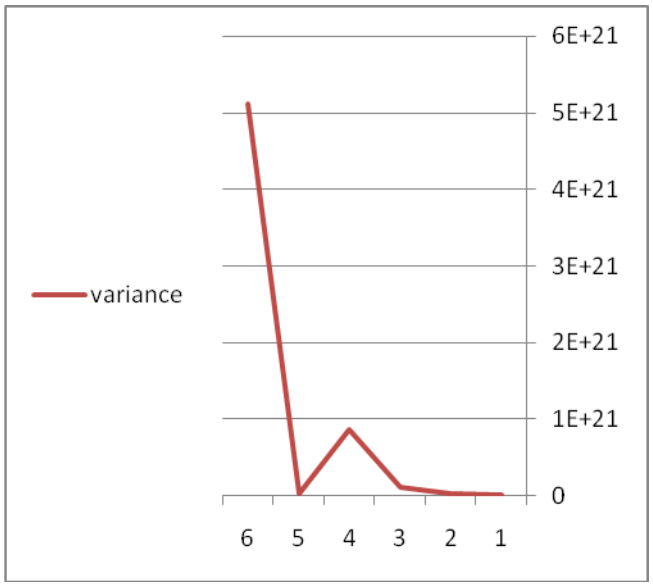
اعتمادا على الشكل رقم (4-1) نلاحظ أن السلسلة الزمنية المدروسة تحتوي على مركبتين رئيسيتين: وهما الاتجاه العام، والمركبة العشوائية.

كما يتبين لنا أيضا من خلال التمثيل البياني لكل من المتوسط والتباين للكميات المستهلكة من القمح بنوعيه في الجزائر خلال خمس (05) سنوات، عدم ثبات هذين المؤشرين الإحصائيين وتطورهما عبر الزمن، مما يدل على عدم استقرارية السلسلة الزمنية المدروسة كما هو موضح أسفله في الشكلين : (4 - 2) و(4 - 3).

الشكل (4 - 2): متوسط الكميات المستهلكة من القمح بنوعيه في الجزائر عبر الزمن - خلال كل خمس سنوات -



الشكل (4 - 3): تباين الكميات المستهلكة من القمح بنوعيه في الجزائر عبر الزمن - خلال كل خمس سنوات -



المصدر: من إعداد الطالب.

كما يتضح لنا عدم استقرارية السلسلة المدروسة من خلال بيان الارتباط الذاتي وذلك عند مشاهدته يتبين لنا وجود أعمدة (Pics) خارج مجال الثقة سواء بالنسبة لدالة الارتباط الذاتي البسيطة (Autocorrelation) أو دالة الارتباط الذاتي الجزئية (Partiel correltion). كما هو موضح من خلال الشكل (4 ــ 4):

الشكل رقم (4 – 4): بيان الارتباط الذاتي للسلسلة الأصلية

Date: 01/03/14 Time: 16:19
Sample: 1981 2011
Included observations: 31

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.851	0.851	24.717	0.000
		2	0.699	-0.093	41.961	0.000
		3	0.536	-0.131	52.447	0.000
		4	0.387	-0.052	58.114	0.000
		5	0.353	0.323	63.013	0.000
		6	0.314	-0.077	67.059	0.000
		7	0.263	-0.151	70.007	0.000
		8	0.207	-0.043	71.906	0.000
		9	0.146	0.113	72.900	0.000
		10	0.068	-0.163	73.122	0.000
		11	-0.016	-0.176	73.134	0.000
		12	-0.080	0.035	73.475	0.000
		13	-0.140	0.031	74.584	0.000
		14	-0.171	-0.070	76.337	0.000
		15	-0.192	-0.099	78.685	0.000
		16	-0.215	0.017	81.842	0.000

المصدر : من إعداد الطالب بالاعتماد على البرنامج الإحصائي (EVIEWS 04).

2- اختبار استقرارية السلسلة الزمنية المدروسة (Test Dikey-Fuller):

حتى يمكن تطبيق طريقة BOX-Jenkins، يجب أن تكون السلسلة الزمنية مستقرة، ويقصد بالاستقرارية هنا من الناحية الإحصائية بأن يكون الوسط الحسابي والتباين ثابتين، وتستخدم دالة الارتباط الذاتي للكشف عن استقرارية أو عدم استقرارية السلسلة الزمنية، ولإجراء اختبار لمعنوية معاملات الارتباط الذاتي ككل نستخدم اختبار (Dikey-Fuller) الموسع "ADF" .

إن نماذج Augmented Dikey-Fuller تكتب وفق الصيغ الثلاثة التالية:

$$\Delta cons_t = \rho\, cons_{t-1} - \sum_{j=1}^{p} \emptyset_j\, \Delta cons_{t-j+1} + \varepsilon_t$$

$$\Delta cons_t = \rho\, cons_{t-1} - \sum_{j=1}^{p} \emptyset_j\, \Delta cons_{t-j+1} + c + \varepsilon_t$$

$$\Delta cons_t = \rho\, cons_{t-1} - \sum_{j=1}^{p} \emptyset_j\, \Delta cons_{t-j+1} + c + b_t + \varepsilon_t$$

حيث أن ε_t : سياق الضجة البيضاء.

لتحديد درجة التأخير (p) في النماذج الثلاثة السابقة سنعتمد على معيار Akaike وSchwarz حيث سنختار أقل قيمة، واعتمادا على الجدول التالي يتبين لنا ما هي درجة التأخير التي سوف نختارها:

الجدول (4-1): تحديد درجة التأخير (P) في نماذج ADF للسلسلة الأصلية

درجة التأخير / نوع النموذج	P=1		P=2	
	AIC	SC	AIC	SC
النموذج (1)	51,41	51,55	51,23	51,42
النموذج (2)	51,30	51,48	51,24	51,47
النموذج (3)	51,38	51,48	51,17	51,31

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على البرنامج الإحصائي (EVIEWS 04).

نختار درجة التأخير P=2، وذلك نظرا لأن كل من قيم AIC وSC عند P=2 أقل من قيمهم عند درجة التأخير P=1 بالنسبة للنماذج الثلاث.

وتكون تقديرات النماذج الثلاث عند درجة التأخير (P=2) كالآتي:

النموذج الأول: تقدير النموذج الأول من نماذج ADF للسلسلة الأصلية عند درجة التأخير P=2.

ADF Test Statistic	2.088255	1% Critical Value*	-3.6852
		5% Critical Value	-2.9705
		10% Critical Value	-2.6242

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(CONS)
Method: Least Squares
Date: 01/03/14 Time: 17:02
Sample(adjusted): 1984 2011
Included observations: 28 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CONS(-1)	0.182451	0.087370	2.088255	0.0476
D(CONS(-1))	-0.107921	0.198668	-0.543220	0.5920
D(CONS(-2))	-0.693897	0.240408	-2.886325	0.0081
C	4.57E+09	8.05E+09	0.567808	0.5754

R-squared	0.262360	Mean dependent var	1.13E+10
Adjusted R-squared	0.170155	S.D. dependent var	3.31E+10
S.E. of regression	3.02E+10	Akaike info criterion	51.23117
Sum squared resid	2.19E+22	Schwarz criterion	51.42149
Log likelihood	-713.2364	F-statistic	2.845395
Durbin-Watson stat	2.144732	Prob(F-statistic)	0.058886

المصدر : من إعداد الطالب بالاعتماد على البرنامج الإحصائي (EVIEWS 04).

النموذج الثاني:

تقدير النموذج الثاني من نماذج ADF للسلسلة الأصلية عند درجة التأخير P=2.

ADF Test Statistic	-0.114588	1% Critical Value*	-4.3226
		5% Critical Value	-3.5796
		10% Critical Value	-3.2239

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(CONS)
Method: Least Squares
Date: 01/03/14 Time: 17:05
Sample(adjusted): 1984 2011
Included observations: 28 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CONS(-1)	-0.021768	0.189971	-0.114588	0.9098
D(CONS(-1))	-0.011427	0.212401	-0.053801	0.9576
D(CONS(-2))	-0.541674	0.269449	-2.010303	0.0563
C	-1.46E+10	1.78E+10	-0.821362	0.4199
@TREND(1981)	2.09E+09	1.73E+09	1.207603	0.2395

R-squared	0.306341	Mean dependent var	1.13E+10
Adjusted R-squared	0.185704	S.D. dependent var	3.31E+10
S.E. of regression	2.99E+10	Akaike info criterion	51.24113
Sum squared resid	2.06E+22	Schwarz criterion	51.47902
Log likelihood	-712.3758	F-statistic	2.539374
Durbin-Watson stat	2.029454	Prob(F-statistic)	0.067391

المصدر : من إعداد الطالب بالاعتماد على البرنامج الإحصائي (EVIEWS 04).

النموذج الثالث:

تقدير النموذج الثالث من نماذج ADF للسلسلة الأصلية عند درجة التأخير P=2.

ADF Test Statistic	3.128062	1% Critical Value*	-2.6486
		5% Critical Value	-1.9535
		10% Critical Value	-1.6221

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(CONS)
Method: Least Squares
Date: 01/03/14 Time: 17:06
Sample(adjusted): 1984 2011
Included observations: 28 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CONS(-1)	0.212885	0.068056	3.128062	0.0044
D(CONS(-1))	-0.119235	0.194969	-0.611557	0.5464
D(CONS(-2))	-0.720448	0.232599	-3.097379	0.0048

R-squared	0.252451	Mean dependent var	1.13E+10
Adjusted R-squared	0.192647	S.D. dependent var	3.31E+10
S.E. of regression	2.98E+10	Akaike info criterion	51.17309
Sum squared resid	2.22E+22	Schwarz criterion	51.31583
Log likelihood	-713.4232	Durbin-Watson stat	2.164275

المصدر : من إعداد الطالب بالاعتماد على البرنامج الإحصائي (EVIEWS 04).

اعتمادا على النماذج الثلاثة السابقة نلاحظ أن القيمة المحسوبة لـــ ADF هي أكبر من القيمة الجدولية عند مستوى معنوية 5% حيث:

النموذج الأول: $ADF_{cal} > ADF_{tab}$
$2{,}0882 > -2{,}9705$

النموذج الثاني: $ADF_{cal} > ADF_{tab}$
$-0{,}1145 > -3{,}5796$

النموذج الثالث: $ADF_{cal} > ADF_{tab}$
$3{,}1080 > -1{,}9535$

اعتمادا على النماذج الثلاثة السابقة، نلاحظ أن القيمة المحسوبة ADF هي أكبر من القيمة الجدولة عند مستوى 5%، وعليه فإن السلسلة الزمنية المدروسة غير مستقرة.

من أجل استقرارية السلسلة الزمنية نطبق طريقة الفروقات من الدرجة الأولى (تطرقنا إليها في الجانب النظري) وذلك بوضع:

$$d\,cons_t = cons_t - cons_{t-1}$$

ومن ثم نعالج هذه السلسلة اعتمادا على اختبار *ADF* وفق المنهجية السابقة حيث سنحدد أولا درجة التأخير.

الجدول (4-2) تحديد درجة التأخير في نماذج ADF لسلسلة الفروقات من الدرجة الأولى

درجة التأخير / نوع النموذج	P=1		P=2	
	AIC	SC	AIC	SC
النموذج (1)	51,32	51,46	51,40	51,59
النموذج (2)	51,17	51,36	51,28	51,52
النموذج (3)	51,43	51,52	51,45	51,59

المصدر : من إعداد الطالب بالاعتماد على البرنامج الإحصائي (EVIEWS 04).

وفق معيار *AIC* ومعيار *SC* فإننا نختار درجة التأخير (P=1) التي يكون عندها هذين المعيارين بأقل قيمة ممكنة، وعليه فإن نتائج التقدير لهذه النماذج كما يلي:

النموذج الأول من نماذج ADF لسلسلة الفروقات من الدرجة الأولى (*d=1*)

ADF Test Statistic	-4.935752	1% Critical Value*	-3.6852
		5% Critical Value	-2.9705
		10% Critical Value	-2.6242

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(DCONS)
Method: Least Squares
Date: 01/03/14 Time: 17:24
Sample(adjusted): 1984 2011
Included observations: 28 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DCONS(-1)	-1.285093	0.260364	-4.935752	0.0000
D(DCONS(-1))	0.371221	0.196163	1.892411	0.0701
C	1.49E+10	6.78E+09	2.198098	0.0374

R-squared	0.537547	Mean dependent var	6.11E+08
Adjusted R-squared	0.500551	S.D. dependent var	4.55E+10
S.E. of regression	3.22E+10	Akaike info criterion	51.32670
Sum squared resid	2.59E+22	Schwarz criterion	51.46944
Log likelihood	-715.5738	F-statistic	14.52978
Durbin-Watson stat	1.863858	Prob(F-statistic)	0.000065

المصدر : من إعداد الطالب بالاعتماد على البرنامج الإحصائي (EVIEWS 04)

النموذج الثاني من نماذج ADF لسلسلة الفروقات من الدرجة الأولى (*d=1*)

ADF Test Statistic	-5.953171	1% Critical Value*	-4.3226
		5% Critical Value	-3.5796
		10% Critical Value	-3.2239

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(DCONS)
Method: Least Squares
Date: 01/03/14 Time: 17:27
Sample(adjusted): 1984 2011
Included observations: 28 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DCONS(-1)	-1.586906	0.266565	-5.953171	0.0000
D(DCONS(-1))	0.562522	0.194613	2.890467	0.0080
C	-1.32E+10	1.29E+10	-1.024001	0.3160
@TREND(1981)	1.92E+09	7.73E+08	2.478266	0.0206

R-squared	0.631778	Mean dependent var	6.11E+08
Adjusted R-squared	0.585750	S.D. dependent var	4.55E+10
S.E. of regression	2.93E+10	Akaike info criterion	51.17027
Sum squared resid	2.06E+22	Schwarz criterion	51.36058
Log likelihood	-712.3838	F-statistic	13.72603
Durbin-Watson stat	2.047342	Prob(F-statistic)	0.000020

المصدر : من إعداد الطالب بالاعتماد على البرنامج الإحصائي (EVIEWS 04).

النموذج الثالث من نماذج ADF لسلسلة الفروقات من الدرجة الأولى (*d=1*)

ADF Test Statistic	-4.125780	1% Critical Value*	-2.6486
		5% Critical Value	-1.9535
		10% Critical Value	-1.6221

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(DCONS)
Method: Least Squares
Date: 01/03/14 Time: 17:28
Sample(adjusted): 1984 2011
Included observations: 28 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DCONS(-1)	-1.032773	0.250322	-4.125780	0.0003
D(DCONS(-1))	0.228826	0.198332	1.153752	0.2591

R-squared	0.448171	Mean dependent var	6.11E+08
Adjusted R-squared	0.426947	S.D. dependent var	4.55E+10
S.E. of regression	3.44E+10	Akaike info criterion	51.43196
Sum squared resid	3.09E+22	Schwarz criterion	51.52712
Log likelihood	-718.0475	Durbin-Watson stat	1.833900

المصدر : من إعداد الطالب بالاعتماد على البرنامج الإحصائي (EVIEWS 04).

من خلال النماذج الثلاثة السابقة نلاحظ أن قيمة *ADF* المحسوبة لكل نموذج هي أصغر من القيمة الجدولية عند مستوى *5%*، وعليه فإن سلسلة الفروقات من الدرجة الأولى للاستهلاك الوطني من القمح تكون مستقرة، حيث:

النموذج الأول: 2,97− > 4,93 − ومنه $ADF_{cal} < ADF_{tab}$

النموذج الثاني: 3,57− >5,95 − ومنه $ADF_{cal} < ADF_{tab}$

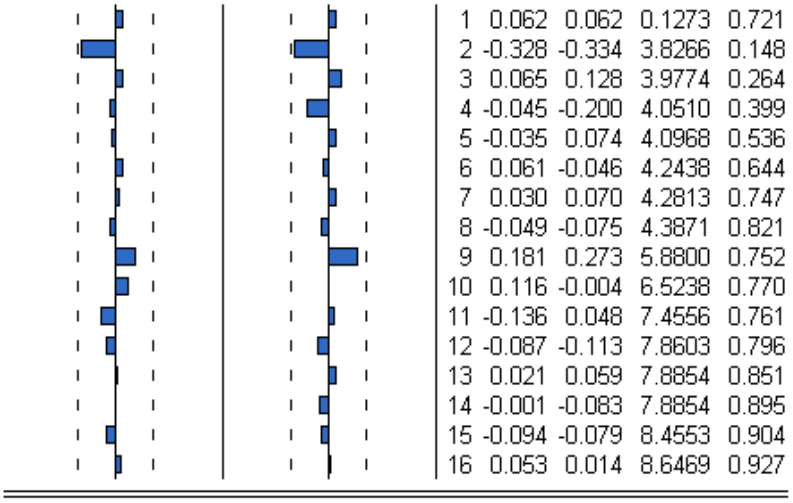
النمـــوذج الثالث: 1,95− > 4,12 − ومنه $ADF_{cal} < ADF_{tab}$

3- تحديد درجة كل من p و q في نموذج ARMA:

لتحديد كل من قيمة p وقيمة q سنعتمد على بيان الارتباط الذاتي (*Correlogramme*) الموضح في الشكل رقم (4− 5):

الشكل رقم (4- 5) : بيان الارتباط الذاتي لسلسلة الفروقات من الدرجة الأولى

Date: 01/03/14 Time: 20:00
Sample: 1981 2011
Included observations: 30



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.062	0.062	0.1273	0.721
		2	-0.328	-0.334	3.8266	0.148
		3	0.065	0.128	3.9774	0.264
		4	-0.045	-0.200	4.0510	0.399
		5	-0.035	0.074	4.0968	0.536
		6	0.061	-0.046	4.2438	0.644
		7	0.030	0.070	4.2813	0.747
		8	-0.049	-0.075	4.3871	0.821
		9	0.181	0.273	5.8800	0.752
		10	0.116	-0.004	6.5238	0.770
		11	-0.136	0.048	7.4556	0.761
		12	-0.087	-0.113	7.8603	0.796
		13	0.021	0.059	7.8854	0.851
		14	-0.001	-0.083	7.8854	0.895
		15	-0.094	-0.079	8.4553	0.904
		16	0.053	0.014	8.6469	0.927

المصدر : من إعداد الطالب بالاعتماد على البرنامج الإحصائي (EVIEWS 04).

نلاحظ من خلال الشكل رقم (4- 5) ظهور عمود (*pic*) عند درجة التأخير (2) في كل من دالة الارتباط الذاتي البسيطة ودالة الارتباط الذاتي الجزئية، وعليه فإن النماذج التي سنقترحها هي كالآتي:

* نموذج انحدار ذاتي من الدرجة الثانية : (*P=2*)، *AR (2)*.

وبشكل مختصر : *ARIMA (p,d,q)* ، *ARIMA* (2,1,0)

* نموذج المتوسطات المتحركة من الدرجة الثانية: *q=02*، *MA (2)*

وبشكل مختصر : *ARIMA (p,d,q)*: *ARIMA (0,1,2)*.

* نموذج مختلط يجمع بين نموذج انحدار ذاتي من الدرجة الثانية *AR(2)*، ونموذج متوسطات متحركة من الدرجة الثانية *MA (2)*.

يمكن كتابة هذا النموذج في الشكل المختصر: *ARIMA (p,d,q)* ، *ARIMA (2,1,2)* .

4- تقدير النماذج:

كما أشرنا سابقا فإن النماذج المقترحة هي ثلاثة نماذج كالآتي:

ARIMA (2,1,0)*، *ARIMA (0,1,2)*، *ARIMA (2,1,2) وبعد تقديرها أعطت النتائج التالية:

4-1- تقدير نموذج ARIMA (2,1,0):

Dependent Variable: DCONS
Method: Least Squares
Date: 01/03/14 Time: 20:22
Sample(adjusted): 1984 2011
Included observations: 28 after adjusting endpoints
Convergence achieved after 2 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.13E+10	4.39E+09	2.570846	0.0162
AR(2)	-0.363931	0.192601	-1.889555	0.0700

R-squared	0.120833	Mean dependent var	1.13E+10
Adjusted R-squared	0.087019	S.D. dependent var	3.31E+10
S.E. of regression	3.17E+10	Akaike info criterion	51.26383
Sum squared resid	2.61E+22	Schwarz criterion	51.35899
Log likelihood	-715.6937	F-statistic	3.573458
Durbin-Watson stat	1.704653	Prob(F-statistic)	0.069906

المصدر : من إعداد الطالب بالاعتماد على البرنامج الإحصائي (EVIEWS 04)

4-2- تقدير نموذج ARIMA (0,1,2):

Dependent Variable: DCONS
Method: Least Squares
Date: 01/03/14 Time: 20:33
Sample(adjusted): 1982 2011
Included observations: 30 after adjusting endpoints
Convergence achieved after 8 iterations
Backcast: 1980 1981

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.06E+10	3.35E+09	3.152159	0.0038
MA(2)	-0.437999	0.188990	-2.317575	0.0280

R-squared	0.140125	Mean dependent var	1.06E+10
Adjusted R-squared	0.109415	S.D. dependent var	3.21E+10
S.E. of regression	3.03E+10	Akaike info criterion	51.17052
Sum squared resid	2.57E+22	Schwarz criterion	51.26393
Log likelihood	-765.5578	F-statistic	4.562878
Durbin-Watson stat	1.637785	Prob(F-statistic)	0.041554

Inverted MA Roots	.66	-.66

المصدر : من إعداد الطالب بالاعتماد على البرنامج الإحصائي (EVIEWS 04)

3-4- تقدير نموذج ARIMA (2,1,2):

Dependent Variable: DCONS
Method: Least Squares
Date: 01/03/14 Time: 20:35
Sample(adjusted): 1984 2011
Included observations: 28 after adjusting endpoints
Convergence achieved after 25 iterations
Backcast: 1982 1983

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.23E+10	1.80E+09	6.831136	0.0000
AR(2)	0.417711	0.117788	3.546293	0.0016
MA(2)	-0.975824	0.070941	-13.75533	0.0000

R-squared	0.304559	Mean dependent var	1.13E+10
Adjusted R-squared	0.248923	S.D. dependent var	3.31E+10
S.E. of regression	2.87E+10	Akaike info criterion	51.10084
Sum squared resid	2.06E+22	Schwarz criterion	51.24357
Log likelihood	-712.4117	F-statistic	5.474199
Durbin-Watson stat	1.759567	Prob(F-statistic)	0.010672

Inverted AR Roots	.65	-.65
Inverted MA Roots	.99	-.99

المصدر : من إعداد الطالب بالاعتماد على البرنامج الإحصائي (EVIEWS 04)

4-4- تحليل نتائج التقدير:

اعتمادا على نتائج تقدير نموذج *ARIMA (2,1,0)*، فإن إحصائية t ستودنت المحسوبة لـــ *AR (2)* تساوي $t_{cal} = (-1{,}889)$ وهي أقل من القيمة الجدولية والتي تساوي $t_{tab} = (2{,}056)$ مما يعني أن النموذج المقدر مرفوض كون أن المعلمة المرتبطة بـــ *AR (2)* غير معنوية.

أما بالنسبة للنموذج الثاني *ARIMA (0,1,2)*، فإن معنوية المعلمة المتعلقة بـــ *MA (2)* هي مقبولة، نظرا لكون القيمة المحسوبة لـ Z بالقيمة المطلقة $Z_{cal} = |-2{,}317|$ هي أكبر من القيمة الجدولية عند مستوى معنوية 5% حيث أن قيمة Z الجدولية تساوي $(Z_{tab} = 1{,}96)$.

نفس الشيء نلاحظه في النموذج الثالث *ARIMA (2,1,2)*، حيث نلاحظ أن المعنوية الإحصائية للمعلمتين المرتبطتين بـــ AR(2) و*MA (2)*، هي مقبولة نظرا لكون القيمة المحسوبة بالقيمة المطلقة لـــ t_{cal} أكبر من القيمة الجدولية حيث أن:

- إحصائية t ستودنت المحسوبة والخاصة بـــ AR(2) *تساوي:* $|t_{cal}| = 3{,}54$
- إحصائية t ستودنت المحسوبة والخاصة بـــ *MA (2)* تساوي: $|t_{cal}| = 13{,}75$

أما القيمة الجدولية لإحصائية t ستودنت عند معنوية $\alpha = 5\%$ ، $n = 28$ تساوي $t_{tab} = 2{,}060$

5- المفاضلة بين النماذج:

بعد تقدير النماذج الثلاثة السابقة وتحليلها بدا لنا أن النموذج الأول مرفوض، أما النموذج الثاني والثالث مقبولين وذلك لعدم معنوية المعلمة الخاصة بالنموذج الأول على عكس معنوية المعالم الخاصة بالنموذجين الثاني والثالث، حيث سنقوم بالمفاضلة بين هذين النموذجين *ARIMA (0,1,2)* و *ARIMA (2,1,2)* وذلك وفق معيار *AKAIKE* ومعيار *SCHWRZ*.

الجدول (4-3) :المفاضلة بين *ARIMA (0,1,2)* و *ARIMA (2,1,2)* وفق معيار *AKAIKE* ومعيار *SCHWRZ*.

المعيار / النموذج	*AIC*	*SC*
نموذج *ARIMA (0,1,2)*	*51,17*	*51,26*
نموذج *ARIMA (2,1,2)*	*51,10*	*51,24*

المصدر : من إعداد الطالب بالاعتماد على البرنامج الإحصائي (EVIEWS 04).

اعتمادا على هذين المعيارين *SC,AIC* فإننا نفضل النموذج: *ARIMA (2,1,2)* كون قيم كل من معيار *SC* ومعيار *AIC* أقل من القيم المتعلقة بالنموذج الأول *ARIMA (0,1,2)*.

6- دراسة ملائمة النموذج:

إن عملية التنبؤ وفق طريقة *BOX-jenkins* لا تكون إلا بعد دراسة ملائمة النموذج وتعني بذلك أن تكون جميع الأخطاء غير مرتبطة فيما بينها، وذلك ما يوضحه بيان الارتباط الذاتي للأخطاء من خلال الشكل رقم (4 – 6):

الشكل رقم (4 – 6): بيـان الارتبـاط الذاتي للأخطـــاء

Date: 01/03/14 Time: 21:09
Sample: 1984 2011
Included observations: 28
Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.094	0.094	0.2720	
		2	-0.092	-0.101	0.5426	
		3	0.055	0.075	0.6440	0.422
		4	-0.119	-0.146	1.1408	0.565
		5	-0.042	0.001	1.2060	0.752
		6	-0.020	-0.050	1.2206	0.875
		7	0.022	0.047	1.2407	0.941
		8	-0.075	-0.111	1.4793	0.961
		9	0.116	0.156	2.0787	0.955
		10	0.039	-0.038	2.1499	0.976
		11	-0.165	-0.117	3.4989	0.941
		12	-0.121	-0.143	4.2618	0.935

المصدر : من إعداد الطالب بالاعتماد على البرنامج الإحصائي (EVIEWS 04).

إن بيان الارتباط الذاتي للبواقي يؤكد أن الأخطاء لا ترتبط فيما بينها وذلك كون قيم دالة الارتباط الذاتي البسيطة ودالة الارتباط الذاتي الجزئية تقع داخل مجال الثقة، كما أن إحصائية *Q-stat* تدل على أن احتمال عدم وجود ارتباط ذاتي دوما تقترب من الواحد.

إذن: سلسلة البواقي تشكل لنا اضطراب أبيض (*Bruit Blanc*)، ومن ثم يمكننا الانتقال إلى مرحلة التنبؤ.

7- مرحلة التنبؤ:

لإجراء عملية التنبؤ، سنقوم اولا بكتابة النموذج المقدر : **ARIMA*(2.1.2)***

$$\Delta\widehat{cons}_T = \emptyset\Delta\widehat{cons}_{T-2}+\delta+ \varepsilon_T-\theta_2\varepsilon_{T-2}$$

$$\Delta\widehat{cons}_T = 0.417711\ \Delta\widehat{cons}_{T-2}+1.23*10^{10}+\varepsilon_T+0.975824\varepsilon_{T-2}$$

- **التنبؤ لسنة 2012**

$$\Delta\widehat{cons}_{2012} =0.417711\Delta\widehat{cons}_{2010}+1.23*10^{10}+\varepsilon_{2012}+0.975824\varepsilon_{2010}$$

ملاحظة قيمة ε_{2012} تساوي الصفر, لان القيم الحقيقية غير متوفر ة[1] , اما القيم الاخرى($\varepsilon_{2009}, \varepsilon_{2010}, \varepsilon_{2011}$ .....) يمكن الرجوع الى الملحق رقم 01.

$$\Delta\widehat{cons}_{2012} = 0.417711(-41645788000) + 1.23 * 10^{10} + 0.975824(2.2*10^{7})$$

$$\Delta\widehat{cons}_{2012} = -5074734831$$

$$\Delta\widehat{cons}_{2012} = \widehat{cons}_{2012} - \widehat{cons}_{2011}$$

$$\Rightarrow \widehat{cons}_{2012} = \Delta\widehat{cons}_{2012} + \widehat{cons}_{2011}$$

$$\Rightarrow \widehat{cons}_{2012} = -50747348831 + 12451810625$$

$$\boxed{\widehat{cons}_{2012} = 7377075794 \text{ DA}}$$

- **التنبؤ لسنة 2013 :**

$$\Delta\widehat{cons}_{2013} = 0.417711\ \Delta\widehat{cons}_{2011} + 1.23*10^{10} + \varepsilon_{2013} + 0.975824\ \varepsilon_{2011}$$

$$\Delta\widehat{cons}_{2013} = 0.417711(17141960000) + 1.23*10^{10} + 0.975824(469014375)$$

$$\Delta\widehat{cons}_{2013} = 24037145577\ DA$$

$$\Delta\widehat{cons}_{2013} = \widehat{cons}_{2013} - \widehat{cons}_{2012}$$

$$\Rightarrow \widehat{cons}_{2013} = \Delta\widehat{cons}_{2013} + \widehat{cons}_{2012}$$

$$\boxed{\widehat{cons}_{2013} = 31414221371\ DA}$$

- اما التنبؤ للسنوات المقبلة فلا يمكن اجراؤه نظرا لعدم توفر القيم الحقيقية بعد سنة 2011.

[1] REGIS BOURBONNAIS ,Op cit; P 265

خاتمة الفصل الرابع

بعد الدراسة النظرية في الفصول السابقة، حاولنا من خلال هذا الفصل التقرب أكثر من الواقع وذلك من خلال الدراسة القياسية لاستهلاك القمح بنوعيه في الجزائر . ومن خلال تطبيق مختلف نماذج الانحدار الخطية والغير خطية تبين لنا أن نموذج براون أفضل نموذج ، حيث وجدنا من خلاله أن الدخل الحالي والاستهلاك السابق يفسران الاستهلاك الحالي بنسبة 93.50 %، لذلك يمكننا الاعتماد عليه في عملية التنبؤ وبالخصوص عند حذف الحد الثابت وذلك بالنظر إلى معنويته الإحصائية والاقتصادية، كما تبين لنا من **خلال** نماذج السلاسل الزمنية وفق تقنية ***BOX- Jenkins*** أن النموذج المختلط ***ARIMA (2,1,2)*** أفضل النماذج ملائمة للقيام بعملية التنبؤ لكون هذا النموذج يتميز بالإستقرارية وقلة مجموع مربعات الأخطاء حسب معياري **AIC** و **SC** ، كما نشير إلى أن النتائج المتحصل عليها والمرونات والميل الحدي للاستهلاك مرهونة إلى حد كبير بالوسائل والمتغيرات المعتمدة ، والبيانات الإحصائية الخاصة بالبحث حيث نجد هذه الأخيرة أحيانا بعيدة عن الواقع.

خاتمة عامة

يعتبر القمح من اهم المحاصيل الزراعية انتاجا في العالم ، ونتيجة لهذه الاهمية فقد بلغ منزلة استراتيجية هامة تنافس الكثير من السلع الاستراتيجية المنتجة في العالم سواء الزراعية او الصناعية الاخرى، وتأتي هذه الاهمية نتيجة لاستخدامه في غذاء الانسان بشكل اساسي في كثير من بلدان العالم.

واذا كانت ظاهرة الاستهلاك قد اخذت حيزا كبيرا من افكار واهتمامات وجهود الاقتصاديين والسياسيين وبرامجهم الهادفة من اجل معرفة كيفية تنظيمها و العوامل المؤثرة عليها.

من هذا المنطلق حاولنا من خلال هذا البحث الاجابة على بعض التساؤلات واختبار الفرضيات وفقا لمنهجية تحليلية قياسية لظاهرة استهلاك القمح بنوعيه في الجزائر خلال فترة الدراسة، حيث ان الجزائر من اكبر الدول استهلاكا لهته المادة الاستراتيجية ومن ثم فهي تدفع كثيرا من اجل استيرادها من الاسواق الدولية. فبالرغم مـــن كل الاجراءات والتدابير التي اتخذتها الجزائر من اجل رفع مستوى الانتاج لهاته المادة الا انها لم تصل الى الهدف المنشود، بل عرفت تزايداً متتالياً من استهلاكها، وارتفاع فاتورة استيرادها.

إن الهدف من وراء هذا البحث المتواضع معرفة تطور استهلاك القمح بنوعيه في الجزائر، وأهم العوامل المحددة لاستهلاكه خلال الفترة 1981- 2011 .

وللإلمام بمختلف جوانب هذه الظاهرة، وللوصول إلى أهداف الدراسة كان لزاما علينا تقسيم بحثنا إلى قسمين نظري وتطبيقي.

حيث تناولت هذه الدراسة في شقها النظري فصلين، وتعلق الفصل الأول بالمفاهيم النظرية للاستهلاك ، وذلك من خلال تعريفه ، محدداته و كيفية حساب المرونات اضافة الى اهم النظريات الاقتصادية التي عالجت هذا المفهوم ، في حين الفصل الثاني تناولنا فيه مختلف انواع نماذج القياس الاقتصادي ،سواء تعلق الامر بنماذجه الانحدارية الخطية وغير الخطية وطرق تقديـــرها ، او نماذج السلاسل الزمنية ، حيث ركزنا في هذا المبحث على تقنية **BOX– Jenkins** وذلك من خلال مختلف مراحلها ، كما تم التطرق الى بعض المشاكل القياسية التي تواجه باحث القياس الاقتصادي أثناء تقديره لهذه النماذج وكيفية التخلص منها .

هذا عن الجانب النظـــري ، أما الجانب التطبيقي فقد تضمن فصلين أيضا ، إذ حاولنا الاقتراب أكثر من الواقع وذلك من خلال التطرق في الفصل الثالث إلى هيكل السوق العالمية للقمح ومكانة الجزائر في هذه الســـوق ، وما هي أكثر الدول إنتاجا وتصديـــرا أو استيرادا لهاته المادة ، حيث تبين لنا أن الجزائر من أكبر الدول استيرادا لها. حيث يعتبر القمح مادة استراتيجية سواء على مستوى النمط الغذائي لعدة مجتمعات في العالم أو على المستوى الاقتصادي ، كما تم ابراز أهم العوامل التي

تؤثر بشكل كبير على استهلاك القمح في الجزائر، وتم استعراض أهم التحقيقات المتوفرة لدينا والتي تبن لنا من خلالها أن استهلاك القمح في الجزائر يشهد ارتفاعا مستمرا سواء على المستوى الكلي أو على المستوى الفردي ، أما الفصل الرابع فقد كان عبارة عن دراسة قياسية اقتصادية ، أجرينا من خلالها إسقاطا للنماذج القياسية على المعطيات الإحصائية الخاصة بهذا النمط من الاستهلاك واختبارها، حيث قمنا ببناء نماذج خطية وغير خطية من نماذج الانحدار التفسيرية، وبناء نموذج للسلاسل الزمنية وفق تقنية **BOX-Jenkins**

وبعد هذه الدراسة التي قمنا بها نستطيع أن نستخلص النتائج التالية :

1. تعتبر دالة الاستهلاك الكينزية (نظرية الدخل المطلق) أساس الدراسات التي تناولت الاستهلاك الكلي .
2. أثبتت الدراسات التجريبية على دالة الاستهلاك، أن دالة الاستهاك الكينزية ما هي إلا دالة في المدى القصير (دراسة مقطعية)، أما على المدى الطويل (السلاسل الزمنية) فإن دالة الاستهلاك تميل لأن تكون نسبية للدخل، وهذا ما مهد لقيام نظريات الاستهلاك التي جاءت بعد نظرية الدخل المطلق ، حيث فســره **براون** بالاستهلاك المتباطئ.
3. تعتبر النظريات الحديثة للاستهلاك (**نظرية دورة الحياة لـ مودغلياني**) **و** (**نظرية لدخل الدائم لـ فريدمان**) أن الثروة من أهم العوامل التي تفسر الاستهلاك، إضافة إلى الدخل سواء دخل العمل بالنسبة **لـ مودغلياني** أو الدخل المتولد من الثروة **لـ فريدمان**.
4. يعتبر(مستوى الأسعار وتوقعاتها، إعادة توزيع الدخل، السياسة المالية والنقدية، البيع بالتقسيط ، سعر الفائدة) مجموعة العوامل غير الدخلية ، التي تؤثر على الاستهلاك إلا أن تأثير هاته العوامل يختلف من عامل إلى أخر.
5. يبقى الدخل هو العامل الاساسي المؤثر على قرارات الاستهلاك.
6. يكتسي القمح بنوعيه الصلب واللين أهمية بالغة في نموذج الاستهلاك الجزائري، إذ يعتبر العنصر الأساسي في الوجبة الغذائية للفرد الجزائري.
7. يعتبر الدخل الوطني المتاح المحدد الرئيسي للاستهلاك في الجزائر، وخاصة فيما يخص القمح بنوعيه.
8. لا تتحكم الأسعار في استهلاك القمح بنوعيه، فمهما ارتفعت الأسعار نجد هناك زيادة مستمرة في الاستهلاك لأنها سلعة ضرورية.

9. أسعار القمح بنوعيه مدعمة من طرف الدولة وهذا ما يدل على استراتيجية هاته المادة واتساع استهلاكها في المجتمع الجزائري.

10. هناك عوامل مــؤثرة على استهلاك القمح بنوعيه في الجزائر لكن تأثيرها ليس جوهري، كما أن البعض منها غير قابل للقياس الكمي.

11. سياسة الأسعار المتبعة من طرف الدولة بالنسبة للقمح بنوعيه قلت تطوير إنتاج القمح في الجزائر، فاحتكار الدولة لسوق هذه المادة وتحديدها أسعار الانتاج دون دراسة اقتصادية لتكاليفه أدى بالفلاحين إلى إنتاج الخضر والفواكه فهي الأكثر ربحا.

12. تعتمد الدولة الجزائرية على الاستيراد بشكل كبير لتغطية الاستهلاك المحلي من هاته المادة ما جعلها تدفع كثير الأموال من أجل الحصول عليها من الأسواق الدولية.

13. تعتبر الدول الكبرى مثل الولايات المتحدة الأمريكية وفرنسا والصين وروسيا أكثر الدول انتاجا وتصديرا لهته المادة ومن ثم الأكثر تحكما في سوقها العالمي.

14. أفضل النماذج القياسية الخاصة باستهلاك القمح هي النماذج التي تحتوي على الدخل كمتغير مفسر.

15. أفضل النماذج القياسية هي نمــوذج كينز، نموذج براون ، نموذج خطي متعدد ، حيث وجدنا هاته النماذج متغيراتها المفسرة تفسر المتغير التابع بنسبة تفوق **90%**.

16. الطلب على القمح غير مرن مما يدل على عدم وجود بدائل لهذه السلعة الضرورية.

17. تعتبر تقنية **BOX– Jenkins** في السلاسل الزمنية أفضل التقنيات للتنبؤ في المدى القصير وذلك نظرا لتسلسل وتنظيم مراحلها، غير أن تطبيقها على المعطيات المتوفرة لدينا لم يعط النتائج التي كنا نطمح إليها، والسبب في ذلك يعود إلى نوعية البيانات الإحصائية المستخدمة.

18. كل نتائج التنبؤ الخاصة باستهلاك القمح بنوعيه في الجزائر تدل على تطور استهلاك هاته المادة مستقبلا.

توصيات الدراسة: من خلال دراستنا لهذا الموضوع، وبناءً على النتائج المتوصل إليها، يمكننا تقديم التوصيات التالية :

1. نظرا للطلب المتزايد على هاته المادة، يستدعي على الدولة الجزائرية اتخاذ اجراءات عاجلة لتكثيف الإنتاج بدلا من الاستيراد ذو التكاليف العالية.

2. من أجل التطوير في مجال الزراعة الجزائرية بصفة عامة وانتاج القمح بنوعيه على وجه الخصوص ، ولمواجهة تحديات اقليمية ودولية في إطار تنامي التكتلات والكيانات الاقتصادية لا بد من التأكيد على ضرورة بذل المزيد من الجهود والاهتمام بتنمية الموارد المائية وترشيد استخدامها والاستغلال الأمثل للموارد المتاحة، إضافة إلى تشجيع استخدام التقنيات الحديثة في انتاج المنتجات الزراعية وتصنيفها وتسويقها، ولا سيما لمحصول استراتيجي ومهم مثل محصول القمح.

3. ينبغي النظر في سياسة دعم الأسعار لهاته المادة التي تركت المجتمع يسرف في تبذيرها.

4. يجب وضع خطط حكومية تقضي بدعم وتشجيع الفلاحين على زراعة القمح إلى جانب تبني أسعار تسويقية مرتفعة مقارنة بأسعار القمح المستورد.

5. يجب خلق برامج للإرشاد الاستهلاكي والتوعية الغذائية، لما تلعبه من دور كبير في مجال تطوير الوعي الاستهلاكي والثقافـــة الغذائية لدى المواطن الجزائري، ومما لا شك فيه أيضا أن نجاح تلك البرامج يعتمد كثيرا على معرفة الأنماط الغذائية للمستهلك الجزائري.

6. إن غياب وجود إحصائيات رسمية حول الاستهلاك الفردي أو الكلي من مادة القمح ــ بنوعيه ــ أدى إلى ضعف في سياسات التخزين، الإنتاج، التوزيع، الاستيراد ، بالإضافة إلى عدم وضوح رؤية مستقبلية اتجاه هذه المادة.

7. يجب على المؤسسات المعنية بقطاع الفلاحة وبالأخص وزارة الفلاحة أن تنشأ خلايا احصائية تعتني بإصدار بيانات رسمية ودقيقة تتعلق بمستوى الاستهلاك الفردي والكلي من مادة القمح ــ بنوعيه ــ .

افاق البحث : ان افاق البحث في هذا الموضوع المتواضع هي جد واسعة ، ومن بين العناوين التي نقترحها نذكر ما يلي :

- ✓ دراسة مقارنة لدوال استهلاك القمح في بلدان شمال افريقيا باستخدام نماذج بانيل(PANEL).
- ✓ دراسة قياسية لمحددات استيراد القمح في الجزائر.
- ✓ تسيير مخزون القمح في الجزائر باستخدام نماذج البرمجة الخطية.

المراجع

المراجع

I- باللغة العربية:

أ- **الكتب**:

1- أقاسم قادة، **المحاسبة الوطنية**، الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية، 2000.

2- البشير عبد الكريم، **الاقتصاد الجزئي**، الجزائر: مؤسسة النشر والتوزيع بالشلف، 2007.

3- البلداوي عبد الحميد عبد المجيد، **الإحصاء للعلوم الإدارية والتطبيقية**، دار الشروق للنشر والتوزيع، 1997.

4- الحسناوي أموري هادي كاظم، **طرق القياس الاقتصادي**، الأردن: دار وائل للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى.

5- السيفوي وليد، مشعل أحمد، **الاقتصاد القياسي التحليلي بين النظرية والتطبيق**، عمان: دار مجدلاوي، 2003.

6- الطنوبي محمد عمر، الإنتاجية الزراعية بين البحث العلمي والإرشاد الزراعي، الإسكندرية: منشأة المعارف، 1996.

7- الموسوي ضياء مجيد، **النظرية الاقتصادية: التحليل الاقتصادي الكلي**، الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية، 2005.

8- بريبش السعيد، **الاقتصاد الكلي**، عنابة: دار العلوم للنشر والتوزيع، 2007.

9- بخيت حسين علي، فتح الله سحر، **الاقتصاد القياسي**، عمان: دار اليازوري للنشر والتوزيع، 2007.

10- تومي صالح، **مدخل لنظرية القياس الاقتصادي**، الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية، الجزء الأول، 1999.

11- تومي صالح، **مدخل لنظرية القياس الاقتصادي**، الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية، الجزء الثاني، 1999.

12- جلاطو جيلالي، **الإحصاء التطبيقي مع تمارين ومسائل محلولة**، الجزائر: دار الخلدونية، 2007.

13- حسين مجيد علي ، عبد الجبار عفاف ، **الاقتصاد القياسي: النظرية والتطبيق**، الطبعة العربية، الأردن : دار البازوري العلمية للنشر والتوزيع، 2007.

14- حشمان مولود ، **نماذج وتقنيات التنبؤ القصير المدى**، ، الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية، 2002.

15- داود حسام وآخرون، **مبادئ الاقتصاد الكلي**، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع، 2000.

16- دومينيك سلفادور، نظريات ومسائل في الإحصاء والاقتصاد القياسي، مصر: الدار الدولية للاستثمارات الثقافية، ترجمة سعدية حافظ منتصر، الطبعة الخامسة 2001.

17-سمور خالد قسوم ، **الإحصاء**، المملكة الهاشمية الأردنية: دار الفكر، ، عمان، 2007.
18-صالح محمود محمد سليم، **مقدمة في الإحصاء**، عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، 2008.
19-صخري عمر، **التحليل الاقتصادي الكلي**، الجزائر، ديوان المطبوعات الجامعية، 1991.
20-عطية عبد القادر محمد عبد القادر، **الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق**، الدار الجامعية، طبع، نشر، وتوزيع، الاسكندرية، مصر، 2000.
21-فروخي جمال، **نظرية الاقتصاد القياسي**، الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية، 1993.
22-كساب علي، **النظرية الاقتصادية: التحليل الجزئي**، الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية، 2006.
23-لزعر علي، **الإحصاء وتوفيق المنحنيات**، الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية، 2000.

ب- الأطروحات والرسائل الجامعية:

24. بختي سعاد، **النمذجة القياسية لدوال الاستهلاك العائلي (1970-1999)**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الجزائر: كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، السنة الجامعية: 1999-2000.
25. بن الحبيب طه، **أثر سياسة الدعم على الإنتاج الزراعي في الجزائر، دراسة حالة منتوج القمح** ، مذكرة ماجستير غير منشورة، جامعة الجزائر 3، السنة الجامعية:(2011-2012).
26. بن عطية محمد، **دراسة استهلاك العائلات الجزائرية ما بين 1969 و2005**، مذكرة ماجستير غير منشورة، جامعة أبي بكر بلقايد : كلية العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، تلمسان.السنة الجامعية 2006/2005،
27. بن قانة اسماعيل، **دراسة قياسية لبعض متغيرات الاقتصاد الكلي الجزائري (1970-2001) والتنبؤ للفترة بين 2002-2006**، مذكرة ماجستير غير منشورة ، السنة الجامعية:2004-2005.
28. حمودي حاج صحراوي ، **قياس أثر الإصلاحات الاقتصادية على المؤسسة العمومية الاقتصادية باستعمال النماذج القياسية الاقتصادية، دراسة ميدانية لبعض المؤسسات العمومية الاقتصادية**، "رسالة دكتوراه دولة غير منشورة، جامعة فرحات عباس، سطيف،2007.
29. رجراج محمد: **إنتاج واستهلاك المحاصيل الشتوية في الجزائر**، مذكرة ماجستير غير منشورة، السنة الجامعية: (1989-1990).
30. عقون سليم ، **قياس أثر المتغيرات الاقتصادية على معدل البطالة ، دراسة قياسية تحليلية ، حالة الجزائر**، مذكرة ماجستير، جامعة فرحات عباس ، سطيف ، الجزائر ، 2009 /2010.
31. غريبي فوزية ، **الزراعة الجزائرية بين الاكتفاء والتبعية**، أطروحة دكتوراه دولة غير منشورة، – جامعة منتوري قسنطينة، السنة الجامعية: 2008/2007.

32. مخرمش عبلة ، **تقدير نموذج للتنبؤ بالمبيعات باستخدام السلاسل الزمنية، نماذج بوكس جينكنز دراسة حالة الشركة الوطنية للكهرباء والغاز منطقة ورقلة،** مذكرة ماجستير غير منشورة ، جامعة ورقلة، السنة الجامعية: 2006.

33. هيهات سعيد ، **دراسة اقتصادية وقياسية لظاهرة التضخم في الجزائر،** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة قاصدي مرباح: كلية الحقوق والعلوم الاقتصادية ،ورقلة ، السنة الجامعية: 2005 - 2006.

ت- بحوث، مجلات ودوريات:

34- أسامة ربيع أمين سليمان (**التنبؤ بمعدلات الخسارة في شركات تأمينات الممتلكات والمسؤوليات باستخدام نماذج ARIMA لتحليل السلاسل الزمنية)،** جامعة المنوفية، بدون سنة نشر.

35- سلسلة الحبوب، **الأمن الغذائي وإدارة واردات القمح في البلدان العربية،** البنك الدولي، FAO، 2012.

36- عثمان نقار، منذر العواد، **منهجية BOX-Jenkins في تحليل السلاسل الزمنية والتنبؤ، دراسة تطبيقية على إعداد تلاميذ الصف الأول من التعليم الأساسي في سورية،** (مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية، المجلد 27، العدد الثالث، 2011.

37- علي كنعان ، **الاستهلاك و التنمية،** جمعية العلوم الاقتصادية السورية ، كلية الاقتصاد، جامعة دمشق، بدون سنة نشر .

38- محمد عبد الغفار، **مشكلة الادخار في مصر** ، إصدار 1998.

39- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، **إمكانيات تنمية إنتاج القمح والحبوب في الوطن العربي،** الخرطوم، 1993.

40- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، **طبيعة عمل السياسات الزراعية،** بدون سنة نشر .

41- أحمد حسين بتال العاني ، **استخدام نماذج ARIMA في التنبؤ الاقتصادي،** قسم الاقتصاد ، كلية الادارة والاقتصاد ، جامعة الأنبار،) ، بدون سنة نشر.

ث- نشرات وتقارير

42- الديوان الوطني للإحصاء، نشرة رقم 14، جانفي/ مارس 1987

43- تقرير وزارة الفلاحة حول ملتقى خاص بالحبوب وزراعتها في الجزائر سنة 1987

44- الديوان الوطني للإحصاء، المحموعة الإحصائية السنوية للجزائر، نشرة 1991، رقم 45.

45- مديرية التحليل والإحصاءات لوزارة الفلاحة والتنمية الريفية.

ج- مواقع ومصادر احصائية:

46- موقع منظمة الأغذية والزراعة FAO - www.fao.org

47- الديوان الوطني للإحصاء

48- وزارة الفلاحة والتنمية الريفية

49- الديوان الوطني المهني للحبوب

50- المركز الوطني للدراسات والتحاليل من أجل السكان والتنمية (CENEAP).

II- باللغة الفرنسية : Les Références en Français

ح- الكتب Les Livres

51- Bernard Bermier et Yves Simen : **Macroéconomie**, Algérie, OPU 2ème Ed, 1975.

52- Greenes, W, « **Econométrie** », Pearson, France, 5ème edition. 2005

53- Regis BourBonnais **Econométrie**, 5ème édition, Paris, Dunod, 2003

54- Jonston et Binardo, J, « **Méthodes économétique** », Econmica, Paris, 4ème éditon, 1999

55- Bourbonnais, R, « **econométrie** » Dunod, Paris, 5ème édition, 2004

56- Hamdani Hocine, **Statistique Descriptive et Expression Graphique**, Alger, OPU, 1988

57- Michel. T, **Méthodes Statistique en gestion**, Paris, Dunod, 1994

58- Gourieroux.C et Monfort.A, « **Séries Temporelles et Modèles Dynamique**, Ed, Economica, Paris. 1990.

59- Ahmed Ben Betour : **L'Algérie au troisième millénaire, Défis et potentialité**, 1er Ed, Alger, Miranoor, 1998.

خ- المجلات Les Revues

60- Dominique Badillo : **Statégies agro- alimentaire pour l'algerie**, prospective 2000.

61- Sebastien.Abis, **le Blé en Méditerranée** : Sociétés, commerce et stratégies, Economie et trritoire/ Relations commerciales, Paris, 2012

62- Fr. Terrones Gavira et ph.Burny **Evolution Du Marché Mondial du blé au cours des cinquante derniéres anneés**., Livre Blanc « Céreàles » ULg Gemloux Agro-Bio Techet CRA -. Wem Blonx- Février 2012

63- MIDAGRI, Centre Internationl des Hautes Etudes Agr onomiques Méditerranéenne,2000

الملاحق

الملحـــق رقـــم (01):الإحصائيات الخاصـــة بالإستهـــلاك الوطنـــي مـــن القمـــح بنوعيـــه والدخـــل الوطنـــي المتـــاح بالإضافة إلى متوسط الإسعار والكثافة السكانية خلال (1981-2011)

السنوات	السكان بالألاف(نسمة)	الإستهلاك الوطني من القمح بنوعيه(مليون دج)	الدخل الوطني المتاح (الوحدة مائة مليون دينار جزائري)
1981	19 262	2884,85016	1496,8100
1982	19 883	3742,418565	1582,1300
1983	20 522	3766,175865	1772,6500
1984	21 185	4269,244825	2021,8500
1985	21 863	8561,02884	2203,2900
1986	22 512	8004,693165	2166,0600
1987	23 139	7091,71757	2247,1500
1988	23 783	8079,06757	2784,9000
1989	24 409	19408,32705	3622,0900
1990	25 022	11257,33105	4643,0500
1991	25 643	15747,48786	7058,4700
1992	26 271	38801,84389	8702,1200
1993	26 894	33349,00325	9258,5800
1994	27 496	38240,49845	12012,7760
1995	28 060	46819,05586	16201,6650
1996	28 566	46791,85169	20406,6880
1997	29 045	38233,69886	22328,7780
1998	29 507	54999,78113	22146,7620
1999	29 965	102934	25151,4870
2000	30 416	108201	33406,8630
2001	30 879	116144	34634,1050
2002	31 357	133076	36956,2260
2003	31 848	144764	43650,9660
2004	32 364	138222	51376,3660
2005	32 906	144370	63668,9750
2006	33 481	144024	71951,0300
2007	34 096	142250	80824,0360
2008	34 591	300913	95163,6730
2009	35 268	344267	82594,6740
2010	35 978	302621	99517,2800
2011	36 717	319763	114406,6300

المصدر : السكان ,الدخل الوطني المتاح، متوسط الأسعار . الديوان الوطني للإحصائيات.

الاستهلاك الوطني من القمح :من إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات من وزارة الفلاحة والديوان الوطني المهني للحبوب

الملحق رقم 02: نموذج كينز

Dependent Variable: CONS
Method: Least Squares
Date: 01/02/14 Time: 15:21
Sample: 1981 2011
Included observations: 31

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.51E+09	7.90E+09	0.191394	0.8496
Y	0.028533	0.001718	16.60768	0.0000

R-squared	0.904860	Mean dependent var	9.13E+10
Adjusted R-squared	0.901580	S.D. dependent var	1.02E+11
S.E. of regression	3.21E+10	Akaike info criterion	51.28306
Sum squared resid	2.98E+22	Schwarz criterion	51.37558
Log likelihood	-792.8874	F-statistic	275.8152
Durbin-Watson stat	1.178598	Prob(F-statistic)	0.000000

الملحق رقم 03:

- نموذج كينز – ارتباط ذاتي من الدرجة الأولى-

Dependent Variable: CONS
Method: Least Squares
Date: 01/03/14 Time: 11:38
Sample(adjusted): 1982 2011
Included observations: 30 after adjusting endpoints
Convergence achieved after 6 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.70E+09	1.32E+10	0.128370	0.8988
Y	0.028044	0.002617	10.71545	0.0000
AR(1)	0.417091	0.175475	2.376931	0.0248

R-squared	0.918977	Mean dependent var	9.43E+10
Adjusted R-squared	0.912975	S.D. dependent var	1.03E+11
S.E. of regression	3.03E+10	Akaike info criterion	51.20009
Sum squared resid	2.48E+22	Schwarz criterion	51.34021
Log likelihood	-765.0014	F-statistic	153.1188
Durbin-Watson stat	1.543301	Prob(F-statistic)	0.000000

Inverted AR Roots	.42

الملحق رقم :04- نموذج كينز- ارتباط ذاتي من الدرجة الثانية-

Dependent Variable: CONS
Method: Least Squares
Date: 01/02/14 Time: 17:16
Sample(adjusted): 1983 2011
Included observations: 29 after adjusting endpoints
Convergence achieved after 4 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.86E+09	7.51E+09	0.247818	0.8063
Y	0.028388	0.001652	17.18144	0.0000
AR(1)	0.642544	0.167989	3.824909	0.0008
AR(2)	-0.555228	0.168920	-3.286927	0.0030

R-squared	0.941798	Mean dependent var	9.74E+10
Adjusted R-squared	0.934814	S.D. dependent var	1.03E+11
S.E. of regression	2.63E+10	Akaike info criterion	50.95088
Sum squared resid	1.73E+22	Schwarz criterion	51.13948
Log likelihood	-734.7878	F-statistic	134.8468
Durbin-Watson stat	1.921221	Prob(F-statistic)	0.000000

Inverted AR Roots	.32 -.67i	.32+.67i

الملحق رقم 05: نموذج براون BROWN

Dependent Variable: CONS
Method: Least Squares
Date: 01/02/14 Time: 20:20
Sample(adjusted): 1982 2011
Included observations: 30 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.60E+09	6.85E+09	0.232863	0.8176
Y	0.014704	0.003976	3.698599	0.0010
CONS(-1)	0.536663	0.143692	3.734821	0.0009

R-squared	0.935628	Mean dependent var	9.43E+10
Adjusted R-squared	0.930860	S.D. dependent var	1.03E+11
S.E. of regression	2.70E+10	Akaike info criterion	50.97003
Sum squared resid	1.97E+22	Schwarz criterion	51.11015
Log likelihood	-761.5505	F-statistic	196.2191
Durbin-Watson stat	1.699518	Prob(F-statistic)	0.000000

الملحق رقم 06: نموذج خطي متعدد

Dependent Variable: CONS
Method: Least Squares
Date: 01/02/14 Time: 22:10
Sample: 1981 2011
Included observations: 31

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.88E+10	2.74E+10	2.148816	0.0408
Y	0.007121	0.002304	3.091369	0.0046
P	76011963	6320802.	12.02568	0.0000
POP	-3281.376	1159.072	-2.831038	0.0087

R-squared	0.985171	Mean dependent var	9.13E+10
Adjusted R-squared	0.983523	S.D. dependent var	1.02E+11
S.E. of regression	1.31E+10	Akaike info criterion	49.55335
Sum squared resid	4.65E+21	Schwarz criterion	49.73838
Log likelihood	-764.0769	F-statistic	597.9085
Durbin-Watson stat	1.682191	Prob(F-statistic)	0.000000

الملحق رقم 07: النموذج الشبه لوغاريتمي

Dependent Variable: LOG(CONS)
Method: Least Squares
Date: 01/03/14 Time: 07:44
Sample: 1981 2011
Included observations: 31

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	23.24266	0.193788	119.9385	0.0000
Y	3.73E-13	4.21E-14	8.858003	0.0000

R-squared	0.730143	Mean dependent var	24.41759
Adjusted R-squared	0.720837	S.D. dependent var	1.488804
S.E. of regression	0.786622	Akaike info criterion	2.420203
Sum squared resid	17.94446	Schwarz criterion	2.512719
Log likelihood	-35.51315	F-statistic	78.46421
Durbin-Watson stat	0.266223	Prob(F-statistic)	0.000000

الملحق رقم 08: النموذج الشبه لوغاريتمي- مع إزالة مشكل الارتباط الذاتي-

Dependent Variable: W
Method: Least Squares
Date: 01/03/14 Time: 08:26
Sample(adjusted): 1982 2011
Included observations: 30 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.291377	0.080707	40.78169	0.0000
X	1.37E-13	7.08E-14	1.935040	0.0631

R-squared	0.117954	Mean dependent var	3.395285
Adjusted R-squared	0.086452	S.D. dependent var	0.345269
S.E. of regression	0.330007	Akaike info criterion	0.684936
Sum squared resid	3.049334	Schwarz criterion	0.778349
Log likelihood	-8.274045	F-statistic	3.744379
Durbin-Watson stat	2.240543	Prob(F-statistic)	0.063145

لملحق رقم 09: النموذج الشبه لوغاريتمي المعكوس.

Dependent Variable: LOG(CONS)
Method: Least Squares
Date: 01/03/14 Time: 08:47
Sample: 1981 2011
Included observations: 31

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-3.538403	1.014495	-3.487848	0.0016
-LOG(1/Y)	0.999455	0.036221	27.59298	0.0000

R-squared	0.963308	Mean dependent var	24.41759
Adjusted R-squared	0.962043	S.D. dependent var	1.488804
S.E. of regression	0.290056	Akaike info criterion	0.424857
Sum squared resid	2.439846	Schwarz criterion	0.517372
Log likelihood	-4.585284	F-statistic	761.3724
Durbin-Watson stat	1.330932	Prob(F-statistic)	0.000000

الملحق رقم 10: النموذج الشبه لوغاريتمي المعكوس– مع إزالة مشكل الارتباط الذاتي–

Dependent Variable: W
Method: Least Squares
Date: 01/03/14 Time: 09:53
Sample(adjusted): 1982 2011
Included observations: 30 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.837818	0.989810	-1.856738	0.0739
X	0.972595	0.052868	18.39652	0.0000

R-squared	0.923587	Mean dependent var	16.34868
Adjusted R-squared	0.920858	S.D. dependent var	0.959116
S.E. of regression	0.269819	Akaike info criterion	0.282213
Sum squared resid	2.038471	Schwarz criterion	0.375626
Log likelihood	-2.233197	F-statistic	338.4321
Durbin-Watson stat	1.918246	Prob(F-statistic)	0.000000

الملحق رقم 11: النموذج اللوغاريتمي المزدوج

Dependent Variable: LOG(CONS)
Method: Least Squares
Date: 01/03/14 Time: 10:07
Sample: 1981 2011
Included observations: 31

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-3.538403	1.014495	-3.487848	0.0016
LOG(Y)	0.999455	0.036221	27.59298	0.0000

R-squared	0.963308	Mean dependent var	24.41759
Adjusted R-squared	0.962043	S.D. dependent var	1.488804
S.E. of regression	0.290056	Akaike info criterion	0.424857
Sum squared resid	2.439846	Schwarz criterion	0.517372
Log likelihood	-4.585284	F-statistic	761.3724
Durbin-Watson stat	1.330932	Prob(F-statistic)	0.000000

الملحق رقم 12: النموذج اللوغاريتمي المزدوج- بعد حذف مشكلة الارتباط الذاتي-

Dependent Variable: LOG(CONS)
Method: Least Squares
Date: 01/03/14 Time: 10:18
Sample(adjusted): 1982 2011
Included observations: 30 after adjusting endpoints
Convergence achieved after 5 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.807263	1.466819	-1.913845	0.0663
LOG(Y)	0.974111	0.052089	18.70102	0.0000
AR(1)	0.305987	0.176164	1.736944	0.0938

R-squared	0.965672	Mean dependent var	24.50542
Adjusted R-squared	0.963129	S.D. dependent var	1.430243
S.E. of regression	0.274634	Akaike info criterion	0.347885
Sum squared resid	2.036443	Schwarz criterion	0.488004
Log likelihood	-2.218268	F-statistic	379.7593
Durbin-Watson stat	1.875848	Prob(F-statistic)	0.000000

Inverted AR Roots	.31

الملحق رقم 13: النموذج الأسي

Dependent Variable: LOG(CONS)
Method: Least Squares
Date: 01/03/14 Time: 10:41
Sample: 1981 2011
Included observations: 31

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	23.24266	0.193788	119.9385	0.0000
Y	3.73E-13	4.21E-14	8.858003	0.0000

R-squared	0.730143	Mean dependent var	24.41759
Adjusted R-squared	0.720837	S.D. dependent var	1.488804
S.E. of regression	0.786622	Akaike info criterion	2.420203
Sum squared resid	17.94446	Schwarz criterion	2.512719
Log likelihood	-35.51315	F-statistic	78.46421
Durbin-Watson stat	0.266223	Prob(F-statistic)	0.000000

الملحق رقم 14: النموذج الأسي- مع إزالة مشكلة الارتباط الذاتي-

Dependent Variable: W
Method: Least Squares
Date: 01/03/14 Time: 10:52
Sample(adjusted): 1982 2011
Included observations: 30 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.080869	0.080365	38.33571	0.0000
X	1.26E-13	7.05E-14	1.781905	0.0856

R-squared	0.101850	Mean dependent var	3.176149
Adjusted R-squared	0.069773	S.D. dependent var	0.340711
S.E. of regression	0.328610	Akaike info criterion	0.676450
Sum squared resid	3.023566	Schwarz criterion	0.769863
Log likelihood	-8.146752	F-statistic	3.175186
Durbin-Watson stat	2.271911	Prob(F-statistic)	0.085614