جامعة محمد بوضياف - المسيلة
Université Mohamed Boudiaf - M'sila

وزارة التعليـم العـالي و البحـث العلمـي

جامـعة محمد بوضياف - المسيـلة -
كلـية العلـوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
قسـم العلـوم الاقتصادية

العنـوان:

النمو الاقتصادي في ظل تكنولوجيا المعلومات

(دراسة قياسية حالة الجزائـر 1995-2009)

مذكـرة تخـرج ضمن متطلبات نيـل شهـادة ماستر في العلـوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

التخصص : اقتصاد كمي

إعداد الطالب:
- زكريا أوذينة

تحت إشراف:
- أ. أمين عايد

السنة الجامعية: 2015/2014

بسم الله الرحمن الرحيم

قال الله تعالى:

{يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ}

صدق الله العظيم.

سورة المجادلة الآية 11.

شكر وعرفان

بسم الله والحمد لله اللهم لك الحمد ولك الثناء ولك الفضل ولك المنى على توفيقك لنا لإتمام هذا العمل . وبه نتقدم بجزيل الشكر إلى :

الأستاذ المشرف أمين عايد

إلى جميع أساتذة قسم العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير

إلى كل من ساعدني على إنجاز هذا العمل من قريب أو بعيد .

فهرس المحتويات

الموضوع	الصفحة
الآية	
الإهداء	
فهرس الموضوعات	
مقدمة عامة	أ- ز
الفصل الاول **مفاهيم ونظريات النمو الاقتصادي**	
مقدمة الفصل	09
المبحث الأول : الإطار المفاهيمي للنمو الاقتصادي	10
المطلب الأول : النمو والتنمية الاقتصادية	10
المطلب الثاني : مصادر النمو الاقتصادي	12
المبحث الثاني : نظريات النمو الاقتصادي	14
المطلب الأول : النمو عند الكلاسيك	14
المطلب الثاني : النمو عند المدرسة النيو كلاسيكية	21
المبحث الثالث : نماذج نظريات النمو الحديثة	22
المطلب الأول : نموذج AK	23
المطلب الثاني : نموذج لوكس	25
المطلب الثالث : نموذج رومر 1990	26
خلاصة الفصل	31
الفصل الثاني **تكنولوجيا المعلومات والاتصال**	
مقدمة الفصل	33
المبحث الأول : الاطار العام لتكنولوجيا المعلومات والاتصال	34
المطلب الأول : مدخل لتكنولوجيا المعلومات والاتصال	34
المطلب الثاني : ماهية تكنولوجيا المعلومات والاتصال	38

المطلب الثالث : تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصال 44
المبحث الثاني : متطلبات تطبيق تكنولوجيا المعلومات والاتصال واثارها 46
المطلب الأول : متطلبات البنية التحتية لتكنولوجي المعلومات والاتصال وتحدياتها 46
المطلب الثاني : تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصال 50
المطلب الثالث : اثار استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصال 51
خلاصة الفصل 57

الفصل الثالث
دراسة قياسية للنمو الاقتصادي في ظل (TIC)

مقدمة الفصل 59
المبحث الأول: الاطار النظري للقياس الاقتصادي 60
المطلب الأول: تعريق القياس الاقتصادي وأهدافه ومنهجية البحث فيه 60
المطلب الثاني: النماذج النحدارية الخطية 62
المطلب الثالث: مشاكل القياس الاقتصادي 71
المبحث الثاني: نموذج شبكة أوربيكوم 82
المطلب الأول: تطبيق نموذج شبكة أوربيكوم 82
المطلب الثاني: المطلب الثاني تقدير النوذج 85
خلاصة الفصل 104
خاتمة عامة 106
قائمة المراجع 109
قائمة الملاحق 113

فهرس الجداول

01	التطور التاريخي لتكنولوجيا المعلومات والاتصال	40
02	تطور معلومات الكثافة ومكوناتها في الجزائر	83
03	تطور الناتج الداخلي الخام للفرد الجزائري	85
04	نتائج تقدير معادلة النموذج بواسطة المربعات الصغرى العادية	56
05	تقدير انحدار البواقي المؤخر	90
06	التقدير بواسطة المربعات الصغرى العادية	91
07	تقدير السلاسل بواسطة المربعات الصغرى العادية	91
08	تقدير معادلة النموذج بواسطة المربعات الصغرى العادية للفترة 1996-1999	98
09	تقدير معادلة النموذج بواسطة المربعات الصغرى العادية للفترة 2005-2009	98
10	نتائج تقدير معادلة النموذج	99
12	تقدير معادلة النموذج بعد إدخال المتغير الصامت	100
13	تقدير معادلة النموذج خلال فترة 1995-2003	101
14	تقدير معادلة النموذج خلال فترة 2004-2009	102

	فهرس الأشكال	
01	منحنى AK	24
02	العلاقة المقدرة بين الدخل والانفاق	65
03	الشكل الاحصائي لداربين واتسون	75
04	العلاقة الخطية بين الناتج الداخلي للفرد ومعلومة الكثافة	83
05	تطور معلومة الكثافة لفترة 1995-2009	84
06	تطور الناتج الداخلي الخام للفرد	85
07	التمثيل البياني للبواقي	89
08	التمثيل البياني للبواقي	94
09	المدرج التكراري للبواقي	95
10	اختبار CUSUMU عند مستوى معنوية 05%	103

مقدمة عامة

مقدمة عامة:

شهدت تكنولوجيات المعلومات والاتصال خلال السنوات الأخيرة تطورات سريعة وتأثيرات مباشرة للثورة الرقمية على نمط الحياة الإنسانية على الأصعدة الاقتصادية والاجتماعية والثقافية، تجعل التنمية الاقتصادية مرتبطة إلى حد كبير بمدى قدرة الدول على مسايرة هذه التحولات والتحكم فيها قصد استغلال الإمكانات المتوفرة والمتجددة. إن أغلبية الاقتصاديات في العالم عرفت تحولات عميقة بعد بروز تكنولوجيات المعلومات والاتصال، فاليوم أصبحت هذه الأخيرة محرك النمو الاقتصادي، وأصبحت تلعب دورا مركزيا لتطوير الإنتاجية، وسمحت هذه التكنولوجيات للعالم بالتقدم، وفتحت آفاقا جديدة وساعدت على رفع تحديات معظم الدول النامية ومنها الجزائر، فلقد منحتها تكنولوجيات المعلومات والاتصال إمكانات جديدة للمشاركة بقنوات عالمية ذات مكانة كبيرة وتحسين وضعهم وتنويع اقتصاد بلدانهم وصادراتها ، كما أن الانخفاض الدائم في تكاليف هذه التكنولوجيات في صالح هذه الدول باعتبارها ما زالت بعيدة عن إنتاجها وتصنيعها.

كما عرفت نجاحات مهمة وديناميكية مؤكدة وأصبحت تشكل سوقا واعدة بحق .في الحقيقة أصبحت تكنولوجيا المعلومات والاتصال حاضرة في كل مجالات حياتنا اليومية، لقد مكنتا من الوصول مباشرة وبيسر إلى مختلف أنواع الخدمات (الصحة، التربية، الإدارة، وغيرها)

وفي الوقت الذي تنتشر فيه تكنولوجيات المعلومات والاتصال بشكل رهيب وتنخفض تكاليفها بالاستمرار، ويتحقق مساهمتها في النمو الاقتصادي بشكل كبير، يزداد معها في الوقت نفسه اتساع الهوة الرقمية، التي أصبحت هاجس الدول الفقيرة والغنية على حد سواء، هذا الأمر استنفر جميع الدول لوضع الخطط والاستراتيجيات التي من المفترض أن تعالج خطورة الفجوة الرقمية بين البلدان الغنية والبلدان الفقيرة، وكذلك بين مختلف فئات

الدول داخل البلد الواحد، فالتقدم التكنولوجي يسير بسرعة، وفي الوقت نفسه تنخفض تكاليفها باستمرار وهذا سيمكن الدول النامية بلا شك من ردم الهوة الرقمية شيئا فشيئا .ومما يؤكد اهتمام واستنفار جميع الدول لمحاولة ردم الهوة الرقمية ، هي المؤتمرات العالمية العديدة التي عقدت، والتي كانت محاورها تدور حول التحول نحو مجتمع المعلومات، وجزء منها متعلق بتحديد المؤشرات المناسبة لمراقبة هذا التحول، وبالفعل تم الاتفاق على عدة مؤشرات من شانها قياس مجتمع المعلومات ومراقبة اتساع أو تقلص الفجوة الرقمية.

كما أشرنا بأن ثورة تكنولوجيات المعلومات والاتصال آخذة في التوسع والانتشار في العالم النامي حاملة معها الأمل المنشود في تحقيق طفرة تكنولوجية كبرى تساهم في تحديث وتطوير اقتصادياتها بسرعة، وجني الثمار التي تتيحها تكنولوجيا المعلومات والاتصال، ولكن قبل ذلك من الواجب بمكان على تلك البلدان وضع مجموعة من السياسات الرامية للتشجيع على استحداث المعارف ونشرها واستخدامها، وهو ما ينبغي أن يشكل الأساس لإستراتيجية ترمي إلى تحقيق التنمية المستدامة، وينبغي كذلك مراعاة مساهمة تكنولوجيا المعلومات والاتصال في بناء الرصيد المعرفي (الذي يعتبر ضده من معوقات ولوج مجتمع المعلومات) مراعاة كاملة عند تصميم هذه الاستراتيجيات.

ومن بين تلك الدول، سارعت الجزائر إلى الاستفادة من تكنولوجيا المعلومات والاتصال، وبدأ يتجلى ذلك واضعا من خلال السياسات المنتهجة من طرف الدولة الرامية إلى الاستفادة من الفرص الذهبية التي تتيحها هذه التكنولوجيات، وخاصة المتعلقة بالنمو الاقتصادي، ففي السنوات الأخيرة ظهرت نية الجزائر في إصلاح وتحسين قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصال، من خلال وضع وزارة خاص بها وفتح قطاع الاتصالات الذي يعد الأكثر ديناميكية على المنافسة، والتحسين الدائم للبنى التحتية الخاصة بها، وهذا وغير ذلك كلله بهدف ولوج مجتمع المعلومات .لكن وبالرغم من كل هذا نرى اليوم على أرض الواقع خلاف المأمول وللأسف بالرغم من إمكانات الدولة الهائلة، فباستثناء

الهاتف النقال لا تزال الجزائر بعيدة عن السرب في الاستفادة من تكنولوجيا المعلومات والاتصال وتطبيقاتها، خاصة فيما يتعلق بالإنترنت ذو النطاق العريض وغيره، والأمر أخطر من ذلك إذا تكلمنا

على التجارة الالكترونية والحكومة الالكترونية والإدارة الالكترونية وغيرها، أما فيما يتعلق بمساهمة تكنولوجيا المعلومات والاتصال في النمو الاقتصادي للبلد، والتي أضحت من محركات النمو الاقتصادي في الدول المتقدمة، فإن هذا هو ما نريد الوصول إليه ومعرفته من خلال هذا البحث المتواضع، أي أننا نطرح الإشكالية التالية:

كيف تساهم تكنولوجيا المعلومات والاتصال في النمو الاقتصادي في الجزائر؟

وبهدف معالجة هذه الإشكالية قمنا بصياغة الأسئلة الفرعية التالية:

-هل لتكنولوجيات المعلومات والاتصال أثر ايجابي أو سلبي أو محايد على النمو الاقتصادي، بغض النظر عن إنتاجها أو استعمالها؟

-هل تكنولوجيا المعلومات والاتصال ضمن استراتيجيات التنمية للدول النامية وبالخصوص الجزائر؟

-هل يمكن قياس مجتمع المعلومات وما هي المؤشرات المعتمدة لقياس مجتمع المعلومات؟

الفرضيات

في إطار معالجتنا للإشكالية الرئيسية وللأسئلة الفرعية سنختبر مدى صحة الفرضيات التالية:

-نفترض أن لتكنولوجيات المعلومات والاتصال أثر إيجابي على النمو الاقتصادي، سواء كان ذلك من خلال إنتاجها أو استعمالها، غير أن الدول المنتجة لها تكون في الاستفادة من فرصها وخاصة فيما يتعلق بمساهمتها في النمو أكبر.

-ما تزال الفجوة الرقمية موجودة بين الدول النامية ومن بينها الجزائر والدول المتقدمة، خاصة فيما يخص نوعية النفاذ إلى الانترنت.

-عدم أو تأخر توجيه السياسات الحكومية في معظم الدول النامية ومن ضمنها الجزائر نحو تطبيقات تكنولوجيات المعلومات والاتصال، كالتجارة الالكترونية والصحة الالكترونية والحكومة الالكترونية وغيرها.

الفرضيات

في إطار معالجتنا للإشكالية الرئيسية وللأسئلة الفرعية سنختبر مدى صحة الفرضيات التالية:

-نفترض أن لتكنولوجيات المعلومات والاتصال أثر إيجابي على النمو الاقتصادي، سواء كان ذلك من خلال إنتاجها أو استعمالها، غير أن الدول المنتجة لها تكون في الاستفادة من فرصها وخاصة فيما يتعلق بمساهمتها في النمو أكبر.

-ما تزال الفجوة الرقمية موجودة بين الدول النامية ومن بينها الجزائر والدول المتقدمة، خاصة فيما يخص نوعية النفاذ إلى الانترنت.

-عدم أو تأخر توجيه السياسات الحكومية في معظم الدول النامية ومن ضمنها الجزائر نحو تطبيقات تكنولوجيات المعلومات والاتصال، كالتجارة الالكترونية والصحة الالكترونية والحكومة الالكترونية وغيرها.

أسباب اختيار الموضوع:

-تزايد الاهتمام في الآونة الأخيرة بتكنولوجيات المعلومات والاتصال ومجتمع المعلومات وعقد المؤتمرات الدولية والمحلية بهذا الشأن، بل أصبحت تكنولوجيات المعلومات والاتصال محل الاهتمام حتى من قبل العوام، مثل تكنولوجيا الهاتف النقال. وكذلك كثر النقاش حول الدور الذي يمكن أن تلعبه هذه التكنولوجيات في المجالات الاقتصادية، الاجتماعية وغيرها.

أهداف الموضوع:

نريد من خلال هذا البحث الوصول إلى مجموعة من الأهداف نوردها في ما يلي:

– محاولة معرفة الآثار المختلفة لتكنولوجيات المعلومات والاتصال في بلدنا وفي العالم.

– محاولة معرفة مكانة الجزائر ضمن دول العالم تجاه إنتاج واستعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصال.

– محاولة تحديد وقياس مجتمع المعلومات والحال نفسه بالنسبة للفجوة الرقمية المرادفة له.

– معرفة المؤشرات الإحصائية المثلى لقياس مجتمع المعلومات ومن ثم قياس الفجوة الرقمية.

– محاولة إثراء المكتبة الجزائرية بهذا البحث المتواضع، لأن الدراسات القياسية الخاصة بهذا الموضوع تكاد تكون معدومة.

المنهج المستخدم:

سنعتمد في هذا البحث على استخدام المنهج الوصفي التحليلي، وكذلك المنهج التاريخي، حيث المنهج الوصفي سيظهر في الفصل الاول، وذلك بوصف مختلف النظريات المفسرة للنمو الاقتصادي، أما المنهج التاريخي فمن اجل عرض أهم التطورات التي حدثت في قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصال ،وكان هذا في الفصل الثاني الاتصال، أما في الفصل التطبيقي فسنستخدم المنهج التحليلي بغية قياس العلاقة بين تكنولوجيا المعلومات والاتصال والنمو الاقتصادي الجزائري.

فترة الدراسة

سنقوم في دراستنا هذه باختيار الفترة **1995-2009** والدافع وراء هذا التحديد والاختيار لهذه الفترة هو صعوبة أو ندرة المعطيات الخاصة بمعلومة الكثافة الخاصة بالجزائر قبل سنة 1995.

الدراسات السابقة للموضوع:

دراسة عمر خليفي: دراسة حول العلاقة بين الفجوة الرقمية ومستوى التنمية في حوض الأورو متوسط خلال الفترة 1995-2007، ضومت العينة 17 دولة موزعة على مجموعتين:

- المجموعة الأولى تضم دول منطق المينا: (الجزائر، تونس، المغرب، مصر، الأردن).

- المجموعة الثانية تضم دول الاتحاد الأوربي: (ألمانيا، فرنسا، فنلندا، الدانيمارك، بلغاريا، سلوفينيا، إسبانيا، هولندا، إيطاليا، السويد، بريطانيا).

حيث خلصت الدراسة إلى أن ارتفاع استعمال الأنترنيت بـ 01 % فإن الناتج الوطني يرتفع بـ 0.023% في المجموعة ككل، ويرتفع بـ 0.27% في مجموعة الاتحاد الأوربي، وبـ 0.07% في مجموعة دول المينا.

وستنتج الدارس أيضا أن مؤشر استعمال الأنترنيت ورأس مال تكنولوجيا المعلومات والاتصال يؤثران على النمو الاقتصادي إلى أنها لم تستوعب باقي مؤشرات تكنولوجيا المعلومات والاتصال والتي من أهمها تكنولوجيا الهاتف النقال التي تواترت الدراسة على الأثر الايجابي في تكنولوجيا المعلومات على النمو الاقتصادي.

دراسة الاتحاد الدولي : تمحور الدراسة حول أثر تكنولوجيا المعلومات والاتصال على النمو الاقتصادي خلال فترة 1980-2006 لـ 120 دولة غالبيتها من الدول النامية.

خلصت الدراسة أن الهاتف النقال يساه بـ 0.6% في الدول ذات لدخل المنخفض والمتوسط وبـ 0.81 %في الدول ذات الدخل المرتفع.

اما بخصوص الأنترنيت فإنه إذا ارتفعت ب 10% فإنها تؤدي إلى ارتفاع النمو بـ 0.77 % في الدول ذات الدخل المتوسط والضعيف وبـ 1.12% في الدول ذات الدخل المرتفع.

صعوبات الدراسة:

ندرة المعطيات الخاصة بمعلومة الكثافة الخاصة بالجزائر قبل سنة 1995.

هيكل الدراسة:

من أجل دراسة هذا الموضوع والاجابة على الإشكالية المطروحة قمنا بتقسيم موضوعنا إلى ثلاث فصول حيث سنتطرق في الفصل الأول إلى مفاهيم ونظريات النمو الاقتصادي، أما في الفصل الثاني سنتطرق إلى تكنولوجيا المعلومات بينما سنتطرق من خلال الفصل الثالث إلى دراسة قياسية للنمو الاقتصادي في ظل تكنولوجيا المعلومات والاتصال (TIC).

الفصل الأول

مفاهيم ونظريات

النمو الاقتصادي

مقدمة الفصل

يعتبر النمو الاقتصادي من الأهداف الأساسية التي تسعى خلفها الحكومات، وتتطلع اليها الشعوب وذلك لكونه يمثل الخلاصة المادية للجهود الاقتصادية وغير الاقتصادية المبذولة في المجتمع، اذ يعد احد الشروط الضرورية لتحسين المستوي المعيشي للمجتمعات، كما يعد مؤشرا من مؤشرات رخائها ويرتبط النمو الاقتصادي بمجموعة من العوامل الجوهرية في المجتمع تعد بمثابة المناخ الملائم لتطوره كعامل توفر المؤسسات ذات الكفاءة العالية، البحث العلمي، التعليم، الصحة...وبالتالي صارت عملية تحقيق مستوى نمو لا باس به مرتبطة عضويا بتوفر هذا المناخ المؤثر .

يركز هذا الفصل على العناصر التالية:

المبحث الأول: الاطار المفاهيمي للنمو الاقتصادي

المبحث الثاني: تطور نظريات النمو

المبحث الثالث: نماذج نظريات النمو الحديثة

المبحث الأول: الإطار المفاهيمي للنمو الاقتصادي

لقد أصبح النمو الاقتصادي اليوم من أهم المصطلحات التي يتناولها الباحثون الاقتصاديون والسياسيون في شتى المجتمعات، كونه أضحى العامل الأساسي والمعتمد عليه رسميا في قياس رقي وتقدم الأمم، فكلما كانت قوتها ونشاطاتها الاقتصادي متطورة والظروف التي تباشر فيها محفزة وشفافة، كلما زادت حظوظها في تولي مرتبات أعلى في سلم الترتيب العالمي، وعلى أساس التغييرات الإيجابية أو السلبية المسجلة، يتقدم البلد أو يتأخر في القائمة.

المطلب الأول :النمو والتنمية الاقتصادية:

1.مفهوم النمو الاقتصادي :

النمو الاقتصادي يعني توسيع قدرة الاقتصاد على الإنتاج (الناتج الإجمالي الوطني الكامن)خلال زمن معين ويحدث التوسع في الإنتاج الكامن عندما تحدث زيادة في الموارد الطبيعية، الموارد البشرية، راس المال، التقدم التكنولوجي [1].

ويرى سيمون كازنت الحاصل على جائزة نوبل في الاقتصاد سنة 1981

النمو الاقتصادي بأنه : ارتفاع طويل الاجل في إمكانية عرض بضائع اقتصادية متنوعة بشكل متزايد مع السكان، وتستند هذه الامكانية المتنامية إلى التقنية المتقدمة والتكيف المؤسسي والايديولوجي المطلوب لها

ومن هذا التعريف نلاحظ مجموعة من السمات منها:

- التركيز على النمو طويل الاجل، وبالتالي على النمو المستدام وليس العابر

[1] سالفادور دومينيك ،يوجين دوليو ،ترجمة علي احمد علي ،**مبادئ الاقتصاد الكلي** ،**الدار الدولية للاستثمارات الثقافية** ،القاهرة ،2004 ،ص 115

- دور التقانة المركزية في النمو طويل الاجل
- ضرورة وجود تكيف مؤسسي وإيديولوجي مما يظهر أهمية النظام المؤسساتي في عملية النمو[2].

كما يعرف النمو الاقتصادي: بحدوث زيادة في اجمالي الناتج المحلي أو اجمالي الدخل الوطني بما يحقق زيادة في متوسط نصيب الفرد من الدخل الحقيقي

على أن تكون:

- تحقيق زيادة في متوسط نصيب الفرد من الدخل.
- ان تكون زيادة حقيقية وليست نقدية.
- ان تكون الزيادة على المدى البعيد[1].

نستنتج مما سبق ان النمو الاقتصادي يتجلى فيما يلي:

- الزيادة في الناتج الوطني الحقيقي
- ارتفاع معدل الدخل الفردي.

2.الفرق بين النمو والتنمية:

على الرغم من التداخل بين مفهومي النمو الاقتصادي والتنمية الاقتصادية إلا أن الاختلاف بينهما كبيرا، فمفهوم التنمية الاقتصادية اكثر شمولا من مفهوم النمو الاقتصادي،

فالتنمية بالمفهوم الواسع هي رفع مستدام للمجتمع ككل وللنظام الاجتماعي نحو حياة إنسانية أفضل، وعرفت أيضا بانها :تقدم المجتمع عن طريق استنباط أساليب جديدة أفضل، ورفع مستوى الإنتاج من خلال انماء المهارات والطاقات البشرية وخلق تنظيمات افضل[2].

[1] محمد عبد العزيز عجمية إيمان عطية ناصف، **التنمية الاقتصادية**، الدار الجامعية للطبع والنشر والتوزيع، الاسكندرية، 2000، ص 57.

[2] صليحة مقاوسي وهند جمعوني ،**نحو مقاربات نظرية حديثة لدراسة التنمية الاقتصادية** ،ملتقى وطني حول الاقتصاد الجزائري :قراءات حديثة في التنمية ،كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير ،جامعة الحاج للخضر _باتنة_ 2010/2009 ،ص4.

ويقول بونيه: "أن النمو الاقتصادي ليس سوى عملية توسع اقتصادي تلقائي، تتم في ظل تنظيمات اجتماعية ثابتة ومحددة وتقاس بحجم التغيرات الكمية الحادثة، في حين أن التنمية الاقتصادية تفترض تطويرا فعالا واعيا، أي إجراء تغييرات في التنظيمات الاجتماعية للدولة،

ومن هنا كانت عناصر التنمية هي التغير البنياني، الدفعة القوية والاستراتيجية الملائمة[1].

المطلب الثاني: مصادر النمو الاقتصادي

مصادر النمو الاقتصادي كثيرة ومتنوعة، ويصعب دراستها وتحليلها جميعا، إلا أنه اتفق على وضع مصادر النمو الاقتصادي على الشكل التالي:[2]

1. **تراكم رأس المال:**

ينتج عنها تخصيص جزء من الدخل الحالي كادخار لكي يتم استثماره حتى يزداد نمو الدخل والناتج المستقبلي، بقصد زيادة الانتاج، كذلك يمكن ان ينتج تراكم راس المال عن طريق الاقتراض الداخلي أو الخارجي و المساعدات الخارجية.

2. **عنصر العمل:**

يعتبر عنصر العمل من العناصر المهمة في زيادة الإنتاج وبالتالي في زيادة معدلات نمو الناتج الوطني، ويعتبر نمو السكان الأساس بالنسبة لزيادة عنصر العمل وزيادة القوى العاملة بشكل عام، فزيادة الحجم الكلي للسكان تعني الزيادة الكلية لحجم السوق المحلي وبالتالي زيادة في حجم القوى العاملة.

[1] جلال خشيب، **النمو الاقتصادي**، pdf، شبكة الألوكة، www.alukah.com، ص09.

[2] كامل رشيد علي التل، **أثر التعليم على النمو الاقتصادي**، حالة الأردن، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات الحصول على شهادة الماجستير في الاقتصاد، تخصص اقتصاد، جامعة اليرموك، 1991، ص 44.

ويجب التركيز في هذا المجال ليس فقط على حجم القوى العاملة، وإنما أيضا على نوعية العمل، حيث يعتبر التحسن نوعية عنصر العمل من العناصر الهامة في زيادة إنتاجيته، ويمكن تحسين نوعية عنصر العمل عن طريق التعليم والتدريب أثناء العمل، وتحسين المستوى الصحي للعاملين...الخ.

3. **التقدم التكنولوجي:**

أشارت العديد من الدراسات معظم الزيادة الحاصلة في دخل حصة الفرد الحقيقية من الدخل الوطني في الدول الصناعية تعزى إلى التقدم التكنولوجي، والقليل يعزى إلى التراكم الرأسمالي، هذا ويأخذ التقدم التكنولوجي عدة أشكال وأنواع ولكن معظمها يندرج تحت الأنواع الرئيسية التالية:

أ. **التقدم التكنولوجي المحايد:** وهذا النوع من التقدم التكنولوجي يزيد من إنتاجية عنصر العمل ورأس المال بنفس النسبة، لذلك تبقى نسبة رأس المال إلى عنصر العمل ثابتة بعد حدوثه مثلما كانت قبله.

ب. **التقدم التكنولوجي الذي يوفر استخدام عنصر العمل:** حيث يؤدي إلى تقليل المستخدم من عناصر الإنتاج، ولكن بانخفاض أكبر لعنصر العمل.

ج. **التقدم التكنولوجي المدخر لرأس المال:** أما التقدم التكنولوجي المدخر لرأس المال فيحدث عند زيادة إنتاجية عنصر العمل مقارنة بإنتاجية رأس المال، لذلك يبدل عنصر العمل برأس المال ونتيجة لذلك ترتفع نسبة العمل إلى رأس المال.

أما بالنسبة لعنصر الأرض فهو أحد مصادر النمو الاقتصادي، إلا أن هذا العنصر لا يعطي الاهتمام الكبير بالنسبة للدول المتقدمة، حيث أن الأرض مستغلة بالشكل الأمثل،

بعكس الدول النامية التي لا تزال نسبة كبيرة من أراضيها التي يمكن أن تستغل بشكل أفضل غير مستغلة[1].

المبحث الثاني: نظريات النمو الاقتصادي

اهتم الاقتصاديون منذ القدم بمسائل النمو وتراكم رأس المال، ووضعوا النظريات التي ركزت على عوامل الإنتاج وكمه، وكذا علاقات الإنتاج وبنيته، وقد زاد هذا الاهتمام أكثر عندما يظهر الأساس النظري لاقتصاد التنمية كفرع من فروع علم الاقتصاد خلال النصف الثاني من القرن العشرين، يهتم بقضايا النمو والتنمية الاقتصادية، وفي هذا السياق سنحاول عرض بعض النظريات المفسرة للنمو الاقتصادي.

المطلب الأول: النمو الاقتصادي عند الكلاسيك

تتضمن نظرية النمو عند الكلاسيك للنمو الاقتصادي آراء كل منA.Smith وD.Ricardo، حول النمو وتراكم رأس المال، بالإضافة إلى رأي Thomas Mathus حول السكان وغيرهم، وسنحاول عرض آراء بعض هؤلاء فيما يلي:

أولا: آدم سميث Adame Smith

برى"أدم سميث" ان أساس النمو الاقتصادي، هو تراكم رؤوس الأموال الناتج عن فائض أي الفارق بين الناتج والتكاليف الأولية، على أساس أن يستعمل هذا التراكم في استثمارات جديدة، ويعتبر أن سر التقدم الاقتصادي هو ادخار الفائض قصد استثماره بعد ذلك، وهكذا لا ترى النظرية الكلاسيكية بعين الرضا المغالاة في الاستهلاك بل تنادي إلى نوع من التقشف الذاتي واستعمال الأرباح والفوائد في شراء الآلات والمعدات[2].

---

[1] نادية مسعودي **دراسة مقارنة لأثر الاستثمار على النمو الاقتصادي لدول MENA خلال الفترة 1970- 2009 باستعمال معطيات البانل**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات الحصول على شهادة الماجستير في الاقتصاد، تخصص اقتصاد كمي ،جامعة الجزائر3 ،2012/2011،ص54

[2] فتح الله و لعلوم، **الاقتصاد السياسي :"مدخل للدراسات الاقتصادية"**، دار الحداثة للطبع والنشر و التوزيع، بيروت 1981،ص108

يعتقد "أدم سميث" أن الإنتاج يجب أن يسوق إلى الخارج من أجل توسيع السوق للسلع المحلي وإذا توسع السوق فإن العمل سيحصل تلقائيا وأن الإنتاجية سوف تزداد، وستؤدي زيادتها إلى زيادة الدخل الوطني، وهذا سيؤدي أيضا إلى زيادة السكان.

ويشير "أدم سميث" كذلك إلى زيادة هذا الأخير مرهونة بزيادة الدخل وهذا الأمر يؤدي إلى توسيع الأسواق وانخفاض معدل كلفة الإنتاج نتيجة للموفورات الخارجية الحاصلة بسبب توسع خدمات النقل وأساليب الإنتاج الجديدة. وعلى الرغم من أن "أدم سميث" عد العمل المعيار الوحيد للقيمة إلا أنه قد اعترف بأن عناصر الإنتاج المهمة الثلاثة موجودة وهي العمل ورأس المال والأرض، لذلك فإن دالة الإنتاج في نظامه هي[1]:

$$Y = f(\ K.\ L.\ N).....(1)$$

N : الأرض. L: العمل، K: رأس المال، y: الإنتاج.

يرى "أدم سميث" لأن معدل النمو السنوي في الإنتاج للاقتصاد الوطني يمكن الوصول إليه بإجراء عملية تفاضل المعادلة (1) وبالشكل التالي:

$$\frac{dy}{dt} = \frac{\partial f}{\partial L}\frac{dL}{dt} + \frac{\partial f}{\partial k}\frac{dk}{dt} + \frac{\partial f}{\partial N}\frac{dN}{dt}$$

حيث:

$\frac{dy}{dt}$: معدل نمو الإنتاج السنوي، $\frac{\partial f}{\partial L}$: الإنتاجية الحدية للعمل.

$\frac{\partial f}{\partial k}$: الإنتاجية الحدية لرأس المال، $\frac{\partial f}{\partial N}$: الإنتاجية الحدية للأرض.

واعتقد "أدم سميث" عن مسألة النمو الاقتصادي تراكمية فحين يبدأ تقسيم العمل يترتب عليه رفع الإنتاجية وهذا عندما يتوافر قدر من الطلب الفعال والحجم المناسب من رأس المال فيؤدي ذلك إلى ارتفاع الدخل الوطني ومن ثم يؤثر تزايد الدخل في زيادة السكان لأنه حافزا

[1] سالم توفيق ألنجفي و محمد صالح القرشي ،**مقدمة في اقتصاد التنمية**، دار الكتاب للطباعة و النشر، جامعة الموصل، العراق،1988،ص59.

له، وما أن تأخذ المعدلات السكانية بالنمو حتى يزداد الطلب وتتسع السوق وتعقب ذلك زيادة الادخار.

ثانيا: مالتوس Malthus

تغير التوجه الكلاسيكي الذي جاء به **سميث** عندما اهتم **مالتوس** في عام 1820، بمسألة النمو الاقتصادي في كتابه مبادئ الاقتصاد السياسي، أين عرف مشكلة التنمية بانها تشرح الفرق بين ناتج إجمالي منتظر نهائيا والناتج الفعلي، ويكمن اهتمام **مالتوس** بالنمو في تفسيره لمسألتي النمو السكاني والنمو الإنتاجي استنادا إلى مفهوم العوائد المتناقصة، مبينا أن النمو السكاني يكون وفق معدلات هندسية متزايدة بينما معدلات النمو الانتاجي تكون بمعدلات حسابية ثابتة، وبالتالي فنصيب الفرد من الدخل يتجه للانخفاض حتى يصل إلى مستوى الكفاف، مما يدل على أن زيادة النمو السكاني تعيق عملية التراكم لرأس المال وبالتالي عملية النمو الإنتاجي، ويرى **مالتوس** ان السبيل الوحيد لتجنب هذا الوضع الذي يعكس الانخفاض المزمن في مستويات المعيشة، هو التقليل من عدد الولادات والمعرفة في العصر الحديث بفكرة تحديد النسل.

ومن أهم الأفكار التي توصل إليها **مالتوس** فكرة الثنائية الاقتصادية، إذ تصور ان الاقتصاد يتكون من قطاعين أساسين أحدهما صناعي والآخر زراعي، واعتبر أن التقدم التقني ينحصر فقط في القطاع الصناعي.

وتقوم نظرية **مالتوس** للنمو على أساس أنه إذا كان الناتج الوطني يرتفع أكبر أو أسرع من معدلات النمو السكاني، فإن نصيب الفرد من الدخل الكلي لا بد أن يرتفع، محققا بذلك معدلات نمو متزايدة، أما إذا كان معدل الناتج أقل من معدل نمو السكان فإن نصيب الفرد من الدخل سوف ينخفض وبالتالي عدم تحقيق نمو اقتصادي.

ثالثا: الانتقادات الموجهة للكلاسيك

- تجاهل الطبقة الوسطى، الرأسماليين فيما بينهم ملاك الأراضي وطبقة العمال، وتتجاهل بالتالي الطبقة الوسطى التي تقدم إسهامات اساسية في عملية النمو الاقتصادي.
- إهمال الكلاسيك لدور واهمية التقدم التكنولوجي، والذي اعتبر أنه مجرد تأجيل زمني لمفعول قانون العوائد المتناقصة وذلك بغرض الحفاظ على التوازن الضروري.
- القوانين غير الحقيقية: إذ تقوم النظرة التشاؤمية للاقتصاديين الكلاسيك أمثال Ricardo و Malthus على النتيجة الحتمية للتطور الرأسمال وهي الكساد.
- النظرة غير الواضحة للأجور والأرباح: في الواقع لم يحدث أن آلت الأجور نحو مستوى الكفاف كما أن الدول المتقدمة لم تصل إلى مستوى الكساد الدائم.
- أن الكلاسيك افترضوا حدوث بعض النمو في شكل ثابت ومستمر كما في حالة نمو الأشجار والواقع أن هذا التفسير لا يعد تفسيرا مقنعا لعملية النمو الاقتصادي كما هو عليه اليوم[1].

المطلب الثالث: النظرية الكينزية

رائدها كينز الذي وضع نظريته المشهورة في العمالة (النقود العامة، الفائدة والاستخدام) لمعالجة الأزمة التي سادت النظام الرأسمالي خلال السنوات 1929-1933.

اهتم كينز أساس بالاستقرار الاقتصادي وعملية تحريك الطلب الفعال الذي يكفل الطاقة الإنتاجية الفائضة والموارد البشرية المعطلة، وقد ركز على ربط معدل النمو الاقتصادي بالناتج الإجمالي فيكون الطلب العامل الموجه لكل من الاستثمار والتشغيل والإنتاج، ولكن

[1] لامي محمد، **دراسة تاثير النفقات العامة على معدل النمو الاقتصادي دراسة حالة الجزائر (1970_2009)** ،مذكرة ماجستير ،كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التيسيير، جامعة الجزائر 3 ،2010 _2011، ص ص6 7

في غياب آلية تلقائية تجعل بالضرورة الاستثمار مساويا للادخار عند مستوى التشغيل الكامل[1].

لقد أدخل كينز في تحليله، مقارنة بالكلاسيك متغيرات تتسم بالديناميكية مثل نمو السكان والتحول التكنولوجي، ولكنها من جانب آخر تعاني من بعض الجمود والصيغ العامة، وبالتالي فإن التحليل الكينزي لم يلمس بوضوح الظواهر الأساسية للنمو الاقتصادي، خاصة أنه اعتقد أن ارتفاع قيمة المضاعف في البلدان المتخلفة يعود إلى ارتفاع الميل الحدي للاستهلاك فيها، وأشار كذلك إلى أن سبب فقر هذه البلدان يعود إما إلى انخفاض مستوى التشغيل أو إلى ضعف الجهاز الإنتاجي والتكنولوجيا المستخدمة فيه.

وينتقد هذا التحليل على عدم ربط المتغيرات الديناميكية بنظرية الإنتاج وعلى عدم التركيز على مكونات الاستثمار أو على تطوير قطاعات معينة في الاقتصاد[2].

سنتطرق إلى أشهر النماذج الكيتزية على الاطلاق، نموذج هارود– دومار

نموذج النمو لهارود –دومار (1948–1957):

يبحث كل من هارود ودومار على الشروط المطلوبة لحصول النمو السلس غير المتوقع في الدخل القومي، ومع أن نماذج هذين الكاتبين تختلف من حيث التفاصيل، إلا أنها متشابهة من حيث الجوهر، حيث يحتل رأس المال دورا حساسا في عملية النمو وفق تحليلهما، غير أنهما يشددان على الدور المزدوج لتراكم رأس المال، فالاستثمار يولد الدخل من ناحية، ويزيد من الناحية الأخرى قدرة الاقتصاد الإنتاجية بزيادة المجتمع من رأس المال[3].

[1] هوشيار معروف،**التحليل الاقتصادي الكلي** ،دار صفاء للنشر والتوزيع ،عمان،2005،ص 381.

[2] لامي محمد، **مرجع سابق**، ص9.

[3] فليح حسن خلف، **التنمية والتخطيط الاقتصادي**، دار كتب عالم الحديث، الاردن، 2002، ص 146.

فإذا افترضنا بعض العلاقات المباشرة بين حجم رصيد رأس المال الكلي K والناتج القومي الإجمالي Y على سبيل المثال، وإذا كان من الضروري لإنتاج ما يعادل 1 أن نقوم باستثمار 3 فإن ذلك يعني أن إضافة استثمار جديد سوف يؤدي إلى زيادة متناسبة في تيار الناتج القومي الإجمالي GPN.

افترض أن هذه العلاقة والمعرفة اقتصاديا بمعامل (رأس المال/الناتج) تكون تقريبا 1:3، وإذا عرفنا معدل رأس المال الناتج بـ: K وافترض أن معدل الادخار القومي S يكون ثابتا عند نسبة من الناتج القومي تعادل: 6% والاستثمار الكلي الجديد تحدد بمستوى الادخار الكلي، نستطيع الآن أن نكون النموذج التالي البسيط للنمو الاقتصادي:

1. الادخار S يكون نسبة s من الدخل القومي Y وبالتالي فإننا نكون المعادلة البسيطة:

$$S=sY.....(1)$$

2. الاستثمار (I) يعرف بأنه التغيير في رصيد رأس المال (K)، ويمكن تقديمه بأنه التغيير في رصيد رأس المال ΔKعلى النحو التالي:

$$I = \Delta K.....(2)$$

لأن الرصيد الكلي لرأس المال K، له علاقة مباشرة بالدخل القومي الإجمالي أو الناتج Y، وفقا لمعامل رأس المال فإن K تكون:

$$K= K/Y$$

أو

$$K=\Delta K/\Delta Y$$

و منه

$$\Delta K = k\Delta Y.....(3)$$

3. أخيرا لأن الادخار القومي الاجمالي (S) يجب أن يساوي الاستثمار القومي (I) يمكننا كتابته على النحو التالي:

I=S.....(4)

ولكن من خلال المعادلة (1) يمكن أن نعرف أن S=sYو من المعادلة (2) و(3) يمكن أن نستنتج أن:

$$I = \Delta K = k\Delta Y$$

وبالتالي نستطيع كتابة متطابقة الادخار يساوي الاستثمار الموضحة في المعادلة (4) على النحو التالي:

$$S = sY = k\Delta Y = \Delta K = I \text{.....(5)}$$

ومنه تكون كالتالي:

$$sY = k\Delta Y \text{.....(6)}$$

بقسمة جانبي المعادلة (6) على Y ثم على K فإننا نحصل على المعادلة التالية:

نحصل على:

$$\frac{\Delta Y}{Y} = S/k \text{.....(7)}$$

لاحظ أن الجانب الأيسر من المعادلة (7): تشير إلى معدل التغير أو معدل النمو في GPN (أي هي تمثل التغير المئوي في GPN).

المعادلة (7) والتي تمثل الترجمة البسيطة لمعادلة هارود –دومار المشهورة في نظرية النمو الاقتصادي، تقرر ببساطة أن معدل نمو GPN يكون محددا بالارتباط بين معدل الادخار القومي S، ومعامل رأس المال/الناتج (K)، وبشكل آخر تقول هذه النظرية أنه في غياب الحكومة فإن معدل نمو الدخل القومي سوف يرتبط بعلاقة مباشرة أو موجبة مع معدل الادخار أي كلما زادت قدرة الاقتصاد على الادخار والاستثمار كنسبة من GPN زاد بالتالي النمو ويرتبط بعلاقة عكسية أو سالبة مع معامل رأس المال/ الناتج فالارتفاع في K سوف يؤدي إلى انخفاض في معدل نمو GPN.

إن المنطلق الاقتصادي في المعادلة (7) بسيط جدا فلكي يحدث النمو ينبغي للدولة ان تدخر وتستثمر نسبة معينة من ناتجها القومي الاجمالي GNP فزيادة ما يمكنهم ادخاره واستثماره هذا يسرع النمو[1].

المطلب الثاني: النمو عند المدرسة النيو كلاسيكية[2]

هناك حجر زاوية آخر تستند عليه النيوكلاسيكية الداعية للسوق الحر، وهو التأكيد على تحرير أو انفتاح السوق الوطنية يؤدي إلى توفير مقادير إضافية من الاستثمارات المحلية والأجنبية مما يؤدي إلى زيادة معدل التراكم الأس المالي، وبمعايير معدل النمو في الناتج القومي الإجمالي (GNP) نجد أن ذلك يعادل رفع معدلات الادخار المحلي، الأمر الذي يمثل معامل رأس المال على العمل والمتوسط من نصيب دخل الفرد في الدول التي تعاني من نقص رأس المال وهي امتداد مباشر لفكر هارود دومار وسولو اللذان يعطيان أهمية كبيرة للادخار[3].

ويعتبر نموذج صولو النيوكلاسيكي للنمو إسهاما حمل بذوره التطوير للنظرية النيوكلاسيكية في النمو، ويقوم هذا النموذج على توسيع إطار نموذج هارود دومار عن طريق إدخال عنصر إنتاجي إضافي (عنصر العمل) ومتغير مستقل ثالث هو المستوى التكنولوجي إلى معادلة النمو الاقتصادي.

إن نموذج النمو الاقتصادي الذي قدمه سولو استخدم فكرة تناقص الغلة (أو العائد) بشكل منفصل لكل من عنصري العمل ورأس المال، كما يفترض ثبات القلة المشتركة للعنصرين معا، وعلى ذلك يصبح التقدم التكنولوجي هو العامل المتبقي الذي يمكنه من خلال تفسير النمو في المدى الطويل، مع الأخذ في الاعتبار أن سولو وغيره من القائمين

[1] ميشال تودارو، ترجمة محمود حسن الحسني،محمود حامد محمود، **التنمية الاقتصادية** ،المملكة العربية السعودية ،دار المريخ،2006، ص 126-128 بتصرف.

[2] ونذكر من رواد هذه المدرسة: L. Walras، V. Pareto، C.Menger، W.S.Jevons، I.Fischer، وغيرهم.

[3] ميشال تودارو، **مرجع سابق**، ص 149.

بالتنظير في مجال النمو الاقتصادي، يفترضون أن المستوى التكنولوجي يتحدد خارج إطار النموذج وبشكل مستقل عن باقي العوامل الأخرى.

وطبقا لنموذج سولو، يتم استخدام دالة الإنتاج النمطية التي تأخذ الشكل الآتي:

$$Y = Ae^{\mu t}\ K^{\infty}\ L^{1-\infty}$$

Y : الناتج المحلي. K : رصيد رأس المال البشري والمادي. L : عنصر العمل غير الماهر.

A : ثابت المعادلة الذي يوضح المستوى التكنولوجي الأساسي.

e^{μ}: يوضح ثبات معدل النمو الخارجي للمستوى التكنولوجي الذي يتحقق عبر الزمن t.

∞ تعبر عن مرونة الناتج بالنسبة لعنصر رأس المال (وهي نسبة المئوية للزيادة في الناتج المحلي الإجمالي التي تنتج عن زيادة مقدارها 1% في رصيد رأس المال البشري والمادي).

وبافتراض أن ∞ تقل عن الواحد، وأن رأس المال الخاص يحصل على الناتج الحدي كعائد له، فإنه لا توجد وفورات خارجية، وعلى ذلك، نجد أن صياغة النظرية النيوكلاسيكية للنمو تتضمن حالة تناقص الغلة لعنصري رأس المال والعمل[1].

المبحث الثالث: نماذج نظريات النمو الحديثة

لاتزال نظريات النمو الداخلي قيد التطوير، ولذلك سنتطرق إلى بعض نماذج النمو الداخلي دون الأخرى، ونكتفي فقط بكل من**AK** ونموذج **LUCAS** المقدم سنة 1988 بالإضافة إلى نموذج **ROMER** سنة 1990، هذه النماذج تعتبر القاعدة الأساسية لنظريات النمو الداخلي.

[1] ميشيل تودارو، **مرجع سابق**، ص 150.

المطلب الأول: نموذج AK

يعتبر نموذج AK أحد أول نماذج النمو الداخلي وأكثرها بساطة والتي يكون فيها للسياسات الاقتصادية دور وانعكاسات على النمو في المدى الطويل.

عندما نحلل نماذج النمو النيو كلاسيكية نجد أن المشكل فيه يتمثل في انخفاض النمو على المدى الطويل وذلك كما سبق وأن ذكرنا يرجع إلى تناقص الإنتاجية الحدية وخاصة إنتاجية رأس المال، فنماذج النمو الداخلي وعلى رأسها نموذج AK جاءت لتعالج هذا المشكل أي مشكل تناقص المردودية الحدية لرأس المال، وعليه لتفادي هذا المشكل يفترض نموذج AK إلغاء فرضية تناقص الإنتاجية الحدية أي أن $\alpha = 1$ ودالة الإنتاج المعتمدة في نموذج AK تأخذ الشكل الخطي البسيط التالي:

$$Y=AK \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

حيثA معامل ثابت، أما K فتمثل رصيد رأس المال، وهذه الدالة تقودنا إلى وضع أين يكون فيها العائد ثابت. وتراكم رأس المال يكتب على الشكل المعطى فيما يلي:

$$\dot{K} = sY - \delta K \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

مع افتراض أن عدد السكان ثابت أي:

$$\dot{L} = nL = 0$$

من (1) و(2) يمكن استخراج معادلة النمو التالية:

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = sA - \delta \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

أو:

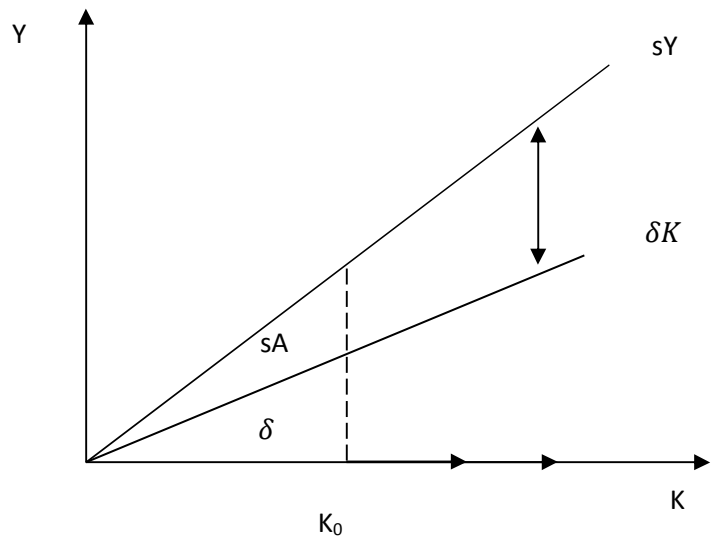
$$\frac{\dot{K}}{K} = sA - \delta \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

أو:

$$\frac{\dot{K}}{K} = s\frac{Y}{K} - \delta \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(5)$$

فتمثل Y حجم الإنتاج، أما K فتمثل رأس المال الموسع والذي يتضمن رأس المال العيني –الآلات والمعدات– ورأس المال البشري أي العمال، ويعبر s عن معدل الادخار، أما A فهي متغيرة ثابتة وموجبة تعبر عن التكنولوجيا السائدة وعليه فإننا نستطيع رسم الشكل (01):

الشكل رقم (01): يمثل منحنى AK



الادخار والاستثمار يكونان دائما أكبر من الاهتلاكات

إن الخط δK يبين مبلغ الاستثمار اللازم لتعويض رأس المال المهتلك، أما المنحنى sY فيعطينا الاستثمار بدلالة رصيد رأس المال، وبما أن Y في هذا النموذج خطي في K فهذا المنحنى يكون عبارة عن خط مستقيم وهي أحد خصائص نموذج AK.

لنفترض أن اقتصادا ما يبدأ من النقطة K_0، في هذا النموذج –نموذج AK– فيتميز تراكم رأس المال بمردودات ثابتة، اي أن الإنتاجية الحدية لكل وحدة رأس مال تساوي التي قبلها والتي بعدها، وتكون دائما مساوية لـ A، حيث : $\frac{\dot{K}}{K} = s\frac{Y}{K} - \delta$ و$A = \frac{Y}{K}$ بالتالي:

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = sA - \delta = g_Y$$

ومنه من المعادلة (3) و(4) نستنتج أن معدل نمو رأس المال يساوي معدل نمو الإنتاج، و(g_Y) لاقتصاد ما هو دالة متزايدة في معدل الاستثمار–الادخار ونتيجة لذلك فإن أي سياسة من شأنها أن تزيد في معدل الاستثمار فسيكون لها أثر دائم على معدل النمو الاقتصادي [1].

المطلب الثاني: نموذج Lucas

يعتمد هذا النموذج على رأس المال البشري كمصدر مهم لعملية النمو الاقتصادي، حيث أن تراكمه يأخذ الشكل التالي:

$$\dot{h} = \beta(1-\mu)h$$

حيث أن هي الزمن المسخر للعمل، وأما $((1-\mu))$ فهو الزمن المسخر للحصول على المعارف، وأما β فهي مقدار الفعالية، ومنه:

$$\frac{\dot{h}}{h} = \beta(1-\mu)$$

أما دالة الإنتاج فتأخذ شكل دالة "Coob-Douglas" وهي $Y = K^{\beta}(hL)^{1-\beta}$

وبما أن نظرية النمو الداخلي جاءت لتفسر اختلاف معدلات النمو العالمية وأسباب غنى وفقر بعض البلدان، إذ تلعب h دور الرقي التقني فيه، مما يجعله قابلا للنمو كلما كان هناك وقت كبير وكافي للتكوين من طرف الأفراد $(1-\mu)$، الأمر الذي يساعد على زيادة رأسمالهم البشري، وبالتالي زيادة النمو الاقتصادي، لذا فإن أحد الأسباب التي تجعل معدلات النمو في البلدان النامية ضعيفة هو عدم اهتمام حكوماتها بالتعليم والتكوين والتدريب مما أثر على معدلات نمو مؤسساتها، لأن السياسة التي تستطيع ان ترفع من وقت التكوين بشكل

[1] Gregory N MANKIW .Macroeconomie 3eme edition de boeck .Fronce.2003.p65

مستمر ودائم (تفضيل تراكم رأس المال البشري) سيكون لها أثر مباشر على معدل نمو اقتصادها الوطني[1].

المطلب الثالث: نموذج الثاني لرومر 1990

يصنف نموذج رومر 1990 من نماذج الجيل الثاني حيث يعتبر اكثر واقعية من ناحية تمثيله لعملية تراكم المعرفة و التطور التكنولوجي مقارنة مع النموذج الاول وينطلق رومر في نموذجه من محاولة تقديم صياغة صريحة تفسر عملية تراكم المعرفة والتطور التكنولوجي، الذي اعتبره بمثابة ثمرة الافكار الجديدة والاختراعات التي تحفز الربح من خلال بيع براءات الاختراع .

ويمكن تفسير نموذج" رومر "كما يلي.

أولا: فرضيات النموذج: يفترض النموذج ما يلي:

- في هذا النموذج الرقي التقني داخلي المنشأ وينتج عن إنتاج المعارف من طرف باحثين دافعهم الربح.
- الرقي التقني المرتبط بنشاطات البحث والتطوير هو أساس تفسير .
- دالة الإنتاج التي يتكون منها النموذج هي مجموعة من المعادلات التي تشرح الطريقة التي تتطور بها عوامل الإنتاج في الزمن، وهي من شكل

$$(Y = K^{\alpha}(ALy)^{1-\alpha})$$

$$(0 < \alpha < 1)$$

حيث:

(A) وهو رصيد الأفكار، فإن دالة الإنتاج تصبح ذات غلة حجم متزايدة، وحيث يتراكم رصيد رأس المال (K) مثلما هو في نموذج "Solow" بتحويل

[1] كبداني سيد أحمد، **اثر النمو الاقتصادي على عدالة توزيع الدخل في الجزائر مقارنة بالدول العربية**، أطروحة دكتوراه كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ،جامعة ابي بكر بلقايد تلمسان 2013/2012 ص 55

الاستهلاك الحالي إلى فترة أخرى (الادخار) بمعدل ثابت (σ) ويهتلك بمعدل خارجي المنشأ (δ):

$$K = \sigma Y - \delta K$$

إن العمل العائد إلى اليد العاملة بنسبة خارجية المنشأ ثابتة ($\dot{L}/L$=n) وحيث أن (A) في هذا النموذج داخلي المنشأ، وهو يتراكم عبر الزمن (A_t)، مما يخلق الأفكار الجديدة $(\dot{A})$ في أي لحظة والتي تساوي عدد الأشخاص الباحثين عليها (L_A) مضروبا في المعدل الذي يجدون به تلك الأفكار (γ)، وعليه:

$$\dot{A} = \gamma L_A$$

$$L = L_A + L_Y$$

و حيث (L_A) هي الإنتاج المباشر، بينما (L_Y) هي إنتاج الأفكار أو التكوين.

فإذا تم فرض $(Y = bA^p)$ حيث (b) و(p) هي ثوابت، فإنه إذا كانت:

- P>0: فإن إنتاجية البحث ترتفع مع رصيد المعارف والأفكار المكتشفة.
- P<0: فإن الأفكار الجديدة تصبح أكثر فأكثر صعبة الاكتشاف.
- و إذا تم فرض أن عدد الاكتشافات يرتفع مع عدد الباحثين فإن:

$$L_A = L_A^{\lambda} \; ; \; 0 < \lambda < 1$$

فإذا كانت $(\lambda = 1)$ وهي معامل الاهتلاك المعرفي فإن التغير المعرفي يأخذ الشكل التالي:

$$\dot{A} = bA^p L_A^{\lambda}$$

حيث يلاحظ أنه وبأخذ كل باحث على حدى فإنه (γ) يعتبر ثابتا (مردودات ثابتة)، أما على المستوى الكلي فإن (γ) يتغير متأثرا بنشاط المجموعة (ظهور الآثار الجانبية)، مما يعني معاملة (A^p) بطريقة خارجية المنشأ بالنسبة للمجموعة.

ثانيا: العلاقات التبادلية المترابطة في حلقة النمو

يتكون نموذج "Romer" للنمو الداخلي المنشأ من ثلاث قطاعات أساسية وهي، قطاع إنتاج السلع النهائية، والسلع الوسيطة، وقطاع البحث والتطوير، وحيث ينتج هذا الأخير المعارف التي تستعمل في الإنتاج الجديد للسلع، بينما تباع حقوق الملكية الفكرية لقطاع السلع الوسيطة الذي ينتج بهذه الأفكار الجديدة سلعا يبيعها إلى مؤسسات القطاع النهائي، مما ينتج في الأخير الرقي التقني وذلك كما يلي:

أ. **قطاع الإنتاج النهائي:** يعرض سلعا متجانسة (Y) وتنافسية، حيث يتم الحصول على الإنتاج (Y) بواسطة العمل (L) وكذلك بعدد (α) من السلع الوسيطة (X_j)، حيث كل منها تمثل نوعا من رأس المال، وحيث تستخدم المؤسسات برنامج تعظيم الربح بشكل تنافسي:

$$Y = L_Y^{1-\alpha} \sum_{j=1}^{A} X_j^{\alpha}$$

ب. **قطاع البحث والتطوير:** الذي يحتوي على المخترعين الذين يبحثون عن تعظيم ربحهم انطلاقا من نشاطهم البحثي في صورة سعر الشهادة أو براءة الاختراع التي يبيعونها لقطاع السلع الوسيطة.

ج. **قطاع السلع الوسيطة:** وهو احتكاري يقوم بشراء شهادة الاختراع من قطاع البحث والتطوير، حيث كل مؤسسة تنتج سلعة وسيطة، وحيث يأخذ برنامج تعظيم الربح لهذا القطاع الشكل ($max\pi_j = P_j(X_j) - X_j$).

يواجه صناع القرار في المؤسسات الاختيار بين نوعين من الاستثمارات التي ينتظر منها تحقيق الربح، فأما الأولى فهي التوجه إلى السوق المالي واستثمار رأس المال بسعر فائدة معين، وأما الثاني فهو شراء الاختراع بسعر بيع الباحثين من أجل التفرد بالإنتاج في ظروف احتكارية، مع مراعاة أن يتساوى الربحان أثناء التوازن، بمعنى الفوائد المتحصل عليها عند التوجه للسوق المالي أو لدى البنوك (rP_A) تساوي إلى مجموع الربح الذي يحصل عليه الباحثون (π) والربح أو الخسارة ($\dot{P}$) في رأس المال بعد إعادة بيع الشهادة المستعمل خلال الفترة ($rP_A = \pi + \dot{P} \rightarrow r = \frac{\pi}{P_A} + \frac{\dot{P}}{P_A}$).

في حالة التوازن وعندما يكون (r) ثابت فإن ($\frac{\pi}{P_A}$) يجب ان يكون ثابتا، أي يتزايد (π) و(P_A) بنفس المعدل (n)، وبما أن النظرية الاقتصادية تستلزم أن يتساوى السعر مع التكلفة الحدية (C_m)، فإن الشروط التي وضعها "Romer" لعمل السوق تصبح غير فعالة وذلك لأن:

- تحفيز السوق للباحث غير كاف، حيث لا توجد آلية تكافئ الباحثين على مساهمتهم في تحسين إنتاجية باحثي المستقبل.
- وجود الآثار السلبية مثل تصرفات التقليد من طرف المنافسين الذين لا يستطيعون تحمل تكاليف البحث مما يستوجب حماية حقوق الملكية، وهو ما تعجز عنه الكثير من حكومات البلدان النامية، بالرغم من الحرص الشديد الذي توليه منظمة التجارة العالمية.
- الفوائد الشخصية التي ينتظرها الباحث أو المؤسسة بمراكز البحث أقل من الفوائد الاجتماعية، حيث بعض الأفكار المفيدة اجتماعيا لا تزال فوائدها الشخصية والخاصة غير كافية لدفع مخترعيها الخواص إلى استغلالها وإدماجها في العمل الإنتاجية[1].

[1] كبداني سيدي احمد، **مرجع سابق**، ص ص 56 – 59

تقييم نظرية النمو الداخلي:

تركز نظريات النمو الداخلي على قضية التكنولوجيا وتراكم المعرفة والبحث والتطوير وتعتبرها أهم مصادر النمو واستمراريته في الأجل الطويل، وهذا ما يمثل محور عملية النمو حيث لا يمكن إغفال أو تبسيط ذلك، إلا أن هذه النظرية لا تخلو من بعض العيوب تتمثل فيما يلي:[1]

- أنها ما زالت تعتمد على عدد من الفرضيات النيو كلاسيكية التقليدية التي غالبا ما تكون غير مناسبة لاقتصاديات دول العالم الثالث،
- نجد أن ما يعوق النمو الاقتصادي بشكل متكرر في الدول النامية وجود العديد من الصور عدم الكفاءة الناتجة عن ضعف البنية الأساسية، وعدم ملائمة الهياكل المؤسسية، وعدم كمال أسواق السلع ورأس المال، ولأن نظرية النمو الداخلي أغفلت هذه العوامل المؤثرة فإن صلاحية دراستها للتنمية الاقتصادية تكون محدودة وبخاصة عند المقارنة بين دولة ودولة أخرى.
- أنها اهملت الأثر على النمو في الأجلين القصير والمتوسط بسبب تركيزها الشديد على المحددات طويلة الجل لمعدلات النمو.

[1] ميشال تودارو، **مرجع سابق**،، ص 158.

خلاصة الفصل:

من خلال ما تقدم في هذا الفصل وفي المبحث الاول بالتحديد يتبين ان النمو الاقتصادي هو النمو الكمي في الناتج الوطني وهو يأخذ بعين الاعتبار نصيب الفرد من هذا الناتج ورغم أن معيار متوسط نصيب الفرد من الناتج الوطني هو من أكثر المعايير استخداما وصدقا عند قياس مستوى التقدم الاقتصادي في دول العالم

أما في المبحثين الثاني والثالث الذين خصصناهما لنظريات النمو الاقتصادي، فإنه يتبين من خلالهما الاهمية الكبيرة التي عنيت بها مسألة النمو الاقتصادي، كما انه يمكننا القول بانها غير منتهية، فقد بدأت بالمدرسة الكلاسيكية التي ركزت اهتمامها على تراكم رأس المال باعتباره المحدد الرئيسي المحدد لنمو الاقتصادي.

غير أن المدرسة الكلاسيكية لم تسلم من جملة الانتقادات، والتي كان من أهمها إهمالهم لدور التقدم التكنولوجي في عملية النمو، وبعد ذلك جاءت عملية الكساد العريض(1930-1939) وعجزت النظرية الكلاسيكية عن إعطاء تفسيرات لها، فظهر الاقتصادي كينز الذي يرى كينز يرى أن الناتج الوطني يرتبط باستخدام اليد العاملة الذي يرتبط أساسا بالاستثمار، والذي عبر عنها كل من هارود – دومار اللذين عبرا عنه في نموذجهما والأكثر استخداما لتقدير حجم الاستثمارات اللازمة لتنفيذ الخطة الاقتصادية..

غير أنه وبسبب مجموعة من الفرضيات غير الواقعية أو التي تكون صالحة في بلدان اخرى كافتراض ثبات المستوى العام للأسعار، وكون الاقتصاد مغلق، واجهت المدرسة انتقادات لاذعة ادت إلى ظهور المدرسة النيوكلاسيكية التي حاول روادها بناء نموذج للنمو في المدى البعيد مع إمكانية الاحلال بين عاملي الانتاج ورأس المال. وجهت للمدرسة انتقادات عديدة ، من اهمها بان التقدم التقني متغير خارجي مما أدى إلى ظهور نظريات النمو الداخلي التي تعتبر أن التقدم التقني متغير داخلي في نماذج النمو الاقتصادي، وانه ممكن أن يعمل الاقتصاد في ظروف الاحتكار لا في ظروف المنافسة الكاملة. اجمالا حاولت نظريات النمو الداخلي البحث عن كيفية الوصول إلى نمو دائم عن طريق عاملي التقدم التكنولوجي ورأس المال الموسع.

الفصل الثاني

تكنولوجيا

المعلومات والاتصال

مقدمة الفصل:

المجتمعات الحديثة أصبحت تعتمد على التكنولوجيا بشتى أنواعها حتى أضحت ضرورة ملحة من ضروريات العصر خاصة بالمقارنة مع دورها الفاعل في مختلف الميادين الاجتماعية، الاقتصادية، الثقافية، السياسية...، ومع التقدم غير المسبوق الذي يشهد العالم اليوم من إنتاج وتبادل ومعالجة كل أنواع المعلومات، وتحليلها وتنظيمها في العديد من القوالب والصيغ، ولربما فاقت آثار هذا التقدم أو شابهت تلك التي أحدثتها الثورة الصناعية، فقد أضحت البنى التحتية لتكنولوجيات المعلومات والاتصال وبرمجياتها بمثابة الجهاز العصبي للمجتمع الحديث، فتزايد بذلك تسابق المنظمات على اختلافها من أجل مسايرة واقتناء أحدث ما توصل إليه التقدم في هذا المجال، باعتبار حيازة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات حالياً يمثل سرعة التكيف مع متطورات البيئة وسرعة الاستجابة لمتغيرات السوق والوفاء لطلبات الزبائن. ونحن من خلال هذا الفصل سنحاول معرفة ما يلي:

المبحث الأول: الاطار العام لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات

المبحث الثاني: متطلبات تطبيق تكنولوجيا المعلومات والاتصال وأثارها

المبحث الأول: الاطار العام لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات

تعمل تكنولوجيات المعلومات والاتصالات على إعادة تشكيل الكثير من طرق الحياة الاعتيادية للأفراد ومنظمات الأعمال ، تعمل أيضا على بناء علاقات تشابك صناعي أقل وضوحا وأكثر تعقيدا، ولكن أكثر كفاءة وفي معظم الأحيان أقل تكلفة.

المطلب الأول: مدخل لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات

مما لا شك فيه أن المعلومات وتكنولوجيات تناقلها تعد الركيزة الأساسية لإحداث أي تنمية في مختلف القطاعات الخدمية والإنتاجية، لذلك اهتمت الدول بالتركيز عليها وأنشأت لها العديد من المراكز العلمية، من أجل توفير المعلومات اللازمة للتخطيط والتنفيذ.

أولا: المعلومات، أهميتها وخصائصها الاقتصادية والتنموية

يمكن لن نتطرق للمعلومات فيما يلي:

1. مفهوم المعلومات واستخداماتها:

يرجع أصل كلمة معلومات (Information)، في اللغة اللاتينية إلى كلمة (Informatio) التي تعني شرح أو توضيح شيء ما، وتستخدم الكلمة كفحوى لعمليات الاتصال بهدف توصيل الإشارة أو الرسالة التي هي المعلومة والإعلام عنها.[1]

المعلومات هي " البيانات التي تم إعدادها لتصبح في شكل أكثر نفعا للفرد ، نحو التي لها إما قيمة مدركة في الاستخدام الحالي، أو المتوقع أو في القرارات التي يتم اتخاذها .[2]

فمن حيث الاستخدام، فينظر للمعلومات على أساس أن لها ثلاث استخدامات رئيسية هي:

[1] جعفر حسن جاسم، **مقدمة في الاقتصاد الرقمي** ، الطبعة الاولى، دار البداية ناشرون وموزعون، الاردن،2010 ، ص 50.

[2] محمد إسماعيل، محمد السيد،**نظم المعلومات لاتخاذ القرارات الإدارية**،المكتب العربي الحديث، الإسكندرية،1989، ص97.

- المعلومات بوصفها عملية، أن أنها فعل الإعلام.
- المعلومات بوصفها معرفة، وذلك للدلالة على ما تم إدراكه في المعلومات كعملية.
- المعلومات كشيء غير ملموس، وبالتالي فلا بد عند توصيلها من التعبير عنها أو وصفها أو تمثيلها بطريقة مادية، كإشارات أو نصوص وأي نوع من التعبير أو التمثيل سيشكل المعلومات كشيء. [1]

2. أنواع المعلومات :

يوجد العديد من أنواع المعلومات يتمثل أهمها فيما يلي:

- **معلومات تخطيطية:** وهي التي يعتمد عليها الإنسان من أجل وضع تصور عام للعمل الذي ينوي القيام به.
- **معلومات إنجازية:** وبهذه الطريقة يحصل الإنسان على مفاهيم وحقائق تساعده في إنجاز عمل أو مشروع، أو اتخاذ قرار كاستخدام المستخلصات والمراجع من أجل إنجاز العمل المطلوب.
- **معلومات تعليمية:** وهي المعلومات التي يحتاجها الطلبة في مختلف المستويات التعليمية، وبصفة عامة فإنها المعلومات التي تدعم المناهج الدراسية.
- **معلومات بحثية:** وهي المعلومات التي يحتاجها الباحثون بمختلف اتجاهاتهم وتخصصاتهم الموضوعية، كما تشمل أيضا نتائج التجارب والأبحاث المختلفة.
- **معلومات إنمائية:** وهي المعلومات التي يحتاجها الفرد في تنمية قدراته التخصصية، وتطويرها بشكل ينعكس إيجابيا على عمله وأداءه، مثل قراءة كتاب أو حضور دورة تدريبية.
- **معلومات ترفيهية:** حيث يحتاج الفرد إلى معلومات مقروءة أو مسموعة أو مرئية للترويج عن النفس والتسلية وتجدي طاقاته في أوقات فراغه.

[1] جعفر حسن جاسم، **مرجع سابق**، ص 52.

أما خصائص المعلومات فهي عديدة ومتنوعة كما هو موضح في الشكل الموالي:[1]

3. الأهمية الاقتصادية للمعلومات:

تتضح الأهمية الاقتصادية للمعلومات في أنها:

- تساعد في ترشيد ما تبذله الدولة في البحث والتطوير في ضوء ما هو متاح من معلومات.
- توفر بدائل وأساليب لحل المشكلات الفنية والتقنية، واختبارات تحد من المشكلات في المستقبل.
- تضمن قاعدة معرفية عريضة لحل المشكلات.
- ترفع مستوى فعالية وكفاءة الأنشطة الفنية في قطاع الإنتاج والخدمات.
- تؤدي إلى ضمان القرارات السليمة في جميع القطاعات، وعلى مختلف مستويات المسؤولية.
- تسهل عمليتي البحث والتعليم، فالمعلومات هي الركيزة الأساسية للعمليتين البحثية والتعليمية.
- تدعم التنمية الديمقراطية والاجتماعية ليصبح الأفراد بالمعلومات قادرين على اتخاذ القرارات التي تشكل منهج حياتهم، وتمكنهم من المشاركة في تنمية مجتمعاتهم.
- تساهم في التنمية الاقتصادية، فاقتصاد أي دولة لا يرتقي إلا بالاعتماد على المعلومات وتقنياتها.
- تساهم في تنمية قدرة الدولة على الإفادة من الخبرات التي تحققت في الدول الأخرى.

[1] ربحي مصطفى عليان، **اقتصاد المعلومات**، الطبعة الاولى، دار البداية ناشرون وموزعون ، الاردن، 2010 ، ص109.

ثانيا: تكنولوجيا تناقل المعلومات

ظهرت الشبكات أولا في مساحات صغيرة سميت شبكات العمل المحلية (Local Network Area) كالجامعات ومراكز البحوث ، وبدأت وسائل الاتصالات في التطور من خلال الشبكات لتدعم الاحتياجات المتزايدة في تحقيق أفضل النتائج، ومواكبة التطور في اتصالات الحاسبات فيما بينها.

تعرف الشبكات على أنها مجموعة من الحاسبات تنظم معا وترتبط بخطوط اتصال بحيث يمكن لمستخدميها المشاركة في الموارد المتاحة ونقل وتبادل المعلومات فيما بينهم.

تنتقل المعلومات في شبكات الحاسب عبر وسائل أو قنوات اتصال ، وتصنف وسائط الاتصال الشبكي إلى وسائل سلكية وأخرى لا سلكية:

1. **الوسائط السلكية:**

تستخدم الأسلاك والكبلات في نقل المعلومات والبيانات سواء كانت ممثلة بإشارات قياسية أو عددية وهي تشمل:

- **الأسلاك المزدوجة** Twisted-Pair Wire: تستخدم في الخطوط الهاتفية العادية، وتتميز بأنها رخيصة التكاليف وسهلة التمرير عبر المكاتب، ومن عيوبها أن تطابق ذبذبتها منخفض نسبيا مما يؤثر على نقل المعلومات، كما أن سرعتها في نقل المعلومات لا تتجاوز (Mega Byte/sec).
- **الكبلات المحورية** Coaxial Cable: تتمثل في الأسلاك متعددة المحورة، وتنقسم إلى قسمين رئيسيين هما الكابل المحوري ذو الحيز الأساسي، ويستخدم للإرسال العادي للبيانات، كما يستخدم في ربط الحاسبات من 12 كلم إلى 15 كلم، وهو سهل التركيب وصيانته غير مكلفة، غير أنه عالي التكلفة ومحدود المسافة، أما القسم الثاني فهم الكابل المحوري ذو الحيز العريض، وهي يستخدم لنقل المعلومات على

مسافات أطول من 15 كلم، ويتميز بانخفاض التشويش والتداخل، وبسرعة نقل تصل إلى (100 Mega Byte/sec)، غير أنه صعب التركيب وغالي الثمن.

- **كبلات الألياف البصرية** Fiber Optics**:** تتكون من حزمة من الموصلات الزجاجية المصنوعة من السيليكون النقي والقادرة على نقل الضوء، وتستخدم أنواع عديدة من الألياف البصرية أهمها الألياف الزجاجية أحادية النمط التي تستطيع أن تنقل 160 مليون مكالمة هاتفية و80 ألف قناة تلفزيونية في آن واحد لمستخدم النظام الرقمي.

2. **الوسائط اللاسكلية:**

و هي التي تستخدم موجات النقل مثل:

- **الميكرويف** Microwave: وهي تستخدم لبث الصوت والمعلومات الصوتية عبر الموجات الالكترومغناطيسية مع استخدام محطات تقوية تلتقط هذه الموجات ثم تعيد بثها بعد تقويتها مما يسمح بنقلها إلى مسافات بعيدة، والميكروويف عبارة عن موجات قصيرة ذات نطاق ترددي واسع، ومن ثم فإنها تتميز بالسعة والسرعة الفائقة في حمل ونقل المعلومات.
- **الأقمار الصناعية:** تستخدم الأقمار الصناعية محطات أرضية لبث وتوزيع والتقاط البيانات والمعلومات الصوتية والمرئية عبر الأثير أو عبر الفضاء، وبالطبع فإن السعة والسرعة ودرجة الوضوح في هذا النوع من وسائط الاتصال تتفوق على جميع أنواع الوسائط الأخرى. [1]

المطلب الثاني: ماهية تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

نظرا للتغير والتطور السريعين، فإنه لا يوجد اتفاق على تعريف موحد لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

[1] علاء عبد الرزاق السالمي، **مرجع سابق**، ص ص330-331.

أولا: مفهوم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

تعدد التعاريف التي تناولت مفهوم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات:

- جميع أنواع التكنولوجية المستخدمة في تشغيل، ونقل وتخزين المعلومات في شكل إلكتروني، وتشمل تكنولوجية الحاسبات الآلية ووسائل الاتصال وشبكات الربط وأجهزة الفاكس وغيرها من المعدات التي تستخدم بشدة في الاتصالات[1]
- يرىLucas أن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات هي كل أشكال التكنولوجيا المطبقة لمعالجة وتخزين وتوزيع المعلومات في شكل إلكتروني، والمعدّات المادية المستخدمة لهذا الغرض تتضمن الحاسبات الآلية ومعدّات الاتصال والشبكات[2].
- تعريف منظمة اليونسكو: وهي تطبيق التكنولوجيا الالكترونية ومنها الحاسب الآلي والأقمار الصناعية وغيرها من التكنولوجيات المتقدمة لإنتاج المعلومات التناظرية والرقمية وتخزينها واسترجاعها، توزيعها ونقلها من مكان لآخر
- وبعد استعراض ما سبق لمفهوم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، يمكن القول أن تكنولوجيا المعلومات تتمثل في المكونات المادية للحاسبات والبرامج الجاهزة بالإضافة إلى شبكات الاتصالات وغيرها من الأجهزة المطلوبة للقيام بمعالجة، تخزين، تنظيم، عرض، إرسال واسترجاع المعلومات وذلك بالكفاءة والسرعة والدقة المطلوبة.

ثانيا: تطور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

يمكن إيجاز التطورات التاريخية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات كما هو مبين في الجدول الموالي:

---

[1] سعاد بومايله وفارس بوباكور، **أثر التكنولوجيات الحديثة للإعلام والاتصال في المؤسسة الاقتصادية**، مجلة الاقتصاد المناجمت، العدد03،2004 ص:29.

[2] عبد الله علي فرغلي موسى، **تكنولوجيا المعلومات ودورها في التسويق التقليدي والإلكتروني**، الطبعة الأولى ، مصر إيتراك للطباعة والنشر والتوزيع،2007 ص28

الجدول رقم (01): يمثل التطور التاريخي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات

التاريخ	التطور التاريخي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات
1824	اكتشف العالم الإنجليزي William Sturgon الموجات الكهرومغناطيسية
1833	اكتشاف آلة الحساب الأوتوماتيكية، وكانت باسم Babbage
1837	اكتشاف التلغراف من قبل Samuel F.B.Morse وهو أول نظام اتصال رقمي بعيد المدى
1866	نصب كيبل للتلغراف عبر المحيط الأطلسي
1876	اكتشاف الهاتف من قبل Alexender Graham Bell في الولايات المتحدة الأمريكية
1895	اكتشاف اللاسلكي أو الموجات الراديوية من قبل العالم الإيطالي Gelilmoni Marconi حيث تم انتقال الصوت إلى مسافات بعيدة دون أسلاك
1915	خدمات الاتصالات البعيدة المدى وصلت من الساحل الشرقي للولايات المتحدة الأمريكية إلى سان فرانسيسكو، عن طريق شركة AT&T
1921	استخدام تكنولوجيا الناسوخ (الفاكسملي/Facsimile) في الولايات المتحدة الأمريكية
1926	إرسال أول صورة بالذبذبات الراديوية عبر المحيط الأطلسي
1927	بداية الخدمات الهاتفية بين لندن ونيويورك، وكانت مكلفة جدا (25 دولار للدقيقة الواحدة)
1929	أول عرض عام للجمهور على التلفزيون بالأبيض والأسود.
1944	اكتشاف أو حاسوب الكتروني ميكانيكي (Electro-mechanical) باسم Mark1
1946	اكتشاف أول حاسوب الكتروني قابل للبرمجة في الولايات المتحدة الأمريكية باسم ENIAC
1950	ظهور نظام تلفزيون الكيبل Cable Tv
1952	أول عرض للراديو ترانزستور، وأول اتصال هاتفي مباشرة للمسافات البعيدة، من دون الحاجة لتدخل البدالة
1954	بداية تشغيل التلفزيون الملون، وابتكار لغة فورتران (Formula Translation) للحاسوب
1956	اختراع المودم (Modem) في الولايات المتحدة الأمريكية، واكتشاف الفيديوفون (Videophone) كتسجيلات تلفونية
1957	إطلاق أول قمر صناعي Sputnik والذي أطلقه الاتحاد السوفيتي سابقا
1960	اكتشاف الليزر في الولايات المتحدة الأمريكية، وعرض أول حاسوب مصغر باسم PDP-1
1961	تطوير حواسيب جديدة باسم Basic، إطلاق أول قمر صناعي أمريكي (Telstar)، وأول نقل تلفزيوني عبر الأقمار الصناعية بين الولايات المتحدة وأوروبا
1964	عرض معالج الكلمات (Word Prcessor)
1969	إنشاء شبكة المعلومات المحوسبة المعروفة باسم Arpanet والتي كانت نواة الانترنت فيما بعد
1970	تم استخدام رقائق السيليكون كمعالج مصغر (Micro processor) في الحاسوب
1973	بداية خدمة Videotext في الولايات المتحدة الأمريكية
1977	ظهور أو حاسوب شخصي، تم تسويقه بشكل مجمع
1979	أو لعرض لتقنية الأبعاد الثلاثة (3D-TV) المتلفزة
1982	أول عرض للحاسوب النقال، وأول ظهور للأقراص المضغوطة (CD) إطلاق القمر الصناعي الأوروبي للاتصالات وللأغراض المتعددة (Multiple

	(Communication Satellite
1985	أعلنت شركة Microsoft عن نظام التشغيل Windows
1988	ظهور أول فيروس Worm على شبكة Arpent على شبكة الانترنت
1990	تم تطوير أول محركي بحث (Archie&Veronica) على شبكة الانترنت
1993	قيام المختبر الأوروبي لفيزياء الجسيمات (CERN) بتطوير معمارية لغة النص المترابط (HTML) والذي أصبح من أهم وسائل استرجاع المعلومات للشبكة العنكبوتية (Web)
1997	ظهور خدمة الاتصالات الهاتفية عبر الانترنت
1998	بداية بث التلفزيون الرقمي (Digital HD TV)

المصدر: حسين العلمي، دور الاستثمار في تكنولوجيا المعلومات والاتصال في تحقيق التنمية المستدامة، مذكرة ماجستير، تخصص اقتصاد دولي وتنمية مستدامة، جامعة سطيف1 ، ص27.

لقد مرت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بتطورات عديدة عبر الزمن، منها ما كان جديدا ويظهر لأول مرة، ومنها ما كان عبارة عن تطور لمنتجات سابقة، مثل أنظمة التشغيل التي تطرحها شركة Microsoft والمعالجات الدقيقة (Microprocessor) التي تطورها Intel، بالإضافة إلى التحول من الإصدار IPV4 إلى الإصدار IPV6 في مجال الاتصالات.

ثالثا: إشكالية وتحديات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

تعدد إشكاليات وتحديات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في عصر الاقتصاد الرقمي، فمنها ما تعد إشكاليات وتحديات مباشرة ومنها ما تعد غير مباشرة، ومن أهمها:

1. الجريمة السيبيرانية:

تعرف الجريمة السيبيرانية بأنها أي نشاط تستخدم فيه الحواسيب أو الشبكات كأداة أو هدف أو مكان لممارسة النشاط الإجرامي، وهي أيضا أنشطة معتمدة على الحاسوب تعد إما غير قانونية أو غير مشروعة من جانب أطراف معينة، ويمكن الاضطلاع بها عن طريق الشبكات الالكترونية العالمية، ويمكن التفريق بين أربعة أنواع مختلفة من الجرائم السيبيرانية

هي: الجرائم التي تستهدف سرية البيانات والنظم الحاسوبية وتكامليتها، الجرائم المتعلقة بالحاسوب، الجرائم المتعلقة بالمحتوى، والجرائم المتعلقة بحقوق المؤلف.[1]

2. القرصنة التقنية وأمن المعلومات:

إن القرصنة التقنية المتمثلة في نسخ محتويات الأقراص المضغوطة (مثل برامج الكمبيوتر) تشكل خطر كبير يهدد الملكية الفكرية إذ أنها تمثل انتهاكا لحقوق الغير، تمنعهم من استيفاء حقوقهم كاملة، إن من السهل حماية ملكية الأشياء من معدات وموارد طبيعية، لكن الأمر أكثر تعقيدا بالنسبة لحماية الملكية الفكرية، وبدون تشريع واضح عملية وسهل التطبيق ستهز أركان الرأسمالية القائمة على المعرفة، ومن الطبيعي ألا أحد سيقدم على استثمار أمواله في البحث والتطوير (R&D) في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ما لم يتأكد من تحقيق أرباح مستقبلا. [2]

3. هجرة الأدمغة:

جزء مهما من التدفق المعرفي في عصر العولمة، وتتأثر بالتحولات في البيئات التمكينية الجاذبة منها أو الطاردة، فالحاجة للكفاءات والخبرات والموارد البشرية ازدادت بشكل ملحوظ في جميع أرجاء العالم، بما في ذلك أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية التي لم تعد قادرة على إنتاج المهارات المحلية وأصبحت تبحث عنها في الدول النامية بشكل خاص.

وتمثل ظاهرة هجرة الأدمغة نزيفا حقيقيا يكبد البلد الأصلي خسائر اقتصادية جد معتبرة، حيث أن النفقات الطائلة التي خصصت للاستثمار في الرأسمال البشري لم يجن منها البلد العائد المنتظر، ولأن الاقتصاد الرقمي يقوم أساسا على الرأسمال البشري، فهو مهدد بشكل مباشر بظاهرة هجرة الأدمغة خاصة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات،

[1] حسن العلمي، **دور الاستثمار في تكنولوجيا المعلومات والاتصال في تحقيق التنمية المستدامة**، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس سطيف ،2013 ، ص29.

[2] بوطالب قويدر وبوطيبة فيصل، **الاندماج في اقتصاد المعرفة**، فرص وتحديات ، الملتقى الدولى للتنمية البشرية وفرص الاندماج في اقتصاد المعرفة والكفاءات البشرية، 09-10مارس، جامعة ورقلة: كلية الحقوق والعلوم الاقتصادية، ص 258.

وهو بذلك يواجه بذاته تحديا طبيعيا، ولا مناص من اتخاذ قرارات عملية لاسترجاع تلك العقول المهاجرة والحفاظ على العقول التي لم تهاجر، وذلك من خلال توفير الظروف الملائمة التي تهيأ لهذه الطاقات البيئة الملائمة للعمل والإبداع[1].

4. الفجوة الرقمية:

5. هناك مصطلحات عديدة تقارب هذا الموضوع مثل الفجوة المعرفية التي تدل على زيادة دور المعرفة مقارنة مع الأرض وأدوات الإنتاج، وهناك مصطلح الفجوة التقنية والذي يشير إلى الفروقات بين من يملك التقانة ومن لا يملكها، وهو يركز على سيادة بلدان ما بعد الثورة الصناعية على تقنيات (Digital Divide) فهو استكمال لمصطلح الفجوة التقنية، مع التركيز على آخر مستجدات العلوم وخصوصا ما يتعلق منها بالمنتجات المعرفية المحضة كالبرمجيات وغيرها بالتوازي مع حاملها الأساسي (شبكة الانترنت).

وهي يشير إلى الهوة ما بين البلدان النامية والبلدان المتقدمة في قدرتها على النفاذ إلى مصادر المعرفة والمعلومات، مترادفا مع القدرة على استغلالها وتوظيفها.

إن التطور السريع لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات سيؤدي إلى توسيع الفجوة الرقمية بين الذين يملكون التكنولوجيا والذين لا يملكونها، وإن خطورة الفجوة الرقمية لا تتعلق بانعكاسات التلقائية المباشرة على الدخل بقدر ما تتعلق بانعكاساتها على النفوذ، والتي تعود بسلسلة من الانعكاسات السلبية المتصاعدة على الأمن والصحة والتعليم والعلاقات الإنسانية والدخول، وكذلك على الحق الإنساني في الإبداع وفي الاستفادة من المعلومات.[2]

[1] حسين العلمي، **مرجع سابق** ،ص30.

[2] باسم غدير غدير، **اقتصاد المعرفة**، حلب للنشر والتوزيع، سورية، 2010، ص 202.

المطلب الثالث: تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

مما لا شك فيه أن التطور في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أصبح واضحا للجميع، فنحن الآن نعيش عصر الالكترونيات أو الانترنت أو عصر (E)، فباختصار أصبح يطلق على كل شيء E-thing.

أولا: الانترنت

الانترنت هي اصطلاح اشتق من عبارتين (Inter-net) أي الشبكات المترابطة (Interconnected Network) ويشير إلى شبكة حاسوبية عملاقة تضم عشرات الألوف من الشبكات والحواسيب المرتبطة مع بعضها، وتستخدم بروتوكول النقل والسيطرة وبروتوكول انترنت اللذين يرمز لهما (TCP/IP) لتأمين الاتصالات الشبكية.

1. إدارة الانترنت:

على الرغم من أن موطن الانترنت ونشأته هو الولايات المتحدة الأمريكية، إلا إن إدارة هذه الشبكة العملاقة هي جمعية مستقلة، وتحمل اسم جمعية الانترنت وهي جمعية غير ربحية وغير حكومية، تضم مجموعة من المتحمسين للأنترنت على المستوى العالمي، مقرها ولاية فرجينيا الأمريكية، وأنشأت هذه الجمعية في عام 1992 لأغراض متعددة، أهمها:

- وضع المقاييس والسياسات المطلوبة للأنترنت.
- فسح المجالات الواسعة للاستخدام والاستفادة، بعيدا عن القيود والمعوقات.
- جعل الانترنت منتدى لتطوير التكنولوجيا المعلوماتية.
- الحيلولة دون إساءة استخدام المعلومات الشخصية للمستخدمين.
- تشجيع التعاون بين مختلف شبكات المعلومات المحوسبة في العالم.

كذلك فإن هناك ما يسمى بمجلس معمارية الانترنت تم إنشاؤه عام 1993 يقوم بعدة مهام منها:

- الإشراف على هيكلة ومعمارية عبر الأنترنت.
- متابعة الإجراءات والوسائل المتبعة عبر الأنترنت.
- إصدار طبعات للمعايير والموارد الخاصة بالأنترنت.

إضافة إلى أن هناك مجموعة أخرى من المتطوعين الذين يمثلون مجموعة عمل هندسية تتعامل مع القضايا الآنية واليومية للشبكة، تسمى (Internet Engineering Task Force/IETF).

أما مكونات الانترنت فيمكن تلخيصها في ما يلي:[1]

- المعلومات الموثقة، بمختلف أنواعها وأشكالها ومجالاتها.
- نظام محوسب يشتمل على حاسوب بمكوناته المادية الأساسية والثانوية، برمجيات وبروتوكولات تمثل إيعازات ومحددات مناسبة لمختلف جوانب العمل.
- وسائل وتكنولوجيا الاتصال بمختلف أنواعها.

ثانيا: التطبيقات الخدمية للأنترنت

إن الانترنت توفر مجموعة من التطبيقات الخدمية والتي كانت نتيجة ثورة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ومن أهمها ما يلي:

1. البريد الالكتروني:

يعتبر البريد الالكتروني أكثر تطبيقات الانترنت شيوعا، حيث أنه يحقق وسيلة للاتصال أقل تكلفة، وسواء تم إرسال رسالة إلى الولايات المتحدة أو الصين، أو إلى أي مستخدم آخر فلا يدفع المستخدم سوى تكلفة الربط بالشبكة فقط، إضافة إلى إمكانية إرسال الرسائل على مدار 24 ساعة، وتتمثل أهم عيوب البريد الالكتروني في عدم توفر الحماية

[1] المرجع نفسه، ص 482.

للبيانات المرسلة، حيث يمكن للآخرين الاطلاع عليها، لذلك لا يفضل إرسال أي بيانات هامة[1].

2. **التجارة الالكترونية:**" وهي العمليات المتمثلة في بيع وشراء وتسويق وتقديم الخدمات الخاصة بالسلع أو الخدمات عبر العديد من شبكات الحاسب الآلي كالانترنت والانترانت والاكسترانت لمساندة كل خطوة من الخطوات التجارة العالمية[2]
3. **الحكومية الالكترونية** E-Government: من الناحية التاريخية هي فكرة أثارتها الإدارة الأمريكية بهدف ربط مواطنيها بالأجهزة الحكومية آليا إضافة إلى انجازها لمختلف أنشطة الحكومة اعتمادا على شبكات الاتصال، ويمكن تعريفها بأنها" :الاستخدام التكاملي الفعال لجميع تقنيات المعلومات والاتصالات بهدف تسهيل العمليات الإدارية للقطاعات الحكومية " وترتكز هذه الفكرة على:

- ✓ تجميع كافة الأنشطة والخدمات معلوماتية في موقع الحكومة الرسمي على شبكات الانترنت.
- ✓ تحقيق الاتصال الدائم بالجمهور مع القدرة على تامين كافة احتياجات المواطنين
- ✓ تحقيق سرعة وفعالية في الربط والتنسيق بين مختلف الدوائر الحكومية ذاتها ولكل منها على حدا.

المبحث الثاني: متطلبات تطبيق تكنولوجيا المعلومات والاتصال وأثارها

تشمل البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصال على المكونات المادية والمكونات البرمجية، والخدمات التي تقدم عن طريقهما، وهنالك تعريفان للبنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات، الأول تعريف تقني أو فني يحددها بأنها: "مجموعة من الوسائل

[1] منال محمد الكردي وجلال إبراهيم العبد، **المعلومات الإدارية المفاهيم الأساسية والتطبيقات**، الدار الجامعية الجديدة، الإسكندرية، مصر2003 ص42

[2]حسين العلمي، **دور الاستثمار في تكنولوجيا المعلومات والاتصال في تحقيق التنمية المستدامة**، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس سطيف ،2013 ،ص33

المادية والتطبيقات البرمجية المطلوبة لتشغيل المؤسسة بكل أقسامها ومرافقها"، أما التعريف الفني للبنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات فيعني: "مجمل الخدمات واليد العاملة والقدرات التطبيقية اليت تقدم بواسطة الأجهزة والبرمجيات إلى المنظمة والتي هي ممولة من قبل الإدارة، وتقدم الخدمات عادة إلى الزبائن والمجهزين بالإضافة إلى العاملين".[1]

المطلب الأول: متطلبات البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصال وتحدياتها

في هذا الجزء سوف نتطرق إلى مكونات البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصال وأهم الخدمات التي تقدمها.

أولا: متطلبات البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصال

تتكون تكنولوجيا المعلومات والاتصال من مجموعة من العناصر المترابطة التي تتفاعل مع بعضها البعض لتحقيق الهدف المنشود، والذي يتمثل في إيجاد مجموعة أنظمة المعلومات، والتي تساعد أنظمة المعلومات، والتي تساعد المستويات الاقتصادية والإدارية المختلفة، وهذه المكونات، هي:[2]

1. الحاسوب ومكوناته (Computer and Components).
2. البرمجيات (Programming).
3. الأفراد (Peoples).
4. الإجراءات (Procedures).
5. البيانات (Data Bases).

[1] عامر إبراهيم قندلجي، علاء الدين عبد القادر الجنابي، مرجع سابق ، ص 429.

[2] عدنان عواد الشوابكة، **دور نظم وتكنولوجيا المعلومات في اتخاذ القرارات الإدارية**، دار اليازوري العملية للنشر والتوزيع، عمان، ص 2011، ص ص 169-170.

ثانيا: تحديات إدارة البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصال

عند التنفيذ الفعلي للعمل الشبكي والبنية التحتية الجديدة لتكنولوجيا المعلومات والاتصال ينبغي على المؤسسات مواجهة مجموعة من التحديات لكي تبقى في وضع تنافسي جيد، وتتمثل هذه التحديات فيما يلي:[1]

1. **فقدان سيطرة الإدارة على النظم:**

حيت تشير التجارب والتطبيقات الميدانية تنامي وتعقد الصعوبات المتعلقة أو الناتجة عن إدارة تكنولوجيا نظم المعلومات وبيانات المؤسسة في بيئة موزعة، وذلك بسبب الافتقار إلى إدارة مركزة موحدة بمفردها على تسيير جميع قضايا هذا الفرع من التكنولوجيا.

2. **تكامل عملية النهاية للنهاية** (End to End process):

مع التطبيقات يعد في غاية الصعوبة وتعجز العديد من المؤسسة عن بلوغه.

3. **متطلبات التغير التنظيمي:**

حيث تعتبر الحوسبة الشاملة فرصة إعادة هندسة المؤسسة لتصبح بمثابة وحدة فاعلة، لكن مثل هذا العمل يخلق العديد من المشكلات أو الفوضى في حالة عدم معالجة بعض القضايا التنظيمية، وعليه تحتاج المؤسسة إلى هندسة جذرية في الفكر الإداري والأداء والرسالة أيضا.

4. **التكاليف الضمنية لحوسبة المشروع:**

لقد أدركت مؤسسات عديدة أن الوافرات التي توقعها من عملية حوسبة عملياتها الموزعة لم تتحقق بسبب التكاليف الضمنية، فالوفورات المستحقة نتيجة تملك الأجهزة قد

[1] بشير العلاق، **تكنولوجيا المعلومات والاتصال وتطبيقاتها في مجال التجارة النقالة**، منشورات المنطقة العربية للتنمية الإدارية، القاهرة، 2007، ص ص138-139.

تبددت بفعل التكاليف التشغيلية السنوية المترتبة على الحصول على قوى عاملة ووقت إضافي مطلوب، حيث الوقت يمثل مالا أيضا.

5. **التوسع: الاعتمادية والأمن:**

حيث ينبغي على المنظمات أن تكون قادرة ومؤهلة لتكوين بنية تحتية متجددة لتكنولوجيا المعلومات والاتصال، تكون فاعلة وذو طاقة استيعابية كافية لبث وإدامة جميع أنواع البيانات الناتجة عن عملياتها، أما الاعتمادية فتعني أنه على المؤسسة البحث عن بنية تحتية خاصة بها، أو طبقا لمواصفات محددة تتلاءم مع رسالتها وأهدافها، وهذا أمر صعب يتطلب موارد مالية وبشرية وفنية هائلة، أما مسألة الأمن، فهي غاية في الأهمية والخطورة، خصوصا بالنسبة للمؤسسات التي تتعامل مع عدد كبير من الأفراد والمؤسسات خارج حدودها الإقليمية، وعليه قد يشكل هذا خطر على المؤسسة.

ثالثا: مواجهة تحديات إدارة البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصال

هناك عدد من التحديات الت ينبغي مواجهتها في محاولة لتغلب عليها أو التقليل من أثارها السلبية، ومن أبرز الحلول:

1. **إدارة التغيير:** للحصول على أكبر عائد ممكن من التكنولوجيا الجديدة، ينبغي على المؤسسات أن تخطط بشكل دقيق للتغيير، فقد تحتاج لإعادة الهندسة لتتلاءم مع التغيرات.
2. **التعليم والتدريب:** باستطاعة المؤسسة انتهاج نظام أو برنامج تدريب ورسكلة لمساعدة المستخدمين على تجاوز المشكلات الناتجة عن الافتقار لدعم والفهم الإداري لعالم الشبكات وأساليب تشغيلها.
3. **ضوابط لإدارة البيانات:** يصبح دور إدارة البيانات أكثر أهمية عندما تكون الشبكات مرتبطة بتطبيقات مختلفة، ومجالات عمل متنوعة، وأجهزة حاسوب عديدة.

4. **التخطيط لتكامل الإدارة والارتباطية:** ينبغي أن تكون نظرة الإدارة العليا للهيكل البنائي للمعلومات والبنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصال استراتيجية أي بعيدة المدى، والتأكد من أن هذا الهيكل البنائي والبنية التحتية يدعمان بشكل كامل مستوى تكامل العملية والمعلومات وبما يحقق الحاجات المالية والمستقبلية.[1]

المطلب الثاني: تطبيق تكنولوجيا المعلومات والاتصال واستعمالاتها.

تتعد حاجات واستعمالات المنظمات إلى إدخال تكنولوجيا المعلومات والاتصال، فيمكن أن نجد هذا الاستعمال ضمن المجال الداخلي أو ضمن المجال الخارجي للمؤسسة كما يلي:

1. تطبيق واستعمال داخلي:

من أهم استعمالات تكنولوجيا المعلومات والاتصال على المستوى الداخلي للمؤسسة ما يلي:

- تستعمل تكنولوجيا المعلومات والاتصال كمصدر مركزي لكل معلومات المنظمة في بطاقة تعرض فيها كل من التعريف بالمؤسسة، نشاطها هيكلها التنظيمي، أهدافها، معلومات عن الهيكل أو المنتج...الخ.
- وضع دليل العاملين الذي يساعد في حصر كل من المعلومات الشخصية ، الاستعمال الالكتروني لبطاقات الدوام لتسهيل معالجة البيانات، والاستفادة منها، وكذلك سرعة الوصول إليها.
- تستعمل تكنولوجيا المعلومات والاتصال كمصدر مركزي لكل معلومات المنظمة في بطاقة تعرض فيها كل من التعريف بالمؤسسة، نشاطها هيكلها التنظيمي، أهدافها، معلومات عن الهيكل أو المنتج...الخ.
- النقل السريع للمستندات لتوفير التكاليف البريدية والوقت المستغرق في ذلك

[1] **المرجع السابق**، ص ص 140-141.

- الانتقال السهل والسريع في المنظمة، وربط كل أجزائها مع بعضها البعض حتى وإن كانت في مواقع مختلفة.

2. تطبيق واستعمال خارجي:

من أهم الاستعمالات الخارجية لتكنولوجيات المعلومات والاتصال للمؤسسة ما يلي:[1]

- نشر الإعلانات والإشهار الخاص بمنتجات المؤسسة على شبكة الانترنت حتى تجلب أكبر عدد من الزبائن.
- الحصول على معرفة خارجية من خبراء أو مستشارين في مجال عملها لحل بعض المشكلات دون دفع تكاليف الاستشارة في بعض الأحيان.
- الاطلاع الدائم على سوق العمالة من أجل اختيار متطلباتها من الموظفين عند الحاجة.
- السماح للزبائن الشراء والتسوق عبر الانترنت وتحقيق التجارة الالكترونية.
- متابعة مدى تطور المؤسسة بمقارنة مع المؤسسات أخرى في نفس القطاع نشاطها أو القطاعات ذات العلاقة، وذلك عن طريق الاتصال الدائم بالعالم من أجل الحصول على معلومات كزيارة مواقع هذه المؤسسات.

المطلب الثالث: أثار استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصال

إن تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصال قد أحدثت تطورات هائلة على مستوى المؤسسات، كما استطاعت هذه التطبيقات أن تغزو جميع المؤسسات العامة والخاصة على مختلف أنواعها، فلا نكاد نجد أيا منها يخلو بشكل أو بآخر من هذه التطبيقات، وسنسلط الضوء على آثار استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصال من خلال أثرها على الجوانب المختلفة التنظيمية والاقتصادية والاجتماعية.

[1] بشير كاوجة، **مرجع سابق** ، ص 58.

أولا: الآثار التنظيمية

إن استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصال في المؤسسات المعاصرة خلق تحديات كبيرة تمثلت في مجالات عدة خاصة من الناحية التنظيمية، حيث تحدد العلاقات ما بينها من خلال المرتكزات التالية: المركزية، أو اللامركزية أو الجمع بينهما، التقليص في حجم الوظائف والمستويات الإدارية والتحول في شكل الهيكل التنظيمي من الهرمي إلى الشبكي، وسوف يتم تناول كل جانب من هذه الجوانب كما يلي:[1]

1. الاتجاه نحو المركزية أو اللامركزية:

في عام 1958 قدم كل من "Leavit et Whister" تنبؤاتهم حول تأثير تكنولوجيا المعلومات والاتصال على البناء التنظيمي للمؤسسات سوف تتجه نحو المركزية، وذلك لأن وفرة المعلومات مقارنة بما كان متاح في السابق سوف يسمح للإدارة بأن تكون في قراراتها مركزية من خلال نظام المعلومات مركزي يتواجد في المقر الرئيسي ويرتبط جميع أجزاء المؤسسة بشبكة اتصالات تتيح للإدارة نقل وتبادل المعلومات بينها وبين جميع العاملين فيها، ولكن هناك من يرى العكس، أي إن استخدام الحاسوب سوف يدفع المؤسسات نحو التوجه إلى اللامركزية، وذلك لأن الإدارة سوف لا تستطيع التغلب على المشاكل الناتجة عن كمية المعلومات التي ستولدها تكنولوجيا المعلومات والاتصال، إضافة إلى ازدياد عدد القرارات المطلوب اتخاذها في المؤسسات الكبيرة، وقد أيد هذا الرأي كل من " Anshen et Burhyganen"، ويجب أن نضع في الاعتبار أن استمرار التطورات في مجال تكنولوجيا المعلومات كان له دور واضح في تبني اتجاه الجمع بين المركزية واللامركزية سواء في البناء التنظيمي أو في تصميم أنظمة المعلومات، مما يستوجب على المؤسسات أن تكيف بناءها التنظيمي بالشكل الذي يكون فيه قادرا على تحقيق أهدافها بكفاءة وفعالية.

[1] نجم عبد الله الحميدي وآخرون، **نظم المعلومات الإدارية مدخل معاصر**، الطبعة الثانية، دار وائل للنشر، عمان، 2009، ص ص 287.

2. تقليص حجم الوظائف والمستويات الإدارية:

عملت تكنولوجيا المعلومات والاتصال على زيادة التوافق بين الوظائف، وبالتالي اختيار الموارد المؤهلة الكفؤة وتدريبها وتقييم أدائها وتخطيط مسارها الوظيفي، وإدارة الرواتب وتحسين نوعية وظروف العمل، كما أسهمت تكنولوجيا المعلومات والاتصال من خلال أدواتها المختلفة من زيادة كفاءة عملية الاتصال، وتحسين عملية التحفيز والدفاعية لدى الأفراد.

أما فيما يتعلق بتقليس عدد المستويات الإدارية فقد أشار "Hanold" وأيده "Lucas" بأن ازدياد قدرات الإدارة في الحصول على المعلومات بالسرعة والدقة الملائمة من خلال الاعتماد على أنظمة المعلومات المحوسبة سوف يساهم في التقليل الاعتماد على الإدارة الوسطى، وبالأخص ظهور شبكات الاتصالات المحلية والدولية يمكن المدراء من زيادة حجم نطاق إشرافهم وأن زيادة حجم نطاق الإشراف يؤدي لتقليص دور الإدارات الوسطى، مما يجعله يساهم في تفلطح شكل الهيكل التنظيمي، وتقليل عدد مستوياته وهذا ما يجعله أكثر قدرة على الاستجابة لمتطلبات الزبائن، إضافة إلى مساهمة في سرعة إيصال القرارات التي تتخذ في مستويات الإدارية العليا إلى المستويات التشغيلية.

3. التحول في شكل الهيكل التنظيمي:

التأثر الإجمالي على الهيكل التنظيمي، يتمثل في ظهور زيادة في الخيارات الهيكلية والبنيوية للمؤسسة خاصة عند تطبيق مفهوم الشبكات التي تساهم في ربط المؤسسة داخليا وخارجيا، حيث نجد الهيكل الشبكي للمعلومات يعمل على إلغاء الحدود بين كل من المؤسسة والموردين والعملاء، وحتى المنافسين، ويسمح بنقل وتبادل المعلومات في بينهم، وكانعكاس لهذا المفهوم بدأت المؤسسات باعتماد التنظيم الشبكي وهيكلها التنظيمي، وذلك بأن الهياكل السابقة التقليدية تتسم بمحدودية قدراتها للاستجابة لمتطلبات البيئة الخارجية والداخلة للمؤسسات مما يفرض على المؤسسات التخلي على التنظيم الهرمي البيروقراطي

التقليدي، الذي يفرض في طبيعته قيود على عملية تدفق المعلومات، في حين أن التنظيم الشبكي يساهم في تقليل المعوقات، إضافة إلى تقليل تكلفة نقلها سواء داخل المنفذ أو خارجها خصوصا عندما تكون الاتصالات الدولية

ومن كل ما سبق يمكن ومن خلال الجدول التالي أن نوضح وبأسلوب مقارن أن لتكنولوجيا المعلومات تأثير واضح على الكثير من المتغيرات ذات العلاقة بالبناء التنظيمي للمؤسسات الحديثة قياسا بالمؤسسات التقليدية.[1].

ثانيا: الآثار الاقتصادية

❖ **الأثر المباشر لتكنولوجيا المعلومات والاتصال على النمو الاقتصادي:**

وذلك من خلال جانب العرض عن طريق القنوات التالية :

1.إنتاج سلع وخدمات التي تساهم مباشرة في القيمة المضافة الكلية المتولدة في الاقتصاد المحلي .

2.الزيادة في الإنتاجية في قطاع تكنولوجيا المعلومات التي تساهم في الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج في الاقتصاد المحلي

3.المساهمة في الناتج المحلي وخلق فرص العمل

4.زيادة إيرادات الحكومة

5.اجراءات تغير في ميزان المدفوعات

❖ **الأثر الغير مباشر لتكنولوجيا المعلومات والاتصال على النمو الاقتصادي:**

الأثر الغير مباشر يحدث من خلال استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصال في القطاعات الأخرى للاقتصاد المحلي، ويمكن بيان هذا الاثر من خلال المعرفة الجديدة كعامل وسيط في العلاقة .

[1] بوعلي فريدة ، فوضيل حكيمة، **دور تكنولوجيا المعلومات والاتصال في تحسين الاتصال الداخلي بالمؤسسة**، مذكرة ماستر، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ،جامعة اكلي محند _البوير،2014/2013 ،ص58

تنقيم المعرفة الى ثلاث أنواع هي:

- المعرفة العلمية :هي عبارة عن المبادئ العلمية التي تمثل الأساس في معرفة التطور التكنولوجي.
- المعرفة التكنولوجية: هي عبارة عن المخططات الضمنية والصريحة التي تأخذ شكل اختراعات.
- المعرفة الريادية : وهي تضم المعرفة الخاصة بالمنتجات والمنظمات والاسواق والعملاء .

ويؤدي استخدام تكنولوجيا المعلومات الى زيادة حجم المعرفة الجديدة ،فاستخدام الانترنت مثلا يلعب دورا كبيرا في نشر المعرفة في الاقتصاد المحلي .ويترتب على زيادة حجم المعرفة الجديدة تحسين جودة المنتجات وانتاج منتجات جديدة من ناحية وهو ما يؤدي في النهاية الى تحقيق معدلات مرتفعة من النمو الاقتصادي .

ثالثا: الآثار الاجتماعية

إن تكنولوجيا المعلومات والاتصال لا تمنحنا فقط أساليب مختلفة للعمل والتفكير والترفيه، بل إنها تقدم لنا أيضا بعض الخيارات الأخلاقية المختلفة، والتحولات الثقافية التي تنعكس وتساعد في توجيه السلوك والتصرفات، مما يخلق آثارا على البنيان المجتمعي، والبناء القيمي يترتب على استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصال، وهذا يخلف آثار إيجابية وسلبية على المجتمع منها الآثار المستقبلية على العملية التربوية والتعليمية وتطوير البحث العلمي والتقني وما يترتب على ذلك من خلال فلسفة جديدة في الانفتاح والتعاون الدولي في مجال المعلومات.

- كيفية تسخير هذه التكنولوجيا في حل المشكلات وتخفيف المعاناة التي يتعرض لها الأفراد.

- تشجيع السلوكات الجديدة في المطالبة بالمساواة والعدالة الاجتماعية وحرية التعبير وبناء العلاقات الشخصية وحماية حقوق الملكية والفكرية...الخ.
- القياسات الحيوية والعمل على مكافحة الجريمة.

أما في الجانب المظلم لتكنولوجيا المعلومات والاتصال نجد بأن لها تأثيرات سلبية عديدة على الفرد والمجتمع، نذكر منها: الآثار الصحية (مثل: المخاطر الصحية للشاشات العرض، الإصابة بالتعب المتكرر، مخاطر الإشعاع، والمجالات الكهرومغناطيسية، إدمان الانترنت والهاتف المحمول، تعب العين والصداع)، وكذا جملة من المخاطر البيئية نذكر منها: استهلاك الطاقة، وما تخلقه على الجانب البيئي، مشكلات وحدات التصنيع والمواد المضرة بالبيئة...الخ).

كما تم استغلال هذه التكنولوجيا في غير أهدافها، مما ساعد على نشر الجريمة في المجتمع، والمساعدة على الانتحار وتهديد الأمن العام والتطرف الديني والعقائدي والدعوة للتعصب والعنصرين والترويج لسرقة المعلوماتية وانتحال الشخصيات[1].

[1]. بوعلي فريدة ،فوضيل حكيمة مرجع سابق، ص62

خلاصة الفصل:

من خلال هذا الفصل يتبين لنا مدى الأهمية الكبيرة التي أضحت تكتسيها تكنولوجيات المعلومات والاتصال، كإحدى الممكنات الأساسية التي تسمح بالتغلب على مشاكل الوقت والمكان، بالإضافة إلى توفير بيئة مناسبة لتسهيل الاتصالات وتبادل المعلومات بين الأفراد، وذلك من خلال ما تتيحه هذه التكنولوجيا من التطبيقات. فقد أصبح تأثيرها من المسلمات في التنمية الاقتصادية والاجتماعية، فهي تساعد على توليد فرص الشغل المباشرة وغير المباشرة، كما تؤدي إلى تغيير أساليب العمل.

ونظرا لتفاوت قدرات الدول على مواكبة موجة تطورات تكنولوجيات المعلومات والاتصال، فقد أصبح التوجه نحو مجتمع المعلومات يطرح عدة تحديات للمجتمعات النامية، التي أصبحت مهددة بتقلص إنتاجيتها وقدراتها الاقتصادية.

مختلف التحديات التي تعيق الدول النامية في توجهها نحو مجتمع المعلومات، أدت إلى ظهور ما يعرف بالفجوة الرقمية بينها وبين الدول المتقدمة .خطورة اتساع الفجوة الرقمية استنفرت جميع الدول، فعقدت عدة مؤتمرات لدراسة مسبباتها وقدمت المؤشرات الإحصائية المساعدة على مراقبتها، فالقمم والمؤتمرات المنعقدة الهدف منها هو تقليص الفجوة الرقمية عن طريق زيادة الوعي بفوائد مجتمع المعلومات وتقديم الآليات التي تساعد الدول النامية على التحرك نحو مجتمع المعلومات.

الفصل الثالث

دراسة قياسية

للنمو الاقتصادي في ظل (TIC)

تمهيد الفصل:

بعدما تحدثنا في فصلنا الأول على مفاهيم ونظريات النمو الاقتصادي وبعدها تحدثنا في الفصل الثاني على تكنولوجيا المعلومات والاتصال وعلى مختلف الآثار التي يسببها التطبيق الجيد لهذه التكنولوجيا، سنحاول في هذا الفصل تسليط الضوء على اتجاهات النمو الاقتصادي في الجزائر خلال فترة الدراسة، مع بيان دور تكنولوجيا المعلومات والاتصال في عملية النمو الاقتصادي. ونحن من خلال هذا الفصل سنحاول معرفة ما يلي:

المبحث الأول: الإطار النظري للقياس الاقتصادي

المبحث الثاني: تطبيق نموذج شبكة أوربيكوم

المبحث الأول: الإطار النظري للقياس الاقتصادي

لقد احتل استخدام الأساليب الكمية مكانة هامة في قياس العلاقات التي تتضمنها الظواهر الاقتصادية، وبصفة خاصة النماذج القياسية والتي تعتمد على التحليل والقياس الكمي لهذه الظواهر وتحديد المتغيرات التي تحكمها وتفسرها، مما يساعد على فهمها وشرح سلوكها الاقتصادي ومن ثم اتخاذ أفضل القرارات، سواء بقبول الفروض المستمدة من النظرية الاقتصادية أو رفضها واستخدامها في توقعات مستقبلية.

المطلب الأول: تعريف القياس الاقتصادي وأهدافه ومنهجية البحث فيه

أولا: مفهوم القياس الاقتصادي

لقد تعددت التعاريف التي قدمت للقياس الاقتصادي بتعدد الكتاب

إن مصطلح "اقتصاد قياسي" (*économétrie*) يحتوي على كلمة "اقتصاد" وهي أساس هذا المصطلح وذلك لأن ميدان استعماله الأساسي هو معالجة الظواهر الاقتصادية، أما الجزء الآخر لهذا المصطلح فهو كلمة "القياسي"، وتعني الحساب والقياس أي التقدير الكمي للعلاقات الاقتصادية[1].

كما يعرف كذلك بأنه "فرع من فروع علم الاقتصاد يهتم بالقياس والتقدير الميداني للعلاقات الاقتصادية"[2].

كما عرف بأنه "فرع من فروع علم الاقتصاد يستخدم التحليل الكمي للظواهر الاقتصادية الواقعية المبني على أساس التماسك بين النظرية والمشاهدة متخذا في ذلك أساليب استقراء ملائمة"[3].

ومن جملة التعاريف المقدمة أعلاه يمكن القول بأن القياس الاقتصادي أسلوب من أساليب التحليل الاقتصادي يهتم بتحويل المشكلة الاقتصادية من شكلها النظري العام إلى

---

1 مكيد علي، **الاقتصاد القياسي**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2007، ص: 9 .

2 تومي صالح، **مدخل لنظرية القياس الاقتصادي**، الجزء الأول، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2001، ص: 1.

3 وليد إسماعيل السيفو، احمد محمد مشعل، **الاقتصاد القياسي التحليلي بين النظرية والتطبيق**، دار مجدلاوي للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 20033، ص:23

شكل كمي تحكمه علاقات كمية رياضية يمكن أن تعالج باستعمال الطرق والتقنيات الرياضية والإحصائية، فموضوع الاقتصاد القياسي إذن هو النمذجة الاقتصادية أي بناء النماذج الرياضية الاقتصادية.

ثانيا: أهداف القياس الاقتصادي

1 .بناء النماذج القياسية، أي بناء النماذج الاقتصادية في شكل قابل للاختبار الميداني . وهناك عدة طرق لبناء نموذج القياس الاقتصادي من النموذج الاقتصادي عن طريق اختيار الشكل الدالي، تخصيص الهيكل العشوائي للمتغيرات، وهكذا .وتتمثل هذه المرحلة مشكلة تصور الصياغة الرياضية في منهجية القياس الاقتصادي.

2. تقدير واختبار هذه النماذج مستعملين البيانات المتوفرة، وتمثل هذه العملية المرحلة الإحصائية للقياس الاقتصادي.

3. استعمال النماذج المقدرة لغرض التنبؤ، التحليل الاقتصادي، أو اتخاذ القرارات المناسبة.

ثالثا: منهجية البحث في القياس الاقتصادي:

إن الهدف الأساسي من وراء استعمال القياس الاقتصادي في أي بحث هو قياس العلاقة التي تربط متغير تابع وهو الذي يمثل الظاهرة محل الدراسة، بمتغير مفسر أو أكثر وذلك عن طريق النمذجة، أي بناء نماذج قياسية تربط المتغير التابع بمتغير مفسر لهذه الظاهرة أو أكثر.

المرحلة الأولى :تخصيص النموذج :وتشمل إيجاد متغيرات النموذج، الصياغة الرياضية للنموذج، المعرفة المسبقة للإشارة وحجم معالم النموذج.

المرحلة الثانية :تقدير النموذج :وتشمل تجميع البيانات) بيانات مقطعية، سلاسل زمنية، وغيرها)، تتميز الدالة، اختبار درجة الارتباط فيما بين المتغيرات المستقلة لتحديد درجة أو مشكلة التعدد الخطي، واختبار تقنية التقدير المناسبة للنموذج.

المرحلة الثالثة :تقييم النموذج :وتعتمد على ثلاثة مقاييس أساسية وهي:

- المقاييس الاقتصادية المعروفة مسبقا أو مقاييس النظرية الاقتصادية.

- مقاييس النظرية الإحصائية أو الاختبارات الإحصائية.
- مقاييس نظرية القياس الاقتصادي أو مشاكل القياس الاقتصادي.

المرحلة الرابعة :تقييم قوة التنبؤ للنموذج المقدر عن طريق التأكد من استقرار المقدرات، اختبارات التنبؤ والمحاكات[1].

المطلب الثاني: النماذج الانحدارية الخطية

تنقسم نماذج الانحدار بصفة عامة إلى قسمين، نماذج الانحدار الخطي البسيط ونماذج الانحدار الخطي المتعدد، فبالنسبة للانحدار البسيط فانه يتحدد بعدد المتغيرات المستقلة حيث يدرس العلاقة بين متغير تابع وآخر مستقل، بينما الانحدار المتعدد يدرس العلاقة بين متغير تابع وعدة متغيرات مستقلة[2].

أولا: نموذج الانحدار الخطي البسيط

تأخذ معادلة الانحدار البسيط الصيغة الخطية التالية:

$$Y_i = B_0 + B_1 X_i$$

حيث:

Y_i: المتغير التابع

X_i: المتغير المستقل

B_1 و B_0 : معلمات النموذج

وحيث انه من غير المعقول أن تقع النقاط تماما على الخط، فان العلاقة الخطية التامة في المعادلة يجب أن تعدل لكي تضم متغير آخر يسمى المتغير العشوائي أو حد الخطأ ويرمز له بالرمز (U_i) .

$$Y_i = B_0 + B_1 X_i + U_i$$

حيث: U_i يعبر عن عنصر الخطأ وهذا معناه أن المتغير المفسر X_i لا يمكن لوحده تفسير كل التغيرات التي قد تطرأ على المتغير التابع Y_i بل هناك عوامل أخرى لها علاقة

1 تومي صالح ، **مرجع سابق**، ص8 .

2 **المرجع نفسه**، ص:95

بما يحدث لـ Y_i ولكن لا يمكن دمجها في النموذج إما لعدم توفر بيانات إحصائية عنها أو لأنه من غير الممكن قياسها (كالذوق والتقاليد وغيرها...) [1].

1- فرضيات النموذج :

الفرضية الأولى: تتعلق بقيم المتغير المستقل، حيث يفترض أن البيانات التي جمعت بالنسبة لهذا المتغير قادرة على إظهار تأثيرها في تغير قيم المتغير التابع، بحيث تكون قيمة واحدة على الأقل مختلفة عن بقية القيم، ويمكن صياغة هذا الفرض بالصيغة الرياضية التالية[2]:

$\sum(X_i - \bar{X})^2 \neq 0$ حيث أن $(\overline{X})$ تعبر عن متوسط قيم (X_i).

الفرضية الثانية: الأمل الرياضي للأخطاء معدوم أي أن[3]:

$$(E(U_i) = 0) \quad ,\forall(i = 1 \dots \dots n)$$

تعني هذه الفرضية أن الأخطاء لا تدخل في تفسير (Y_i)، إذ أنها تعبر عن حدود عشوائية تأخذ قيما موجبة، سالبة أو معدومة لا يمكن قياسها أو تحديدها بدقة، تخضع لقوانين الاحتمال بحيث يكون وسطها أو توقعها الرياضي مساو للصفر.

الفرضية الثالثة: تجانس (ثبات) تباين الأخطاء.

هذا يعني أن تباين حد الخطأ متساوي عند جميع قيم (X_i)و يبلغ (σ^2) ويعبر عنها رياضيا كما يلي:

$VAR(U_i) = E(U_i^2) = \sigma^2$ أي أن قيمة التباين ثابتة عند قيم (X_i) المختلفة.

ومن الفرض الثاني والفرض الثالث نستنتج أن المتغير العشوائي يتوزع توزيعا طبيعيا أي:

$$U_i \rightarrow N(0, \sigma^2)$$

الفرضية الرابعة: تتعلق بالارتباط الذاتي بالمتغير العشوائي، بمعنى أن التباين المشترك (U_i) مع (U_j) معدوم ويمكن التعبير عن هذا رياضيا كما يلي:

$$Cov(U_iU_j) = E(U_iU_j) = 0\,, \qquad \forall\, i \neq j\,, (i,j) = 1 \dots . n$$

---

1 دومنيك سالفاتور، ترجمة عدية حافظ منتصر، **الإحصاء والاقتصاد القياسي**، الطبعة الثانية، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1993، ص: 138

2 Rachid Ben Dib, **Econométrie**, OPU, Alger, 2001, p 33.

3 تومي صالح، **مرجع سابق**، ص: 38 .

الفرضية الخامسة: تتمثل هذه الفرضية في أن قيم (U_i) غير مرتبطة بأي من المتغيرات المستقلة في النموذج، ويعبر عنه رياضيا كما يلي[1]: $E(U_i X_i) = 0$

2- تقدير معلمات النموذج:

تتعدد طرق تقدير معلمات النموذج، إلا أن أحسنها طريقة المربعات الصغرى العادية وذلك لما تتميز به من خصائص إحصائية وسهولة الحساب.

أ- طريقة المربعات الصغرى:

من العلاقة الخطية التي تربط بين دخل الأسرة X وإنفاقها على سلعة معينة Y

$$Y_i = B_0 + B_1 X_i + U_i$$

يتبين لنا بان تأثير الدخل في الإنفاق على السلعة يتحدد من خلال العلاقة المنتظمة $(B_0 + B_1 X_i)$، أما تأثير العوامل الأخرى فانه متجسد في (U_i)، وعليه فانه لمعرفة العلاقة الحقيقية بين دخل الأسرة وإنفاقها على السلعة يتطلب حساب B_0 و B_1، إلا أن حساب المعالم المذكورة لا يمكن أن يتم إلا في حالة الحصول على دخل وإنفاق جميع الأسر وهذا أمر غير ممكن بسبب صعوبة العملية الإحصائية اللازمة ولتسهيل العملية تسحب عينة من الأسر ومن ثم تقدر قيم المعالم ويتم تقدير معالم المعادلة:

$$Y_i = \widehat{B_0} + \widehat{B_1} X_i + U_i$$

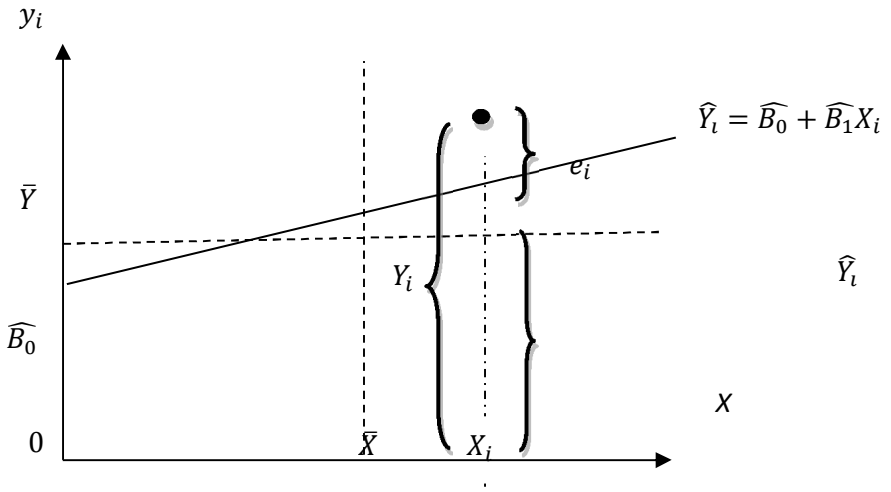
ولتقدير تأثير الدخل بصورة مستقلة في الإنفاق فان يتم بواسطة المعادلة التالية:

$$\widehat{Y_i} = \widehat{B_0} + \widehat{B_1} X_i$$

تسمى هذه المعادلة بمعادلة خط الانحدار، وتشير العلامة $(\widehat{B})$ إلى كون القيم تقديرية وليست حقيقية وكل نقطة من نقاطه $(\widehat{Y_i})$ تمثل القيمة التقديرية لمتوسط إنفاق جميع العائلات ذات الدخل البالغ X ويتبين من المعدلتين أعلاه بأن قيم المشاهدات الفعلية Y_i تنحرف عن القيم التقديرية $(\widehat{Y_i})$ بمقدار e_i كما هو مبين في الشكل التالي:

1 أموري هادي كاظم الحسناوي، **طرق القياس الاقتصادي**، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن،2002، ص ص: 14-15

الشكل رقم (02): يبين العلاقة المقدرة



المصدر: حسين علي بخيت وسحر فتح الله، **مرجع سابق**، ص:42

من الشكل يتبين لنا أن:

$$e_i = Y_i - \widehat{Y_i}$$

حيث يمكن للبواقي e_i، أن تكون سالبة أو موجبة حسب موضع نقطة المشاهدة من الخط المقدر، ولإيجاد أفضل خط مستقيم لعينة مشاهدات X،Y من بين خطوط لانهائية العدد تصف المعادلة الخطية، تستخدم طريقة المربعات الصغرى (OLS)، ويتضمن ذلك في محاولة جعل مجموع مربع انحرافات القيم الحقيقية Y_iعن القيم التقديرية $\widehat{Y_i}$ أقل ما يمكن، أي جعل مجموع مربعات الأخطاء العشوائية عند نهايتها الصغرى، لأن طريقة (OLS) تشترط تصغير القيمة $\left(\sum e_i^2\right)$ ويتم التعبير عنها رياضيا كما يلي:

$$\varphi = \sum_{i=1}^{n} e_i^2 = \sum\left(Y_i - \widehat{B_0} - \widehat{B_1}X_i\right)^2$$

وبالتفاضل الجزئي للدالة φ بالنسبة لـ $\widehat{B_0}$، $\widehat{B_1}$ ومساواتها للصفر نجد[1]:

$$\begin{cases} \frac{\delta(\varphi)}{\delta(\widehat{B_0})} = -2\sum\left(Y_i - \widehat{B_0} - \widehat{B_1}X_i\right) = 0 \\ \frac{\delta(\varphi)}{\delta(\widehat{B_1})} = -2\sum X_i\ \left(Y_i - \widehat{B_0} - \widehat{B_1}X_i\right) = 0 \end{cases}$$

وبحل جملة معادلتين نجد قيم كل من $\widehat{B_0}$،$\widehat{B_1}$ أي أن:

1 Jack Johnston, John Dinardo**, Méthodes économetriques**, 4eEdition, Economica, New york, 1997, p 21.

$$\begin{cases} \widehat{B_1} = \frac{\sum(X_i-\bar{X})(Y_i-\bar{Y})}{\sum(X_i-\bar{X})^2} \\ \widehat{B_0} = \frac{\sum X_i^2 \sum Y_i - \sum X_i \sum X_i Y_i}{n\sum X_i^2 - (\sum X_i^2)} \\ \quad = \bar{Y} - \widehat{B_1}\bar{X} \end{cases}$$

إن هذا التقدير يعرف بالتقدير نحو نقطة الأصل، أما التقدير حول نقطة المتوسط فيكتب على الشكل التالي:

$$x_i = X_i - \bar{X} \quad , \; y_i = Y_i - \bar{Y}$$

ومنه يمكن كتابة المعادلة الممثلة لـ $\widehat{B_1}$ كما يلي:

$$\widehat{B_1} = \frac{\sum \boldsymbol{x_i y_i}}{\sum \boldsymbol{x_i^2}}$$

بينما يقدر الحد الثابت بنفس الصيغة السابقة[1].

يتم تحديد خط الانحدار المقدر بإحدى المعادلتين التاليتين:

$$\begin{cases} Y_i = \widehat{B_0} + \widehat{B_1}X_i + U_i \\ \hat{Y} = \widehat{B_0} + \widehat{B_1}X_i \end{cases}$$

3- اختبار فرضيات النموذج:

أ- اختبار جودة الارتباط:

R^2 مقياس لاختبار جودة الارتباط، فهو معيار يوضح نسبة مساهمة المتغيرات المستقلة في تفسير التغير الحاصل في المتغير التابع[2].

ويتم حسابه رياضيا كما يلي:

إذا كان $Y_i = \hat{Y}_i + e_i$

فان $Y_i - \bar{Y} = (\hat{Y}_i - \bar{Y}) + e_i$

وبتربيع طرفي المعادلة نجد:

$$\sum(Y_i - \bar{Y})^2 = \sum\left(\hat{Y}_i - \bar{Y}\right)^2 + \sum {e_i}^2$$

1 أموري هادي كاظم الحسناوي، **مرجع سابق**، ص ص: 17-18.

2 حسين علي بخيت وسحر فتح الله، **مرجع سابق**، ص:164.

حيث:

$\sum(Y_i - \bar{Y})^2$: مجموع مربعات الانحرافات الكلية للمتغير التابع ويرمز لها بالرمز TSS.

$\sum(\widehat{Y_i} - \bar{Y})^2$: مجموع مربعات الانحرافات المفسرة أو الموضحة ويرمز لها بالرمز ESS.

$\sum {e_i}^2$: مجموع مربعات البواقي(الغير مفسرة) RSS

وعليه يمكن إعادة صياغة المعادلة السابقة على الشكل: $TSS = ESS + RSS$

وبقسمة طرفي المعادلة على TSS نجد: $\frac{ESS}{T} + \frac{RSS}{TSS} = 1$

ومنه يعرف معامل التحديد كما يلي: $R^2 = \frac{ESS}{TSS} = 1 - \frac{RSS}{TSS} = 1 - \frac{\sum {e_i}^2}{\sum {y_i}^2}$

وبما أن RSS محصور بين الصفر والقيمة TSS، وطبقا لقانون المربعات الصغرى فان R^2 ينتمي إلى المجال التالي: $0 \leq R^2 \leq 1$.

ب – اختبار المعنوية:

يهدف هذا المعيار إلى اختبار المعنوية الإحصائية للمعلمات المقدرة $\widehat{B_0}$ و $\widehat{B_1}$ حيث توجد فرضيتان:

فرضية العدم: تنص على عدم وجود علاقة بين المتغيرين X و Y أي أن: $H_0: B_0 = B_1 = 0$

الفرضية البديلة: تنص على وجود علاقة بين المتغيرين X وY أي أن:

$H_1: B_0 \neq B_1 \neq 0$

– اختبار الإحصائية t 1:

يتم استخدام هذا الاختبار عند مستوى معنوية معينة ودرجة حرية $n - k$ وهذا من أجل اختبار الفرضيتين السابقتين، وصيغته الرياضية هي:

يتم حساب t بالنسبة لـ$\widehat{B_1}$ وفق الصيغة التالية:

$$S_{e_i}^2 = \frac{\sum e_i^2}{n-2},\quad S_{\widehat{B_1}}^2 = \frac{S_{e_i}^2}{\sum x_i^2},\quad S_{\widehat{B_1}} = \sqrt{S_{\widehat{B_1}}^2} \quad \text{حيث } t_{\widehat{B_1}} = \frac{\widehat{B_1}}{S_{\widehat{B_1}}}$$

1 **المرجع نفسه**، ص:82.

t : هو اختبار عند مستوى معنوية معين ودرجة حرية $n-k$ علما أن n تمثل عدد المشاهدات في العينة و

k : عدد المعالم .

$S_{\widehat{B_1}}$: تمثل الانحراف المعياري للمقدرة $\widehat{B_1}$.

$S^2_{\widehat{B_1}}$: تباين $\widehat{B_1}$.

$S^2_{e_i}$: تباين الخطأ.

نفس الشيء بالنسبة لـ $\widehat{B_0}$:

$$S^2_{e_i}=\frac{\sum e_i^2}{n-k}, S^2_{\widehat{B_0}}=S^2_{e_i}\left[\frac{1}{n}+\frac{x^2}{\sum x_i^2}\right],\ S_{\widehat{B_0}}=\sqrt{S^2_{\widehat{B_0}}}, t_{\widehat{B_0}}=\frac{\widehat{B_0}}{S_{\widehat{B_0}}}$$

بعد حساب قيمة t للمقدرات نقارنها مع قيمتها الجدولية المعطاة في الجداول الخاصة بها عند درجات الحرية $n-k$ ومستوى المعنوية (5% أو 1 %) لتحديد قبول أو رفض فرضية العدم، فإذا كانت قيمة t المحسوبة أكبر من t الجدولية نرفض فرضية العدم بمعنى أن المعلمة ذات معنوية إحصائية، والعكس إذا كانت t المحسوبة أقل من t الجدولية نقبل فرضية العدم أي عدم معنوية المعلمة المقدرة.

- **اختبار الإحصائية F:**

تعرف على أنها العلاقة بين مجموع مربعات الانحرافات المفسرة عن طريق المتغير المفسر ومجموع مربعات انحراف البواقي وكل مجموع مقسوم على درجة حريته الموافقة له[1]، وتأخذ الصيغة الرياضية التالية:

$$F=\frac{\sum \widehat{y_i^2}/k}{\sum e_i^2/n-k-1}$$

يقوم هذا الاختبار على نوعين من الفرضيات:

فرضية العدم: تنص على عدم وجود علاقة بين المتغير التابع والمتغير المستقل أي أن:

$$H_0: B_1=0$$

الفرضية البديلة: تنص على وجود علاقة بين المتغير التابع والمتغير المستقل أي أن:

$$H_1: B_1\neq 0$$

1 Régis Bourbonnais, **op. cit**, p 35.

بعد حساب قيمة F نقارنها بقيمة F الجدولية عند مستوى معنوية (5% أو1 %) ودرجة حرية

$(n-k-1,\ k)$ للبسط والمقام، فإذا كانت قيمة F المحسوبة أكبر من قيمة F الجدولية نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة أي معنوية العلاقة المقدرة، أما إذا كانت قيمة F المحسوبة أقل من قيمة F الجدولية نقبل فرضية العدم ونرفض الفرضية البديلة على عدم معنوية معادلة الانحدار[1].

ثانيا: نموذج الانحدار الخطي المتعدد

رينا في النموذج الخطي البسيط أن المتغير التابع Y يرتبط بمتغير مستقل واحد، أما في النموذج الخطي المتعدد فإن المتغير التابع Y يرتبط بعدة متغى ا رت مستقلة.

1-تقدير النموذج:

بصفة عامة تكون الصيغة العامة للنموذج الخطي العام كالآتي:

$$Y_i = B_0 + B_1X_{1i} + B_2X_{2i} + \cdots + B_kX_{ki} + U_i$$

حيث تتكون هذه المعادلة من متغير تابع Y_i، ومجموعة من المتغيرات المستقلة $x_1, x_2, \ldots\ldots, x_k$، وحد عشوائي U_i حيث n عدد المشاهدات وk عدد المتغيرات المستقلة.

2- فرضيات النموذج الخطي المتعدد:

1.2: وجود علاقة خطية بين المتغير التابع Y والمتغيرات المستقلة أي أنY هو دالة خطية للمتغيرات المفسرة.

2.2: القيمة المتوقعة لمصفوفة حدود الخطأ تساوي المصفوفة الصفرية أي: $E(U) = 0$

3.2: عدم وجود ارتباط ذاتي بين الأخطاء الداخلة في دالة الانحدار المتعدد أو انعدام التغاير بينهما ويعبر عنها رياضيا كما يلي: $E(U_iU_j) = 0$

4.2: ثبات تباين المتغيرات العشوائية والتباين المشترك لها يساوي الصفر أي:

$$Cov(U) = E(U\acute{U}) = \sigma^2 In \quad / \quad Var(U_i) = E(U_i)^2 = \sigma_u^2$$

1 حسين علي بخيت وسحر فتح الله، **مرجع سابق**، ص ص:91-92.

حيث:

In: مصفوفة أحادية.

$\acute{U}$: مقلوب المصفوفة.

$\sigma^2 In$: مصفوفة التباين والتباين المشترك لحد الخطأ[1].

5.2ا: حد الخطأ غير مرتبط بالمتغيرات المفسرة.

$$Cov(U_i, X_{ij}) = 0$$

6.2: الشعاع U_i يتوزع توزيعا طبيعيا.

3- تقدير معلمات النموذج الخطي المتعدد:

تتم عملية التقدير باستعمال طريقة المربعات الصغرى العادية، وتتم عملية التقدير كما يلي:

$$Min \sum_{i=1}^{n} e_i^2 = Min(\grave{e}e) = Min(Y - XB)'(Y - XB) = Min\, S$$

حيث:

$\grave{e}$: عبارة عن شعاع البواقي.

e: منقول شعاع البواقي

يتم تخفيض مجموع مربعات الانحرافات بالاشتقاق بالنسبة للشعاع $\hat{B}$ نحصل على:

$$\frac{\delta S}{\delta \hat{B}} = -2\grave{X}Y + X\grave{X}\hat{B} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \hat{B} = \left(X\grave{X}\right)^{-1}.\grave{X}Y$$

حيث:

X: مصفوفة المتغيرات المستقلة ذات بعد n سطر تمثل عدد المشاهدات، و $(k+1)$ عمود تمثل عدد المعلمات.

وعلى هذا الأساس تكتب الصيغة التقديرية للنموذج الخطي المتعدد كما يلي

$$\widehat{Y_i} = \widehat{B_0} + \widehat{B_1}X_{1i} + \widehat{B_2}X_{1i} + \cdots + \widehat{B_k}X_{ki}$$

1 أموري هادي كاظم الحسناوي، **مرجع سابق**، ص:74.

المطلب الثالث: مشاكل القياس الاقتصادي

إن من بين المشاكل القياسية التي تواجه الباحث وذلك نتيجة انتفاء الفروض المستند إليها النموذج مشكلة الارتباط الخطي المتعدد، مشكلة الارتباط الذاتي للأخطاء، مشكلة عدم ثبات تباين الخطأ.

أولا: الارتباط الخطي المتعدد

يشير الارتباط الخطي المتعدد أو التعدد الخطي إلى الحالة التي يكون فيها بين اثنين أو أكثر من المتغيرات المفسرة في نموذج الانحدار ارتباط قوي، مما يجعل من الصعب عزل تأثيراتها الفردية على المتغير التابع[1].

1- أسباب مشكلة الارتباط الخطي المتعدد:

تنشأ مشكلة الارتباط الخطي من عدة أسباب نذكر منها:

- ميل المتغيرات الاقتصادية إلى التغير سويا لأنها تتأثر بنفس العوامل.
- استخدام المتغيرات ذات الإبطاء كمتغيرات تفسيرية للنموذج.
- صغر حجم العينة فيصبح عدد المشاهدات قريب من عدد المتغيرات التفسيرية[2].

2- اختبارات اكتشاف التعدد الخطي:

توجد العديد من الاختبارات لأجل اكتشاف التعدد الخطي أهمها:

أ- اختبار *فيشر*:

يتم هذا الاختبار عن طريق إيجاد معادلة الانحدار للمتغير التابع على كل من المتغيرات المستقلة على حدة، ثم نختار الانحدار الذي يعطي أفضل النتائج وفق المعايير المتفق عليها، ثم نضيف متغيرات مفسرة أخرى ونختبر آثار كل منها على الأخطاء المعيارية وعلى R^2، ويعتبر المتغير المستقل المضاف ذا معنوية إذا تحققت الحالات التالية:

- إذا أدت إضافة المتغير المستقل في معادلة الانحدار إلى تحسن في قيمة R^2، دون التأثير على قيم المعلمات.

1 دومنيك سالفاتور، **مرجع سابق**، ص: 210.

2 مجدي الشوربجي، **الاقتصاد القياسي النظرية والتطبيق**، الطبعة الأولى، الدار المصرية اللبنانية، مصر، ص 254.

- إذا أدت إضافة المتغير المستقل في معادلة الانحدار إلى التأثير على إشارة المعلمات لتكون غير مقبولة اقتصاديا فان هذا مؤشر على وجود التعدد الخطي بشكل معقد.

ب- اختبار *FARRAR-GLAUBER*:

لاكتشاف ظاهرة التعدد الخطي نقوم بالخطوات التالية:

- حساب مربع معامل الارتباط المتعدد بالنسبة لكل المتغيرات المستقلة بالترتيب R_j^2.
- اختبار المعنوية الإحصائية لمعاملات الارتباط المتعددة بواسطة التوزيع F كما يلي[1]:

$$F = \frac{R_j^2/(k-1)}{\left(R_j^2\right)/(n-k)} \sim F_{k-1,n-k}$$

وتكون الفرضية المختبرة هي:

$$H_0: R_j^2 = 0$$
$$H_1: R_j^2 \neq 0$$

فإذا كانت قيمة F المحسوبة أكبر من تلك المجدولة نقبل H_1، ويكون المتغير X_j متعدد أو مرتبط خطيا، أما إذا حدث العكس نقبل H_0، ولا يكون هناك أثر لتعدد X_j خطيا.

جـ- اختبار *KLIEN* :

يستخدم هذا الاختبار للكشف عن وجود (التعدد الخطي) حيث يتم مقارنة معامل التحديد مع مربع معامل الارتباط بين المتغيرات المستقلة. فإذا كان معامل التحديد أكبر من مربع معامل الارتباط بين المتغيرات المستقلة فهذا يعني عدم وجود مشكلة التعدد الخطي وإن كان موجودا فهذا يكون غير مؤثر، أي أن[2]:

$$R^2 > r_{x_i x_j}^2$$

3- طرق معالجة مشكلة التعدد الخطي[3]:

- محاولة توسيع حجم العينة وذلك بإضافة بيانات كافية عن متغيرات الظاهرة المدروسة.

1 تومي صالح، **مرجع سابق**، ص ص: 190- 191.

2 حسين علي بخيت وسحر فتح الله، **مرجع سابق**، ص:252.

3 **المرجع نفسه**، ص ص: 253-254.

- حذف المتغير المستقل أو المتغيرات المستقلة التي تسببت في ظهور المشكلة في النموذج
- تحويل شكل الدالة باستعمال النسب والفروقات عوضا عن المتغيرات الأصلية.
- استخدام أسلوب الدمج بين بيانات السلاسل الزمنية والبيانات المقطعية.

ثانيا: الارتباط الذاتي بين الأخطاء

يشير الارتباط الذاتي إلى الحالة التي لا تتحقق فيها فرضية انعدام الارتباط الذاتي بين الأخطاء والتي تعد أحد الفرضيات التي تقوم عليها طريقة المربعات الصغرى في التقدير، بحيث تكون قيمة المتغير العشوائي U_i، في أية فترة زمنية معينة مرتبطة مع قيمة أو قيم نفس المتغير العشوائي السابقة ويعبر عنه رياضيا كما يلي[1]:

$$cov(U_i, U_{i-s}) = E(U_i, U_{i-s}) = \emptyset^s . \sigma_u^2 \qquad s < t$$

حيث $\emptyset$ معلمة محصورة ما بين $(+1)$ و (-1) أي: $|\emptyset| < 1$ أما σ^2 فهي تباين الأخطاء U_i

1- أسباب حدوث مشكلة الارتباط الذاتي:

من الأسباب التي تؤدي إلى إحداث هذه المشكلة هي[2]:

- إهمال بعض المتغيرات المستقلة من النموذج المراد تقديره.
- الصياغة الغير دقيقة لنموذج الانحدار المراد تقديره.
- عدم دقة بيانات السلاسل الزمنية.
- سوء وصف المتغير العشوائي.

2- اختبارات اكتشاف الارتباط الذاتي:

للكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي هناك عدة اختبارات لكن أكثرها شيوعا ودقة هو:

1 عبد المحمود محمد عبد الرحمن، **مقدمة في الاقتصاد القياسي**، عمادة شؤون المكتبات، الرياض، السعودية، 1995، ص: 201.

2 مجيد علي حسين و عفاف عبد الجبار، **الاقتصاد القياسي: النظرية والتطبيق**، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2007، ص: 448.

أ- اختبار ديربين واتسون *Durbin-Watson*:

يعتبر اختبار ديربين واتسون من أهم الاختبارات المستعملة للكشف عن الارتباط الذاتي من الدرجة الأولى، حسب الصيغة التالية[1]: $e_t = Pe_{t-1} - u_t$

$$P = \frac{e_t}{e_{t-1}} + u_t \quad / \ t = 1,2, \dots n$$

حيث يمثل P معامل الارتباط الذاتي، ويستند هذا الاختبار على فرضيتين أساسيتين هما:

- فرضية العدم: التي تنص على انعدام الارتباط الذاتي: $H_0 = P = 0$
- الفرضية البديلة: تنص على وجود ارتباط ذاتي: $H_1 = P \neq 0$

وتقدر قيمة معامل ديربين واتسون DW بموجب الصيغة التالية[2]:

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^{n}(e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=2}^{n} e_t}$$

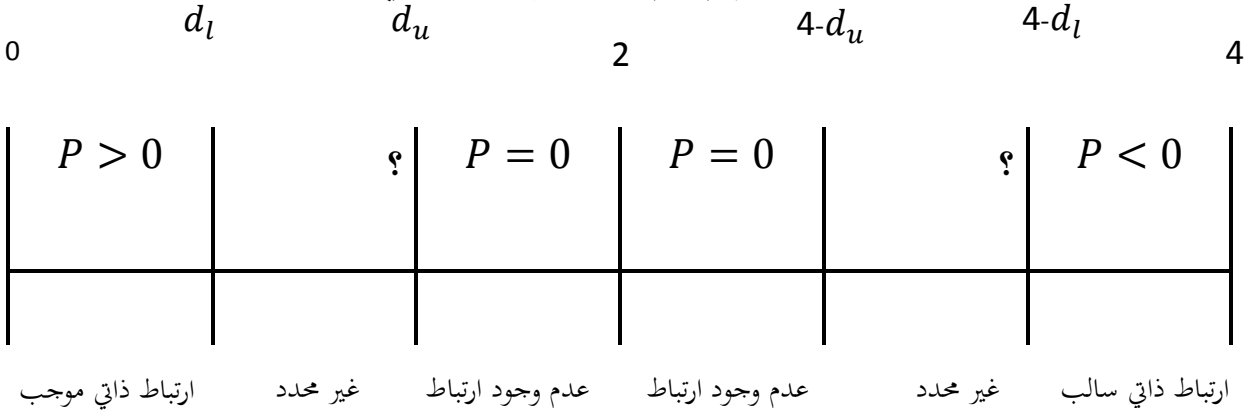
حيث: e_t القيمة المقدرة لمعامل المتغير العشوائي، أو $DW \cong 2(1-P)$، حيث أن DW تنحصر قيمتها بين الصفر وأربعة إذ انه عندما يكون:

$$P = 1 \rightarrow DW = 0$$
$$P = 0 \rightarrow DW = 2$$
$$P = -1 \rightarrow DW = 4$$

حيث أن القيمة الجدولية لـDW يتم استخراجها وذلك بالأخذ بعين الاعتبار عدد المشاهدات n وعدد المتغيرات المستقلة k، ومن خلال الجدول يمكن تحديد قيمتين هما d_u و d_l تتراوح قيمتها بين 0 و2 واللتين تحددان مساحة ما بين 0 و 4 كما يوضحه الرسم التالي:

1 Johnston Jack et Dinardo John, **Méthodes économétrique**, Economica, Paris, 4eme édition, 1999, p186.
2 Bourbonnais. Régis, **op . cit**, p123.

الشكل رقم (03): التوزيع الاحتمالي لـ *DW*



Source:Régis Bourbonnais, op. cit, p:123.

- إذا كانت $0 < DW < d_l$ أو $4 > DW > 4 - d_l$ نرفض H_0.
- إذا كانت $d_u < DW < 4 - d_u$ نقبل H_0.
- إذا كانت $d_l < DW < d_u$ أو $4 - d_u < DW < 4 - d_l$ في هذه الحالة تكون نتيجة الاختبار غير محددة، أي لا يمكن استنتاج إذا كان هناك ارتباط أو لا.

ب- اختبار *Von- Neuman* [1]:

ينص إختبار معدل فون نيومان على الصيغة التالية:

$$\frac{\sigma^2}{s^2} = \frac{\sum_{t=2}^{t}(u_t - u_{t-1})}{\sum_{1}^{t} u_t^2} \cdot \frac{n}{n-1}$$

حيث: $\frac{\sigma^2}{s^2}$ هو النسبة بين متوسط مجموع مربعات الفروقات والتباين

3- طرق معالجة مشكلة الارتباط الذاتي:

هناك عدة طرق لمعالجة الارتباط الذاتي أهمها:

أ- طريقة التحويل[2]:

تعد هذه الطريقة من أسهل الطرق، وتسمى بطريقة لكوكران- اوركات، حيث يقترح إجراء انحدار ذاتي من الدرجة الأولى كما يلي:

1 وليد إسماعيل السيفو، احمد محمد مشعل، **مرجع سابق**، ص: 137.

2 **المرجع نفسه**، ص: 137.

- افتراض أن U_i يخضع للارتباط الذاتي من الدرجة الأولى أي أن:

$$U_i = PU_{i-1} + \varepsilon_i$$

والمتغير العشوائي ε_i يتبع افتراضات (OLS) للقيمة المتوقعة صفر، وثبات التباين وبدون ارتباط ذاتي.

- تحويل البيانات وذلك باستخدام التخلف الزمني للمتغير التابع والمتغير المستقل والمتغير العشوائي، فيكتب النموذج بالشكل التالي: $Y_{i-1} = B_0 + B_1 Y_{i-1} + U_{i-1}$

- ضرب المعادلة السابقة بمعامل الارتباط الذاتي (P) ثم طرحها من المعادلة الأصلية للنموذج $Y_i = B_0 + B_1 X_i + U_i$ فنجد:

$$Y_i - PY_{i-1} = B_0(1-P) + B_1(X_i - PX_{i-1}) + (U_i - PU_{i-1})$$

ب- طريقة التكرار: حسب هذه الطريقة يتم التكرار وفق مرحلتين:

- تقدير معلمات النموذج باستخدام طريقة المربعات الصغرى، ثم حساب البواقي

$$e_i = Y_i - \widehat{Y_i}$$

ليتم حساب قيمة معامل الارتباط الذاتي التقديري $\hat{R}$ وفق القانون التالي:

$$\hat{P} = \frac{\sum_{i=2}^{n} e_i e_{i-1}}{\sum_{i=2} e_{i-1}}$$

- بعدها يتم تحويل كل من المتغير التابع X_i والمتغير المستقل X_i إلى القيمتين الجديدتين: X_i^* , Y_i^* كالآتي:

$$Y_i^* = Y_i - PY_{i-1}$$

$$X_i^* = X_i - PX_{i-1}$$

ونحسب البواقي الجديدة كما يلي:

$$e_i^* = Y_i - Y_i^*$$

ثم نحسب قيمة DW بموجب الصيغة التالية:

$$DW = \frac{\sum(e_i^* - e_{i-1}^*)^2}{\sum e_i^{*2}}$$

نقارن قيمة DW المحسوبة مع قيمتها الجدولية لقبول أو رفض فرضية العدم:

- ففي حالة قبول H_0 يعني انعدام الارتباط الذاتي والتوقف عند هذا الحد، أما في حالة قبول H_1 تجري عملية التنقية للبيانات مرة أخرى لتتابع عملية معالجة مشكلة الارتباط الذاتي بنفس الطريقة حتى يتم التخلص منها[1].

ثالثا: مشكلة عدم تجانس تباين الخطأ

يعبر عن هذه المشكلة رياضيا في حالة النموذج البسيط بالصيغة التالية:

$$Var(U_i) = E(U_i^2) = \sigma^2{}_i \neq \sigma^2$$

1- أسباب حدوث مشكلة عدم تجانس تباين الخطأ:

تظهر مشكلة عدم تجانس تباين الخطأ تحت عدة أسباب أهمها[2]:

- وجود علاقة ذات اتجاهين بين المتغيرات المفسرة.
- استخدام البيانات المقطعية بدلا من بيانات السلسلة الزمنية.
- استخدام بيانات جزئية بدلا من بيانات تجميعية، لأن البيانات التجميعية تخفي الاختلافات بين المفردات حيث يلغي بعضها البعض فلا يكون هناك مجال لتشتت القيم بدرجة كبيرة، أما في حالة البيانات الجزئية كتلك المتاحة عن الأفراد أو المنشآت الفردية فعادة ما يكون تشتت كبير بين القيم للاختلافات الكبيرة بين سلوك الوحدات الفردية.

2- اختبارات اكتشاف عدم تجانس تباين الخطأ:

هناك عدة طرق يمكن اعتمادها لاكتشاف عدم تجانس تباين الخطأ منها:

أ- اختبار معامل ارتباط الرتب لسبيرمان:

يعتبر من أسهل وأبسط الاختبارات، ويتطلب حسابه ما يلي[3]:

- تقدير معلمات النموذج باستخدام طريقة المربعات الصغرى، وحساب البواقي e_i،

$$e_i = Y_i - \widehat{Y}_i$$

1 وليد إسماعيل السيفو، احمد محمد مشعل، **مرجع سابق**، ص ص: 325- 326.

2 عبد القادر محمد عبد القادر عطية، **مرجع سابق**، ص ص: 394- 395.

3 حسين علي بخيت وسحر فتح الله، **مرجع سابق**، ص: 272.

- ترتيب قيم المتغير المستقل (X_i) والانحرافات e_i تصاعديا أو تنازليا، وإعطاء كل منها رتبا معينة وفق تسلسل القيم ثم تحسب الفروقات بين الرتب، ومن ثم نستخرج معامل ارتباط الرتب ما بين القيم المطلقة للانحرافات وقيم المتغير المستقل وفق قانون سبيرمان لارتباط الرتب كالآتي:

$$r_s = 1 - \left[\frac{6\sum d_i^2}{n(n^2-1)}\right]$$

حيث:

: تمثل حجم العينة n

: تمثل الفرق بين كل رتبتين متناظرتين. d_i

- إيجاد القيمة المحسوبة لاختبار T كما يلي: $T_c = \frac{r_s\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_s^2}}$

إيجاد قيمة T الجدولية عند درجة الحرية $(n-k+1)$، وعليه إذا كانت T_c المحسوبة أكبر من T الجدولية يتم قبول الفرضية البديلة H_1، والتي تنص على وجود مشكلة تباين الخطأ أي:

$H_1 = \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \cdots \neq \sigma_n^2$، أما إذا كانت قيمة T المحسوبة أقل من القيمة الجدولية فسيتم قبول فرضية العدم H_0 التي تنص على عدم وجود مشكلة تجانس التباين أي:

$$H_1 = \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \cdots = \sigma_n^2$$

ب- اختبار جولد فيلد وكوانت:

يستخدم في حالة البيانات المقطعية والعينات الكبيرة، حيث يمر بعدة مراحل[1]:

- ترتيب البيانات الخاصة بالمتغير المستقل ترتيبا تصاعديا.
- حذف المشاهدات الوسيطية من بيانات العينة، ويفضل في هذا الإطار حذف $\frac{1}{5}$ من المشاهدات.

1 1 حسين علي بخيت وسحر فتح الله، **مرجع سابق**، ص ص: 266- 267.

- تقسم مجموع المشاهدات المتبقية إلى مجموعتين بالتساوي، حيث تنطوي المجموعة الأولى على قيم المشاهدات الصغيرة، في حين تنطوي الثانية على القيم الكبيرة.
- يتم تقدير معلمات العلاقة الخطية بين المتغير التابع والمتغير المستقل لكل عينة جزئية على انفراد، بعدها يتم احتساب تباين الخطأ للمجموعة الأولى $S_{i1}^2 = \frac{\sum e_i^2}{T_1 - k}$، والمجموعة الثانية $S_{i2}^2 = \frac{\sum e_i^2}{T_2 - k}$

حيث:

$\sum e_i^2$: مجموع مربعات البواقي على الترتيب.

: عدد معلمات النموذج. k

وفي الأخير يتم احتساب الإحصائية $\hat{F}$ وفق الصيغة التالية: $F = \frac{\grave{}RS_2}{RSS_1}$

إيجاد القيمة الجدولية لـ F عند درجات الحرية لكل من البسط والمقام $T_1 - k$ و $T_2 - k$ ومستوى معنوية معين، فإذا كانت قيمة $\hat{F}$ المحسوبة اكبر من قيمة F الجدولية نقبل الفرضية البديلة القائلة بعدم ثبات تباين الخطأ، أما إذا كانت قيمة $\hat{F}$ اقل من الجدولية نقبل فرضية العدم القائلة بثبات تباين الخطأ.

جـ- اختبار جليسر:

يستخدم هذا الاختبار لغرض كشف مشكلة عدم تجانس تباين الخطأ ويتم على مرحلتين:

المرحلة الأولى: يتم فيها إجراء انحدار عادي للنموذج: $Y_i = B_0 + B_1 \quad _i + U_i$

المرحلة الثانية: يتم حساب البواقي حسب القانون $e_i = Y_i - \widehat{Y_i}$، وتختلف هذه المرحلة في أن جليسر يستعمل القيمة المطلقة للبواقي $|e_i|$ كمتغير تابع في انحدار يكون المتغير المستقل هو X_i وفق الصيغة التالية:

$$|e_i| = \sigma + yX_i^h + V_i \ , \quad h = 1, \frac{1}{2}, -1$$

ويتم قبول أو رفض ثبات التباين بناءا على معنوية أو عدم معنوية المعلمة y، غير أن ما يعاب على هذا الاختبار أن المتغير العشوائي المستخدم فيها V_i لا يستوفي لظروف المربعات الصغرى، فقيمته المتوقعة لا تساوي الصفر، أي: $E(V_i) \neq 0$

د- اختبار وايت: تتمثل خطوات هذا الاختبار فيما يلي**1**:

- تقدير انحدار مساعد بين X_i^2 من جهة والمتغير $X_{2i}, X_{3i}, {X_{2i}}^2, {X_{3i}}^2, X_{2i}, X_{3i}$من جهة أخرى وفق الصيغة التالية:

$$\widehat{e_i} = \widehat{B_1} + \widehat{B_2}X_{2i} + \widehat{B_3}X_{3i} + \widehat{B_4}X_{2i}^2 + \widehat{B_5}X_{3i}^2 + \widehat{B_6}\ X_{2i}X_{3i} + V_i$$

حيث إذا كان عدد المعلمات (K) بما فيها الحد الثابت في نموذج الانحدار الأصلي فان عدد حدود الانحدار المساعد يعادل $\left[\frac{k(k+1)}{2}\right]$.

- القيام بتقدير (nR^2) حيث(n) حجم العينة، (R^2) معامل التحديد للانحدار المساعد.
- يتم إجراء اختبار الفرض العدمي $B_1 = B_2 = \cdots = 0$ وذلك بمقارنة nR^2 مع X^2 عند مستوى معنوية 5% أو 1% ودرجات حرية تساوي عدد المعلمات الانحدارية في صيغة الانحدار المساعد مع استبعاد الحد الثابت أي: $k-1$، فإذا كان $nR^2 > X^2_{5,0.05}$ فان ذلك يعني وجود عدم ثبات التباين والعكس.

3- طرق معالجة مشكلة عدم تجانس تباين الخطأ2:

إن خرق فرضية ثبات التباين لحدود الخطأ يؤدي إلى وجود قيم مختلفة وغير ثابتة لتباينات حدود الخطأ العشوائية، ومن ثم فان القطر الرئيسي لمصفوفة التباين والتباين المشترك الخاصة بحدود الخطأ يحتوي على قيم مختلفة وغير ثابتة، أي أن:

$$E(U_iU_j) \neq \sigma^2 In$$

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

1عبد القادر محمد عبد القادر عطية، **مرجع سابق**، ص ص: 507-508 .

2 حسين علي بخيت وسحر فتح الله، **مرجع سابق**، ص ص: 282- 283 .

وتتمثل معالجة مشكلة عدم تجانس التباين في المجتمعات الفرعية بتحديد الأوزان ومن ثم استخدام هذه الأوزان في تحويل صيغة النموذج إلى صيغة أخرى ينتج عنها قيم متساوية في قطر المصفوفة $\sigma^2 In$ ولتحقيق هذا الفرض توجد طرق مختلفة منها:

عندما يزداد تباين المتغير التابع Y، بشكل تناسبي مع قيمة الوسط الحسابي$\bar{X}$ فانه يمكن تحويل المتغيرات التي تعاني من مشكلة عدم تجانس التباين من خلال قسمة طرفي المعادلة $Y_i = B_0 + B_1 X_i + U_i$ على المتغير المستقل X_i كما في الصيغة التالية:

$$\frac{Y_i}{X_i} = \frac{B_0}{X_i} + B_1 \frac{X_i}{X_i} + \frac{U_i}{X_i}$$

مع ملاحظة الحد الثابت في المعادلة الرئيسية B_0 أصبح يمثل معامل الانحدار، أي: B_1 وأن: B_1 أصبح يمثل الثابت، مما يجعل معامل التحديد R^2 مختلف في المعادلتين لاختلاف قيم المتغير التابع، Y_i في الأولى و $\frac{Y_i}{X_i}$ في الثانية.

- عندما يزداد المتغير التابع Y_i، بشكل تناسبي مع الزيادة في X_i فتتم عملية التحويل بقسمة طرفي معادلة الانحدار على $\sqrt{X_i}$، أي:

$$Y_i = B_0 + B_1 X_i + U_i$$

$$\frac{Y_i}{\sqrt{X_i}} = \frac{B_0}{\sqrt{X_i}} + B_1 \frac{X_i}{\sqrt{X_i}} + \frac{U_i}{\sqrt{X_i}}$$

هنا العلاقة بين المتغيرين X_i و Y_i أصبحت علاقة بين ثلاث متغيرات $\frac{U_i}{\sqrt{X_i}}$، $\frac{1}{\sqrt{X_i}}$، $\sqrt{X_i}$، علما بان قيمة الثابت بعد التحويل تصبح صفر، كما أن قيمة R^2 تصبح اكبر مما يجعل تقدير القيمة المتوقعة للمتغير التابع Y غير دقيقة.

المبحث الثاني: نموذج شبكة أوربكوم "*ORBICOM*":

يعتبر هذا النموذج الوحيد حسب اطلاعي المقدم من طرف جهات متخصصة كشبكة "أوربكوم "و هي"الشبكة العالمية لكراسي اليونسكو الخاصة بالاتصالات السلكية و اللاسلكية و التابعة للاتحاد الدولي للاتصالات"، النموذج يعتمد على متغيرة مفسرة واحدة هي معلومة الكثافة* و التقدم التقني **A** يكتب هذا النموذج على النحو التالي:

$$\log(Pib_{i.t}) = \log A + \alpha \log(ID_{i.t}) + \varepsilon_t$$

حيث (Pib) log لوغاريتم الناتج الداخلي الخام للفرد تحصلنا عليه انطلاقا من معطيات البنك الدولي،

(ID) log تمثل لوغاريتم معلومة الكثافة .

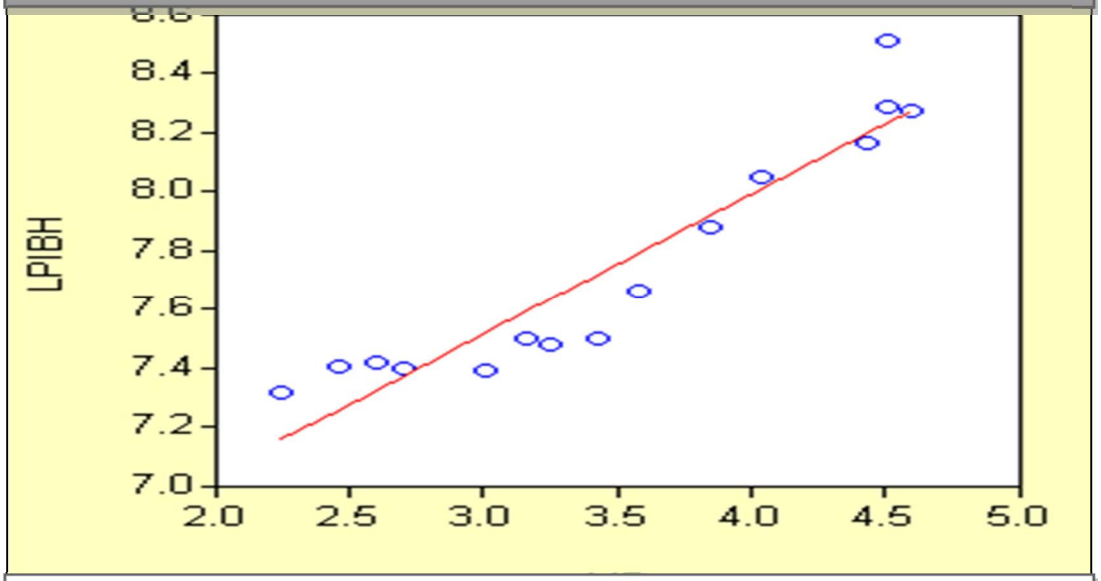
المطلب الأول: تطبيق نموذج شبكة " أوربكوم ORBICOM " على حالة الجزائر:

يعد عرض القدر الذي اطلعت عليه من الدراسات المتعلقة بقياس أثر تكنولوجيات المعلومات والاتصال على النمو الاقتصادي وكذلك مراعاة للمعطيات المتوفرة لدي، فإن النموذج الأنسب لحالة الجزائر هو ذاك المقدم من طرف شبكة أوربكوم المقدم أعلاه.

* تعرف على انها مجموع خزين رأس المال و العمالة المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات والاتصال، فهي تتكون من الشبكات والمهارات المتصلة بتكنولوجيا المعلومات والاتصال .

الإطار النظري:

الشكل(04):العلاقة تقريبا خطية بين الناتج لداخلي للفرد ومعلومة الكثافة



المصدر: انطلاقا من معطيات الدراسة في الجدول 02 والجدول 03

نلاحظ من خلال الشكل (04)، ان الارتباط قوي بين الناتج الداخلي ومعلومة الكثافة، والعلاقة بينهما خطية أي أنه مع الزمن كلما ارتفعت معلومة الكثافة أدى ذلك إلى ارتفاع الناتج الداخلي الخام.

- **تحليل المعطيات:**

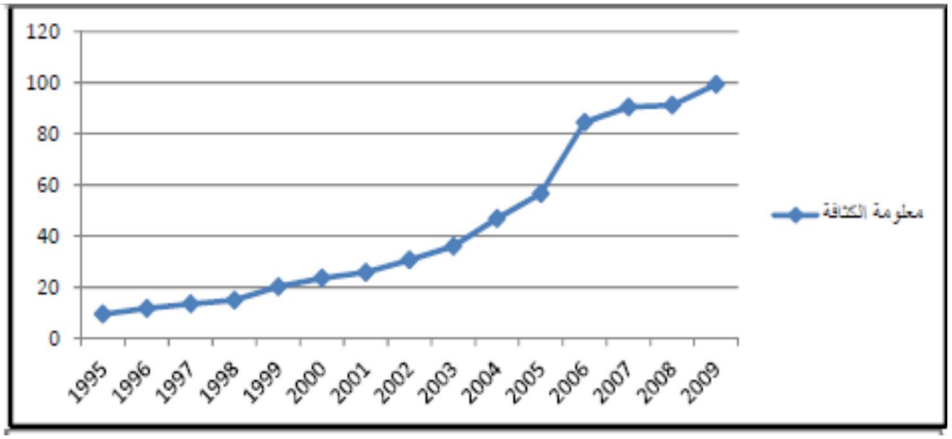
– معلومات الكثافة:

الجدول (02): تطور معلومة الكثافة ومكوناتها للجزائر للفترة 1995-2009

السنة	معلومة الكثافة	السنة	معلومة الكثافة
1995	9.50	2003	36
1996	11.70	2004	46.91
1997	13.49	2005	56.65
1998	14.90	2006	84.52
1999	20.19	2007	90.47
2000	23.60	2008	91.14
2001	25.80	2009	99.27
2002	30.70		

المصدر: شبكة "orbicom"

الشكل(05) : تطور معلومة الكثافة للفترة 1995-2009



المصدر: انطلاقا من معطيات الجدول(02)

من خلال الشكل (05) نرى بأن تطور معلومة الكثافة مشهدت ارتفاع غير قوي إلى غاية سنة 2003، ثم هناك ارتفاع قوي ابتداء من سنة 2004 تقريبا إلى نهاية سنة 2007، وابتداء من سنة 2008 يبدأ نوع من الاستقرار، الارتفاع الكبير إبتداء من سنة 2004 مرده إلى بداية ظهور ثمار إصلاح قطاع الاتصالات السلكية واللاسلكية الذي ساهم بشكل كبير في ارتفاع مؤشر الشبكات، والحال نفسه بالنسبة لمؤشر المؤهلات (ارتفاع مؤشر المؤهلات راجع إلى الاصلاحات المتواصلة لقطاع التعليم العالي وإلى قطاع التربية) ، ولكنه بشكل أقل مقارنة بمؤشر الشبكات. وحالة الثبات لمؤشر الشبكات وبالتالي معلومة الكثافة التي بدأت بداية من سنة 2008 مردها إلى تناقص كثافة الهاتف الثابت بسبب توجه الأفراد إلى الهاتف النقال، وكذلك راجع إلى تراجع كثافة النقال بسبب عملية توقيف الشرائح غير معروفة.

- الناتج الداخي الخام للفرد:

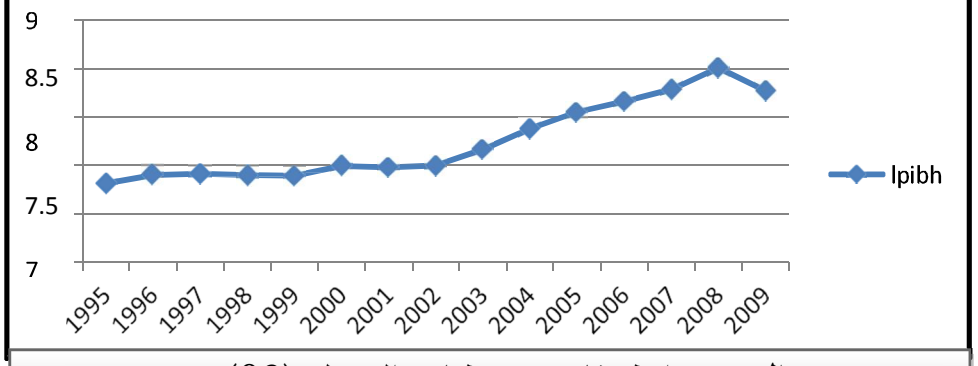
عرف تطور الناتج الداخلي الخام للفرد"pibh" ارتفاعا ملحوظا بداية من سنة 2005 واواصل الارتفاع كما يبينه الشكل(06) باستثناء سنة 2009، والفضل في ذلك يعود الى برامج الاستثمار المعلنة من طرف الدولة و راجع الى تحسن موارد المحروقات بفضل ارتفاع أسعار المحروقات خاصة بعد سنة 2001م.

الجدول (03): تطور الناتج الداخلي الخام للفرد الجزائري للفترة (1995-2009) الوحدة الدولار الأمريكي

السنة	لوغاريتم الناتج الداخلي الخام	السنة	لوغاريتم الناتج الداخلي الخام
1995	7.312953685	2003	7.664299705
1996	7.404461694	2004	7.877283414
1997	7.414331888	2005	8.04961861
1998	7.398296559	2006	8.160746793
1999	7.392216393	2007	8.283948798
2000	7.496319419	2008	8.510007436
2001	7.479694817	2009	8.273081334
2002	7.501137371		

المصدر: الديواني الوطني للإحصاء

الشكل(06) تطور الناتج الداخلي الخام للفرد لجزائري للفترة1995-2009.



المصدر:انطلاقا من معطيات الجدول (02)

المطلب الثاني: تقدير النموذج :

نقوم بتقدير المعادلة النموذج الشبكة بواسطة المربعات الصغرى العادية، نتائج التقدير المبينة في الجدول التالي :

الجدول (04): نتائج تقدير المعادلة بواسطة المربعات الصغرى العادية"MCO"

Dependent Variable: LPIBH
Method: Least Squares
Date: Date:04/30/15 Time: 08:15
Sample: 1995 2009
Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LID	0.475293	0.046006	10.33118	0.0000
C	6.088243	0.164570	36.99494	0.0000

R-squared	0.891425	Mean dependent var	7.747893
Adjusted R-squared	0.883074	S.D. dependent var	0.404654
S.E. of regression	0.138369	Akaike info criterion	-0.994214
Sum squared resid	0.248899	Schwarz criterion	-0.899807
Log likelihood	9.456605	F-statistic	106.7333
Durbin-Watson stat	**0.809155**	Prob(F-statistic)	0.000000

المصدر: بواسطة EVIEWS

ومنه يمكن كتابة الدالة المقدرة على النحو التالي :

$$lpibh = 0.475^{*}lid + 6.088$$
$$(0.0460) \quad (0.1645)$$
$$R^2 = 0.8914 \qquad n=15\ DW=0.809$$

- **دراسة صلاحية النموذج المقدر:**

- التقييم الاحصائي"

أ- اختبار معنوية النموذج ككل "اختبار فيشر"

نقوم باختيار الفرضية التالية :

$$H_0 : SCE = 0 (\hat{c} = \alpha_1 = 0)$$
$$H_1 : SCE \neq 0$$

وحسب الجدول (01)، فان احصائية فيشر المحسوبة

$$F_C = \frac{SCE/K}{SCR/(n-k-1)} = \frac{2.04352397/1}{0.248899/13} = 106.7333$$

هي أكبر قيمة فيشير المجدولة

$F_{n-k-1}^{0.05} = F_{1.13}^{0.05} = 4.67$ ومنه نقبل الفرضية البديلة، أي أن النموذج معنوي ككل، ويمكن ملاحظة ذلك أيضا انطلاقا من مستوى معنوية فيشير إلى 0.00.

ب. اختبار معنوية معلمات النموذج:

معلمة معلومة الكثافة تختلف عن الصفر بمعنوية (نرفض الفرضية H :α=0) لأن القيمة المحسوبة " $t_c = \frac{|\hat{\alpha}_1 - 0|}{\hat{\sigma}_{\hat{\alpha}}} = \frac{|0.4752|}{0.0460} = 10.331$ " وهي أكبر من قيمة ستودنت المجدولة $t_{n-k-1}^{\alpha/2} = t_{13}^{\alpha/2} = 2.16$

وذلك عند مستوى معنوية 5%، كذلك يمكن إثبات ذلك من مستوى المعنوية الذي يساوي "0" ، وكذلك قيمة إحصائية "ستودنت" المحسوبة $t_c = \frac{|\hat{c}_1 - 0|}{\hat{\sigma}_{\hat{\alpha}}} = \frac{|6.0882|}{0.1645} = 36.9949$ وهي أكبر من قيمة ستودنت المجدولة $t_{13}^{\alpha/2} = 2.16$ وذلك عند مستوى معنوية 5%.

ج: مجال الثقة:

يمكن تأكيد معنوية معلمة الكثافة بواسطة مجال الثقة، حيث لدينا:

$$t_c = \frac{|\hat{\alpha}_1 - \alpha_1|}{\hat{\sigma}_{\widehat{\alpha_1}}} = t_{n-k}^{\alpha/2} \Leftrightarrow \frac{\hat{\alpha}_1 - \alpha_1}{\hat{\sigma}_{\widehat{\alpha_1}}} = \pm t_{t-2}^{\alpha/2}$$

$$\Leftrightarrow \alpha_1 = \pm\hat{\alpha}_1 + t_{t-2}^{\alpha/2} \times \hat{\sigma}_{\widehat{\alpha_1}}$$

$$\Leftrightarrow \alpha_1 \in [0.4752 - 2.16 * 0.0460; 0.47452 + 2.16 * 0.0460]$$

$$\Leftrightarrow \alpha_1 \in [0.3758; 0.5745]$$

نلاحظ أن "0" لا ينتمي إلى مجال الثقة، ومنه معلمة معلومة الكثافة تختلف عن الصفر بمعنوية، ونفس الشيء بالنسبة لمجال ثقة الثابت، حيث لدينا:

$$t_c = \frac{|\hat{c}_1 - c|}{\hat{\sigma}_{\widehat{c_1}}} = t_{n-k}^{\alpha/2} \Leftrightarrow \frac{\hat{c}_1 - c}{\hat{\sigma}_{\widehat{c_1}}} = \pm t_{t-2}^{\alpha/2}$$

$$\Leftrightarrow c = \pm\hat{c} + t_{t-2}^{\alpha/2} \times \hat{\sigma}_{\hat{c}_1}$$

$$\Leftrightarrow \alpha_1 \in [6.0882 - 2.16 * 0.1645; 6.0882 + 2.16 * 01645]$$

$$\Leftrightarrow \alpha_1 \in [5.7328; 6.4435]$$

إذا الصفر ليس ضمن مجال الثقة، ومنه فإن الثابت يختلف عن الصفر بمعنوية عند مستوى معنوية 5% .

د: معامل التحديد:

معامل التحديد يساوي إلى :

$$R^2 = \frac{SCE}{SCT} = 1 - \frac{SCR}{SCT} = 1 - \frac{(n-1)(S.E\ depent\ var)^2}{(n-k-1)(S.D\ of\ regression)^2}$$

$$= 1 - \frac{14^*(0.4046)^2}{13^*(0.1383)^2} = 0.8914$$

وهذا معناه أن معلومة الكثافة والثابت شرحا الناتج الخام للفرد بنسبة 89.14% والنسبة المتبقية ناتجة عن متغيرات أخرى لم يتم حصرها في هذا النموذج .

و: اختبار بواقي النموذج:

و-1. اختبار "DW":

ولتنفيذ هذا الاختبار نستعين بإحصائية دربن واتسون تعطى العلاقة التالية:

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^{n}(e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=2}^{n} e_t}$$

ثم نعتمد على المخطط في اتخاذ القرار، حيث "d_1 و d_2" تأخذ من جدول "دربن واتسون":

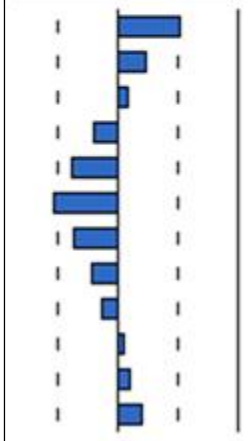
"DW" تساوي إلى 0.8091، وهي في المجال $[0;d_1]$، أي وجود ارتباط ذاتي موجب بين الأخطاء.

كذلك من خلال الشكل (04) "correlogram البواقي" يتبين لنا وجود الارتباط الذاتي للأخطاء، كون بعض الأعمدة هي خارج مجال الثقة.

الشكل (07)التمثيل البياني للبواقي(***correlogram***)

Correlogram of Residuals

Date: 04/30/15 Time: 12:13
Sample: 1995 2009
Included observations: 15



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.547	0.547	5.4569	0.019
		2	0.240	-0.085	6.5891	0.037
		3	0.094	-0.004	6.7754	0.079
		4	-0.199	-0.335	7.6957	0.103
		5	-0.402	-0.222	11.811	0.037
		6	-0.552	-0.345	20.436	0.002
		7	-0.391	0.123	25.315	0.001
		8	-0.223	-0.045	27.133	0.001
		9	-0.145	-0.070	28.032	0.001
		10	0.054	-0.054	28.180	0.002
		11	0.109	-0.214	28.933	0.002
		12	0.198	0.021	32.249	0.001

المصدر : برنامج Eviews

- **التقدير في حالة الارتباط الخطي للأخطاء:**

من بين طرق التقدير هي التحويل إلى شبه الفروقات، أي أننا نحول السلاسل الأولى إلى سلاسل جديدة، $LPIBHN_t$، $LIDN_t$ وذلك:

$$LPIBHN_t = \text{lpibh}_{t-1}; \text{LIDN}_t = lid_t - p.lid_{t-1};$$
$$\Rightarrow LPIBHN_t = \alpha_0 + \alpha_1 LIDN_t + v_t$$

ومنه يمكننا التقدير بواسطة المربعات الصغرى العادية، لأن v_t يخضع للفرضيات الكلاسيكية اللزمة للتقدير بواسطتها، حيث: $v_t = \varepsilon_t - p\varepsilon_{t-1}$

حيث هي الخطأ العشوائي في النموذج الأول، يبقى فقط تحديد قيمة p والتي بدورها تقدر بعدة طرق نذكر منها:

1.التقدير المباشر بواسطة احصائية DW:$\text{P} = 1 - \frac{\text{dw}}{2}$ وفي حالتنا لدينا:

$$\text{P} = 1 - \frac{\text{dw}}{2} = 1 - \frac{0.8091}{2} = 0.595$$

2- تقدير p بواسطة إجراء انحدار على الباقي المؤخر، أي:

$$e_t = p.e_{t-1} + c$$

وفي حالتنا نحصل على $p = 0.547$ كما يوضحه الجدول (34):

الجدول (05): تقدير انحدار الباقي على الباقي المؤخر

Dependent Variable: E
Method: Least Squares
Date: 04/30/15 Time: 22:06
Sample(adjusted): 1996 2009
Included observations: 14 after adjusting endpoints

Variable	Coefficien	Std. Error	t-	Prob.
E(-1)	0.547355	0.215597		0.0247

R-squared	0.326344	Mean dependent var	-0.011049
Adjusted R-squared	0.326344	S.D. dependent var	0.131050
S.E. of regression	0.107561	Akaike info criterion	-1.552769
Sum squared resid	0.150402	Schwarz criterion	-1.507122
Log likelihood	11.86938	Durbin-Watson stat	1.840617

المصدر : eviews

3- طريقة Cochrana-Orcutt

تعد أكثر الطرق استعمالا، وهي تتبع الخوارزمية التالية:

الخطوة الأولى: تحديد قيمة مبدئية لـp، ويكون ذلك باجراء انحدار على الباقي المؤخر كما أشرنا أعلاه، أي أن $p = 0.547$

الخطوة الثانية: نجري انحدار على النموذج الذي أجرينا عليه شبه الفروقات:

$$\mathrm{lpibh}_t - \mathrm{p.lpibh}_{t-1} = \alpha_0(1-p) + \alpha_1(lid_t - p.lid_t) + v_t$$

حيث : $\alpha_0 = \frac{b_0}{1-p}$ ثم نقدر المعلمات $\hat{\alpha}_1, \hat{\alpha}_0$

الخطوة الثالثة: نعاود تقدير المقدار p، وذلك من خلال الاحتفاظ بباقي جديد وإجراء انحدار على الباقي المؤخر، أي: $e_t = \mathrm{lpibh}_t - \&_0 - \&_1.\mathrm{lid}_t$

الخطوة الرابعة: نجري انحدار جديد على نموذج شبه الفروقات:

$$\mathrm{lpibh}_t - \mathrm{p.lpibh}_{t-1} = \alpha_0(1-p) + \alpha_1(lid_t - p.lid_t) + v_t$$

ونعيد ما قمنا به في الخطوة الثانية والثالثة، ونستمر في هذه الخورزمية إلى غاية ثبات المعلمات المقدرة (α_1)، وفي الحالة التي نحن فيها نقدر النموذج الأول ولكن بعد إضافة (1) AR، فنحصل على الجدول التالي:

الجدول (06): التقدير بواسطة المربعات الصغرى العادية بعد إضافة AR(1)

Dependent Variable: LPIBH
Method: Least Squares
Date: 05/01/15 Time: 08:36
Sample(adjusted): 1996 2009
Included observations: 14 after adjusting endpoints
Convergence achieved after 6 iterations

Variable	Coefficient	Std.	t-Statistic	Prob.
LID	0.521007	0.093	5.556586	0.0002
C	5.892343	0.365	16.13541	0.0000
AR(1)	0.530387	0.231	2.287657	0.0430

R-squared	0.930436	Mean dependent	7.778960
Adjusted R-squared	0.917788	S.D. dependent var	0.400935
S.E. of regression	0.114959	Akaike info criterion	-1.301072
Sum squared resid	0.145371	Schwarz criterion	-1.164131
Log likelihood	12.10750	F-statistic	73.56346
Durbin-Watson stat	1.955108	Prob(F-statistic)	0.000000

Inverted AR Roots	.53

المصدر: Eviews

ويمكن أيضا إنشاء سلاسل جديدة بما أننا قدرنا قيمة p، وبعد ذلك نقدر بواسطة المربعات الصغرى العادية، أي :

$$\text{lpibhn}_t = \text{lpibh}_t - 0.5303^{*}\text{lpibh}_{t-1}$$

و

$$\text{lidn}_t = \text{lid}_t - 0.5303^{*}\text{lid}_{t-1}$$

ونتائج التقدير مبنية في الجدول التالي:

الجدول (07): تقدير السلاسل الجديدة بواسطة المربعات الصغرى العادية

Dependent Variable: LPIBHN
Method: Least Squares
Date: 05/01/15 Time: 09:03
Sample(adjusted): 1996 2009
Included observations: 14 after adjusting endpoints

Variable	Coefficie	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LID	0.5210	0.086461	6.025909	0.0001
NC	09	0.155866	17.75315	0.0000

R-squared	0.75161	Mean dependent var	3.689475
Adjusted R-squared	0.73091	S.D. dependent var	0.212179
S.E. of regression	0.11006	Akaike info criterion	-1.443929
Sum squared resid	0.14537	Schwarz criterion	-1.352635
Log likelihood	12.1075	F-statistic	36.31158
Durbin-Watson stat	1.95511	Prob(F-statistic)	0.000060

المصدر: Eviews

ومنه يمكن كتابة الدالة المقدرة على النحو التالي:

$$LPIBHN_t = 0.521 * LIDN_t + 2.7671$$

$$R^2 = 0.7516 \qquad n' = 14 \; DW = 1.95$$

- دراسة صلاحية النموذج المقدر الجديد:

أ. التقييم الاقتصادي:

معلمة معلومة الكثافة محسوبة ومساوية إلى 0.5210، وهذا معناه أنه إذا ارتفعت معلمة معلومة الكثافة بنسبة 10% فإن الناتج الداخلي الخام للفرد الجزائري يرتفع بنسبة 5.210%،كذلك بالنسبة لمعلمة الثابت فهي معنوية وذات إشارة موجبة ومساوية إلى 2.76، الاشارة الموجبة للثابت تتوافق والنظرية الاقتصادية، لأنه يمثل قيمة ابتدائية للنمو الاقتصادي في ظل عدم وجود تكنولوجيات المعلومات والاتصال.

ب. التقييم الاحصائي:

ب.1- اختبار معنوية النموذج ككل "اختبار فيشر":

نقوم باختبار الفرضية التالية:

$$\begin{cases} H_0 : SCE = 0 (\hat{c} = \alpha_1 = 0) \\ H_1 : SCE \neq 0 \quad (il\ existe\ au\ moins\ un\ coefficien\ nom\ nul) \end{cases}$$

وحسب الجدول(01)، فإن إحصائية فيشر المحسوبة $F_C = \frac{SCE/K}{SCR/(n-K-1)} = \frac{0.8226149}{0..145371/13} = 73.563446$ هي أكبر من قيمة فيشر المجدولة "$F_{n-k-1}^{0.05} = F_{1.13}^{0.05} = 4.67$" ومنه نقبل الفرضية البديلة، أي أن النموذج معنوي ككل، ويمكن ملاحظة ذلك أيضا انطلاقا من مستوى معنوية فيشر الذي يساوي إلى 0.00.

ب.2- اختبار معنوية معلمات النموذج:

معلمة معلومة الكثافة تختلف عن الصفر بمعنوية (نفرض الفرضية $H_0: \alpha=0$) لأن قيمة إحصائية ستودنت المحسوبة $t_c = \frac{|\hat{\alpha}_1 - 0|}{\hat{\sigma}_{\hat{\alpha}_1}} = \frac{|0.5210|}{0.0937} = 5.5565$ وهي اكبر من

قيمة ستودنت المجدولة $t_{n-k-1}^{\alpha/2} = t_{13}^{\alpha/2} = 2.16$ وذلك عند مستوى معنوية 5%، كذلك يمكن إثبات ذلك من مستوى المعنوية الذي يساوي الصفر.

كذلك بنفس الطريقة نجد أن الثابت عن الصفر بمعنوية، لأن مستوى المعنوية يساوي الصفر، و كذلك قيمة إحصائية "ستودنت" المحسوبة $t_c = \frac{|\hat{c}_1 - 0|}{\hat{\sigma}_{\hat{\alpha}_1}} = \frac{|2.7671|}{0.1558} = 17.75$ وهي أكبر من قيمة ستودنت المجدولة $t_{13}^{\propto/2} = 2.16$" وذلك على مستوى معنوية 5%.

ب.3- مجال الثقة :

يمكن تأكيد معنوية معلمة معلومة الكثافة بواسطة مجال الثقة، حيث لدينا:

$$t_c = \frac{|\hat{\alpha}_1 - \alpha_1|}{\hat{\sigma}_{\hat{\alpha}_1}} = t_{n-2}^{\alpha/2} \Leftrightarrow \frac{\hat{\alpha}_1 - \alpha_1}{\hat{\sigma}_{\hat{\alpha}_1}} = \pm t_{n-2}^{\alpha/2}$$

$$\Leftrightarrow \alpha_1 = \hat{\alpha}_1 \pm t_{n-2}^{\alpha/2}.\hat{\sigma}_{\hat{\alpha}_1}$$

$$\Leftrightarrow \alpha_1 \in [0.5210 - 2.16 * 0.0937; 0.5210 + 2.16 * 0.0937]$$

$$\Leftrightarrow \alpha_1 \in [0.3186; 0.7233]$$

نلاحظ أن الصفر "0" لا ينتمي إلى مجال الثقة، ومنه معلمة معلومة الكثافة تختلف عن الصفر بمعنوية، ونفس الشيء بالنسبة لمجال ثقة الثابت، حيث لدينا:

$$t_c = \frac{|\hat{c}_1 - c|}{\hat{\sigma}_{\hat{\alpha}_1}} = t_{n-2}^{\frac{\alpha}{2}} \Leftrightarrow \frac{\hat{c}_1 - c}{\hat{\sigma}_{\hat{\alpha}_1}} = \pm t_{n-2}^{\frac{\alpha}{2}}$$

$$\Leftrightarrow \hat{c}_1 - c = t_{n-2}^{\frac{\alpha}{2}}.\hat{\alpha}_t$$

$$\Leftrightarrow c = \hat{c} \pm t_{n-2}^{\frac{\alpha}{2}}.\hat{\alpha}_t$$

$$\Leftrightarrow \alpha_1 \in [2.7671 - 2.16 * 0.1558; 2.7671 + 2.16 * 0.1558]$$

$$\Leftrightarrow \alpha_1 \in [2.4305; 3.1036]$$

إذا الصفر ليس ضمن مجال الثقة، ومنه فإن الثابت يختلف عن الصف بمعنوية عند مستوى معنوية 5%.

ب.4- معامل التحديد:

معامل التحديد يساوي إلى

$$R^2 = \frac{SCE}{SCT} = 1 - \frac{SCR}{SCT} = 1 - \frac{(n-1)(S.E\ depent\ var)^2}{(n-k-1)(S.D\ of\ regression)^2}$$

$$= 1 - \frac{13 * (0.212179)^2}{12 * (0.110065)^2} = 0.7516$$

وهذا معناه أن معلومة الكثافة والثابت شرحا الناتج الداخلي الخام للفرد بنسبة 75.16% والنسبة المتبقية ناتجة عن متغيرات أخرى لم يتم حصرها في هذا النموذج.

ج. اختبار بواقي النموذج:

ج.1- اختبار "DW":

في هذه المرة لا يوجد مشكل الارتباط الذاتي بين الأخطاء لأن إحصائية DW تساوي 1.95، وكذلك من خلال التمثيل البياني للبواقي كلها محصورة داخل مجال الثقة الشكل التالي:

الشكل (08): التمثيل البياني للبواقي "Correlogram"

Date: 05/01/15Time: 12:49
Sample: 1995 2009
Included observations: 14

Autocorrelatio	Partial		AC	PAC	Q-Stat	Prob
. *| . |	. *| . |	1	-0.095	-0.095	0.1569	0.692
. *| . |	. *| . |	2	-0.157	-0.168	0.6173	0.734
. |* . |	. |* . |	3	0.138	0.109	1.0052	0.800
. | . |	. | . |	4	-0.037	-0.040	1.0356	0.904
. *| . |	. *| . |	5	-0.171	-0.147	1.7648	0.881
.***| . |	.***| . |	6	-0.364	-0.451	5.4690	0.485
. | . |	. *| . |	7	0.056	-0.113	5.5688	0.591
. | . |	. *| . |	8	0.056	-0.059	5.6866	0.682
. *| . |	. *| . |	9	-0.162	-0.123	6.8610	0.652
. |* . |	. | . |	10	0.116	-0.025	7.6124	0.667
. |* . |	. *| . |	11	0.108	-0.104	8.4791	0.670
. |* . |	. | . |	12	0.119	-0.011	10.069	0.610

المصدر : Eviews

ج.2- اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي:

نقوم باختبار الفرضية التالية: $\{H_0: E(\varepsilon_t^3) = 0 \; et \; E(\varepsilon_t^4) = 3\delta^4$ مقابل $\{H_0: E(\varepsilon_t^3) \neq 0 \; et \; E(\varepsilon_t^4) \neq 3\delta^4$، يعتمد هذا الاختبار على اختبار جاك بيرا"J-B" الذي يعتمد بدوره على إحصائيتي Kurtosis θ_2 و Skewness θ_1 ، حيث :

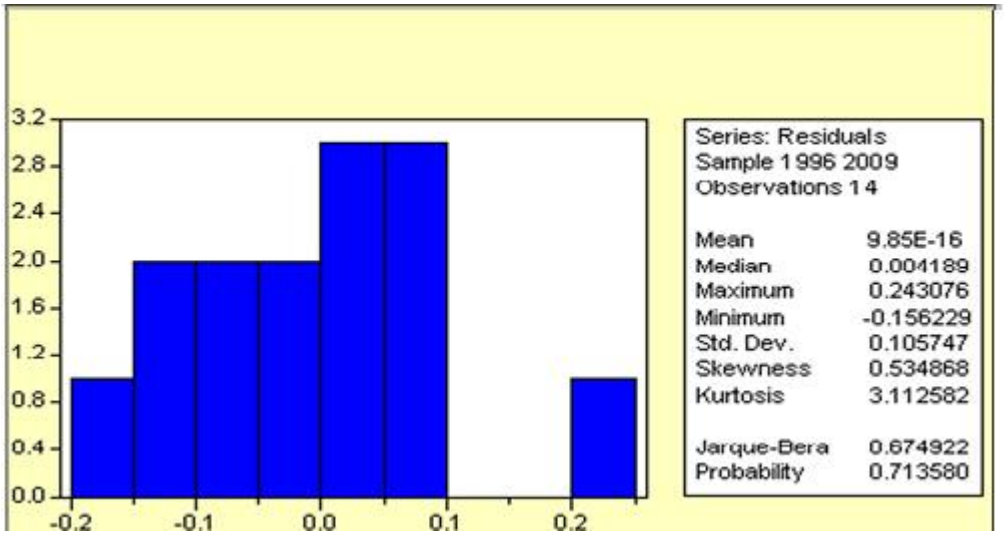
$$\hat{\theta}_1^2 = \frac{\frac{\sum_{i=1}^{N} e_i^3}{N}}{\left(\frac{\sum_1^N e_i^2}{N}\right)^{3/2}}$$

$$\hat{\theta}_2^2 = \frac{\frac{\sum_{i=1}^{N} e_i^4}{N}}{\left(\frac{\sum_1^N e_i^2}{N}\right)^{2}}$$

ولدينا " $\text{plim}(\frac{1}{N}\sum_{I=1}^{N}\hat{\theta}_1^2) = 6$ و $\text{plim}(\frac{1}{N}\sum_{I=1}^{N}(\hat{\theta}_2 - 3)^2) = 24$ ومنه نكتب إحصائية "J-B" على الشكل التالي:

$$J-B = N\left(\frac{\hat{\theta}_1^2}{6} + \frac{(\hat{\theta}_2 - 3)^2}{24}\right) \longrightarrow \chi^2(2)$$

الشكل رقم (09): المدرج التكرار للبواقي



المصدر : Eviews

بالاعتماد على الشكل (13)، لدينا "$\theta_1 = 0.5348$ "، و"$\theta_2 = 3.1125$ " نحصل على إحصائية جاك بيرا: $J - B = 15(\frac{-0.5348}{6} + \frac{(3.1125)^2}{24}) = 0.6749$

بما أم إحصائية جاك بيرا "J–B" تساوي إلى 0.6749 وهي أقل من $\chi^2(2) = 5.99$ ، فإننا نقبل فرضية العدم التي تعني البواقي تتبع التوزيع الطبيعي.

ج.3– اختبار تجانس الأخطاء:

ج.3–1– اختبار Goldfeld–Qundt 1965:

لدينا الانحدار الخطي التالي: $\log(pib_h) = C + \propto_1 \log(DI_t) + \varepsilon_t$ ، حيث $\varepsilon_t \to N(0, \sigma_t^2)$، ونريد اختبار ما إذا كان "$\sigma_t^2 = X_t\sigma^2$"، أو هو ثابت ويساوي إلى σ^2، حيث إذا كان التباين يساوي $\sigma_t^2 = X_t\sigma^2$ ، فهذا معناه أن X_t وهي المسببية لمشكل عدم تجانس تباينات الأخطاء، وكخطوة أولى نقوم بترتيب المشاهدات ترتيبا تنازليا حسب قيم"X_t" ثم نقوم بتجزئة[2] العينة بحسب العلاقة "$\frac{N-C}{2}$" إلى مجموعتين جزئيتين، حيث C تمثل العينة الكلية ويتم حذفها، وهي مساوية بالتقريب إلى ربع العينة، أي $C = N/4$ إلى ثلاث مجموعات متساوية، ونقوم بتقدير المعادلة السابقة بواسطة المربعات الصغرى على المجموعتين الجزئيتين الأولى والثالثة، ونحصل على تباين الحد العشوائي للمجموعتين، أي

$$\hat{\sigma}_1^2 = \frac{e_1' e_1}{\frac{N-C}{2} - k}$$

$$\hat{\sigma}_2^2 = \frac{e_2' e_2}{\frac{N-C}{2} - k}$$

ثم نكتب اختبار "Goldfeld–Qundt 1965" على الشكل التالي:

$$GQ = \frac{\hat{\sigma}_1^2}{\hat{\sigma}_2^2} = \frac{SCR2/(N_2 - k)}{SCR_1/(N_1 - k)} \to F(N_1 - k,\ N_2 - k)$$

K: تمثل عدد المعلمات المقدرة مع الثابت.

"N_1" و"N_2 " يمثلان حجم عينة المجموعة الجزئية الأولى والثانية على التوالي.

"SCR_1": مجموع مربعات البواقي للمجموعة الجزئية الأولى.

"SCR_2": مجموع مربعات البواقي للمجموعة الجزئية الثانية.

نقوم الأن بتطبيق اختبار على حالتنا هذه، حيث نبدأ بتقسيم العينة إلى مجموعتين جزئيتين متساويتين، لكن نحسب أولا المقدار "$C = N/4 = 4$"، لدينا "$\frac{N-C}{2} = \frac{15-4}{2} =$ 5" ومنه العينة الجزئية الأولى هي من 1995 إلى سنة 1999 والعينة الجزئية الثانية من 2005 إلى 2009، ثم نقوم بتقدير النموذج على الفترة الأولى وعلى الفترة الثانية، الفترة الأولى هي (1995−1999)، والفترة الثالثة هي(2005−2009)، نتائج التقدير على كلتا الفترتين مبنية في الجدولين 05 و06، وذلك بواسطة المربعات الصغرى العادية واعتماد على برنامج Eviews، بعد عملية التقدير نقوم باختبار الفرضية الصفرية"

"$H_0: SCR_1=SCR_2$" مقابل الفرضية البديلة $H_1: SCR_1 \neq SCR_2$ إذا لدينا:

$$GQ = \frac{SCR_2/(5-2)}{SCR_1(5-2)} = \frac{0.001519/3}{0.066378/3} = 0.02288$$

$$\Rightarrow GQ = 0.02288 < F_{3.3}^{0.05} = 9.28$$

ومنه فإننا نقبل الفرضية الصفرية"$H_0: SCR_1=SCR_2$ " أي غياب مشكل عدم تجانس تباينات الأخطاء.

الجدول رقم (08): تقدير معادلة النموذج بواسطة المربعات الصغرى للفترة 96-99

Dependent Variable: LPIBHN
Method: Least Squares
Date: 05/02/15 Time: 11:31
Sample(adjusted): 1996 1999
Included observations: 4 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LIDN	-0.114689	0.112949	-1.015404	0.4168
C	3.643218	0.154721	23.54708	0.0018

R-squared	0.340162	Mean dependent var	3.486739
Adjusted R-squared	0.010242	S.D. dependent var	0.027701
S.E. of regression	0.027559	Akaike info criterion	-4.038155
Sum squared resid	0.001519	Schwarz criterion	-4.345008
Log likelihood	10.07631	F-statistic	1.031045
Durbin-Watson stat	1.678142	Prob(F-statistic)	0.416766

المصدر: Eviews

الجدول رقم (09): تقدير المعادلة النموذج بواسطة المربعات الصغرى للفترة 05-09

Dependent Variable: LPIBHN
Method: Least Squares
Date: 05/02/15 Time: 12:35
Sample: 2005 2009
Included observations: 5

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LIDN	- 0.219622	0.674133	-0.325784	0.7660
C	4.391975	1.453741	3.021155	0.0567

R-squared	0.034169	Mean dependent var	3.918866
Adjusted R-squared	- 0.287774	S.D. dependent var	0.131079
S.E. of regression	0.148748	Akaike info criterion	-0.683950
Sum squared resid	0.066378	Schwarz criterion	-0.840174
Log likelihood	3.709874	F-statistic	0.106135
Durbin-Watson stat	2.216198	Prob(F-statistic)	0.765989

المصدر: بواسطة برنامج Eviews

ج.3-2. اختبار "White 1980":

- نقوم بإجراء انحدار لـ "e_t^2" على باقي المتغيرات المفسرة بما فيها الثابت، ثم نقدر المعادلة بواسطة المربعات الصغرى العادية "MCO"، أي نقوم بتقدير المعادلة التالية:

$$e_t^2 = C + \alpha_1 LIDN + \alpha_2 (LIDN)^2 + v_t$$

حيث "v_t" يمثل الحد العشوائي الذي يحقق الفرضيات الكلاسيكية.

- نحسب "$n^* R^2$" لهذا الانحدار، ثم نقوم بتكوين الاختبار:

$n^*R^2 \rightarrow \chi^2(K-1)$ حيث "K" عدد المعلمات المقدرة بما فيها الثابت.

- نرفض الفرضية $H_0: \sigma_1^2 = \sigma^2 \Leftrightarrow \alpha_1 = \alpha_2$ ضد الفرضية البديلة $H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma^2 \Leftrightarrow \alpha_1 \neq \alpha_2$ إذا كان $n^*R^2 \rightarrow \chi^2(K-1)$.

نتائج تقدير معادلة النموذج بواسطة المربعات الصغرى العادية بالاعتماد على برنامج Eviews مبنية في الجدول (05).

الجدول (10): نتائج تقدير المعادلة النموذج.

White Heteroskedasticity Test:				
F-statistic		Probability		0.657388
Obs*R-squared		Probability		0.424633
Test Equation: Dependent Variable: RESID^2 Method: Least Squares Date: 05/02/15 Time: 13:41 Sample: 2005 2009 Included observations: 5				
Variable	Coefficient	Std	t-Statistic	Prob.
C	- 3.385566	3.5	-0.963837	0.4368
LIDN	3.200654	3.2	0.975450	0.4322
LIDN^2	- 0.751779	0.7	-0.982585	0.4294
R-squared	0.342612	Mean dependent var		0.013276
Adjusted R-	- 0.314776	S.D. dependent var		0.015568
S.E. of	0.017851	Akaike info criterion		-4.929861
Sum squared	0.000637	Schwarz criterion		-5.164198
Log likelihood	15.32465	F-statistic		0.521172
Durbin-Watson	2.629322	Prob(F-statistic)		0.657388

المصدر: بواسطة برنامج Eviews

رفض الفرضية الصفرية معناه وجود خطر عدم تجانس تباين الخطاء، ويتم ذلك بحساب الاحصائية n^*R^2 ومقارنتها بالقيمة الحرجة لـ " $\chi^2_{0.05}(2) = 5.99$"، ومنه فإننا نقبل الفرضية الصفرية، أي هنالك تجانس تباين الأخطاء، كذلك لدينا إحصائية فيشر المحسوبة "$F_C = 0.0206$" وهي أقل من القيمة الحرجة عند مستوى معنوية 5% التي هي $F_{2.13}^{0.05} = 3.03$، أي انعدام مشكل عدم تجانس تباينات الخطاء.

د. اختبار أثر إصلاح قطاع الاتصالات السلكية واللاسلكية سنة 2000:

حيث نعرف المتغير الوهمي D01 الذي يأخذ القيم 0 قبل سنة 2001 وقيمة 1 بعدها، أخذنا سنة 2001 باعتبار أن الاصلاح نظريا بدأ يظهر في بداية هذه السنة كدخول المتعامل الثاني مثلا لسوق الهاتف النقال.

الجدول (11): تقدير معادلة النموذج بعد إدخال المتغير الصامت.

Dependent Variable: LPIBHN
Method: Least Squares
Date: 05/02/15 Time: 22:48
Sample(adjusted): 1996 2009
Included observations: 14 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std.	t-Statistic	Prob.
LIDN*D01	0.056256	0.07264	0.774381	0.4550
LIDN	0.368109	0.21614	1.703058	0.1166
C	2.972759	0.30927	9.611950	0.0000

R-squared	0.764453	Mean dependent var	3.689475
Adjusted R-squared	0.721626	S.D. dependent var	0.212179
S.E. of regression	0.111948	Akaike info criterion	-1.354153
Sum squared resid	0.137856	Schwarz criterion	-1.217212
Log likelihood	12.47907	F-statistic	17.84992
Durbin-Watson stat	1.968020	Prob(F-statistic)	0.000352

المصدر: بواسطة برنامج Eviews

بالنسبة لمعلمة "$LIDN^{*}D01$" هي غير معنوية كون مستوى المعنوي الأكبر من 0.05 (0.4550)، وكذلك هي ذات إشارة موجبة، أي أن مساهمة هذه الأخيرة في الناتج الداخلي الخام للفرد، لكن بالنسبة لأثر هذا الإدراج على معلومة الكثافة فقد انخفضت المعلمة المقدرة من 0.5210 إلى 0.3618، كذلك بالنسبة لمعامل التحديد ارتفع من 75.16% إلى 76.44%، إذا يمكن القول بأن النموذج إجمالا تحسن.

هـ. اختبار التغير الهيكلي :

إن الأثر الإيجابي للإصلاح الذي باشره رئيس الجمهورية الموجه لقطاع الاتصالات السلكية واللاسلكية بموجب القانون 03-2000 الصادر في أوت 2000، لذلك نريد أن نعرف ما إذا حصل تغير هيكلي أم لا، فمن خلال الشكل (09) نرى بأن معلومة الكثافة بدأت الارتفاع بشكل كبير ابتداء من سنة 2004، لذلك سنقوم باختبار ذلك عن اختبار "Chow"، لم نأخذ سنة 200 وهي سنة بداية إصلاح قطاع الاتصالات كما ذكرنا آنفا، لأنه في اعتقادي أن ثمرة هذا الإصلاح لم تظهر مباشرة، بل بدأت تظهر جليا منذ سنة 2004 بعد دخول المتعامل "WTA" إلى سوق الهاتف النقال.

سنختبر الفرضية التالية: $H_0: SCR = SCR_1 + SCR_2$

$H_1: SCR \neq SCR_1 + SCR_2$

SCR : تمثل مجموع مربعات الأخطاء لكل فترة (1995-2009).

SCR_1: تمثل مجموع مربعات الأخطاء للفترة (1995-2000).

SCR_2: تمثل مجموع مربعات الأخطاء للفترة (2001-2009)، ثم نقوم الآن بحساب إحصائية "فيشر" ونقارنها بالقيمة لـ "$F_{K+1,n(k+1)}^{0.05}$" وفق ما يلي:

الجدول (12): تقدير معادلة النموذج على الفترة 1995-2003

Dependent Variable: LPIBHN
Method: Least Squares
Date: 05/03/15 Time: 12:54
Sample(adjusted): 1996 2003
Included observations: 8 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LIDN	0.236796	0.121736	1.945150	0.0997
C	3.173615	0.184885	17.16532	0.0000

R-squared	0.386729	Mean dependent var	3.530760
Adjusted R-squared	0.284518	S.D. dependent var	0.072544
S.E. of regression	0.061362	Akaike info criterion	- 2.531724
Sum squared resid	0.022592	Schwarz criterion	- 2.511864
Log likelihood	12.12690	F-statistic	3.783610
Durbin-Watson stat	1.851110	Prob(F-statistic)	0.099727

المصدر: بواسطة برنامج Eviews

الجدول (13): تقدير معادلة النموذج على الفترة 2004−2009

Dependent Variable: LPIBHN
Method: Least Squares
Date: 05/03/15 Time: 13:55
Sample: 2004 2009
Included observations: 6

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LIDN	0.090922	0.479621	0.189570	0.8589
C	3.708360	1.018278	3.641797	0.0219

R-squared	0.008904	Mean dependent var	3.901095
Adjusted R-squared	- 0.238870	S.D. dependent var	0.125061
S.E. of regression	0.139198	Akaike info criterion	-0.844633
Sum squared resid	0.077505	Schwarz criterion	-0.914047
Log likelihood	4.533900	F-statistic	0.035937
Durbin-Watson stat	2.172913	Prob(F-statistic)	0.858877

المصدر: بواسطة برنامج Eviews

$$F = \frac{(SCR - (SCR_1 + SCR_2))/(K+1)}{(SCR_1 + SCR_2)/(n-2(k+1))}$$

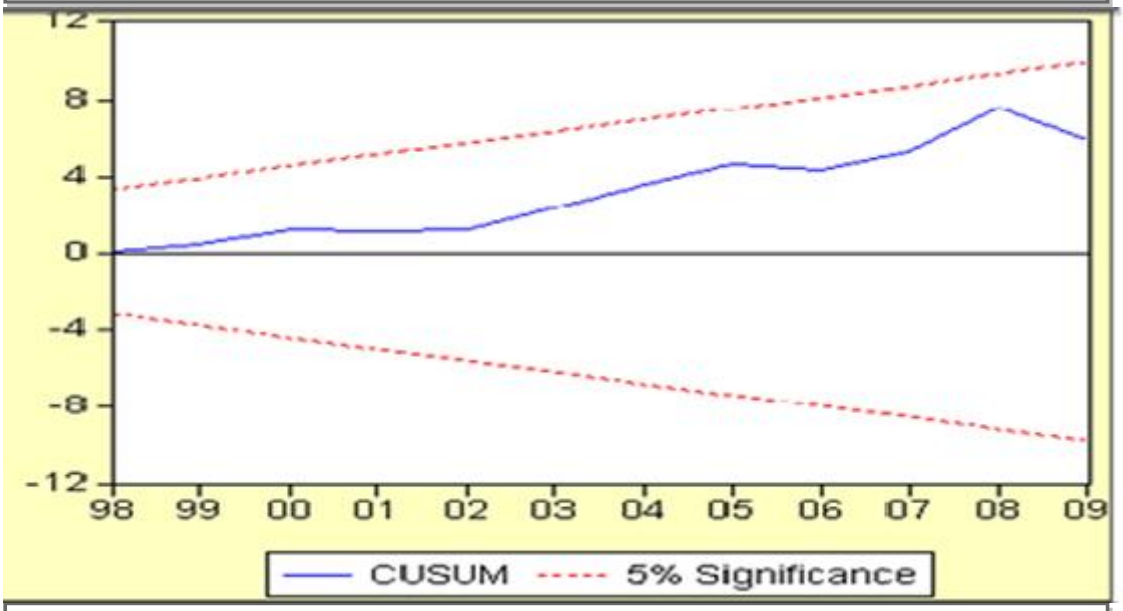
$$= \frac{(0.14537 - (02 - .02259 + 0.07750))/2}{(0.02259 + 0.07750)/(14-2(2))} = 2.2620$$

وهي أقل من قيمة فيشر الحرجة عند مستوى معنوية 5%

$$"F_{K+1,n(k+1)}^{0.05} = F_{2.11}^{0.05} = 3.98"$$

أي أن النموذج غير مستقر على كل الفترة، كذلك يمكن تأكيد هذه النتيجة من خلال اختبار Cusumu الذي من خلاله يمكن أن يعطينا السنة التي حدث فيها التغير الهيكلي، فبملاحظة الشكل (10) لا نجد أي نقطة خارج مجال الثقة.

الشكل رقم (10): اختبار Cusumu عند مستوى معنوية 05%



المصدر: بواسطة برنامج Eviews

فإذا كان لإصلاح قطاع الاتصالات السلكية أثر كبير وملاحظ على مؤشر الشبكات، فلماذا إذا لم يحدث تغيير هيكلي، الجواب في اعتقادي هو أن المتغيرة المفسرة ليست هي مؤشر الشبكات وحدها، بل مكونة كذلك من مؤشر المؤهلات والتي كانت ربما السبب في عدم حدوث التغير الهيكلي.

خلاصة الفصل:

لقد تبين لنا من خلال الدراسة التطبيقية التي أجريناه على حالة الجزائر حول أثر تكنولوجيا المعلومات والاتصال على النمو الاقتصادي للفترة 1995- 2009 بأن معلومة الكثافة التي اعتمدناها كمؤشر مركب من مؤشر الشبكات ومؤشر المهارات قد فسرت الناتج الداخلي الخام للفرد بنسبة معتبرة، وصلت إلى 75.16%، وبأن ارتفاع معلومة الكثافة بنسبة 10% يؤدي إلى ارتفاع الناتج الداخلي الخام للفرد بـ 5.210% وهي نتيجة يؤكد أن لتكنولوجيا أثر كبير على النمو الاقتصادي سواء بشكل مباشر أو بشكل غير مباشر، وتؤكد كذلك أن قطاع تكنولوجيات والمعلومات والاتصال بدأ بتحسن قليلا في الجزائر، وخاصة قطاع الاتصالات من سنة 2000، وهي السنة التي باشرت فيها الحكومة إصلاح القطاع، أثر هذا الاصلاح بدا واضحا على معلومة الكثافة ولكن ابتداءا من سنة 2004، وهي السنة التي دخل فيها المتعامل الثالث(WTA) لسوق الهاتف النقال بعد المتعامل الثاني(OTA) الذي دخل سنة 2000، وهذا ما قمنا باختباره بواسطة اختبار التغير الهيكلي(اختبارChow) غير أننا توصلنا إلى أنه لم يحصل تغير هيكلي بعد عملية الاصلاح لسنة 2000.

الخاتمة العامة

خاتمة عامة:

تمحور موضوع الدراسة حول النمو الاقتصادي في ظل تكنولوجيا المعلومات في الجزائر خلال فترة معينة وذلك بالاعتماد على التحليل وصفي ، معتمدين في ذلك علة نموذج الشبكة العالمية لكراسي اليونيسكو التابعة للاتحاد الدولي للاتصالات السلكية واللاسلكية، وكانت النتائج كالآتي:

- تكنولوجيا المعلومات والاتصال لها اثر اجتماعي إضافة اثرها الاقتصادي ،كما انها تساهم في تحقيق الاهداف الانمائية.

– لا يوجد نموذج اقتصادي يحدد علاقة (TIC) بالنمو الاقتصادي، لذا اعتمدنا على نموذج شبكة "أوربيكوم"، الذي يقيس علاقة معلومة الكثافة بالناتج الداخلي الخام للفرد، بعد تقديم الاطار النظري للنموذج وتحليل معطيات الدراسة تم تقدير النموذج وتوصلنا إلى النتيجة التالية:

- تساهم معلمة معلومة الكثافة بمعنوية في الناتج الداخلي الخام للفرد ،حيث ارتفعت معلومة الكثافة ب10% يؤدي الى ارتفاع الناتج الداخلي الخام للفرد.

– فيما يتعلق بتطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصال بالجزائر، بدأنا نشهد مؤخرا تحس ملحوظ وهناك نية واضحة من طرف الحكومة في ولوج مجتمع المعلومات بحق، فقد بدأنا نشهد بما يسمى بالصحة الالكترونية، والتعليم الالكتروني عن بعد، مع الاشارة إلا أننا مازلنا متأخرين في بعض الميادين خاصة التجارة الالكترونية، كذلك الحال بالنسبة للحكومة الالكترونية.

الاقتراحات:

- من أجل الوصول إلى مجتمع المعلومات يجب أن نأسس أولا ثقافة تكنولوجيا المعلومات والاتصال، هذه الثقافة تتطلب معرفة جيدة بهذه التقنيات.
- بناء جيل قادر على المنافسة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصال، وذلك بالتركيز على العلوم والتكنولوجيا في مختلف مراحل التعليم وخلق الوعي لدي كل الأفراد بأهمية التعليم المستمر، وإتاحة فرص التعامل للتعامل مع تكنولوجيا المعلومات والاتصال المختلفة، وخاصة في مجال البرمجيات والشبكات.
- إقامة بنية أساسية تكنولوجية مناسبة تتضمن إقامة صناعات منافسة لمجال (TIC) وشبكات الاتصال اللازمة لنقل البيانات والمعلومات بسرعة، وكذلك إنشاء شبكة معلومات التي تربط بين التجمعات السكانية بالمؤسسات المختلفة، وذلك بإقامة مراكز المعلومات وخاصة بالمناطق النائية.
- نوصي بضرورة ملحة إنشاء مكتبات إلكترونية، وكذا نوصي بحتمية إنشاء بنوك وقواعد المعطيات وجعلها في متناول أيدي الباحث.
- إذا أردنا استدراك تأخرنا واللحاق بركب الدول المتقدمة، علينا استغلال الكفاءات الموجودة محليا إذا توفرت.

قائمة المراجع

قائمة المراجع :

الكتب:

1. أموري هادي كاظم الحسناوي، **طرق القياس الاقتصادي**، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن،2002.
2. باسم غدير غدير، **اقتصاد المعرفة**، حلب للنشر والتوزيع، سورية، 2010.
3. بشير العلاق، **تكنولوجيا المعلومات والاتصال وتطبيقاتها في مجال التجارة النقالة**، منشورات المنطقة العربية للتنمية الإدارية، القاهرة، 2007.
4. تومي صالح، **مدخل لنظرية القياس الاقتصادي**، الجزء الأول، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2001.
5. جعفر حسن جاسم، **مقدمة في الاقتصاد الرقمي** ، الطبعة الاولى، دار البداية ناشرون وموزعون، الاردن،2010.
6. دومنيك سالفاتور، ترجمة عدية حافظ منتصر، **الإحصاء والاقتصاد القياسي**، الطبعة الثانية، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1993 .
7. ربحي مصطفى عليان، **اقتصاد المعلومات**، الطبعة الاولى، دار البداية ناشرون وموزعون ، الاردن، 2010.
8. سالفادور دومينيك ،يوجين دوليو ،ترجمة علي احمد علي ،**مبادئ الاقتصاد الكلي ،الدار الدولية للاستثمارات الثقافية** ،القاهرة ،2004 .
9. سالم توفيق ألنجفي و محمد صالح القرشي ،**مقدمة في اقتصاد التنمية**، دار الكتاب للطباعة و النشر، جامعة الموصل، العراق،1988.
10. عبد الله علي فرغلي موسى، **تكنولوجيا المعلومات ودورها في التسويق التقليدي والإلكتروني**، الطبعة الأولى ، مصر إيتراك للطباعة والنشر والتوزيع،2007.
11. عبد المحمود محمد عبد الرحمن، **مقدمة في الاقتصاد القياسي**، عمادة شؤون المكتبات، الرياض، السعودية، 1995.
12. عدنان عواد الشوابكة، **دور نظم وتكنولوجيا المعلومات في اتخاذ القرارات الإدارية**، دار اليازوري العملية للنشر والتوزيع، عمان، 2011.
13. فتح الله و لعلوم، **الاقتصاد السياسي :"مدخل للدراسات الاقتصادية"**، دار الحداثة للطبع والنشر والتوزيع، بيروت 1981.
14. فليح حسن خلف، **التنمية والتخطيط الاقتصادي** ، دار كتب عالم الحديث، الاردن، 2002.

15. مجدي الشوربجي، **الاقتصاد القياسي النظرية والتطبيق**، الطبعة الأولى، الدار المصرية اللبنانية، مصر.
16. مجيد علي حسين و عفاف عبد الجبار، **الاقتصاد القياسي: النظرية والتطبيق**، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2007.
17. محمد إسماعيل، محمد السيد، **نظم المعلومات لاتخاذ القرارات الإدارية**، المكتب العربي الحديث، الإسكندرية،1989.
18. محمد عبد العزيز عجمية إيمان عطية ناصف، **التنمية الاقتصادية**، الدار الجامعية للطبع والنشر والتوزيع، الاسكندرية، 2000.
19. مكيد علي، **الاقتصاد القياسي**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2007.
20. منال محمد الكردي و جلال إبراهيم العبد، **المعلومات الإدارية المفاهيم الأساسية والتطبيقات**، الدار الجامعية الجديدة، الإسكندرية، مصر 2003 .
21. ميشال تودارو، ترجمة محمود حسن الحسني،محمود حامد محمود، **التنمية الاقتصادية**، المملكة العربية السعودية ،دار المريخ،2006.
22. نجم عبد الله الحميدي وآخرون، نظم المعلومات الإدارية مدخل معاصر، الطبعة الثانية، دار وائل للنشر، عمان، 2009.
23. هوشيار معروف،**التحليل الاقتصادي الكلي** ،دار صفاء للنشر والتوزيع ،عمان،2005.
24. وليد إسماعيل السيفو، احمد محمد مشعل، **الاقتصاد القياسي التحليلي بين النظرية والتطبيق**، دار مجدلاوي للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2003.

<u>ملتقيات ومجلات:</u>

1. صليحة مقاوسي وهند جمعوني ،**نحو مقاربات نظرية حديثة لدراسة التنمية الاقتصادية** ،ملتقى وطني حول الاقتصاد الجزائري :قراءات حديثة في التنمية ،كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير ،جامعة الحاج للخضر _باتنة_ 2010/2009 .
2. سعاد بومايله وفارس بوباكور، **أثر التكنولوجيات الحديثة للإعلام والاتصال في المؤسسة الاقتصادية**، مجلة الاقتصاد المناجمت، العدد2004،03.
3. بوطالب قويدر وبوطيبة فيصل، **الاندماج في اقتصاد المعرفة**، فرص وتحديات ، الملتقى الدولى للتنمية البشرية وفرص الاندماج في اقتصاد المعرفة والكفاءات البشرية، 09-10مارس، جامعة ورقلة: كلية الحقوق والعلوم الاقتصادية.

المذكرات:

1. نادية مسعودي **دراسة مقارنة لأثر الاستثمار على النمو الاقتصادي لدول MENA خلال الفترة 1970- 2009 باستعمال معطيات البانل**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات الحصول على شهادة الماجستير في الاقتصاد، تخصص اقتصاد كمي ،جامعة الجزائر3 ،2012/2011.
2. لامي محمد، **دراسة تاثير النفقات العامة على معدل النمو الاقتصادي دراسة حالة الجزائر (2009_1970)** ،مذكرة ماجستير ،كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر 3 ،2010 _2011 .
3. كامل رشيد علي التل، **أثر التعليم على النمو الاقتصادي**، حالة الأردن، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات الحصول على شهادة الماجستير في الاقتصاد، تخصص اقتصاد، جامعة اليرموك، 1991.
4. كبداني سيد أحمد، **اثر النمو الاقتصادي على عدالة توزيع الدخل في الجزائر مقارنة بالدول العربية**، أطروحة دكتوراه كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ،جامعة ابي بكر بلقايد تلمسان 2013/2012 .
5. حسن العلمي، **دور الاستثمار في تكنولوجيا المعلومات والاتصال في تحقيق التنمية المستدامة**، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس سطيف ،2013 .
6. حسين العلمي، **دور الاستثمار في تكنولوجيا المعلومات والاتصال في تحقيق التنمية المستدامة**، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس سطيف ،2013 .
7. بوعلي فريدة ، فوضيل حكيمة، دور تكنولوجيا المعلومات والاتصال في تحسين الاتصال الداخلي بالمؤسسة، مذكرة ماستر، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ،جامعة اكلي محند البوير،2014/2013 .

المراجع باللغة أجنبية :

1. Gregory N MANKIW .Macroeconomie 3eme edition de boeck .Fronce.2003.
2. Jack Johnston, John Dinardo, **Méthodes économetriques**, 4eEdition, Economica, New york, 1997.
3. Johnston Jack et Dinardo John, **Méthodes économétrique**, Economica, Paris, 4emeédition, 1999.
4. Rachid Ben Dib, **Econométrie**, OPU, Alger, 2001.

مواقع إلكترونية:

1. جلال خشيب، **النمو الاقتصادي**، pdf، شبكة الألوكة، www.alukah.com.

قائمة المراجع

الملحق رقم (01): يوضح جدول فيشر الملحق

	$n=1$		$n=2$		$n=3$		$n=4$		$n=5$	
m	$a=0.05$	$a=0.01$	$a=0.05$	$a=0.01$	a=0.05	$a=0.01$	*a=0.05*	$a=0.01$	$a=0.05$	$a=0.01$
1	161.45	4052.18	199.50	4999.50	215.71	5403.35	224.58	5624.58	230.16	5763.65
2	18.51	98.50	19.00	99.00	19.16	99.17	19.25	99.25	19.30	99.30
3	10.13	34.12	9.55	30.82	9.28	29.46	9.12	28.71	9.01	28.24
4	7.71	21.20	6.94	18.00	6.59	16.69	6.39	15.98	6.26	15.52
5	6.61	16.26	5.79	13.27	5.41	12.06	5.19	11.39	5.05	10.97
6	5.99	13.75	5.14	10.92	4.76	9.78	4.53	9.15	4.39	8.75
7	5.59	12.25	4.74	9.55	4.35	8.45	4.12	7.85	3.97	7.46
8	5.32	11.26	4.46	8.65	4.07	7.59	3.84	7.01	3.69	6.63
9	5.12	10.56	4.26	8.02	3.86	6.99	3.63	6.42	3.48	6.06
10	4.96	10.04	4.10	7.56	3.71	6.55	3.84	5.99	3.33	5.64
11	4.84	9.56	3.98	7.21	3.59	6.22	3.36	5.67	3.20	5.32
12	4.75	9.33	3.89	6.93	3.49	5.95	3.26	5.41	3.11	5.06
13	4.67	9.07	3.81	6.70	3.41	5.74	3.18	5.21	3.03	4.86
14	4.60	8.86	3.74	6.51	3.34	5.56	3.11	5.04	2.96	4.69
15	4.54	8.68	3.68	6.36	3.29	5.42	3.06	4.89	2.90	4.56
16	4.49	8.53	3.63	6.23	3.24	5.29	3.01	4.77	2.85	4.44
17	4.45	8.40	3.59	6.11	3.20	5.18	2.96	4.67	2.81	4.34
18	4.41	8.29	3.55	6.01	3.16	5.09	2.93	4.58	2.77	4.25
19	4.38	8.18	3.52	5.93	3.13	5.01	2.90	4.50	2.74	4.17
20	4.35	8.10	3.49	5.85	3.10	4.94	2.87	4.43	2.71	4.10
21	4.32	8.02	3.47	5.78	3.07	4.87	2.84	4.37	2.68	4.04
22	4.30	7.95	3.44	5.72	3.05	4.82	2.82	4.31	2.66	3.99
23	4.28	7.88	3.42	5.66	3.03	4.76	2.80	4.26	2.64	3.94
24	4.26	7.82	3.40	5.61	3.01	4.72	2.78	4.22	2.62	3.90
25	4.24	7.77	3.39	5.57	2.99	4.68	2.76	4.18	2.60	3.85
26	4.23	7.72	3.37	5.53	2.98	4.64	2.74	4.14	2.59	3.82
27	4.21	7.68	3.35	5.49	2.96	4.60	2.73	4.11	2.57	3.78
28	4.20	7.64	3.34	5.45	2.95	4.57	2.71	4.07	2.56	3.75
29	4.18	7.60	3.33	5.42	2.93	4.54	2.70	4.04	2.55	3.73
30	4.17	7.56	3.32	5.39	2.92	4.51	2.69	4.02	2.53	3.70
40	4.08	7.31	3.23	5.18	2.84	4.31	2.61	3.83	2.45	3.51
80	3.96	6.96	3.11	4.88	2.72	4.04	2.49	3.56	2.33	3.26
120	3.92	6.85	3.07	4.79	2.68	3.95	2.45	3.48	2.29	3.17
∞	3.84	6.63	3.00	4.61	2.60	3.78	2.37	3.32	2.21	3.02

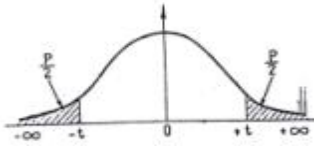
تابع الملحق رقم (01):

	$n=6$		$n=8$		$n=12$		$n=24$		$n=\infty$	
m	$a=0.05$	$a=0.01$	$a=0.05$	$a=0.01$	$a=0.05$	$a=0.01$	$a=0.05$	$a=0.01$	$a=0.05$	$a=0.01$
1	233.99	5858.99	238.88	5981.07	243.91	6106.32	249.05	6234.63	254.31	6365.86
2	19.33	99.33	19.37	99.37	19.41	99.42	19.45	99.46	19.50	99.50
3	8.94	27.91	8.85	27.49	8.74	27.05	8.64	26.60	8.53	26.13
4	6.16	15.21	6.04	14.80	5.91	14.37	5.77	13.93	5.63	13.46
5	4.95	10.67	4.82	10.29	4.68	2.89	4.53	9.47	4.36	9.02
6	4.28	8.47	4.15	8.10	4.00	7.72	3.84	7.31	3.67	6.88
7	3.87	7.19	3.73	6.84	3.57	6.47	3.41	6.07	3.23	5.65
8	3.58	6.37	3.44	6.03	3.28	5.67	3.12	5.28	2.93	4.86
9	3.37	5.80	3.23	5.47	3.07	5.11	2.90	4.73	2.71	4.31
10	3.22	5.39	3.07	5.06	2.91	4.71	2.74	4.33	2.54	3.91
11	3.09	5.07	2.95	4.74	2.79	4.40	2.61	4.02	2.40	3.60
12	3.00	4.82	2.85	4.50	2.69	4.16	2.51	3.78	2.30	3.36
13	2.92	4.62	2.77	4.30	2.60	3.96	2.42	3.59	2.21	3.17
14	2.85	4.46	2.70	4.14	2.53	3.80	2.35	3.43	2.13	3.00
15	2.79	4.32	2.64	4.00	2.48	3.67	2.29	3.29	2.07	2.87
16	2.74	4.20	2.59	3.89	2.42	3.55	2.24	3.18	2.01	2.75
17	2.70	4.10	2.55	3.79	2.38	3.46	2.19	3.08	1.96	2.65
18	2.66	4.04	2.51	3.71	2.34	3.37	2.15	3.00	1.92	2.57
19	2.63	3.94	2.48	3.63	2.31	3.30	2.11	2.92	1.88	2.49
20	2.60	3.87	2.45	3.56	2.28	3.23	2.08	2.86	1.84	2.42
21	2.57	3.81	2.42	3.51	2.25	3.17	2.05	2.80	1.81	2.36
22	2.55	3.76	2.40	3.45	2.23	3.12	2.03	2.75	1.78	2.31
23	2.53	3.71	2.37	3.41	2.20	3.07	2.01	2.70	1.76	2.26
24	2.51	3.67	2.36	3.36	2.18	3.03	1.98	2.66	1.73	2.21
25	2.49	3.63	2.34	3.32	2.16	2.99	1.96	2.62	1.71	2.17
26	2.47	3.59	2.32	3.29	2.15	2.96	1.95	2.58	1.69	2.13
27	2.46	3.56	2.31	3.26	2.13	2.93	1.93	2.55	1.67	2.10
28	2.45	3.53	2.29	3.23	2.12	2.90	1.91	2.52	1.65	2.06
29	2.43	3.50	2.28	3.20	2.10	2.87	1.90	2.49	1.64	2.03
30	2.42	3.47	2.27	3.17	2.09	2.84	1.89	2.47	1.62	2.01
40	2.34	3.29	2.18	2.99	2.00	2.66	1.79	2.29	1.51	1.80
80	2.21	3.04	2.06	2.74	1.88	2.42	1.65	2.03	1.32	1.49
120	2.18	2.96	2.02	2.66	1.83	2.34	1.61	1.95	1.25	1.38
∞	2.10	2.80	1.94	2.51	1.75	2.18	1.52	1.79	1.00	1.00

الملحق رقم (02):

يوضح جدول ستيودنت

Valeur de *t* ayant La probabilité *P* d'être dépassée en module



v	*P* =0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
1	0.158	0.325	0.510	0.727	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	0.142	0.289	0.445	0.617	0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	0.137	0.277	0.424	0.584	0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	0.134	0.271	0.414	0.569	0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	0.132	0.267	0.408	0.559	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	0.131	0.265	0.404	0.553	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	0.130	0.263	0.402	0.549	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.356	2.998	3.499
8	0.130	0.262	0.399	0.546	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	0.129	0.261	0.398	0.543	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	0.129	0.260	0.397	0.542	0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	0.129	0.260	0.396	0.540	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	0.128	0.259	0.395	0.539	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	0.128	0.259	0.394	0.538	0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	0.128	0.258	0.393	0.537	0.662	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	0.128	0.258	0.393	0.536	0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	1.131	2.602	2.947
16	0.128	0.258	0.392	0.535	0.690	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	0.128	0.257	0.392	0.534	0.689	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	0.127	0.257	0.392	0.534	0.688	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	0.127	0.257	0.391	0.533	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	0.127	0.257	0.391	0.533	0.687	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	0.127	0.257	0.391	0.532	0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	0.127	0.256	0.390	0.532	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	0.127	0.256	0.390	0.532	0.685	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	0.127	0.256	0.390	0.531	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	0.127	0.256	0.390	0.531	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	0.127	0.256	0.390	0.531	0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	0.127	0.256	0.389	0.531	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	0.127	0.256	0.389	0.530	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	0.127	0.256	0.389	0.530	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	0.127	0.256	0.89	0.530	0.683	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
∞	0.12566	0.25335	0.38532	0.52440	0.67449	0.84162	1.03643	1.03643	1.64485	1.95996	2.32634	2.57582

Nota – *v* est le nombre de dégrés de liberté.