أثر تكنولوجيات المعلومات والاتصالات على النمو الاقتصادي
- دراسة قياسية لمجموعة الدول المصنفة ضمن مؤشر الاستعداد المعلوماتي –

د. رواسكي خالد*

د. طالبي بدرالدين**

د. طوماش رشيد***

Résumé :

Depuis la moitié du xx siècle, le monde est entré dans une nouvelle ère basé sur la révolution des technologies de l'information et ses différentes applications sur notre article aborde la possibilité de l'existence d'une relation entre les technologies de l'information et de la communication (TIC) et le niveau de la croissance économique, en s'appuyant sur les études eugéniques et en utilisant les méthodes d'analyse statistique sur un échantillon des pays classés sur l'indice de société de l'information (ICI-RNI).

المستخلص: دخل العالم عصرا جديدا منذ النصف الثاني من القرن العشرين معتمدا على ثورة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتطبيقاتها، ومنذ ذلك الوقت والمجتمعات تشهد تحولا في نمط حياتها من النمط الصناعي التقليدي إلى النمط ألمعلوماتي الجديد. ولعل من أهم ما يتسم به مجتمع المعلومات التحرر النسبي من مجموعة من المحددات الزمنية والمكانية التي قيدت حياته فيما مضي إضافة إلى التحول للاعتماد علـــــى تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في العديد من مجالات حياته إن لم يكن كلها. لذا نتناول في هذا المقال مدى إمكانية وجود علاقة بين كل من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ومستوى النمو الاقتصادي وذلك بإجراء دراسة إحصائية على عينة من دول العالم تتكون من 137 دولة مصنفة ضمن مؤشر الاستعداد ألمعلوماتي، وذلك باستخدام الطرق الكمية ووسائل التحليل الإحصائي.

* أستاذ محاضر قسم أ، بالمدرسة الوطنية العليا للإحصاء والاقتصاد التطبيقي – الجزائر.

** أستاذ محاضر قسم أ، بالمدرسة الوطنية العليا للإحصاء والاقتصاد التطبيقي – الجزائر.

*** أستاذ محاضر قسم أ، بالمدرسة الوطنية العليا للإحصاء والاقتصاد التطبيقي – الجزائر.

1) المقدمة:

عرف مجال التكنولوجيا الحديثة وتطبيقاتها تطورا مذهلا، نظرا للتسارع الكبير في مجال التطور العلمي والتقني والقفزات السريعة التي حدثت في هذا المجال. فبينما استغرقت البشرية مئات السنين للانتقال من العصر الزراعي إلي العصر الصناعي، انتقلت البشرية إلي عصر الذرة في عشرات السنين، ثم إلي عصر الفضاء خلال سنوات، و نرى الآن تطورا تكنولوجيا هائلا كل ساعة تقريباً. من جهة أخرى هناك تحد حقيقي يواجه الدول النامية، وهو ذلك التطور التكنولوجي الهائل وثورة المعلومات التي غيرت العديد من المفاهيم وأنماط العمل والعلاقات، فزادت من حجم الفجوة التكنولوجية بين الدول النامية و الدول المتطورة، لهذا أردنا اختبار العلاقة الكمية بين تكنولوجيات المعلومات والاتصالات من جهة وبين النمو الاقتصادي من جهة أخرى لتحديد حدود هذا الترابط.

2) تعريف مؤشرات الدراسة القياسية.

يتم إجراء التحليل الإحصائي بين متغيرين يعبر كل منهما عن أحد طرفي العلاقة هذين المتغيرين هما:

1.2) مؤشر الاستعداد ألمعلوماتي *(ICT-NRI)*

وهو المتغير التابع والذي يمثل قيم مؤشر تكنولوجيا المعلومات في المجتمع *(ICT-RNI)* لعام 2010 حيث صدرت أول طبعة منه عام 2001 نتيجة لدراسة أكاديمية مشتركة جمعت كل من المنتدى الاقتصادي العالمي (*The World Economic Forum*)، جامعة إدارة الأعمال (*INSEAD business school*) والبنك الدولي ومنذ ذلك التاريخ والمؤشر يصدر كل سنة في دراسة أكاديمية تبحث في وضع تكنولوجيا المعلومات عالمياً وتعرف هذه الدراسة باسم (*The Global Information Technology Report*) اختصاراً (*GITR*)، يتكون المؤشر

من ثلاثة محاور رئيسية يندرج في كل محور ثلاثة مجموعات متجانسة وتضم كل مجموعة بدورها مجموعة من المتغيرات[1].

2.2) نصيب الفرد من الدخل الإجمالي المحلي (PIB_{PH})

وهو المتغير المستقل حيث تم اعتماده كمؤشر لقياس مستوى النمو الاقتصادي نظرا لأدائه الجيد على مستوى الاختبارات الإحصائية في كثير من الدراسات القياسية السابقة ولقد تم اعتماد قيم نصيب الفرد من الدخل الإجمالي المحلي (PIB_{PH}) لعام 2010 [2].

3) تحليل النتائج الإحصائية لعلاقة الترابط بين المتغيرين .

1.3) تحليل الارتباط (correlation Analysis)

تعرف هذه الوسيلة باسم تحليل الارتباط (correlation Analysis) وتعمل على دراسة علاقة الارتباط بين متغيرين ويقصد بالارتباط هنا وجود حالة من الاتفاق أو التطابق في سلوك المتغيرين، أي أنه كلما حدث تغير في أحدهما اقترن بذلك تغير في الآخر. ويتم التغير عن نتيجة هذا التحليل بقيم تتراوح ما بين (+1) و(-1)، وكلما بعدت قيمة التحليل عن الصفر كلما ازدادت قوة العلاقة وتكون العلاقة طردية في حالة القيم الموجبة في حين تكون العلاقة عكسية في حالة القيم السالبة ولقد تم إجراء هذا

---

[1] - أنظر:

(**The World Economic Forum**, The Global Information Technology Report 2012 :Living in a Hyperconnected World (Geneva: SRO-Kundig,2012),PP.3-34.)

[2] - أنظر:

-**البنك الدولي**، «البيانات، نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي»، <http://data.albankaldawli.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>.

- **صندوق النقد الدولي**، تقرير أضواء على أهم الأحداث في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا وأفغانستان وباكستان، مرجع سابق. أما بالنسبة لكل من إيران وسوريا وجيبوتي والبحرين تم اعتماد نسبة النمو لعام 2010، أما ليبيا فتم اعتماد نسبة النمو المدرجة ضمن إحصائيات صندوق النقد الدولي 2011.

التحليل باستخدام أسلوب سبير *(coefficient Speraman's Bank correlation)* الذي يعد أكثر دقة في التعامل مع الحالات التي تمثلها علاقات غير خطية *(non-linear relationships)*

يتضح من الجدول (1) لقيم المتغيرين محل الدراسة لمجموعة دول العينة وجود علاقة ارتباط فيما بين ألمتغيرين هذه العلاقة قوية إلى حد كبير حيث تصل قيمة معامل الارتباط فيما بين المتغيرين إلى (R^2=0.915). كما أن العلاقة طردية بين المتغيرين وهذا يعني تقترن بعضها البعض في علوها وانخفاضها[3].

الجدول (1): نتائج التحليل الإحصائي للمتغيرين للعينة محل الدراسة

Variable	Obs.	Obs. avec DM	Obs. sans DM	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
(ICT-RNI)	106	0	106	242,000	49360,000	8924,019	11152,252
(PIBph)	106	0	106	2,670	5,600	3,736	0,651
DDL							103,000
R^2							0,915
SCE							1110757262,801
MCE							10784051,095
RMCE							3283,908

المصدر: الباحث من نتائج التحليل الإحصائي.

[3]- أنظر:

- **LEBART L. A MORINEAU. J P FENELON**, Traitement Des Données Statistique Méthodes Et Programmes, 2eme Edition (Paris : Edition Eyrolles).
- **YILDIZOGLU Murat**, Modélisation de la dynamique économique : source de la croissance économique (France : Universite De Montesquieu, Bordeaux5, 2007).

2.3) تحليل الانحدار (Regression Analysis)

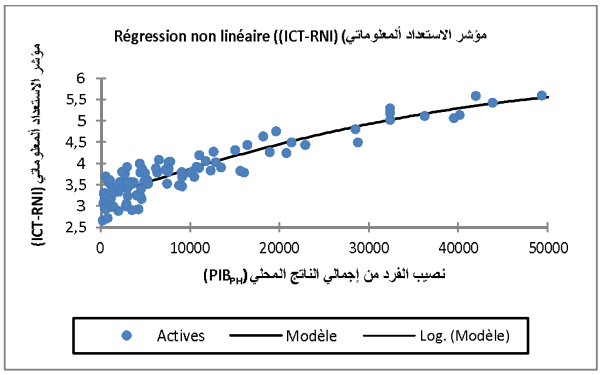
لتدقيق العلاقة بين المتغيرين يتم إجراء تحليل إحصائي آخر يعرف بتحليل الانحدار (Regression Analysis) وهو وسيلة إحصائية تهدف إلى تحليل علاقة تأثير متغير ما على متغير آخر، والتعبير عنها بيانيا من واقع معادلة رياضية يتم صياغتها من نتائج التحليل ويطلق على المتغير المؤثر صفة المتغير المستقل (Independent Variable) وعلى المتغير المتأثر صفة المتغير التابع (dependent Variable) وعليه يتم إجراء هذا التحليل بدراسة تأثير المتغير المستقل (مؤشر الاستعداد ألمعلوماتي (ICT-NRI)) على المتغير التابع (نصيب الفرد من الدخل الإجمالي المحلي(PIBPH)).

4) مسار منحنى النمو في ظل وجود تكنولوجيات المعلومات والاتصالات

1.4) تأثير قيمة الترابط بين المتغيرين على درجة الميل الحدي لمنحنى النمو

يعرض الشكل (1) علاقة ترابط المتغيرين بعضهما ببعض حيث يعبر المحور السيني الأفقي عن قيمة المتغير المستقل (مؤشر الاستعداد ألمعلوماتي (ICT-NRI)) والمحور الصادي الرأسي عن قيمة المتغير التابع (نصيب الفرد من الدخل الإجمالي المحلي (PIB_{PH})) وكل نقطة في هذا الشكل تعبر عن دولة من دول عينة الدراسة.

الشكل (1): شكل بياني يوضح ارتباط قيمتي المتغيرين لعينة الدراسة.



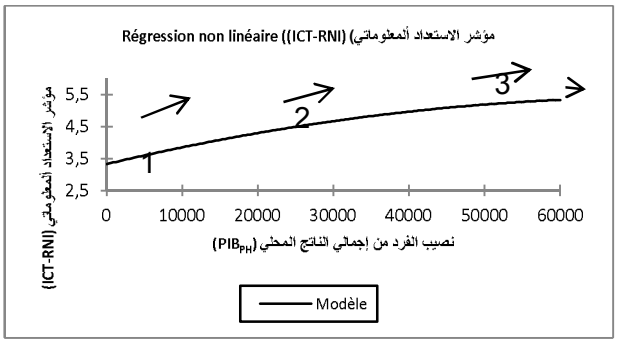
المصدر: الباحث من نتائج التحليل الإحصائي.

يتضح من الشكل (1) وجود علاقة طردية غير خطية *(non linear)* ما بين المتغيرين وتتأكد قوة العلاقة من خلال تركز سحابة النقاط لدول عينة الدراسة. ومن خلال النتائج الإحصائية نستنتج أن معادلة المنحنى هي معادلة رياضية من الدرجة الثانية تكتب كالآتي:

$$(ICT\text{-}RNI) = -0.00000000053\ PIB_{PH}{}^{2} + 0.000074\ PIB_{PH} + 3.19$$

كما نستنتج من الاختبارات الإحصائية أن قوة ارتباط المتغيرين تقدر ب 85.4 في المائة ($R^2 = 0.854$). و يشير المنحنى في الشكل (1) إلى تفاوت معدلات التغير (*slopes*) التي تربط المتغيرين بعضهما ببعض، وهذا يعني أن حجم اقتران تغير قيمة ال (ص،Y) مع تغير قيمة (س،X) غير ثابتة. ويستدل من ذلك على تفاوت طبيعية وحجم تأثير تكنولوجيا المعلومات و الاتصالات على مستوى النمو الاقتصادي. بدراسة مسار منحنى النمو في ظل وجود تكنولوجيات المعلومات والاتصالات نستنتج أنه يمكن تقسيمه إلى ثلاثة أجزاء رئيسية وفقا لمتوسط درجة الميل الحدي للمنحنى كما هو مبين في الشكل (2)، حيث تقل درجة الميل الحدي للمنحنى تدريجيا كلما ارتفعت قيم المحور الأفقي وهذا يشير إلى انخفاض قوة علاقة الارتباط ، أي انه كلما ارتفعت قيمة مؤشر الاستعداد ألمعلوماتي *(ICT-NRI)* كلما انخفض اقتران ذلك بتغير في قيمة مؤشر نصيب الفرد من الدخل الإجمالي المحلي*(PIB_{PH})* .

الشكل (2): شكل بياني يوضح إختلاف درجات الميل الحدى للمنحنى.



المصدر: الباحث من نتائج التحليل الإحصائي.

2.4) مراحل تأثير تكنولوجيات المعلومات والاتصالات على النمو الاقتصادي

من الحالات الثلاث التي تم تحديدها سابقا وفي ضوء تأثير درجة الترابط بين المتغيرين على قيمة الميل الحدي لمنحنى النمو وبالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي يمكن أن نحدد ثلاث مراحل رئيسية يمر بها المجتمع في عصر المعلومات لتحقيق تنميته. نستعرض كل مرحلة على حده[4].

– **مرحلة البداية** : تمثل هذه المرحلة اللقاء الأول أو التفاعل الأول بين مجتمع بمستوى تنميته المنخفضة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات ومن أهم ما يميزها سرعة الانجاز على مستوى التنمية بمعدل أكبر من سرعة الانجاز على مستوى المعلوماتية. ووفقا لهذه العلاقة فإن التوظيف المحدود لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مجتمع ذو تنمية منخفضة يترتب عليه تحسنا واضحا في خصائصه التنموية يكون هذا التوظيف محدودا نظرا لسمات المجتمع وواقع حاله وكذا لقصوره في العوامل المساعدة للتنمية التكنولوجية من مهارات بشرية وقدرات تمويلية وأطر فكرية وقانونية وغيرها.

– **مرحلة التحول:** هي المرحلة الثانية التي يدرك فيها المجتمع مدى أهمية التكنولوجيا الجديدة ويرجع ذلك في المقام الأول لما لمسه من دور إيجابي لعبته هذه التكنولوجيا في تحسين مستوى تنميته خلال المرحلة السابقة لذا يشهد المجتمع في هذه المرحلة بداية تحول في أطره الفكرية، فيصبح أكثر وعيا بأهمية تكنولوجيا

---

[4]- أنظر:

- **محمد أنور عبد الله زايد** ، «التأثير المتبادل بين مؤشر تكنولوجيا المعلومات في المجتمع و مستوى تنميته »،رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الهندسة، جامعة القاهرة.

- **مروة نبيل محمد سويلم**، " التكنولوجيا كأحد محددات النمو بالإشارة إلى الدول النامية"، رسالة ماجستير في الاقتصاد غير منشورة، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، جامعة القاهرة، 2007.

- **LECHMAN Ewa** ,Technological progress and its contribution to economic development (monograph : Growth and innovation - selected issues, 2009).

المعلومات والاتصالات في حياته ومستقبله، وتتميز هذه المرحلة بالإقبال الكبير على استخدام وتوظيف تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

– **مرحلة النضج** : تمثل أعلى مستويات التنمية وفيها يكون المجتمع قد حقق مستوى تنمية مرتفع وكذا مستوى معلوماتية مرتفع. ويمكن أن يوصف هذا المجتمع بالمجتمع المعلوماتي التام وفيه تتبنى غالبية فئات المجتمع وقطاعاته النمط ألمعلوماتي للحياة وتتسم هذه المرحلة أيضا بانخفاض معدل التغير في مستوى التنمية المقترن بالتغير في مستوى المعلوماتية عن سابقتها ويكون المجتمع في هذه المرحلة قد حقق أعلى مستويات التنمية ولم يعد يبقى له سوى نسبة صغيرة الإنجاز. وعلى الرغم من هذا تكون هذه النسبة الأكثر صعوبة في تحقيقها. فالعالم أجمع متفق على أنه لا يزال في المراحل الأولى من ثورة المعلومات.

5) الخلاصة

من خلال وسائل التحليل ألإحصائي تم دراسة علاقة النمو الاقتصادي بمستوى المعلومات في ألمجتمع وذلك ضمن عينة دراسة تتكون من 137 دولة، ولقد تأكدنا من خلال نتائج تحليل مصفوفة الارتباط وجود علاقة قوية تربط المتغيرين وبتحليل نتائج الانحدار نستنتج وجود علاقة طردية قوية، كما أن تنمية المجتمع في عصر المعلومات تمر بثلاثة مراحل أساسية هي مرحلة البداية تليها مرحلة التحول ثم مرحلة النضج وباسترجاع أهم نظريات التنمية في القرن العشرين وهي نظرية روستو للنمو الاقتصادي نجد أن أهم اختلاف فيما بينهما هو معدل التغير في مستوى التنمية المقترن بالتغير في الظروف الاجتماعية والاقتصادية للأول والتغير في السمات المعلوماتية في الثاني، حيث نجد أن معدل التغير في الثاني أعلى بوضوح من الأول. حيث تلعب تكنولوجيا المعلومات والاتصالات دورا محفزا في تحقيق تنمية ونمو المجتمع.

6) المراجع

1. تومي صالح ، مدخل لنظرية القياس الاقتصادي، الجزء الثاني (الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية،1997).
2. روبرت صولو، نظرية النمو، ترجمة ليلى عبود، (بيروت: المنظمة العربية للترجمة، 2003).
3. سيد البواب،الثورة العلمية التكنولوجية المعاصرة (الثورة الصناعية الثالثة) ماهيتها – محاورها – نتائجها – تأثيرها، الطبعة الثانية (القاهرة: البيان للطباعة والنشر،2001).
4. فروخي جمال، نظرية الاقتصاد القياسي (الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية ، 1992).
5. فريدريك م شرر، نظرة جديدة إلى النمو الاقتصادي وتأثره بالابتكار التكنولوجي، ترجمة علي أبوعمشة (الرياض:مكتبة الكعبيكان، 2002).
6. قادة أقاسم،«النمو و الإصلاح الاقتصادي في دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا»، ورقة عمل مقدمة إلى: الملتقى العلمي الدولي الثاني حول إشكالية النمو في دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا (الجزائر:جامعة الجزائر، 14-15 نوفمبر 2005).
7. محمد أنور عبد الله زايد ، «التأثير المتبادل بين مؤشر تكنولوجيا المعلومات في المجتمع و مستوى تنميته »،رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الهندسة، جامعة القاهرة،.
8. مروة نبيل محمد سويلم، " التكنولوجيا كأحد محددات النمو بالإشارة إلى الدول النامية"، رسالة ماجستير في الاقتصاد غير منشورة، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، جامعة القاهرة، 2007.
9. LEBART L. A MORINEAU. J P FENELON, Traitement Des Données Statistique Méthodes Et Programmes, 2eme Edition (Paris : Edition Eyrolles).
10. LECHMAN Ewa ,Technological progress and its contribution to economic development (monograph : Growth and innovation - selected issues, 2009).
11. OCDE , Comprendre La Croissance Économique (Paris : les Éditions de l'OCDE, 2004).
12. OCDE, Perspectives des technologies de l'information de l'OCDE (Paris, Les Éditions de l'OCDE, 2006).
13. OCDE, Les Technologies De L'information Et De La Communication Et Le Développement Rural (Paris : les Edition de l'OCDE, 2001).
14. OCDE, Les TIC et La Croissance Economique panorama des industries, des entreprises
15. OCDE, Transformation Du Rôle De L'innovation Et Des Technologies De L'information Dans La Croissance (Paris :les Edition de l'OCDE,2001).
16. Orbicom , Emerging Development Opportunities The Making of Information Societies and ICT markets (Québec: Published by Orbicom in association with NRC Press ,2007).
17. YILDIZOGLU Murat, Modélisation de la dynamique économique : source de la croissance économique (France : Université De Montesquieu, Bordeaux5, 2007).