تحليل آثار المعارف التكنولوجية على التنمية في البيئات الاقتصادية العربية

م.د. صالح مهدي البرهان
جامعة واسط - كلية الإدارة والاقتصاد

الخلاصة:
لقد غيّرت الابتكارات التكنولوجية أسس النمو الاقتصادي إذ انخفض اعتماد المنتجات على الموارد لطبيعية وحلت المؤهلات البشرية والعناصر المعرفية في تحسين الكفاءة التنافسية. و عليه فان مشكلة البحث تنعكس بضعف تأثير المعارف التكنولوجية على كفاءة أداء عملية التحول التنموي. ويفترض البحث ان تعزيز المعارف التكنولوجية يؤدي إلى تحفيز التنمية النوعية، ويستهدف دراسة الأبعاد النظرية والتطبيقية لآثار المعارف التكنولوجية على برامج التنمية.وقد شهدت البلدان العربية المختارة غياب سياسات تكنو-اقتصادية،مما يتطلب تعزيز دور الدولة بغية توفير خيارات تكنولوجية عبر تفعيل دور
القطاع الخاص بصورة مباشرة ومكثفة مع الوكالات الحكومية في وضع وتنفيذ خطة التحول إلى الاقتصاد الجديد المبني على المعارف التكنولوجية عبر زيادة الإنفاق على البحث والتطوير والتعليم وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
الكلمات الدالة: التكنولوجيا،الاقتصاد المعرفي،عملية الهدم الخلاق،نظرية النمو الحديثة.

Abstract
Analysis of the effects of technological knowledge on development in the Arab economic environments
Abstract:The technological innovations changed the foundations of economic growth as it reduced its reliance on natural resources products and replaced human qualifications and knowledge elements in improving the competitive efficiency. And hence the problem of the research reflected the weakness of the effect of technological knowledge on the efficiency of the performance of the transformation process of development. Presumably research promote technological knowledge leads to stimulate the

development of quality, and aims to study the dimensions of the theoretical and practical implications of technological knowledge on development programs. Has seen selected Arab countries lack Techno - economic policies, which requires strengthening the role of the state in order to provide the technological options through activation of the private sector directly and intense with government agencies to develop and implement a plan to switch to the new economy based on technological knowledge through increased spending on research and development, education, and information and communication technology.
Key words: Technology, Knowledge economy, Creative destruction, New growth theory.

المقدمة

تزداد سرعة التغير التكنولوجي على نحو مطرد إذ دخلت التكنولوجيات الحديثة كافة جوانب ألأنشطة الإنتاجية والخدمية .وأدت الثورة التكنولوجية إلى زيادة اعتماد السلع والخدمات على المعرفة التي أصبحت من العوامل الرئيسية التي ترتكز عليها القدرة التنافسية للبلدان والمؤسسات. والتكنولوجيات الحديثة مثل التكنولوجيا الحيوية وتكنولوجيا المواد الجديدة، وخاصة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، قد غيّرت طبيعة البيئة الاقتصادية تغييراً جذرياً .وعلاوة على ذلك، غيّرت الابتكارات التكنولوجية أساس التفوق الاقتصادي إذ انخفض اعتماد المنتجات على الموارد الطبيعية مع تنامي الإحلال التدريجي للمؤهلات البشرية وبرامج الكومبيوتر في عمليتي التصميم والتصنيع محل عناصر الإنتاج التقليدية في تحسين الكفاءة الإنتاجية وتحقيق المزايا التنافسية.

أهمية البحث: لقد أصبحت المعارف التكنولوجية تعكس أهمية إستراتيجية كونها تعد من المصادر الديناميكية للنمو الاقتصادي بسبب تنامي عوائد منتجاتها وقيمتها المضافة في الناتج المحلي الإجمالي.

مشكلة البحث: تنعكس بضعف تأثير المعارف التكنولوجية على كفاءة أداء عملية التحول التنموي في بيئة الاقتصادات العربية.

فرضية البحث: إن تعزيز المعارف التكنولوجية يؤدي إلى تحفيز التنمية النوعية في بيئة الاقتصادات العربية.

هدف البحث: دراسة الأبعاد النظرية والتطبيقية لآثار المعارف التكنولوجية على برامج التنمية في بيئة الاقتصادات العربية التي تتوافر عنها بيانات إحصائية وثيقة الصلة بالمؤشرات التكنيكية.

منهجية البحث: يتبع البحث منهجية تعتمد التحول من الاستنباط إلى الاستقراء للمنظورات والبيانات الإحصائية بغية الخروج باستنتاجات تدعم تصميم السياسات التنموية عبر تفعيل عملية التحول التكنولوجي.

هيكل البحث: يتألف البحث من ثلاثة مباحث ، يتضمن الأول دراسة الإطار المفاهيمي للمعارف التكنولوجية وأبعادها الاقتصادية.ويتناول الثاني مضامين النماذج الاقتصادية للمعرفة التكنولوجية.ويتمحور الثالث حول تحليل أداء قطاع المعارف التكنولوجية في بيئة الاقتصادات العربية.

المبحث الأول: الإطار المفاهيمي للمعارف التكنولوجية وأبعادها الاقتصادية.

في إطار تحديد مفهوم المعرفة التكنولوجية يؤكد A. K. Sen أن ثمة مشكلة أساسية تواجه محاولة تركيب مفهوم منشود, بسبب عدم التمييز بين مفهومي التكنيك (Technique) والتكنولوجيا (Technology) وجواز الإحلال بينهما . فالتكنيك يعبر عن أساليب التطبيق التكنولوجي ويمكن أن يترجم بالأسلوب الإنتاجي الذي يعكس الصورة البديلة للتوليف بين عناصر الإنتاج (Combination) بنسب متفاوتة تبعاً لاختيار الأسلوب التكنولوجي (Choice of technology) بغية إنتاج سلعة معينة أو مجموعة متجانسة من المنتجات [١] .

ومع ذلك فأن مصطلح التكنولوجيا (Technology) يرجع في أصوله إلى الإغريق وهو مؤلف عندهم من مقطعين الأول (Technikos) ويعني الأساليب التكنيكية والثاني (Logos) الذي يعني المنطق أو العلم أو الحوار واندماج المقطعين معا يؤشر بأن كل معرفة تكنيكية تنطوي على منطق وتثير جدلاً حولها ، وهو أمر طالما شهدت به الأدلة التجريبية المعاصرة في نقل التكنولوجيا (Transfer of technology) [٢] . والجدير بالذكر إن المعرفة التكنولوجية أما أن تكون مجسدة (Hardware) في رأس المال المادي (Physical capital) كالآلات والمعدات والتجهيزات الرأسمالية والسلع المعمرة أو رأس المال البشري (Human capital) لاسيما المعرفة والمهارة والخبرة . ويمكن أن تكون غير مجسدة (Disembodied technology) كالمعرفة المتعلقة باستخدام وصيانة وتوطين وتطوير التكنولوجيا المجسدة وتحويل خلاصات الأبحاث العلمية المبتكرة إلى تطبيقات ذات جدوى في النشاطات الاقتصادية والاجتماعية [٣].

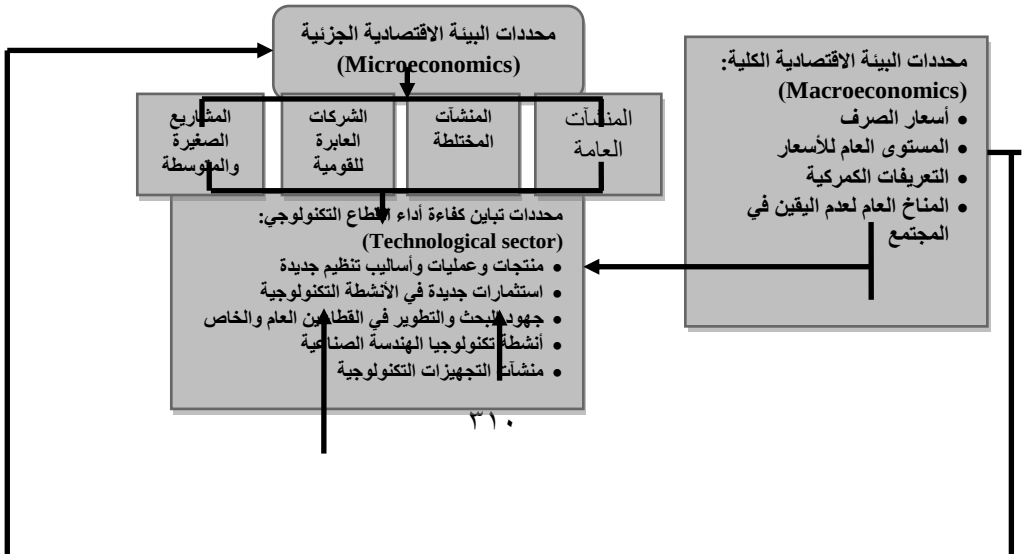
إن ديناميكية المعرفة التكنولوجية تعد المصدر الجوهري لعملية التغير التكنولوجي (Technological change) التي تؤثر على نحو مباشر في دالة الإنتاج, ومن ثم على معدلات النمو وبرامج التنمية الاقتصادية. ويمكن تمييز ثلاثة أنواع من الآثار التكنولوجية وعلى النحو التالي [٤] :

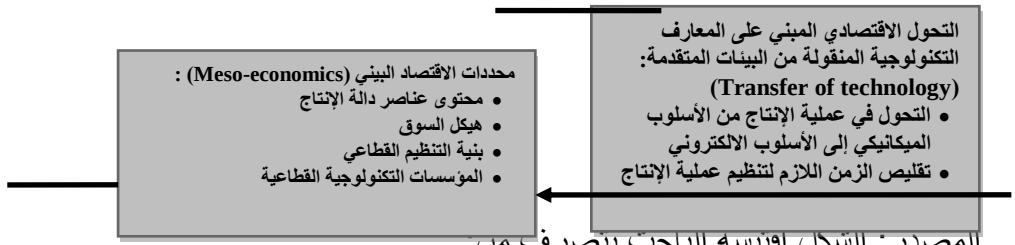
(أ) ابتكار تكنولوجي موفر لعنصر العمل الذي يعكس زيادة إنتاجية العمل بنسبة أكبر من إنتاجية رأس المال ويكون مكافئاً للزيادة في عرض العمل الأكبر نسبياً من زيادة رأس المال ، إذ يؤدي إلى انتقال منحنى إمكانات الإنتاج نحو اليمين .

(ب) ابتكار تكنولوجي موفر لعنصر رأس المال الذي يشير إلى زيادة إنتاجية رأس المال بنسبة أكبر من زيادة إنتاجية عنصر العمل .
(ج) ابتكار تكنولوجي محايد الذي يجسد زيادة العمل ورأس المال بالنسبة نفسها ويؤدي إلى انتقال منحنى إمكانات الإنتاج نحو اليمين بصورة منتظمة ومتماثلة .

وفي هذا الصدد تؤثر عملية التحول التكنولوجي في التنمية الاقتصادية عبر منظومة من المحددات التي يمكن تشخيصها بثلاثة مستويات متمايزة تنعكس بمحددات الاقتصاد الجزئي ومحددات الاقتصاد الكلي. فضلاً عما تؤثر به محددات التفاعل المتبادل بين المستويين الجزئي والكلي - أو ما يدعى بالاقتصاد البيني Meso-economics determinants - كما يتضح ذلك في الشكل (١).

الشكل ١ - محددات تأثير عملية التحول التكنولوجي في التنمية الاقتصادية.





المصدر: الشكل اقتبسه الباحث بتصرف من:

Jorge M. Katz, Structural Reforms, Productivity and Technological Change, Working Paper, Economic Commission for Latin America and Caribbean, Santiago, ٢٠٠١, P.٣٢.

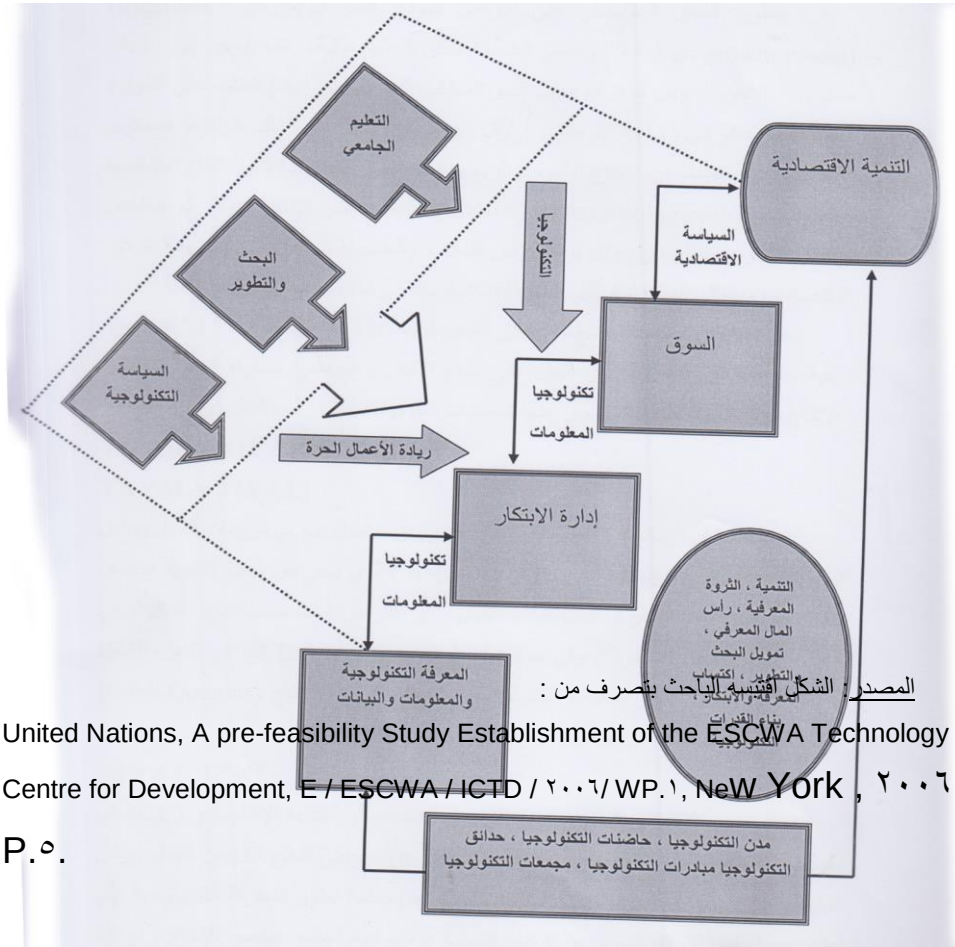
إن تأثير عملية التحول التكنولوجي في التنمية الاقتصادية أعادت هيكلة بيئة الاقتصاد التقليدي المبني على قاعدة الموارد الطبيعية (Natural economy) resources based- إلى بيئة الاقتصاد المعرفي الجديد المبني على قاعدة الموارد المعرفية (Knowledge resources based- economy) . وثمة مصطلحان لمفهوم الاقتصاد المعرفي الأول, مفهوم اقتصاد المعرفة (Knowledge economy) الذي يعبر عن البيئة الاقتصادية التي تقوم بصورة كاملة على المعلومات ، بوصفها المدخل الوحيد في العملية الإنتاجية. ومن ثم فأنه اقتصاد قائم بذاته ومنفصل تماماً عن الاقتصاد التقليدي و محتكراً من قبل البيئة الاقتصادية المرتكزة على التكنولوجيا ، ويمكن أن يدعى اقتصاد المعلومات (Information economy). والمصطلح الثاني يتجسد في الاقتصاد المبني على المعرفة (Knowledge-based economy) الذي يؤدي فيه عنصر المعرفة دوراً في خلق الثروة بالتفاعل مع عناصر الإنتاج التقليدية . ومن ثم فأنه يعكس بيئة الاقتصاد التقليدي بعد مرحلة التطور النوعي, وغير خاضع لاحتكار بيئات اقتصادية معينة (٥).

ولقد أطلقت تسميات عديدة للبيئة الاقتصادية المبنية على التكنولوجيات لاسيما اقتصاد المعلومات ، الاقتصاد العقلي ، اقتصاد الخبرة ، اقتصاد اللاملموسات، الاقتصاد الافتراضي ، الاقتصاد الشبكي ، الاقتصاد السبراني ، اقتصاد الانترنت ، الاقتصاد الرقمي . وكل هذه التسميات إنما تشير إلى الاقتصاد المعرفي وفي الغالب تستخدم بطريقة متبادلة (٦).

إن آثار قطاع المعارف التكنولوجية على برامج التنمية تنعكس عبر الديناميكية التكنولوجية التي تعتمد المكونات والروابط في بيئة اقتصاد المعارف التكنولوجية التي يترجمها الشكل (٢)،لاسيما التعليم وربط مخرجاته مع متطلبات سوق العمل. فضلاً عما تؤثر به أنشطة البحث والتطوير (R&D) والابتكار التكنولوجي

وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعزيز القدرة التنافسية من خلال زيادة الكفاءة الإنتاجية. وتؤدي الأشكال المؤسسية الجديدة دوراً ديناميكياً في تحفيز التنمية الاقتصادية عبر المنافسة السوقية لاسيما الأقطاب التكنولوجية (Technological poles) وحاضنات التكنولوجيا (Technology incubators) وحدائق التكنولوجيا (Technology parks) والعناقيد التكنولوجية (Clusters). وبغية تحقيق التوازن بين الطلب على المعرفة التكنولوجية وعرض السلع والخدمات كثيفة المعرفة ، ثمة تفاعل متبادل بين المؤسسات الأكاديمية ومراكز البحث والتطوير والمنشآت الإنتاجية من جانب, والرأسماليين والمؤسسات الابتكارية المنتجة للمعرفة من جانب آخر .

الشكل ٢- المكونات والروابط في بيئة اقتصاد المعارف التكنولوجية.



المصدر: الشكل اقتبسه الباحث بتصرف من :

United Nations, A pre-feasibility Study Establishment of the ESCWA Technology Centre for Development, E / ESCWA / ICTD / ٢٠٠٦/ WP.١, NeW York , ٢٠٠٦ , P.٥.

المبحث الثاني: مضامين النماذج الاقتصادية للمعرفة التكنولوجية.

يؤكد النسق الكلاسيكي عبر نموذج النمو الريكاردي (Ricardian growth model) بان زيادة الأراضي الخصبة تحقق أقصى الأرباح, مما يؤدي إلى زيادة مستوى الأجور ، ومن ثم تزايد معدل النمو السكاني الذي يفرض زيادة الطلب على الموارد الغذائية مما يدعو إلى زراعة الأراضي الأقل خصوبة وينجم عن ذلك ارتفاع المستوى العام للأسعار , فضلاً عن ارتفاع الأجور والريع ويترتب على ذلك هيمنة قانون الغلة المتناقصة (Diminishing returns to scale) وانخفاض إنتاجية عناصر الإنتاج ، ومن ثم انخفاض مستوى الأجور, مما يعني زوال تراكم رأس المال ، والحصيلة تنعكس ببلوغ مرحلة الركود الاقتصادي, وبالتالي ليست ثمة تأثير للمعرفة التكنولوجية في تخفيض فعالية تناقص الغلة [٧]. في حين إن اعتمد النموذج الكلاسيكي الجديد تكنيك دالة إنتاج بالصيغة $Y= \gamma K^{\alpha} L^{\beta}$ بغية مقاربة تأثير العمل ورأس المال على حجم الإنتاج بافتراض مساواة أسعار عناصر الإنتاج مع نواتجها الحدية التي تعبر عنها المشتقات الجزئية للعمل ورأس المال,على النحو التالي:

$$Y\Delta / \Delta K\alpha = (Y / K)$$
$$Y\Delta / \Delta L\beta = (Y / L)$$

مما يعني إن الزيادة في الدخل أو الإنتاج تعبر عن حاصل ضرب مرونات العمل ورأس المال (α , β) بالزيادة في العنصرين. وان ($\alpha+\beta = ١$) الذي يعبر عن ثبات إنتاجية عناصر الإنتاج مع تغير حجم الناتج أو ثبات عوائد الحجم ، اي افتراض ثبات معدل التغير التكنولوجي باعتماد تكنيك العامل المتبقي[٨]. وفي سياق متصل اعتمد (J.Tinbergen) في تقديره للعامل المتبقي الذي يعكس تطور المعرفة التكنولوجية بالاستناد إلى دالة إنتاج (Cobb-Douglas) الديناميكية المتضمنة لعنصر الزمن بالصيغة [٩]:

$$Q = A L^{\alpha} K^{\beta} e^{mt}$$

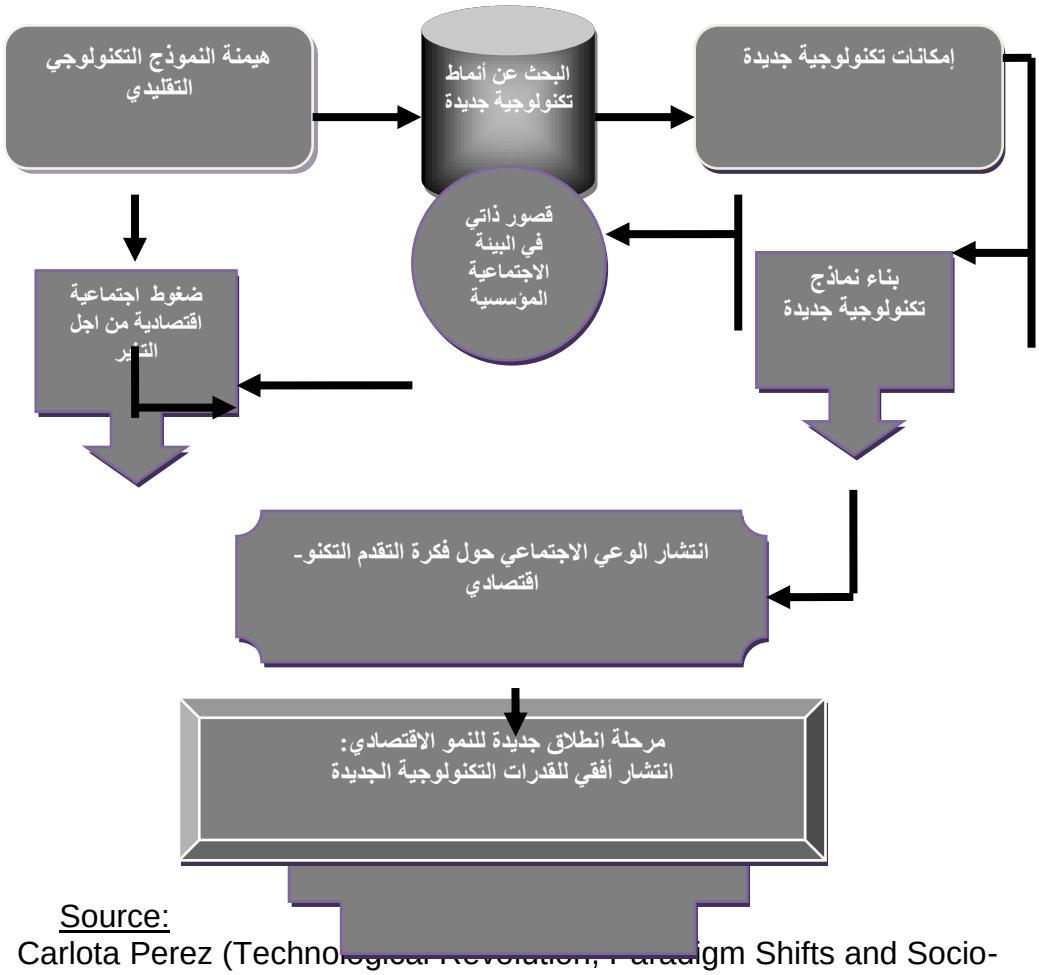
إذ تشير (Q) إلى الناتج و (A) إلى معلمة التنظيم أو الكفاءة الإنتاجية و (L,K) إلى العمل ورأس المال على التوالي ، وتمثل كل من (α , β) مرونتيْ الناتج لكل من العمل ورأس المال، وتعكس (e) الأساس الطبيعي، في حين تمثل (m) معلمة تطور المعرفة التكنولوجية التي تعكس معدل نمو الإنتاج الناجم عن ارتفاع الفعالية الاقتصادية لجميع عناصر الإنتاج ، أو كما يدعى بمؤشر التغير التكنولوجي غير المجسد (Disembodied technological change) إذ تخرج (m) كعنصر متبقي مرتبط بالبحث والتطوير, في حين تشير (t) إلى متغير الزمن. إذ يظهر ذلك في المؤشر (e^{mt}) المرتبط بجميع التغيرات النوعية الجارية في البيئة الاقتصادية لاسيما الاكتشافات التكنولوجية وارتفاع مستوى المعارف التكنولوجية وتحسين تأهيل قوة العمل وتنظيم الإنتاج غير المرتبط بتزايد النفقات الرأسمالية .

ومن الجدير بالذكر إن (Joseph A. Schumpeter) قد تناقض مع الكلاسيكيين الجدد عبر تأكيده عدم حيادية المعرفة التكنولوجية بالنسبة للتغيرات في دالة الإنتاج وتركيز بؤرة اهتمامه على تأثير العوامل النوعية على النمو الاقتصادي عبر مساهمته الموسومة بعملية الهدم الخلاق Process of Creative (Destruction) ذات الأبعاد المؤسسية إذ تشير العملية المعنية إلى إن الابتكارات التكنولوجية الناجحة ستكون قادرة على دفع المنشآت التي تعتمد على التكنولوجيات ذات المستوى الأدنى للخروج من السوق. مما يعني إن المنشآت الإنتاجية التي تتبنى أساليب تكنيكية تقليدية ستكون مضطرة للخروج من السوق لعدم قدرتها على المنافسة نتيجة عجزها عن تصميم ابتكارات جديدة .إن عملية الهدم الخلاق يمكن أن تتوزع من خلال التقليد والنشر في عموم قطاعات البيئة الاقتصادية [١٠].

ومن ثم فأن عملية الهدم الخلاق الشومبيترية تفترض قدرة البحث والتطوير على خلق ابتكارات جديدة تدفع المنشآت الإنتاجية التي تعتمد التكنولوجيات التقليدية للخروج من السوق لعدم قدرتها على المنافسة . وللبحث والتطوير دور فعال في خلق التكنولوجيا الملائمة التي دعاها (E.F.Schumacher) بـالتكنولوجيا الوسطية (Intermediate Technology) التي تعكس نمط تكنولوجي يشغل مركزاً وسطاً بين التكنولوجيا البدائية المعتمدة في البيئات النامية و التكنولوجيات المعقدة كثيفة رأس المال المستخدمة في البيئات الاقتصادية المرتكزة على التكنولوجيا.

وللتكنولوجيا الوسطية خصائص تنعكس في أنها كثيفة العمل (Labor-intensive technology) وغير معقدة يمكن اعتمادها على نطاق واسع في الوحدات الإنتاجية، فضلاً عن إنتاجياتها العالية مقارنة بالتكنولوجيا البدائية ، وانخفاض تكاليفها بالمقارنة مع التكنولوجيا الحديثة [١١]. وفي هذا الصدد يترجم الشكل (٣) نموذج الهدم التكنولوجي الخلاق الذي ينطوي على الأبعاد المؤسسية التكنو- اقتصادية والاجتماعية والسياسية خلال مراحل التحولات التكنولوجية.

الشكل ٣ - عملية الهدم التكنولوجي الخلاق خلال الموجات التكنولوجية المتعاقبة.



Source:

Carlota Perez (Technological Revolution, Paradigm Shifts and Socio-Institutional Change) in; R. Erik (Ed.), Globalization, Economic Development and Inequality : An alternative Perspective , Edward Elgar , Cheltenham , U.K., ٢٠٠٤, P.١٩.

ويؤكد [١٢] (Joseph A. Schumpeter) إن الاستثمار التلقائي (Ia) دالة في الابتكار التكنولوجي (V) بصورة $I_a = f(V)$. وان الابتكار التكنولوجي (V) دالة بالمبتكرين (E) على النحو $V = f(E)$. وان كفاءة المبتكرين (E) تعتمد على معدل الأرباح (P_t) والبيئة الاجتماعية المحفزة على الابتكار (S) وذلك بالصيغة $E = f(P , S)$. إذ أن البيئة الاجتماعية (S) التي تحفز ظهور المبتكرين وتضاعف حصة الأرباح (P_t) مقارنة بالأجور (W). وعليه فأن البيئة الاجتماعية المحفزة على الابتكار هي دالة لنسبة الأرباح إلى الأجور $S = f(P_t / W)$.ومن ثم فان النمو الاقتصادي في الأجل الطويل يعتمد على المعرفة التكنولوجية التي يوفرها المبتكرون للمنتجين. وقد تعرّض النموذج التكنولوجي الكلاسيكي الجديد لاستحقاق نقدي من قبل مؤيدي نظرية النمو الحديثة (New growth theory) بأنه نموذج غير كامل لأنه نظر للمعرفة التكنولوجية على إنها متغيراً خارجياً (Exogenous variable) . ويعتقدون ان النمو في الأجل الطويل يعتمد على تراكم المعرفة التكنولوجية التي تعد كمتغير داخلي (Endogenous variable) مرتبط عضوياً في نموذج النمو الاقتصادي ومصدره الأساسي في الأجل الطويل. وقد برهن على هذه الرؤية نموذج [١٣] (Paul M. Romer) بالصيغة الدالية $Y= f(A.K)$ التي تتناقض مع دالة الإنتاج النيوكلاسيكية التي انعكست بالصيغة $Y= f(AL.K)$. إذ تعبر (Y) عن مستوى الناتج المحلي الإجمالي وتمثل (ΔY) النمو في الناتج المحلي الإجمالي، وتعكس (A) المستوى التكنولوجي وتشير (ΔA) إلى النمو التكنولوجي, وتعبر (K) عن رأس المال و (ΔK) يمثل نمو رأس المال ، وان(S) تمثل نسبة الادخار, ويشير(L) إلى عنصر العمل. ومن ثم فإن معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي ($\Delta Y/Y$) يعتمد على معدل النمو التكنولوجي ($\Delta A/A$) من جهة وعلى المستوى التكنولوجي (A) ومستوى الادخار (S) من جهة أخرى . والحصيلة تنعكس في إن المعرفة التكنولوجية أصبحت متغيراً داخلياً ضمن هيكل نظرية النمو الحديثة. ومن اجل تعزيز معدل النمو الاقتصادي ، يتعين تحسين المستوى التكنولوجي وزيادة معدل نموه السنوي من جانب، وزيادة نسبة الادخار واستثمار رؤوس الأموال المدخرة محلياً في أنشطة تكنو- اقتصادية* من جانب آخر.

ويبدو مما سبق انه لا نمو بدون معارف تكنولوجية رأسمالية عبر التأكيد على رأس المال الفيزيائي (Physical capital) الذي يعكس وسائل الإنتاج التكنولوجية، ورأس المال البشري (Human capital) المتمثل بالمعرفة والخبرة والمهارة، ورأس المال الاجتماعي (Social capital) الذي يجسد البنية التحتية للقطاع التكنولوجي. في حين يتضمن المستوى التكنولوجي المنظومة الوطنية للابتكار التكنولوجي التي تضطلع برسم السياسات والإستراتيجيات التكنولوجية وكذلك الثالوث التكنولوجي الحلزوني الذي يشمل الجامعات ومراكز الأبحاث والشركات.

المبحث الثالث : تحليل أداء قطاع المعارف التكنولوجية في بيئة الاقتصادات العربية.

إن النظام الوطني للابتكار في بيئة اقتصاد المعارف التكنولوجية يقوم بإنتاج الموارد المعرفية والمؤسسات التكنولوجية لاسيما رأس المال المعرفي والكفاءات البشرية. ويمكن أن تنعكس مؤشرات كفاءة أداء قطاع المعارف التكنولوجية عبر ديناميكية مؤسسات النظام الوطني للابتكار التي تنطوي على ما يلي[١٤] :

(أ) منظومة التعليم العالي كالجامعات والمعاهد ومراكز البحث والتطوير .

(ب) مؤسسات البحث والتطوير في القطاعين العام والخاص وتجديد المعارف التكنولوجية.

(ج) مؤسسات تصميم أنظمة الابتكار ومناهج التنظيم .

(د) قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات .

وتسهم المؤشرات المعنية في تحليل واقع قطاع المعارف التكنولوجية في بيئة الاقتصادات العربية،إذ يوضح الجدول (١) إن ثمة تفاوتاً كبيراً في المعدلات فيما يتصل بإنتاج براءات الاختراع التي تعد من مخرجات أنشطة البحث والتطوير،فضلاً عن عدد العلماء والمهندسين وموظفي دعم انشطة البحث والتطوير . وما يؤكد ذلك هو تصدر دولة الكويت في عدد براءات الاختراع بالنسبة لكل مليون نسمة ، عندما سجلت معدل (٢.١٠) براءة اختراع لكل مليون نسمة من السكان ، إذ تم إصدار ما مجموعه (٦٣) براءة اختراع لمتقدمين مقيمين في الكويت في العشر سنوات الممتدة خلال المدة (١٩٩٧-٢٠٠٦) . وحصلت مصر خلال المدة ذاتها على (٤٤) براءة اختراع إذ تعد ثالثة أعلى إنتاج اختراعي بين البلدان العربية المعنية لكنها سجلت فقط (٠.٠٦) براءة اختراع لكل مليون نسمة من السكان. في حين سجلت البلدان الخليجية معدل (٠.٨١٧) مقابل معدل (٠.٠٧٤) لبلدان المشرق العربي. وهذا ما يجعل معدل تسجيل براءات الاختراع لكل مليون نسمة من السكان في بلدان المشرق العربي لا يشكل إلا حوالي (٩%) من أداء بلدان مجلس التعاون الخليجي[١٥].وثمة تدهور نوعي سافر في بيئة الاقتصاد العراقي لقد أكدت الدراسات التجريبية النوعية الحديثة، فيما يتعلق بتوليد المعارف التكنولوجية وجود علاقة طردية بين الإنفاق على أنشطة البحث والتطوير ونمو الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج (Total factor productivity) التي تنعكس في زيادة معدلات النمو الاقتصادي[١٦] .

الجدول ١- معدل براءات الاختراع وعدد العلماء والمهندسين وموظفي الدعم في البحث والتطوير

البلدان	المعدل السنوي للبراءات التي صدرت بين المدة الزمنية (١٩٩٧-٢٠٠٦) *	براءات الاختراع متوسط المدة (١٩٩٧-٢٠٠٦) (لكل مليون نسمة /سنة) *	عدد العلماء والمهندسين العاملين في البحث والتطوير (لكل مليون نسمة/سنة أو متوسط مدة) * *	عدد موظفي الدعم في البحث والتطوير (لكل عشرة آلاف نسمة /سنة) ١٩٩٦ * * *
الكويت	٦.٣	٢.١٠	٧٢.٦(٢٠٠٢)	٤٠.٦
الإمارات	٣.٦	٠.٨٧	٠.٤ (١٩٩٦)	٨.٦
السعودية	١٥.٥	٠.٦٥	٣٣٠.٥ (١٩٩٦)	٨.٥
قطر	٠.٥	٠.٦٢	٥٩١ (١٩٩٠-٢٠٠١)	٦.٧
لبنان	٢.٦	٠.٥٧	٠.٧ (١٩٩٦)	٧.٧
البحرين	٠.٤	٠.٥٥	١.٤(١٩٩٦)	٩.٥

الأردن	١.٦	٠.٢٨	٢٧٠ (٢٠٠٣)	٢٤.٣
عمان	٠.٢	٠.٠٧٨	٤ (١٩٩٠-٢٠٠١)	١٣.٥
سوريا	١.٢	٠.٠٦٥	٢٩ (١٩٩٠- ٢٠٠١)	١٢
مصر	٤.٤	٠.٠٥٩	٤٩٣ (١٩٩٠-٢٠٠١)	٤.٩
اليمن	٠.١	٠.٠٠٥	٠.٢ (١٩٩٦)	٠
العراق	٠	٠	٠.٧ (١٩٩٦)	٧.١

المصدر: الجدول من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات مقتبسة من:

* United Nations, Regional Profile of the Information Society in Western Asia, E/ESCWA / ICTD / ٢٠٠٧ / ١٥ , New York , ٢٠٠٧ , P.٣٣.

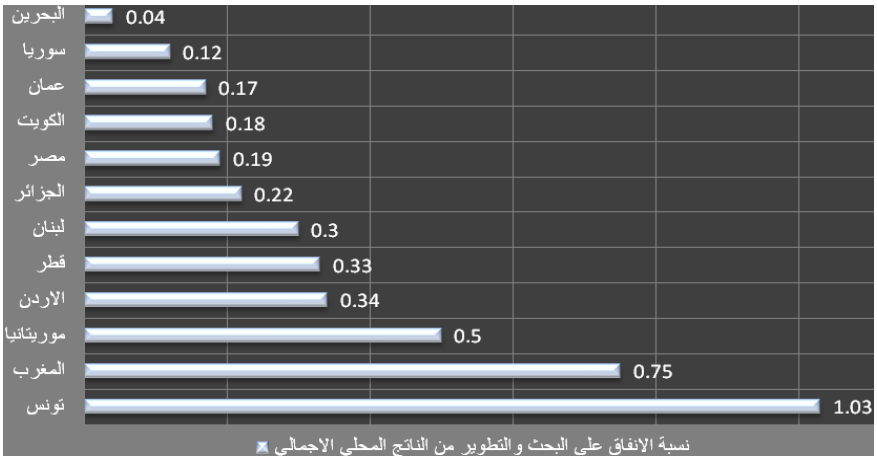
** United Nations, A pre – feasibility study Establishment of the ESCWA Technology Centre for Development , E / ESCWA / ICTD / ٢٠٠٦ / WP.١, New York , ٢٠٠٦, P.٢ .

*** United Nations , New Indicators for Science , Technology and Innovation in the knowledge – based Society , E / ESCWA / SDPD / ٢٠٠٣ / ٥ , ٢٠٠٣ , P. ٨٤ .

وفي هذا الصدد فإن انخفاض كفاءة أداء قطاع المعارف التكنولوجية في البلدان العربية يعود جزئياً إلى انخفاض مستوى تمويل أنشطة البحث والتطوير كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي. إذ أن تمويل البحث والتطوير في البلدان العربية منخفض بمقاييس البيئات الاقتصادية المبنية على قاعدة الموارد الطبيعية (Natural resources-based economies) ويشكل فجوة متفاقمة وفقاً لمؤشرات البيئات الاقتصادية المبنية على قاعدة المعارف التكنولوجية (Knowledge-based economies). اذ يؤكد الشكل (٤) ما تقدم، عندما يشير إلى إن البلدان العربية تمول أنشطة البحث والتطوير بنسب ضئيلة من نواتجها المحلية الإجمالية ، إذ تراوحت في عام (٢٠٠٦) من (٠.٠٤٪) في البحرين إلى

(١.٠٣٪) في تونس. في حين بلغت النسبة المعنية عام ٢٠٠٩ (٢.٦٨%) في الولايات المتحدة الأميركية وفي سويسرا (٢.٩٠%) ونحو (٤.٧١%) في إسرائيل [١٧].

الشكل ٤- نسبة الإنفاق من الناتج المحلي الإجمالي على أنشطة البحث والتطوير



Source:

A. Badran , Science and Technology Landscape of the OIC : Arab Countries in Focus, Toward Knowledge Society in Islamic World, ٧th IAS Science Conference, Shah Alam, Malaysia, December,٢٠٠٩,P.٨.

وفقاً لمؤشر تكلفة سلة خدمات قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (Price basket) للبنك الدولي- كما يوضح الجدول (٢)- وبغض النظر عن معدل دخل الفرد،نجحت الاستراتيجيات المطبقة في أربعة بلدان عربية في تخفيض تكلفة خدمات الاتصالات بشكل ملحوظ في عام (٢٠٠٨)،حيث تراجعت التكلفة الشهرية لحزمة خدمات الاتصالات والمحسوبة من خلال البنك الدولي إلى اقل من (٤٠) دولاراً في الشهر.ففي مصر لا تتعدّى التكلفة الشهرية لحزمة خدمات الاتصالات (١٦) دولاراً،وفي الإمارات العربية المتحدة حوالي (٣١) دولاراً،وفي كل من البحرين والسودان لا تتعدّى تكلفة سلة الخدمات (٤٠) دولاراً في الشهر.

جدول ٢- أسعار خدمات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وفقاً لمؤشر تكلفة سلة الخدمات

البلدان	تكلفة الحزمة بالدولار	الترتيب	تكلفة الحزمة بالدولار	الترتيب	تكلفة الحزمة بالدولار	الترتيب	إجمالي التكلفة الشهرية لحزمة الخدمات بالدولار
	الهاتف الثابت		الهاتف النقال		الانترنت		
الأردن	٨.٣	٧	٤.٥	٢	٣٠.٩	٦	٤٣.٧
الإمارات	٥	٦	٤.١	١	٢١.٥	٢	٣٠.٦
البحرين	٤.٧	٥	٦.٥	٧	٢٦.٧	٤	٣٧.٩
سوريا	١.٢	٢	٩.١	١٠	٥١.٣	١٠	٦١.٦
السودان	٤.٤	٤	٤.٨	٤	٢٩.١	٥	٣٨.٣
عمان	٣٢.٦	١١	٥.٥	٦	٣١.٣	٧	٦٩.٤
الكويت	٩.٣	٩	٧.٩	٨	٤٦.٣	٩	٦٣.٥
لبنان	١٠.٩	١٠	٢٢.٢	١١	٢٣	٣	٥٦.١
مصر	٣	٣	٤.٧	٣	٨.٣	١	١٦
السعودية	٩.٢	٨	٨.٨	٩	٣٩.٧	٨	٥٧.٧
اليمن	٠.٨	١	٤.٩	٥	٢٢٥.٧	١١	٢٣١.٤

المصدر: الأمم المتحدة،تعزيز قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لمواجهة تحديات اقتصاد المعرفة،اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا،بيروت، ٢٠١١ ،ص، ٣٣.

وثمة تقدم جزئي في باقي البلدان في تخفيض تكلفة سلة خدمات القطاع،حيث لا تزال التكلفة المسجلة في ستة بلدان تتراوح مابين (٤٠) و (٧٠) دولاراً في الشهر.وفي المقابل،سجلت تكلفة خدمات القطاع أعلى مستوياتها في اليمن حيث بلغت أكثر من (٢٣١) دولاراً،وهو ما يعزى بشكل رئيس إلى ارتفاع تكلفة خدمات الانترنت إلى ما يفوق (٢٢٥) دولاراً في الشهر[١٨].

أن النسبة المئوية من الناتج المحلي الإجمالي التي تنفق على التعليم لا تبين فقط مقدار الموارد التي يخصصها بلد ما لقطاع التعليم ، بل أيضاً تكشف عن أهمية التعليم لتعزيز برامج التنمية في ذلك البلد [١٩].

الجدول ٣- الإنفاق العام على التعليم مقارنة بالإنفاق للإغراض العسكرية

البلدان	الإنفاق على التعليم بالنسبة المئوية من الناتج المحلي الإجمالي (%)	الإنفاق العسكري من الناتج المحلي الإجمالي (%)

	١٩٩٠	٢٠٠٥- ٢٠١٠	٢٠١٠
البحرين	٤.١	٢.٩	٣.٤
مصر	٣.٩	٣.٨	٢.٠
الكويت	٤.٨	٣.٨	٣.٦
لبنان	---	١.٨	٤.٢
عمان	٣.٢	٤.٣	٨.٥
السعودية	٦.٥	٥.٦	١٠.١
سوريا	٤.٠	٤.٩	٤.١
الإمارات	١.٨	١.٠	٦.٩
اليمن	---	٥.٢	٣.٩

المصدر: الجدول من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات مقتبسة من:
البرنامج الإنمائي للأمم المتحدة،تقرير التنمية البشرية ٢٠١٣،نهضة الجنوب:تقدم بشري في عالم متنوع،نيويورك،٢٠١٣،ص ص،١٧٤-١٧٧.
الأمم المتحدة ،أثر المتغيرات الاقتصادية على البعد الاجتماعي للتنمية : التعليم والصحة ، نيويورك ، ٢٠٠٥ ،ص ص ٣٠-٣١.

وفي هذا الصدد يبيّن الجدول (٣) إن ثمة تفاوتاً ملحوظاً فيما يتعلق بالإنفاق العام على التعليم كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي . ربما يعكس التفاوت في البنى الاقتصادية في
البلدان العربية المعنية من جانب،والتأثير النسبي لحجم الإنفاق العسكري الذي يعد بمثابة تكلفة الفرصة البديلة (Opportunity cost) التي يتحملها قطاع التعليم من جانب آخر.لاسيما الحال في كل من الإمارات العربية المتحدة ولبنان ، حيث هما الأقل،إذ لم يتجاوز متوسط الإنفاق (١.٠٪) واقل من (٢٪) خلال المدة (٢٠١٠-٢٠٠٥) على التوالي,مقابل الارتفاع النسبي للإنفاق العسكري.

ويعود ذلك إلى اتجاه البلدين المعنيين نحو بيئة اقتصاد السوق ، وما ترتب على ذلك من انخفاض الإنفاق العام على التعليم وإيلاء التعليم الخاص الأهمية القصوى . ويعود ارتفاع إنفاق كل من السعودية (٥.٦٪) وسوريا (٤.٩٪) فضلاً عن اليمن (٥.٢٪) كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي على التعليم إلى هيمنة القطاع العام . وتضاعف نسبة الإنفاق العسكري في كل من عمان (٨.٥٪) والسعودية (١٠.١٪) في عام (٢٠١٠) مقارنة مع الإنفاق على التعليم فيهما.

لقد أظهرت الأدلة التجريبية في بيئة الاقتصادات العربية المعنية المتعلقة بتأثير المعارف التكنولوجية على النمو الاقتصادي، أن اللحاق التكنولوجي أمر ممكن ولكنه لن يتأتى إلا للبلدان التي لديها سياسية تكنولوجية نوعية (Technological policy) تمكنها من إدارة الموارد المعرفية لاسيما التعليم، والبحث والتطوير، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.وفي هذا السياق توصلت دراسة تمحورت حول

مصادر نمو الإنتاجية في بيئة الاقتصاد الأمريكي إلى إن مساهمة المعرفة التكنولوجية في النمو الاقتصادي بلغت (٤٦%) في حين بلغت مساهمة عنصر العمل (٢٦%) ونحو (١٩%) لرأس المال.وعلى صعيد متصل تشكل المنتجات المعرفية نحو(٥٠٪) من الناتج المحلي الإجمالي في بلدان منظمة التنمية والتعاون الاقتصادي (OECD) [٢٠] مما عزّز من زخم التحول في البيئات الاقتصادية المتقدمة والناشئة في تصميم السياسات التكنو-اقتصادية (Techno-economic policy)من نظريات النمو الكلاسيكية التي كانت تعتبر التغير التكنولوجي برنامج عمل يمكن استبداله بآخر،إلى نظريات النمو الجديدة التي تنظر إلى التغير التكنولوجي على انه متغير ديناميكي ذو طابع تنظيمي وضمني وتراكمي يتأثر بالتفاعل بين المؤسسات الاقتصادية والبيئة المحيطة، وعلى أنه محدد في منطقة جغرافية ويؤدي إلى تكوين قدرة وطنية على استيعاب المعارف التكنولوجية ويفضي في النهاية إلى نظم ابتكار وطنية، تسهم الحكومات في صيرورتها عبر تدخلها في الأسواق المالية والنقدية بغية دعم نمو القدرات التنافسية الوطنية.

الاستنتاجات

(١) بالرغم من إن المعارف التكنولوجية أصبحت من متطلبات تحفيز القدرات التنافسية في بيئة الاقتصاد العالمي الجديد. لا تزال البلدان العربية تشهد غياب سياسات تكنو-اقتصادية تنطوي على أهداف مشتركة أو تعاون مشتركً يساعدها على تحسين إنتاجيتها وزيادة القدرة التنافسية لهياكلها ومؤسساتها الاقتصادية سواء على الصعيد القطري أو الإقليمي.

(٢) ثمة انجازات إيجابية،بخاصة في قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات،بيد إن قطاع المعارف التكنولوجية لا يزال غير مهيّأ للتغلب على المشاكل الحالية الوثيقة الصلة بضالة الإنفاق على أنشطة البحث والتطوير وقطاع التعليم كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي،مما جعله غير قادر على التعامل مع الابتكارات التكنولوجية السريعة.

(٣) ضعف هياكل قطاع المعارف التكنولوجية يعود إلى اعتماد الاقتصادات العربية أساسا على الأنشطة القائمة على الموارد الطبيعية،مما جعلها لم تحرز تقدماً يذكر في سبيل التحول إلى الاقتصاد الجديد القائم على المعارف التكنولوجية الذي يتمحور حول الدور المتنامي للشركات عبر الوطنية في تغيير مواقع الإنتاج، وإعادة توجيه الاستثمار الأجنبي المباشر، ونقل التكنولوجيا والمعرفة والخبرة الى البيئات الاقتصادية النامية.

التوصيات

(١) تعزيز دور الدولة وتوفير خيارات تكنولوجية جديدة في الاقتصادات الوطنية والإقليمية بحيث تسهم جميع الأطراف ذات المصلحة في تسهيل تحول المنطقة إلى اقتصاد المعارف التكنولوجية عبر تمكين المؤسسات الصغيرة والمتوسطة ذات القدرة الابتكارية التكنولوجية من الحصول على رأس المال الاستثماري، خاصة في مجال الصناعات القائمة على المعرفة، وينبغي تشجيع النظم المصرفية والمالية في المنطقة العربية ،وعلى الحكومات إنشاء آليات مختلفة لضمان القروض من رأس المال الاستثماري، دعماً للمبادرات التكنولوجية.

(٢) ينبغي مشاركة القطاع الخاص بصورة مباشرة ومكثفة مع الوكالات الحكومية في وضع وتنفيذ خطة التحول إلى الاقتصاد الجديد المبني على المعارف التكنولوجية عبر زيادة إنفاق القطاع الخاص على البحث والتطوير وعلى تطوير المنتجات وأساليب التصنيع، مع التركيز على المشروعات المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

(٣) يتعيّن على للبلدان العربية أن تركز على التعليم بشتى مراحله وعلى كافة المستويات وأن تجدّد نظم التعليم الحالية ومؤسسات تنمية المهارات وفقاً لنهج يقوم على اعتماد الأساليب الحديثة في تنمية مهارات البحث العلمي والابتكار التكنولوجي .من خلال زيادة نسبة الطلاب في التعليم العالي والتعليم التكنولوجي لاسيما في اختصاصات العلم والتكنولوجيا لتلبية احتياجات سوق العمل .

المراجع والهوامش

(١) **A. K. Sen** (Choice of Technology as a problem) in ; Gerald M. Meier, Leading Issues in Economic Development, Third Edition, Oxford University press , New York, ١٩٧٦, PP.٤٣٣-٤٣٩ .

(٢) **د.محمد الرشيد قريش،** نقل التكنولوجيا في الوطن العربي : مفهومه ومشاكله وتوجه ، المستقبل العربي ، العدد ، ٣٧ ، مركز دراسات الوحدة العربية ، بيروت ، ١٩٨٢ ، ص ص . ٨٥-٨٦ .

(٣) **R.G.D Allen**, Macro-Economic Theory, A Mathematical Treatment, Macmillan Press Ltd., London, ١٩٧٥, PP. ٢٣٧-٢٥٥.

(٤) **دومينيك سالفاتور**, نظريات ومسائل في الاقتصاد الدولي ، سلسلة شوم في الاقتصاد ، ترجمة د.محمد رضا علي العدل, الطبعة العربية الثانية, الدار الدولية للنشر والتوزيع, القاهرة، ١٩٩٢ , ص . ٧٥ .

(٥) **Peter J. Boettk** , Information and knowledge : Austrian Economics in Search of its Uniqueness, The Review of Austrian Economics , Vol. ١٥, No, ٤, kluwer Academic publishers, Netherlands , ٢٠٠٢, P. ٢٦٨.

(٦) راجع في الصدد ما يلي:

Peter J. Boettk , Op.Cit., P. ٢٦٨.

OECD, The knowledge –based Economy, Study No. ٩٦-١٠٢, Paris, ١٩٩٦, P. ٩.

(٧) للمزيد من التحليلات فيما يتعلق بنموذج النمو الريكاردي ، انظر :

P. J . Richardson , R . Boyd **, Homage to Ricardo , Malthus ; Toward a General Theory of Population , Economic Growth , Environmental Deterioration , Wealth and Poverty , Human Ecology Review , No. ٤, University of California , ١٩٩٨ , PP. ٨٥-٩٠ .**

Charles P. Kindleberger, Economic Development, Second Edition, McGraw-Hill Book Company Inc, New York, ١٩٦٥, PP. ٤١-٤٥ .

(٨) لقد أختبر (Robert M. Solow) **الفرضية المعنية عبر جمع التغيرات السنوية في الإنتاج الإجمالي لساعة العمل في الاقتصاد الأمريكي للفترة (١٩٠٩-١٩٤٩) وباستخدام الأساليب الرياضية للنظرية الكلاسيكية الجديدة لاسيما دالة إنتاج (Cobb –Douglas) بالصيغة ($Y= \gamma K^{\alpha} L^{\beta}$). عبر اقتراح تكنيك جديد لتحليل نمو الإنتاج في ساعة العمل الواحدة يعتمد تحديد مصدرين للنمو الاقتصادي : أولهما- مرتبط بزيادة رأس المال المستثمر لكل ساعة عمل، وثانيهما- يمثل الجزء الذي لا يمكن أن يعزى إلى زيادة استثمار رأس المال . أظهرت النتائج التي توصل إليها (Solow) بأن (١٢.٥٪) فقط من تغير الإنتاجية على المدى الطويل يعود مصدره إلى رأس المال المستثمر. في حين ضمّن الجزء المتبقي من نمو الإنتاجية البالغ (٨٧.٥٪) فيما يدعى بـ ((العنصر المتبقي))**

الذي أطلق عليه (Solow) بالتحول التكنولوجي . إذ يمثل التحول التكنولوجي المصدر المتبقي من مصادر النمو الاقتصادي الذي لا يمكن أن يعزى إلى زيادة استثمار رأس المال ، ويمكن أن ينطوي على العديد من العناصر النوعية لاسيما المعرفة التكنولوجية . للمزيد من التحليل راجع:

James Harrigan **, Technology , Factor Supplies and International Specialization : Estimating the Neoclassical Model , The American Economic Review , Vol.٨٧ , No . ٤ , The American Economic Association , ١٩٩٧ , PP. ٤٧٥-٤٩٣.**

Robert M. Solow **, A Contribution to the Theory of Economic Growth , Quarterly Journal of Economics , Vol . ٧٠ , No . ١ , ١٩٥٦ , PP. ٦٥-٩٤ .**

Robert M. Solow **, Technical Change and the Aggregate Production Function , The Review of Economics and Statistics , Vol . ٣٩ , No.٣, Harvard University , ١٩٥٧ , PP.٣١٢-٣٢٠ .**

منذر عبد السلام، **دراسات في اقتصاديات التربية ، دار الطليعة للطباعة والنشر ، بيروت ، ١٩٧٤ ، ص . ١٤.**

Charles P. Kindleberger and B. Herrick**, Economic Development, Third Edition, McGraw- Hill Book Company, New York, ١٩٧٧, PP.٤٩-٥٠, ١٣١.**

(٩) Doran Acemoglu **, Technical Change , Inequality and the Labor Market , Journal of Economic Literature , Vol . XL., ٢٠٠٢ , P.٨**

(١٠) للمزيد من التحليل حول الأفكار الشومبيترية المتعلقة بتأثير الابتكار التكنولوجي في النمو الاقتصادي ، راجع :

P. Howitt, D. M. Foulkes**, Research and Development Implementation and Stagnation : The Schumpeterian Theory of Convergence, Paper Prepared for National Bureau of Economic Research , Washington , ٢٠٠١, PP.١-٢٨.**

Steve Onyeiwu **, Creative Destruction or Organization Ineptitude :Explaining the Decline in the US Machine Tool Industry , Paper Presented at Allegheny College , Pennsylvania, ٢٠٠٥ , PP.١-٢٧ .**

(١١) **E.F. Schumacher**, Small is Beautiful : Economics as if people Mattered , Harper & ROW , Publishers , New York , ١٩٨٩, PP. ١٨١-٢٠٠ .

(١٢) يميز (Schumpeter) بين نوعين من الاستثمارات (I) : أولهما - الاستثمار المحفز (I_d) وثانيهما - الاستثمار التلقائي (I_a). وان الاستثمار الكلي دالة بالنوعين ($I=f(I_d + I_a)$). إذ أن الاستثمار المحفز (I_d) دالة تتحدد بالربح (P_t) وسعر الفائدة (r) وحجم رأس المال المستثمر في النشاط الإنتاجي (K). ويمكن صياغة الدالة المعنية على النحو ($I_d= f(Pt , r , K)$). أما الاستثمار التلقائي (Ia) فانه لا يرتبط بالتغيرات في النشاط الاقتصادي التقليدي لاسيما تغيرات الدخل والإنتاج

والأرباح ، وإنما يتحدد من خلال الأنشطة الابتكارية وانه يمثل الجزء الديناميكي المحدد للنمو الاقتصادي في الأجل الطويل . للمزيد من التحليل حول الأفكار الشومبيترية المتعلقة بتأثير الابتكار التكنولوجي في النمو الاقتصادي ، راجع :

P. Howitt, D. M. Foulkes**, Research and Development Implementation and Stagnation : The Schumpeterian Theory of Convergence, Paper Prepared for National Bureau of Economic Research , Washington , ٢٠٠١, PP.١-٢٨.**

(١٣) للمزيد حول نظرية النمو الحديثة **التي تعد المعرفة التكنولوجية كمتغير داخلي في دالة الإنتاج ، راجع :**

A. Varga and H.T. Schalk **, Knowledge Spillovers , Agglomeration and Macroeconomic Growth: An empirical Approach , Paper Presented at Department of Economics , West Virginia University, ٢٠٠٣, PP.١-١٦ .**

Paul Evans**, Are innovation-based Endogenous Growth Models Useful? Working Paper, Department of Economics, Ohio State University, Columbus, ٢٠٠٠, PP. ٨-١٢.P.**

*إن الأنشطة التكنو- اقتصادية، **مؤلفة من مقطعين التكنولوجيا والاقتصاد ودمجهما معاً يترجم بيئة الاقتصاد المرتكز إلى التكنولوجيا (technology - based economy) . وتتجسد الأنشطة المعنية بالأنشطة كثيفة المعارف التكنولوجية التي تتطلب موارد بشرية ماهرة لاسيما عمليات الإنتاج المؤتمتة (Atomization) التي تعتمد وسائل إنتاج ذاتية الحركة المبنية على أساليب التحكم الأوتوماتيكي ضمن قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الذي ينتج السلع الالكترونية التي تشمل الأجهزة (Hardware) والبرمجيات (Software).**

(١٤) **Peter J. Boettke ,** Op. Cit . PP. ٢٦٥-٢٦٨.

(١٥) **الأمم المتحدة**،الملامح الإقليمية لمجتمع المعلومات في غربي آسيا، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا ، نيويورك،٢٠٠٧،ص ص،٤٢-٤٣.

(١٦) **الأمم المتحدة** ، تحليل الأداء الاقتصادي وتقييم النمو الإنتاجية في منطقة الإسكوا ، العدد الرابع ، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا ، نيويورك،٢٠٠٦، ص .١٤ .

(١٧) للمزيد من المعلومات ، راجع :

A. Badran , Science and Technology Landscape of the OIC : Arab Ccountries in Focus, Toward Knowledge Society in Islamic World,٧th IAS Science Conference, Shah Alam, Malaysia, December,٢٠٠٩,P.٨.

د.صالح مهدي البرهان، التجارة الخارجية في سلع وخدمات صناعات المعارف التكنولوجية: بيئة اقتصادات بلدان عربية مختارة حالة دراسية مقارنة،مجلة الكوت للعلوم الاقتصادية والإدارية،المجلد الأول،العدد الخامس،كلية الإدارة والاقتصاد،جامعة واسط، ٢٠١١،ص ص، ٣٩- ٣٨.

Kenneth Wilson, Scientific Research in the Gulf: Some Introductory Context, Paper presentation Inco net-GCC Meeting, Athens , June, ٢٠١٠,P.٢٠.

(١٨) **الأمم المتحدة**،تعزيز قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لمواجهة تحديات اقتصاد المعرفة،اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا،بيروت، ٢٠١١ ،ص، ٣٢.

(١٩) **الأمم المتحدة** ، اثر المتغيرات الاقتصادية على البعد الاجتماعي للتنمية : التعليم والصحة ، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا ، نيويورك ،٢٠٠٥ ، ص.٢٩.

(٢٠) **د.صالح مهدي البرهان**، البحث والتطوير: اقتصاد معرفي جديد للتنمية: تطبيقات استقرائية من بيئة الاقتصاد العالمي،المؤتمر العلمي الخامس:من تراثنا المعرفي العظيم نستمد العزم لتطوير علومنا ومعارفنا،جامعة واسط ،٢٠١١ ،ص. ١٥٥٧.