رأس المال البشري وأثره على المستوى المعيشي بين النظرية والتطبيق

شريفي إبراهيم: أستاذ مساعد أ بجامعة الشلف

البشير عبد الكريم: أستاذ التعليم العالي بجامعة الشلف

الملخص:

إن الإشكالية المطروحة في هذه الورقة البحثية هي: هل يؤثر الاستثمار في رأس المال البشري على المستوى المعيشي للأفراد وبعبارة أخرى هل يساهم رأس المال لبشري في رفع الدخل الحقيقي الفردي؟ إن حل الإشكالية السابقة يتطلب تحليلا نظريا وميدانيا، ولهذا قسمنا موضوع المداخلة والتي عنوانها " رأس المال البشري وأثره على المستوى المعيشي بين النظرية والتطبيق " إلى ثلاث مباحث.

يتناول المبحث الأول" نموذج سولو قبل إدماج رأس المال البشري وبعده"، نتطرق فيه بصفة سريعة إلى نموذج سولو الأولى ثم إلى النموذج بعد إدراج التطور التقني لنبين الصبغة المتشائمة للنموذج النيوكلاسيكي للنمو. هذا النموذج لا يأخذ بعين الاعتبار وجود رأس المال البشري. ثم بعد ذلك كانت هناك محاولة لإدراج رأس المال البشري في نموذج النمو النيوكلاسيكي أي نموذج سولو قدمها كل من مانكيو، رومر ووايل عام 1992.

أما المبحث الثاني فيعرض "رأس المال البشري في نماذج النمو الداخلي"، نقدم فيه بعض النماذج ك نموذج AK ونموذج البحث والتطوير لرومر ونركز على أهم نموذج تطرق مفصلا لدور رأس المال البشري في النمو بصفة مباشرة وهو ذلك الذي قدمه لوكا عام 1988 (Lucas : 1988).

نحاول في المبحث الأخير والثالث "دراسة العلاقة الميدانية بين رأس المال البشري ومستوى المعيشة". ولقد استخدمنا نموذجا للانحدار المتعدد مشابه لنموذج النمو الداخلي المعتمد على البحث و التطوير الذي قدمه بول رومر حيث أضنا معدل رأس المال المادي g_{Kt} و معدل نمو أس المال البشري g_{Ht} كمتغيرات مفسرة لمعدل نمو الناتج الفردي. و كان الهدف من وراء تقدير النموذج هو معرفة مدى ارتباط المستوى المعيشي بالاستثمار في رأس المال البشري. من جهة أخرى استخدمنا نموذج شعاع الانحدار الذاتي (VAR) لمعرفة إن كان هناك تأثير متبادل بين مستوى المعيشة ممثلا في معدل نمو الناتج الفردي و رأس المال البشري.

مقدمة:

يعبر رأس المال البشري عن مجموع المؤهلات الفكرية و المعارف العلمية سواء النظرية أو التطبيقية التي تندرج في فكر الإنسان. إن توفير رأس المال البشري المتمثل في الأفراد ذوي المهارات الفكرية العالية المتميزين بالتكوين والتعليم يسمح بتحفيز الإنتاج وتحقيق النمو من خلال زيادة مستوى المعارف في الاقتصاد و تطبيقها في مسارات الإنتاج. فقد أصبح من شروط النمو وتحسين المستوى المعيشي ضمان اليد العاملة الشابة التي تكون عاملا مجددا و خالقا للنمو الاقتصادي بشرط أن نضمن لها مستوى مناسبا من التعليم و التكوين و الصحة لتأهيلها في إطار الاهتمام بتكوين رأس المال البشري من أجل تشجيع التجديد والتطوير التكنولوجي وتحسين الطاقة الإنتاجية للعمال.

إن تدخل الدولة من أجل زيادة مخزون رأس المال البشري يعد أمرا ضروريا لأن النوعية التكوينية و مستوى رأس المال البشري في المجتمع يعتبر ذا أهمية كبيرة في النمو الاقتصادي ومن ثم رفع الناتج الفردي الذي ينعكس على تحسين المستوى المعيشي وزيادة رفاهية الأفراد.

ميدانيا قدرت مساهمة رأس المال البشري في نمو الإنتاجية في الفترة 1960–1990 في دول منظمة التعاون و التنمية الاقتصادية (OCDE) بـــ22 % حسب اقتصاديي البنك العالمي فإنه بالنسبة لـــ 98 دولة درس فيه عائد الاستثمار في التكوين، تبين أن المعدل المتوسط للعائد لكل سنة إضافية في التعليم يمثل نسبة 10%.

إن الإشكالية المطروحة في هذه الورقة البحثية هي: هل يؤثر الاستثمار في رأس المال البشري على المستوى المعيشي للأفراد وبعبارة أخرى هل يساهم رأس المال لبشري في رفع الدخل الحقيقي الفردي؟ إن حل الإشكالية السابقة يتطلب تحليلا نظريا وميدانيا، ولهذا قسمنا موضوع المداخلة والتي عنوانها " رأس المال البشري وأثره على المستوى المعيشي بين النظرية والتطبيق " إلى ثلاث مباحث.

يتناول المبحث الأول" نموذج سولو قبل إدماج رأس المال البشري وبعده"، نتطرق فيه بصفة سريعة إلى نموذج سولو الأولى ثم إلى النموذج بعد إدراج التطور التقني لنبين الصبغة المتشائمة للنموذج النيوكلاسيكي للنمو. هذا النموذج لا يأخذ بعين الاعتبار وجود رأس المال البشري. ثم بعد ذلك كانت هناك محاولة لإدراج رأس المال البشري في نموذج النمو النيوكلاسيكي أي نموذج سولو قدمها كل من مانكيو، رومر ووايل عام 1992.

أما المبحث الثاني فيعرض "رأس المال البشري في نماذج النمو الداخلي"، نقدم فيه بعض النماذج ك نموذج AK ونموذج البحث والتطوير لرومر ونركز على أهم نموذج تطرق مفصلا لدور رأس المال البشري في النمو بصفة مباشرة وهو ذلك الذي قدمه لوكا عام 1988 (Lucas : 1988).

نحاول في المبحث الأخير والثالث "دراسة العلاقة الميدانية بين رأس المال البشري ومستوى المعيشة". ولقد استخدمنا نموذجا للانحدار المتعدد مشابه لنموذج النمو الداخلي المعتمد على البحث و التطوير الذي قدمه بول رومر حيث أضفنا معدل رأس المال المادي g_{Kt} و معدل نمو أس المال البشري g_{Ht} كمتغيرات مفسرة لمعدل نمو الناتج الفردي. و كان الهدف من وراء تقدير النموذج هو معرفة مدى ارتباط المستوى المعيشي بالاستثمار في رأس المال البشري. من جهة أخرى استخدمنا نموذج شعاع الانحدار الذاتي (VAR) لمعرفة إن كان هناك تأثير متبادل بين مستوى المعيشة ممثلا في معدل نمو الناتج الفردي و رأس المال البشري.

المبحث الأول: نموذج سولو قبل وبعد إدراج رأس المال البشري

1-1 : نموذج سولو المتشائم: يعتمد نموذج سولو الأولي على معادلة أساسية تكتب كما يلي:

$$\dot{k} = s.f(k) - (n+\delta).k$$

حيث : $k = \frac{K}{L}$ ، $n = \frac{\dot{L}}{L}$ ، K : مخزون رأس المال و L: مستوى التوظيف

و منها يمكن استخراج معدل نمو رأس المال الفردي:

$$g_k = s.\frac{f(k)}{k} - (n+\delta)$$

هذه العلاقة تعني أن رأس المال الفردي سوف ينخفض بمعدل $(n+\delta)$ بسبب الاهتلاك و كذلك بسبب زيادة عدد السكان مما يخفض من حصة كل فرد من رأس المال الإجمالي. يصل الاقتصاد إلى حالة انتظام النمو(الاستقرار) عندما يكون نمو رأس المال الفردي منعدما و بالتالي يكون: $\dot{k} = 0$، وعليه فإن شرط الوصول إلى الحالة المنتظمة للنمو هو:

$$s.f(k) - (n+\delta).k = 0$$

في هذه الحالة يزيد الناتج الكلي Y، رأس المال K و العمل L بنفس المعدل n و هو معدل النمو الديمغرافي أي:

$$g_Y = g_K = g_L = n$$

إن هذا نموذج لسولو كما هو مبين لا يفسر ارتفاع مستوى المعيشة لأن الناتج الفردي بقي ثابتا عند حالة التوقف و إنما يشرح فقط النمو الدائم للإنتاج الكلي.

نستنتج ما يلي[1]: إذا كانت بعض الدول تتشابه في السلوك الديغرافي، سلوك الادخار والاستثمار، كما لها نفس دالة الإنتاج و تتميز بنفس مستوى التطور التكنولوجي فإنها ستصل إلى نفس مستوى ناتج الفرد في حالة التوقف *k حيث: $s.f(k^*) = (n+\delta).k^*$. وعليه فالدولة التي تعرف نموا اقتصاديا أسرع في المرحلة الانتقالية هي التي تتميز بمستوى رأس مال أصلي أضعف و العكس صحيح. و تتضح صحة النتيجة من خلال ملاحظتنا للنمو الاقتصادي الذي شهدته دول جنوب شرق آسيا كاليابان و هونغ كونغ بعد الحرب العالمية الثانية و هو ما جعل الدخول الحقيقية لهذه الدول تنمو بمعدل 5 % سنويا في حين بلغ معدل نمو الدخل الحقيقي للولايات المتحدة الأمريكية 1,8 % فقط[2]. تتلاءم النتيجة أيضا مع الدول ذات مستوى اقتصادي متشابه مثل دول منظمة التعاون و التنمية الاقتصادية (OCDE) و تلائم أكثر الولايات الأمريكية[3]، وعموما فان الدولة التي تعرف نموا اقتصاديا أسرع في المرحلة الانتقالية هي التي تتميز بمستوى رأس مال أصلي k أضعف مقارنة بمستواه في الحالة المنتظمة *k الخاص بها. و هي حالة الاقتصاد الألماني و الياباني بعد الحرب العالمية الثانية. كما أن الدولة التي تعرف نموا اقتصاديا أسرع في المرحلة الانتقالية هي التي تتميز بتسارع معدلات الاستثمار مقارنة بمعدل النمو الديمغرافي. و هي حالة الدول الآسيوية مثل كوريا ، تايوان وسنغافورة.

1-2 : نموذج سولو بالتطور التكنولوجي:

المعادلة الأساسية للنموذج بعد إدراج التطور التقني تكتب:

$$\dot{k}^e = s.f(k^e) - (n+\gamma+\delta)k^e$$

حيث : $k_t^e = \frac{K_t}{e^{\gamma t}.L_t}$ و $y_t^e = \frac{Y_t}{e^{\gamma t}.L_t}$ (k_t^e و y_t^e هما على التوالي رأس المال العامل الفعال و ناتج العامل و γ هو معدل التطور التقني.

حالة التوقف تتميز بالمساواة : $s.f(k^e) = (n+\gamma+\delta)k^e$ ، أو :

$$s\frac{f(k^e)}{k^e} = (n+\gamma+\delta)$$

و هي التي تتحقق عندما يكون رأس المال للعامل الفعال في المستوى k^e*. إذن بإدراج التطور التكنولوجي فان حالة التوقف تتميز بثبات رأس مال العامل الفعال و بالتالي ثبات ناتج العامل الفعال بينما ينمو كل من قوة العمل الفعال، رأس المال و الناتج الكلي بالمعدل: $n+\gamma$. في هذه الحالة لا يكون رأس مال العامل العادي و بالتالي ناتج العامل العادي ثابتين كما كان في النموذج الأصلي بل يتواصل نموهما بالمعدل γ:

$$k_t = \frac{K_t}{L_t} \Rightarrow g_k = g_K - n = (n+\gamma) - n = \gamma$$

$$y_t = \frac{Y_t}{L_t} \Rightarrow g_y = g_Y - n = (n+\gamma) - n = \gamma$$

تتميز إذن حالة التوقف بما يلي:

$$g_{k^e} = g_{y^e} = g_{c^e} = 0$$

$$g_k = g_y = g_c = \gamma$$

$$g_K = g_Y = g_C = n+\gamma$$

بإدراج دالة الإنتاج التي تعتبر التطور التقني بمفهوم هارود: $Y = K^{\alpha}(AL)^{1-\alpha}$ و التي يمكن إعادة كتابتها بصيغة مبسطة:

$$y^e = k^{e\alpha}$$

حيث $y^e = \frac{y}{A}$ و $k^e = \frac{k}{A}$، دالة الإنتاج تصبح:

الناتج الفردي للعامل الفعال على خط مسار التوازن المنتظم يكونان كما يلي:

$$y^{e}* = \left(\frac{s}{n+\gamma+\delta}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}$$

بإدراج اللوغاريتم نكتب y^e* كما يلي:

$$Ln(y^e*) = \frac{\alpha}{1-\alpha}\left[Ln(s) - Ln(n+\gamma+\delta)\right]$$

وهي العلاقة التي حاول مانكيو، رومر ووايل تقديرها [4] لإبراز الفروق بين الدول (عددها 75) لسنة 1985 بخصوص الناتج الفردي و أسبابها و كانت صياغتها كما يلي بالنسبة لكل دولة i [5] :

$$Ln(y_i^e*) = a + b\left[Ln(s_i) - Ln(n_i+\gamma+\delta)\right] + \varepsilon_i$$

حيث : $b = \frac{\alpha}{1-\alpha}$، وقد اعتمدوا على قيم خاصة بكل دولة بخصوص معدل الادخار (حصة الاستثمار الخاص و العمومي من الناتج المحلي الإجمالي) و معدل نمو عدد السكان في سن العمل كمتوسط معدلات الفترة 1960–1985 و على قيمة ثابتة للمقدار $\gamma+\delta$ و هي 0,05 لكل الدول. و اعتمدت قيمة y لكل دولة على قسمة الناتج المحلي لسنة 1985 على عدد السكان النشطين. و سنحت النتائج بإعطاء العلاقة المقدرة التالية:

$$Ln(y_i^{e}*) = \underset{0.12}{6,87} + \underset{0.13}{1,48}\left[Ln(s_i) - Ln(n_i + \gamma + \delta)\right] \qquad R = 0.59$$

بما أن : $\hat{b} = \dfrac{\alpha}{1-\alpha}$ و هنا لدينا $\hat{b} = 1,48$ فإن: $\hat{\alpha} = 0,60$ و هي نتيجة غير ملائمة مع فرضية $\alpha = \dfrac{1}{3}$ التي اعتمد عليها نموذج سولو. $\hat{\alpha} = 0,60$ تعني أن حصة عوائد رأس المال من الدخل هي 60% و هي أكبر مما افترضه نموذج سولو و السبب أن رأس المال المعتبر هنا هو بالمفهوم الواسع و لا يقتصر على الجانب المادي منه فقط[6]. و تبين النتائج من جهة أخرى تأثيرا سلبيا لتسارع النمو الديمغرافي على الناتج الفردي حيث أنه كلما كان n أكبر كلما كانت قيمة $Ln(n+\gamma+\delta)$ أكبر و يكون بالتالي $Ln(y^e*)$ أصغر.

3-1 نموذج سولو برأس المال البشري:

يعتبر نموذج مانكيو ، رومور و وايل (MRW : 1992) تطويرا[7] لنموذج سولو و ذلك بإدراج رأس المال البشري منفصلا عن رأس المال المادي، حيث يعتمد النموذج المقدم على فرضية أن رأس المال البشري يتراكم بنفس تقنية تراكم رأس المال المادي مما يسمح بالتعبير عنه بوحدات مادية و ليس بوحدات زمنية. واستخدمت لهذا الغرض دالة الإنتاج ذات عوائد السعة لـــK ، H و L ثابتة و تكتب:

$$Y = K^{\alpha} H^{\beta} (AL)^{1-\alpha-\beta}$$

حيث : α و β ثوابت و حيث : $\alpha + \beta < 1$ ، $\alpha > 0$ و $\beta > 0$ ، AL : يعبر عن العمل الفعال حيث: $g_A = \gamma$ و $g_L = n$، أما تراكم كل من رأس المال المادي K و رأس المال البشري H يكون على التوالي $\dot{K} = s_K.Y - \delta.K$ و $\dot{H} = s_H.Y - \delta.H$ حيث s_K و s_H هما على التوالي الحصة الثابتة من الناتج المستثمرة في رأس المال المادي و رأس المال البشري. هذا الأخير يتطور بتطور المعارف بفضل التربية و التعليم و اللذان يخضعان لجهد اقتصادي، حيث أن معدلات نمو K و H هي على التوالي: $g_K = s_K \dfrac{Y}{K} - \delta$ و $g_H = s_H \dfrac{Y}{H} - \delta$. بوضع: $k^e = \dfrac{K}{A.L} = \dfrac{k}{A}$ ، $h^e = \dfrac{H}{A.L} = \dfrac{h}{A}$ و $y^e = \dfrac{Y}{A.L} = \dfrac{y}{A}$ ، تصبح دالة الإنتاج: $y^e = k^{e\alpha} h^{e\beta}$ ، وفي حالة التوقف يكون رأس المال الفردي الفعال $\dot{k}^e = 0$ و ينمو كل من Y و K بنفس المعدل و هو:

$$g_K = g_Y = n + \gamma$$

و يكون k^e المناسب لهذه الحالة:

$$\dot{k}^e = s_K k^{e\alpha} h^{e\beta} - (\delta + \gamma + n).k^e$$

$$k^{e}* = \frac{\beta}{1-\alpha}\left(\frac{s_K}{n+\gamma+\delta}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} h^e$$

بنفس الطريقة نكتب علاقة تغير رأس المال البشري:

$$\dot{h}^e = s_H k^{e\alpha} h^{e\beta} - (\delta + \gamma + n).h^e$$

في الحالة المنتظمة يكون $\dot{h}^e = 0$ وفي هذه الحالة ينمو H بالمعدل التالي:

$$g_H = n + \gamma$$

و بالتالي يكون لدينا:

$$g_Y = g_K = g_H = n + \gamma$$

و يكون k^e المناسب لهذه الحالة:

$$k^{e}** = \frac{1-\beta}{\alpha}\left(\frac{n+\gamma+\delta}{s_H}\right)^{\frac{1}{\alpha}} h^e$$

إذا وصل الاقتصاد إلى الحالة التي يكون فيها $\dot{h}^e = \dot{k}^e = 0$، تصبح كل من y^e ، k^e و h^e ثوابت و يكون :

$$g_Y = g_K = g_H = n+\gamma$$
$$g_y = g_k = g_h = g_A = \gamma$$
$$g_{y^e} = g_{k^e} = g_{h^e} = 0$$

و هي نفس النتيجة التي وصل إليها نموذج سولو بعد إدراج التطور التكنولوجي المتمثلة في توقف نمو الناتج الفردي للعامل الفعال على المدى البعيد و ذلك بسبب العوائد المتناقصة لكل من رأس المال المادي و البشري. ولإبراز الاختلاف بين هذا النموذج و نموذج سولو نقوم بتحديد قيم k^e و h^e في حالة الانتظام و معرفة تأثير النمو الديمغرافي عليهما : لدينا في التوازن:

$$s_K.k^{e\alpha}h^{e\beta} = (n+\gamma+\delta).k^e$$
$$s_H.k^{e\alpha}h^{e\beta} = (n+\gamma+\delta).h^e$$

و باستخدام اللوغاريتم نكتب هاتين العلاقتين كما يلي :

$$Ln(s_K)+\alpha Ln(k^e)+\beta Ln(h^e) = Ln(n+\gamma+\delta)+Ln(k^e)$$

$$Ln(s_H)+\alpha Ln(k^e)+\beta Ln(h^e) = Ln(n+\gamma+\delta)+Ln(h^e)$$

حل هاتين المعادلين يعطينا في التوازن كلا من $Ln(k^e*)$ و $Ln(k^e*)$ مما يعطيانا الناتج الفردي للعمل الفعال $Ln(y^e*) = \alpha Ln(k^e*)+\beta Ln(h^e*)$ والذي يكتب بالتعويض:

$$Ln(y^e*) = \left(\frac{\alpha}{1-\alpha-\beta}\right)Ln(s_K)+\left(\frac{\beta}{1-\alpha-\beta}\right)Ln(s_H)-\left(\frac{\alpha+\beta}{1-\alpha-\beta}\right)Ln(n+\gamma+\delta)$$

و يبرز من خلال نموذج مانكيو، رومر ووايل تأثير معدل تراكم رأس المال البشري (s_H) على الناتج الفردي للعامل الفعال مما يمكن من تفسير الفروق بين الدول، كما يبرز أيضا التأثير السلبي للنمو الديمغرافي على مستوى الناتج الفردي للعامل الفعال في التوازن. و لشرح الفروق بين الدول قام مانكيو، رومر وويل بتقدير المعادلة أعلاه بإدراج حد الخطأ العشوائي ε والمؤشر i الذي يرمز للدولة i حيث أعيدت كتابة المعادلة المراد تقديرها على الشكل التالي :

$$Ln(y_i^e*) = a+b\left[Ln(s_{K_i})-Ln(n_i+\gamma+\delta)\right]+c\left[Ln(s_{H_i})-Ln(n_i+\gamma+\delta)\right]+\varepsilon_i$$

حيث : $b = \frac{\alpha}{1-\alpha-\beta}$ و $c = \frac{\beta}{1-\alpha-\beta}$

و قد اعتمد الكتاب على قيم خاصة بكل دولة بخصوص معدل الادخار و معدل النمو السكاني كمتوسط معدلات الفترة 1960–1985 و على قيمة ثابتة لـــ $\gamma+\delta$ (0,05 لكل الدول). و اعتمدت القيمة y لكل دولة على قسمة الناتج المحلي لسنة 1985 على عدد السكان النشطين لتلك السنة. و تم تقدير s_K بنسبة التراكم لرأس المال على الناتج المحلي (ABFF/PIB) و تقدير s_H بنسبة الأطفال المتمدرسين في الطور الثانوي (معطيات UNESCO) من مجموع عدد السكان في سن العمل.و جاءت المعادلة المقدرة كما يلي[8]:

$$Ln(y_i^e*) = 7{,}86+0{,}73\left[Ln(s_{K_i})-Ln(n_i+\gamma+\delta)\right]+0{,}67\left[Ln(s_{H_i})-Ln(n_i+\gamma+\delta)\right].$$
$$(0{,}14)\quad(0{,}12)\qquad\qquad(0{,}07)$$

$R^2 = 0,78$ و كانت قيم α و β هي على التوالي: 0,31 و 0,28

نلاحظ هنا أنه إذا اعتبرنا رأس المال بالمفهوم الواسع أي بشقيه المادي و البشري فإن حصة عوائد هذا العامل تقارب 0,6 وهي النتيجة التي توصل إليها مانكيو، رومر وويل للقيمة α المتعلقة برأس المال من خلال تقدير نموذج سولو بالتطور التكنولوجي و الذي لا يدرج مفهوم رأس المال البشري.

كما يتبين من جهة أن نموذج سولو يقلل من تأثير الفرق في معدل النمو الديمغرافي على الفرق بين الناتج الفردي لمختلف الدول، بينما هذا التأثير السلبي يظهر أكثر حدة في نموذج مانكيو، رومر وويل و ذلك بسبب أن ارتفاع n يفرض تخصيص حصة أكبر من الادخار لاستثمارها في رأس المال البشري بالإضافة إلى ما هو مخصص للاستثمار في رأس المال المادي بهدف الحفاظ على الناتج الفردي للعامل الفعال ثابتا و هذا غير موجود في نموذج سولو[9]. و هذا يمثل عنصرا سلبيا لرأس المال البشري. ومن جهة أخرى تكون سرعة الانتقال إلى حالة التوقف : $V = (1-\alpha-\beta)(n+\gamma+\delta)$ و هي كما نلاحظ أقل من $V = (1-\alpha)(n+\gamma+\delta)$ أي أنه أقل منها في حالة غياب رأس المال البشري مما يعني أننا نصل إلى حالة التوقف أسرع في حالة غياب رأس مال بشري $(\beta = 0)$مما لو كان هناك إدراج لهذا العامل و هذا يمثل تأثيرا ايجابيا لرأس المال البشري.

المبحث الثاني: رأس المال البشري في نماذج النمو الداخلي:

لم يصغ دور رأس مال البشري في النمو الاقتصادي إلا من خلال نماذج النمو الداخلي. فقد كانت نظرية رأس المال البشري لشولتز (Shultz : 1961) و بيكر (Becker : 1964) متعلقة في الأصل بالجانب الجزئي لاختيار التربية للأعوان الرشيدين الذين يحاولون إيجاد السلوك الأمثل على مدى دورة الحياة بخصوص استثماراتهم في التكوين. و كانت هذه النظرية في البداية مرتبطة بسوق الشغل أي بمقارنة عائد الوقت المخصص للعمل بالعائد المستقبلي الناتج عن تخصيص هذا الوقت في تكوين و تعليم الأطفال و الاهتمام برأس المال البشري. أهم نموذج تطرق مفصلا لدور رأس المال البشري في النمو بصفة مباشرة هو ذلك الذي قدمه لوكا عام 1988
.(Lucas : 1988)

2-1: نموذج لوكا للنمو برأس المال البشري:

أدرج لوكا (Lucas : 1988) نظرية رأس المال البشري في نماذج النمو من خلال اقتراحه لنموذج بقطاعين، قطاع مخصص لإنتاج السلعة باستخدام رأس المال المادي و جزء من رأس المال البشري حيث أن عوائد السعة لكل منهما ثابتة، بالإضافة إلى عامل ثالث يتمثل في المستوى المتوسط لرأس المال البشري للعامل في الاقتصاد و تكون عوائد السعة متزايدة في هذه العوامل الثلاثة، و قطاع آخر لتكوين رأس المال البشري باستخدام الجزء غير الموجه للإنتاج من رأس المال البشري.

يعتبر النموذج[10] مجتمعا فيه عدد N من الأعوان بافتراض أن N ثابت. كل عون يتميز في الزمن t بنفس المستوى $h(t)$ من رأس المال البشري، كما أن كل عون يقسم كل وحدة من الوقت المتوفر لديه في كل فترة للإنتاج بالنسبة u $(0 \le u \le 1)$ و النسبة المتبقية $1-u$، يسخرها لتراكم رأس المال البشري بفضل التكوين و التربية. ويكون بالتالي المخزون لرأس المال البشري $H(t) = N.h(t)$ و يكون رأس المال المتوسط في

المجتمع : $h_a(t) = \frac{N.h(t)}{N} = h(t)$ ، كما أن مستوى العمل الفعال يكون $u.h.N$ وبالتالي تكون دالة الإنتاج كما يلي:

$$Y = A.K^{\beta}(u.h.N)^{1-\beta} h_a^{\zeta}$$

في هذا النموذج ترتبط كمية الإنتاج بكل من مخزون رأس المال المادي K (و هو متجانس) ، مخزون رأس المال البشري $h.N$ ، الزمن المسخر للإنتاج u و أيضا بالمستوى المتوسط لرأس المال البشري في المجتمع h_a و الذي ينمو بتبادل المعلومات بين أفراد المجتمع. h_a^{ζ} يعبر عن التأثيرات الخارجية الموجبة لمستوى رأس المال البشري في المجتمع، أما A فيمثل المستوى التكنولوجي و هو ثابت موجب. ζ تعبر عن مرونة الإنتاج للمستوى المتوسط لرأس المال البشري و هي موجبة.

و يتم إنتاج رأس المال البشري في هذا النموذج بعوائد ثابتة مما يضمن نموا مدعوما بمعدل ثابت حيث يكون إنتاج رأس المال البشري (التربية) لفرد ما حسب تقنية خطية معطاة بالعلاقة: $\dot{h} = \upsilon(1-u).h$ ، حيث υ هو إنتاجية رأس المال البشري في إنتاج رأس المال البشري. كما أنه في هذا النموذج تنمو فعالية العامل بالمعدل الداخلي $\upsilon(1-u)$: $g_h = \frac{\dot{h}}{h} = \upsilon(1-u)$ ، مما يعني أنه لكي يكون g_h ثابتا يجب أن يكون u ثابتا. وفي حالة الانتظام تثبت الإنتاجية الهامشية لرأس المال $Pm_K = \beta.A.k^{\beta-1}(uh)^{1-\beta}.h^{\zeta}$ فيكون في هذه الحالة:

$$g_{Pm_K} = (\beta-1)g_k + (1-\beta+\zeta).g_h = 0$$

$$\Rightarrow g_k = \frac{1-\beta+\zeta}{1-\beta} g_h$$

كل المتغيرات الفردية الأخرى تنمو بنفس المعدل:

$$g_y = g_c = g_k = g_Y = g_C = g_K = \frac{1-\beta+\zeta}{1-\beta} g_h$$

يعتمد النمو إذن على نمو رأس المال البشري g_h (و الذي يعتمد بدوره على الوقت المخصص لتكوين رأس المال البشري $(1-u)$ و على فعالية تراكمه υ) و على حجم التأثيرات الخارجية ζ : مصدر النمو هو إذن تراكم غير منتهي لرأس المال البشري الذي يتميز بعوائد هامشية غير متناقصة. نلاحظ كذلك هنا أنه كلما كان الوقت المخصص للتكوين و التعليم أكبر كلما كان معدل نمو رأس المال البشري أكبر و يكون بالتالي نمو الناتج الفردي أسرع (كل سياسة ترفع من الزمن الذي يخصص الأفراد للتكوين و التعليم $(1-u)$ ترفع من معدل نمو رأس المال البشري و بالتالي ترفع معدل نمو الناتج الفردي).

2-2: رأس المال البشري كجزء من رأس المال K : أو نموذج AK

الدور الايجابي لرأس المال البشري يتضح أيضا في نموذج AK: وأول من وضع هذا النوع من النماذج هو فون-نيومان (Von-Neumann : 1937) و استخدمه روبيلو (Robelo : 1991). و النموذج AK هو تسمية للنموذج الذي يعتمد على دالة الإنتاج التي تكتب:

$$Y = AK$$

A ثابت موجب يعكس المستوى التكنولوجي، K رأس المال و لكن بالمفهوم الواسع ندرج فيه كل المكونات المادية و البشرية أي كل أنواع رأس المال الذي يمكن تراكمه من رأس المال المادي، البشري و العمومي، و A

يمثل في نفس الوقت الإنتاجية المتوسطة و الهامشية لرأس المال. بالاعتماد على معادلة التغير في رأس المال: $\dot{K} = s.Y - \delta.K$ و باعتبار أن المتغيرات الفردية يمكن أن تعطينا $y = f(k) = A.k$ ، فإن معدل نمو الناتج الفردي يكتب:

$$g_k = s.A - (n + \delta)$$

بما أن الإنتاجية الهامشية لرأس المال ثابتة $\left(\frac{f(k)}{k} = f'(k) = A \right)$ و غير متناقصة مع k كما هو الحال في نموذج سولو فإن g_k لا يكون متناقصا و يبقى دائما موجبا $(g_k = s.A - (n + \delta) > 0)$ و بالتالي فإن نمو رأس المال الفردي لا يتوقف. و بما أن $y = f(k) = A.k$ و $c = (1 - s).y$ ، فإن $g_y = g_k = g_c = s.A - (n + \delta) > 0$: معدلات نمو المتغيرات الفردية مرتبطة إذن كما بسلوك النموذج كمعدل الادخار و معدل النمو الديمغرافي. و تتميز الحالة المنتظمة بمعدل نمو موجب للمتغيرات الفردية أي أن النمو يكون نموا متواصلا غير محدود. وعليه فزيادة المستوى المعيشي لا تتوقف بفضل الاستثمار في رأس المال البشري.

يبين نموذج AK نتيجة مهمة هي أنه لا يمكن للدول الفقيرة أن تلحق بالدول الغنية، فإذا كانت لهذه الدول نفس المعالم s ، γ ، δ و ρ فإنها تسير كلها بنفس الوتيرة مهما تكن القيم الأصلية لرأس المال الفردي. و يظهر أن النموذج $Y = AK$ هو حالة خاصة من دالة كوب دوغلاس $Y = AK^{\alpha}L^{1-\alpha}$ حيث أن $\alpha = 1$. فحالة $\alpha > 1$ تعني أن النمو سينفجر أي أن معدل النمو يرتفع دون حدود لأن الإنتاجية الهامشية ترتفع مع ارتفاع K ، أما حالة $\alpha < 1$ فتعني أن النمو يؤول إلى الاختفاء لأن الإنتاجية الهامشية تنخفض مع ارتفاع K ، و هذا ما يبرر فرضية $\alpha = 1$: لتكون في هذه الحالة سرعة الانتقال إلى حالة التوقف كالتالي: $\beta = (1 - \alpha)(n + \gamma + \delta) = 0$

2-3: نموذج البحث و التطوير لرومر:

نوضح دور رأس المال البشري في النمو في نموذج رومر (Romer : 1990a) باستخدام دالة CES كما يلي :

$$Y = \left[\alpha H_y^{\beta} + (1 - \alpha)L^{\beta}\right]^{\frac{1-\gamma}{\beta}} \int_{i=0}^{A} x(i)^{\gamma} di = \left[\alpha H_y^{\beta} + (1 - \alpha)L^{\beta}\right]^{\frac{1-\gamma}{\beta}} A^{1-\alpha} \left(\frac{K}{\eta}\right)^{\gamma}$$

L و H_y هما على التوالي حجم اليد العاملة غير المؤهلة و حجم اليد العاملة المؤهلة في قطاع إنتاج السلعة النهائية، و $x(i)$ كمية السلعة الوسيطة i المستخدمة لإنتاج السلعة النهاية y.

الإنتاجية الهامشية لرأس المال البشري أي لحجم العمل المؤهل H_y تكتب كما يلي:

$$\frac{\partial Y}{\partial H_y} = \alpha \left[\alpha + (1 - \alpha) \left(\frac{L}{H_y} \right)^{\beta} \right]^{\frac{1-\beta}{\beta}}$$

نفترض أنه بفضل التكوين، جزء من العمل غير المؤهل L تحول إلى عمل مؤهل. هذا يعني انخفاضا في L و هو ما يؤدي إلى انخفاض $\frac{\partial Y}{\partial H_y}$: انخفاض العمل غير المؤهل يخفض من الإنتاجية الهامشية لرأس المال البشري الموظف في قطاع السلعة النهاية H_y (لأن جزء أكبر من رأس المال البشري سيوظف في هذا القطاع). حجم هذا الانخفاض يرتبط بمرونة الإحلال بين العمل غير المؤهل L و رأس المال البشري H أي $1 - \beta$ (و هي مرونة التكوين أي مرونة تحول العمل غير المؤهل إلى عمل مؤهل). ارتفاع رأس المال البشري الموظف في

قطاع الإنتاج H_y يؤدي إلى زيادة إنتاج السلعة النهائية مما يرفع من الطلب على رأس المال البشري أكثر لهذا القطاع و هو ما يرفع ثمن الاختراعات و الاكتشافات المحققة في قطاع البحث و التطوير وارتفاع ثمن الاختراعات يشجع على ارتفاع عدد الباحثين أي ارتفاع رأس المال البشري العامل في قطاع البحث و التطوير H_A و هو ما يرفع من معدل النمو الاقتصادي. و العكس صحيح ، حيث أن ارتفاع العمل غير المؤهل L (و يكون هذا عن طريق زيادة عدد السكان دون مصاحبة ذلك بزيادة مستوى التكوين) يؤدي إلى انخفاض معدل النمو الاقتصادي. هذا يعني أن النمو السكاني المرتفع الذي يعكس زيادة في اليد العاملة غير المؤهلة مقارنة باليد العاملة المؤهلة يعني ارتفاع الإنتاجية الهامشية لـــ H_y و هو ما يؤدي إلى تخصيص جزء كبير من اليد العاملة المؤهلة في إنتاج السلعة بدلا من البحث و التطوير. والنتيجة هي أن النمو الديمغرافي الذي لا يصاحبه جهد كاف في ميدان التكوين يؤدي إلى تباطؤ النمو الاقتصادي[11].

المبحث الثالث: العلاقة الميدانية بين المستوى المعيشي ورأس المال البشري

لدراسة العلاقة بين رأس المال البشري و مستوى المعيشة استخدمنا نموذج الانحدار المتعدد مشابه لنموذج بول رومر و المعطى بالعلاقة:

$$g_{yt} = \alpha_0 + \alpha_1 g_{Lt} + \alpha_2 s_{Kt} + \alpha_3 s_{Ht} + \varepsilon_t$$

و هو تعميم ل نموذج النمو الداخلي المعتمد على البحث و التطوير (بدون ثابت) والمسمى بنموذج Phelps-Simon-Steinmann و نموذج كرامر و الذي ينص على أن هناك ارتباطا كليا لنمو الناتج الفردي g_{yt} بالنمو السكاني g_{Lt} و تتمثل علاقته في $g_{yt} = \alpha g_{Lt} + \varepsilon_t$ ، أو ذلك الذي يدرج الثابت و الذي ينص على عدم وجود ارتباط كلي للنمو الاقتصادي بالنمو السكاني و هو النموذج الذي استخدمه كل من Holger Strulik و الباحثين Pierre Pestieau و Arnaud Dellis و تتمثل علاقته في $g_{yt} = \alpha_0 + \alpha_1 g_{Lt} + \varepsilon_t$[12].

إن نموذج بول رومر كما هو ملاحظ يضيف رأس المال المادي s_{Kt} و رأس المال البشري s_{Ht} كمتغيرات مفسرة لمعدل نمو الناتج الفردي. و نظرا لعدم توفر كامل المعطيات المتعلقة بالسكان في سن العمل في جميع فترة الدراسة ، ارتأينا الاعتماد على معدلات نمو كل من رأس المال المادي أي g_{Kt} بدلا من s_{Kt} و معدل نمو رأس المال البشري g_{Ht} بدلا من s_{Ht}

3-1: متغيرات الدراسة:

تتمثل المعطيات محل الدراسة في كل من:

- معدل النمو السكاني (GPT) في الفترة 1964-2010 و تم حسابه على أساس معطيات ع دد السكان (P) لهذه الفترة و مصدرها الديوان الوطني للإحصائيات.
- معدل نمو رأس المال البشري (GHT) في الفترة 1964-2010 المتمثل في معدل نمو عدد المسجلين في التعليم الثانوي ومصدره وزارة التربية الوطنية (المديرية الفرعية للإحصائيات).
- معدل نمو الناتج المحلي الحقيقي (GPIBRT) في الفترة 1964-2010 و تم حسابه اعتمادا الناتج الحقيقي الذي تم حسابه باستخدام معطيات الديوان الوطني للإحصائيات المتعلقة بالناتج المحلي الاسمي ومكمش الناتج منذ سنة

1974 الذي تم الاعتماد في حسابه على سنة 1989 كسنة أساس. أما مصدر معطيات الناتج الحقيقي قبل 1974 هو البنك الدولي.

- معدل نمو الناتج المحلي الحقيقي الفردي (GPIBRIT) في الفترة 1964–2010 حيث تم حساب الناتج الفردي بقسمة الناتج المحلي الحقيقي الفرديعلى عدد السكان ثم حساب معدل نموه.
- تراكم رأس المال الثابت ABFF في الفترة 1964–2010 و هو من معطيات الديوان الوطني للإحصائيات و الذي اعتمدنا على قيمه الحقيقية بقسمته على مكمش الناتج واعتبرناها كقياس لتطور رأس المال المادي (K) ، كما تم حساب معدل نموه لمعرفة معدل نمو رأس المال المادي الحقيقي (GKT).

3-2: اختبار استقرار السلاسل الزمنية:

- استقرار السلسلة GPIBRIT: وجدنا أن درجة التأخير التي تعطينا أدنى قيم لمعياري AIC و SC هي p=0 مما فرض علينا استخدام اختبار ديكي- فولر البسيط (DF test) الذي بين أن السلسلة GPIBRT مستقرة بالنموذج M(2).
- استقرار السلسلة GPT: وجدنا أن درجة التأخير هي p=2 ، و على هذا الأساس درسنا استقرار السلسلة GPT اعتمادا على النماذج M(6) ، M(5) ثم M(4) تباعا باستخدام اختبار ديكي- فولر المطور (ADF test) ، فوجدنا أن السلسلة غير مستقرة مما فرض علينا دراسة استقرار السلسلة من فروق الدرجة الأولى DGPT. درجة التأخير التي تعطينا أدنى قيم لمعياري AIC و SC هي p=1 مما فرض علينا استخدام اختبار ديكي- فولر المطور (ADF test) الذي بين أن السلسلة DGPT مستقرة بالنموذج M(4)
- استقرار السلسلة GKT: وجدنا أن درجة التأخير التي تعطينا أدنى قيم لمعياري AIC و SC هي p=1 مما فرض علينا استخدام اختبار ديكي-فولر المطور (ADF test) و الذي بين أن السلسلة GKT مستقرة بالنموذج M(5)
- استقرار السلسة GHT: وجدنا أن درجة التأخير هي p=2، و على هذا الأساس درسنا استقرار السلسلة GHT اعتمادا على النماذج M(6) ، M(5) ثم M(4) تباعا باستخدام اختبار ديكي- فولر المطور (ADF test) ، فوجدنا أن السلسلة غير مستقرة مما فرض علينا دراسة استقرار السلسلة من فروق الدرجة الأولى DGHT. وجدنا أن درجة التأخير التي تعطينا أدنى قيم لمعياري AIC و SC هي p=3 مما فرض علينا استخدام اختبار ديكي- فولر المطور (ADF test) و الذي بين أن السلسلة DGHT مستقرة بالنموذج M(4)

3-3 التقدير الأول :

باستخدام رموز هذه الدراسة GPIBRIT، DGPT، DSKT و DSHT و التي عرفناها في بداية هذا الفصل، تكون العلاقة التي نود تقديرها كما يلي :

$$GPIBRI_t = \alpha_0 + \alpha_1 DGPT_t + \alpha_2 GK_t + \alpha_3 DGH_t + \varepsilon_t$$

بعد تقدير هذه العلاقة بطريقة المربعات الصغرى، اختبرنا طبيعية توزيع الأخطاء، لكن هذا الشرط لم يتحقق وعليه ارتأينا استخدام المتغيرات بقيمها المتأخرة إلى غاية الفترة الثامنة [13]. العلاقة التي نريد تقديرها تكتب في هذه الحالة كما يلي:

3-3-1: تقدير النموذج وتحليل البواقي:

- **تقدير النموذج:** باستخدام برنامج EVIEWS 6، والبيانات الإحصائية من الجدول في الملحق، تم تقدير النموذج التالي عن طريق المربعات الصغرى:

$$GPIBRI_t = \alpha_0 + \alpha_1 DGPT_t + \alpha_2 DGK_t + \alpha_3 DGH_t + \eta_t$$

وكانت نتائج التقدير كالآتي بعدما أقصينا المتغيرات غير المعنوية تباعا :

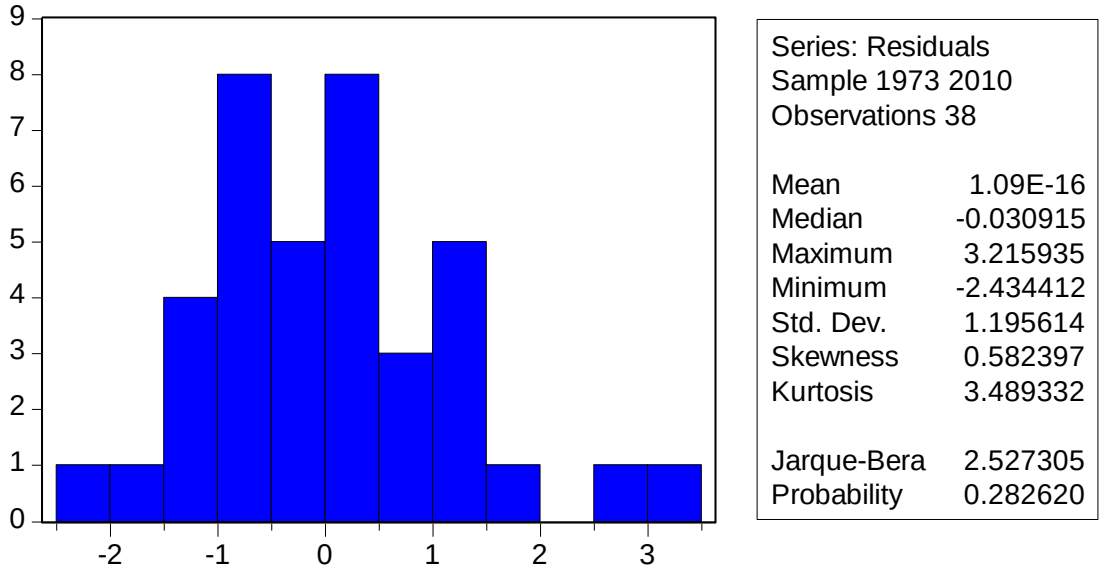
Dependent Variable : GPIBRIT				
Method: Least Squares				
Date: 11/09/11 Time: 17:59				
Sample(adjusted): 1973 2010				
Included observations: 38 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.197177	0.536690	-2.230667	**0.0357**
DGHT(-3)	0.260110	0.053793	4.835427	**0.0001**
DGHT(-4)	0.181489	0.057088	3.179112	**0.0042**
DGHT(-5)	0.149958	0.046561	3.220650	**0.0038**
DGHT(-7)	0.122313	0.038165	3.204867	**0.0039**
GKT(-1)	0.162615	0.035533	4.576506	**0.0001**
GKT(-3)	0.255227	0.038788	6.580124	**0.0000**
GKT(-5)	0.095322	0.027505	3.465602	**0.0021**
GKT(-8)	-0.047160	0.020201	-2.334494	**0.0287**
DGPT	-6.426977	1.825789	-3.520110	**0.0018**
DGPT(-1)	4.103005	1.930013	2.125896	**0.0445**
DGPT(-3)	-6.858556	2.188628	-3.133724	**0.0047**
DGPT(-5)	-7.041042	1.997280	-3.525316	**0.0018**
DGPT(-7)	-11.74541	1.959441	-5.994266	**0.0000**
DGPT(-8)	7.000825	1.323952	5.287826	**0.0000**
R-squared	0.832128	Mean dependent var		0.904474
Adjusted R-squared	**0.729945**	S.D. dependent var		2.918109
S.E. of regression	1.516449	Akaike info criterion		3.958002
Sum squared resid	52.89123	Schwarz criterion		4.604418
Log likelihood	-60.20204	F-statistic		8.143496
Durbin-Watson stat	**1.942415**	Prob(F-statistic)		**0.000007**

لمعرفة الدلالة الإحصائية للنموذج ككل استخدمنا اختبار فيشر، ولمعرفة الدلالة الإحصائية لكل متغيرة على حدى لجأنا إلى اختبار ستودنت. إن الاحتمال المقابل لإحصائية فيشر (F-statistic) صغير جدا ويساوي 0,000007 وهو أقل من مستويات المعنوية: 1، 5 أو 10%، وهذا يدل على أنه يوجد على الأقل معامل إحدى المتغيرات المفسرة يختلف عن الصفر، وهذا يؤكد بأن النموذج ككل معنوي من الناحية الإحصائية، كما أن الاحتمالات المقابلة لإحصائيات ستودنت كلها ضعيفة جدا (تقترب من الصفر) وأصغر من مستويات المعنوية المتعارف عليها وتدل على أن هذه المعاملات معنوية و تختلف عن الصفر.

- **تحليل البواقي:** حتى تكون مقدرات المربعات الصغرى غير متحيزة و ذات التباين الأصغر [14]، يضع الاقتصاديون القياسيون شروطا على الأخطاء، أهمها أن أخطاء المشاهدات مستقلة عن بعضها البعض كما أن تباين الأخطاء ثابت من مشاهدة إلى أخرى، ويشترط في العينات الصغيرة (أصغر من 100 مشاهدة) أن يكون توزيع الأخطاء طبيعيا وإلا لا يمكن تطبيق اختبارات ستودنت (t)، وفيشر(F) وكاي مربع (χ^2).

لقد استخدمنا اختبار دربن واتسن (Durbin-Watson, 1951)[15] واختبار براتش–قدفري (Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test, 1978)[16] لاختبار الارتباط الذاتي بين الأخطاء. إن الجدول أعلاه يبين أن إحصائية دربن واتسن تساوي 1.94 وهي قريبة من 2 وهذا يدل على أنه لا يوجد ارتباط من

الدرجة الأولى بين الأخطاء، كذلك بينت نتيجة اختبار براتش–قدفري بينت أن الأخطاء غير مرتبطة فيما بينها سواء كان الارتباط من الدرجة الأولى أو من درجات أعلى، واستخدمنا اختبار براتش–باقن–قدفري (HeteroskedasticityTest:Breusch-Pagan-Godfrey, 1978, 1979) لاختبار ثبات التباين وكانت النتيجة إقصاء فرضية العدم وبالتالي فإن تباين الأخطاء ثابت من مشاهدة إلى أخرى، وبما أن العينة ليست كبيرة (عدد المشاهدات لا يتجاوز 100)، يشترط أن توزيع الأخطاء طبيعيا وهذا ما يوضحه اختبار جارك–بيرا في البيان أسفله :



3–3–2: قراءة النتائج :

يفسر النموذج المقدم أكثر من 70% من تغيرات معدل نمو الناتج الفردي، كما أن المعاملات الفردية كلها معنوية عند احتمال α أقل من 5%.

يظهر جليا التأثير الايجابي لمستوى التغير في معدل نمو رأس المال البشري على معدل نمو الناتج الفردي ابتداء من الفترة الثالثة و لا يوجد أي تأثير سلبي لهذا المتغير على معدل نمو مستوى المعيشة. والمحصلة النهائية لتغير الفرق في معدل النمو بنقطة واحدة في الوقت الحالي يؤدي إلى زيادة النمو بـــ (0,12+0,15+0,18+0,26) أي 0,7 نقطة بعد ثمان سنوات وهذا على الرغم أننا لم نأخذ بعين الاعتبار نوعية رأس المال البشري.

3–4 صياغة نموذج آخر: نموذج VAR بين المتغيرين رأس المال البشري و مستوى المعيشة :

نحاول في هذه النقطة معرفة التأثير المبادل بين مستوى المعيشة و رأس المال البشري ، فنظريا يؤثر مستوى المعيشة على رأس المال البشري من حيث أن تحسن مستوى معيشة الأفراد يؤدي بهم إلى تخصيص وقت أكبر و موارد مالية أكبر للتكوين و التدريب. تقدير نموذج VARيتطلب تحديد درجة التأخير حسب معيار AIC حيث وجدنا أن درجة التأخير المناسبة لأدنى قيمة حسب هذا المعيار كانت 4 مما استوجب تقدير نموذج VAR(4) بين متغيري الدراسة. و قبل ذلك علينا اللجوء إلى اختبار سببية جرانجر لمعرفة إن كان هناك تأثير لأي متغير على الآخر في اتجاه ما :

Pairwise Granger Causality Tests
Date: 11/17/11 Time: 13:29
Sample: 1964 2010
Lags: 4

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
DGHT does not Granger Cause GPIBRIT	42	4.21854	**0.00723**
GPIBRIT does not Granger Cause DGHT		1.15933	0.34645

و حيث أن الاحتمال المقابل للإحصائية F-Statistic بالنسبة للفرضية الأولى أصغر من حد المعنوية 5% فإننا نقول بأن المتغير DGHT يؤثر في المتغير GPIBRIT أي أن مستوى التغير في معدل نمو رأس المال البشير يؤثر في معدل نمو الناتج الفردي. بينما لا يؤثر هذا الأخير في مستوى التغير في رأس المال البشري لأن الاحتمال المقابل للإحصائية F-Statistic بالنسبة للفرضية الثانية أكبر من حد المعنوية 5%.

لمعرفة حجم التأثير و طبيعته علينا تقدير النموذج VAR(4).

تقدير النموذج VAR(4) باستخدام برنامج EVIEWS 6 و اعتماد على البيانات الإحصائية من الجدول في الملحق أعطانا النتائج المتمثلة في العلاقتين التاليتين :

العلاقة الأولى :

$$gpibri_t = \underset{(0,11)}{0,02}gpibri_{t-1} + \underset{(0,49)}{0,07}gpibri_{t-2} + \underset{(0,46)}{0,06}gpibri_{t-3} + \underset{(0,93)}{0,13}gpibri_{t-4}$$
$$\underset{(-0,25)}{-0,02}dgh_{t-1} + \underset{(0,16)}{0,02}dgh_{t-2} + \underset{(2,44)}{0,30}dgh_{t-3} - \underset{(-0,82)}{0,09}dgh_{t-4} + \underset{(1,33)}{1,14}$$

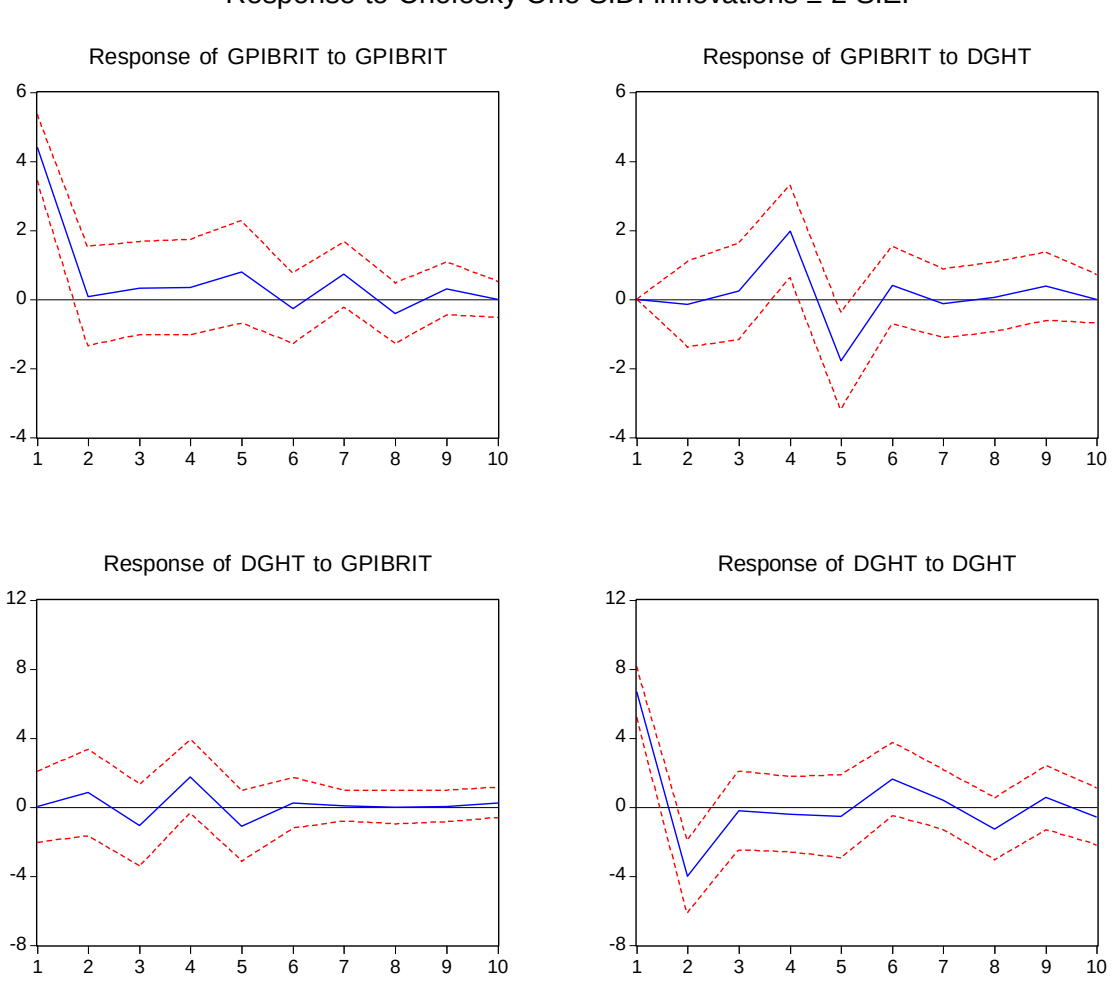
العلاقة الثانية :

$$dgh_t = \underset{(0,76)}{0,19}gpibri_{t-1} - \underset{(-0,59)}{0,14}gpibri_{t-2} + \underset{(1,47)}{0,31}gpibri_{t-3} - \underset{(-0,29)}{0,06}gpibri_{t-4}$$
$$\underset{(-4,26)}{-0,60}dgh_{t-1} - \underset{(-2,07)}{0,39}dgh_{t-2} - \underset{(-1,76)}{0,33}dgh_{t-3} - \underset{(-2,36)}{0,38}dgh_{t-4} - \underset{(-1,23)}{1,60}$$

الأرقام بين قوسين هي إحصائية ستودنت (t-Student)

حسب نتيجة تقدير هذا النموذج فإن هناك تأثيرا معنوياً لمعدل نمو رأس المال البشري للفترة t على معدل نمو الناتج الحقيقي لفترة t+3. فارتفاع حجم التغير في معدل نمو رأس المال البشري في الفترة t بنقطة واحدة يرفع معدل النمو الناتج الحقيقي بـــ 0,30 نقطة في الفترة t+3. باقي التأثيرات غير معنوية. و ليس هناك أي تأثير معنوي لمعدل نمو الناتج على نمو رأس المال البشري. النتيجتان تنسجمان مع نتيجة اختبار السببية بأربع درجات تأخير.

يمكننا قراءة نتيجة تقدير هذا النموذج بالاستعانة بدراسة دالة الذبذبة التي تعطى أشكالها كما يلي :



نلاحظ أن أي صدمة عشوائية تحدث على مستوى التغير في معدل نمو رأس المال البشري في الفترة تحدث أكبر تأثير على معدل نمو الناتج الفردي بين الفترتين الثالثة و السادسة. قبل الفترة الثالثة و بعد الفترة السادسة ليس لهذه الصدمة تأثير كبير على معدل نمو الناتج الحقيقي الفردي هذه الظاهرة يبينها الشكل (الأعلى على اليمين) حيث يكون حجم تأثر معدل نمو الناتج الفردي ال لصدمات التغير في معدل نمو رأس المال البشري خطا مستقيما يكاد ينطبق مع المحور الأفقي بعد الفترة السادسة. تأثر معدل نمو الناتج الفردي لصدمات التغير في معدل نمو رأس المال البشري في الفترة الثالثة و عدم معنوية التأثير قبل الفترة الثالثة يؤكد نتيجة تقدير نموذج VAR(4).

كما نلاحظ من جهة أخرى أن أي صدمة عشوائية تحدث في معدل نمو الناتج الفردي لا تحدث إلا تأثيرات ضعيفة على التغير في معدل نمو رأس المال البشري و تختفي هذه التأثيرات تماما بعد الفترة السادسة. الظاهرة يبينها الشكل (الأسفل على اليسار) حيث يكون حجم تأثر التغير في معدل نمو رأس المال البشري لصدمات معدل نمو الناتج الفردي خطا مستقيما لا يبتعد كثيرا عن المحور الأفقي. و هذا يؤكد أيضا نتيجة اختبار السببية بأربع درجات تأخير و كذا نتيجة نموذج VAR بأربع درجات تأخير المتمثلة في عدم وجود تأثير معنوي للمتغير GPIBRIT على المتغير DGHT.

كما يمكن قراءة نتيجة التقدير اعتمادا على تفكيك التباين الذي تعطى نتيجته كما يلي :

Variance Decomposition of GPIBRIT:			
Period	S.E.	GPIBRIT	DGHT
1	4.399805	100.0000	0.000000
2	4.403316	99.87288	0.127124
3	4.420088	99.61295	0.387047
4	4.847125	83.31613	16.68387
5	5.221343	74.04201	25.95799
6	5.243795	73.68355	26.31645
7	5.294148	74.11552	25.88448
8	5.310269	74.26177	25.73823
9	5.331636	73.98382	26.01618
10	5.331668	73.98396	26.01604
Variance Decomposition of DGHT:			
Period	S.E.	GPIBRIT	DGHT
1	6.680849	3.27E-05	99.99997
2	7.849741	1.110350	98.88965
3	7.927813	2.964171	97.03583
4	8.129279	7.415384	92.58462
5	8.225383	9.113694	90.88631
6	8.384905	8.846958	91.15304
7	8.394441	8.832375	91.16762
8	8.490124	8.635250	91.36475
9	8.507589	8.601573	91.39843
10	8.530439	8.628049	91.37195
Cholesky Ordering: GPIBRIT DGHT			

ضعف مساهمة GPIBRIT في تباين خطأ التنبؤ للمتغير DGHT (8,6 %) و أهمية مساهمة المتغير DGHT في تباين خطأ التنبؤ للمتغير GPIBRT (26 %) يؤكد نتيجة اختبار السببية بأربع درجات تأخيرونتيجة تقدير النموذج(4)VAR بين معدل نمو رأس المال البشري و معدل نمو الناتج الفردي.

خاتمة :

بينت هذه الدراسة أن رأس المال البشري عنصر مهم نظريا على الأقل من خلال إدراجه في نموذج سولو حيث أن وجود هذا الأخير مكن من تقليص سرعة الانتقال إلى حالة السكون بالرغم من أنه لم ينف الصبغة المتشائمة للنموذج المتمثلة في الوصول الحتمي لهذه الحالة و ذلك بسبب ما يفترضه النموذج من تميز هذا العامل بعوائد متناقصة. من جهة أخرى و نظريا أيضا تبين من خلال نموذج AK أن إدراج رأس المال البشري في العامل K الذي أصبح يشير إلى رأس المال بمفهومه الواسع (البشري ، المادي ، العمومي ، التنظيمي ، الخ) تبين أن النموذج و في الحالة المنتظمة لا يتوقف نمو الناتج الفردي بل أنه يتواصل في النمو. فالحالة المنتظمة تتميز بمعدل نمو موجب للمتغيرات الفردية أي أن النمو يكون نموا متواصلا غير محدود من يعني أن تحسن المستوى المعيشي لا يتوقف و ذلك بفضل الاستثمار في رأس المال البشري.

النتيجة التطبيقية أكدت لنا التأثير الايجابي لرأس المال البشري على نمو المستوى المعيشي. فالنموذج الأول و هو نموذج مقدر بطريقة المربعات الصغرى بين جليا التأثير الايجابي لمستوى التغير في معدل نمو رأس المال البشري على معدل نمو الناتج الفردي ابتداء من الفترة الثالثة و لا يوجد أي تأثير سلبي لهذا المتغير على معدل نمو مستوى المعيشة. فارتفاع مستوى التغير في رأس المال البشري في الفترة t بنقطة واحدة يرفع معدل نمو الناتج الفردي في الفترات t+3 ، t+4 ، t+5 و t+7 بـــ0,26 ، 0,18 ، 0,15 و 0,12 نقطة على التوالي أي أنه في المحصلة ، ارتفاع مستوى التغير في معدل نمو رأس المال البشري بنقطة واحدة في الوقت الحالي يؤدي إلى زيادة النمو بـــ 0,7 نقطة بعد ثمان سنوات وهذا على الرغم أننا لم نأخذ بعين الاعتبار نوعية رأس المال البشري. تقدير نموذج VAR(4) و إن كان يؤكد لنا فقط التأثير الايجابي لرأس المال البشري للفترة الجارية على نمو الناتج الفردي بعد ثلاث سنوات بحجم لا يختلف كثيرا عن التأثير المحصل عليه بالنموذج الأول (0,30) ، فإنه بين من جهة أخرى أن تقلبات المستوى المعيشي لا تؤثر في معدل نمو رأس المال البشري أي أن الأفراد و الأسر لا يربطون مسارهم التكويني و الدراسي بمستوى معيشتهم ، هذا لأن التعليم و التكوين في الجزائر مجاني لا يتطلب تكاليف مالية قد تمنع أصحاب المستوى المعيشي الضعيف عن مواصلة دراساتهم و تكوينهم.

الهوامش:

[1] Jean-Pierre Domecq : ***La théorie néoclassique de la croissance et le divergence des territoires***. *Revue d'Economie Régionale Urbaine* , N°5 , 1998 , P.717

[2] Charles I. Jones : ***Théorie de la croissance endogène***. Traduction : Fabrice Mazerolle. Ed. De Boeck University , Bruxelles-Paris , 2000 , P.164

[3] و هي النتيجة التي وصلت إليها دراسة التي أجريت على الاقتصاد الأمريكي بين الفترة 1880–1990 من قبل نفس الكتاب أنظر :

Robert J. Barro & Xavier Sala-i-Martin: ***La croissance économique***. Ed. Ediscience internationale et Mc Graw-Hill Book Co.Europe , Paris , 1996 , 32

[4] Gregory N. Mankiw , David Romer & David N. Weil : ***A contribution on the empirics economic growth***. *The Quarterly Journal of Economics* , Vol.107 , N°3 , May , 1992

[5] Jean-Olivier Hairauli : ***La croissance : théories et régularités empiriques***. Ed. Economica , Paris , 2004 , P.54

[6] لتوضيح أكثر مدى تأثير المفهوم الواسع لرأس المال على النمو أدرج مانكيو ، رومر و ويل رأس المال البشري في نموذج سولو و فصلوه عن رأس المال المادي و هو ما سنراه في ما سيأتي.

[7] N. Gregory Mankiw , David. Romer & David. N. Weil **:** ***A contribution on the empirics economic growth***. *The Quarterly Journal of Economics* , N°107 . May 1992

[8] David Romer : ***Macroéconomie approfondie***. Ed. Ediscience International , Paris , 1997 , P.153

[9] Jean-Olivier Hairauli : ***La croissance* : *théories et régularités empiriques***. Ed. Economica , Paris , 2004 , P.64

[10] Philippe Darreau : ***Croissance et politique économique***. Ed De Boeck université , Bruxelles , 2003 , P. 151

[11] Bruno Amable & Dominique Guellec : ***Les théories de la croissance endogène***. . *Revue d'Economie Politique*, N°3 ,Vol 102 , Mai-Juin 1992 , P.352

[12] تطبيق هذه النماذج كما هي لا يعطينا نتيجة صحيحة معنويا فضلا عن أن النموذجين بعيدان عن الواقع على الأقل عن الواقع الجزائري لكونها يفترضان أن كل القوة التي تحكم الاقتصاد و النمو و بالتالي مستوى المعيشة مدرجة حصريا في النمو السكاني بفضل مؤهلات و قدرات و مهارات السكان التي تحرك النمو الاقتصادي و لا ترى أي أثر لأي متغير آخر في النمو.

[13] اخترنا ثمان فترات لأنه من جهة ، لم يكن التقدير صحيحا قبل الفترة السابعة لعدم توفر جميع شروط طريقة المربعات الصغرى ، و من جهة أخرى لأننا أردنا الحصول على النتائج التي نستطيع الاعتماد عليها من أجل مقارنة هذا التقدير مع نتيجة النموذج VAR المقدر سابقا بثمان فترات.

[14]: Christian Labrousse, Introduction à l'économétrie, DUNOD, 1980, Paris, p 43.

[15] J. Dubin et G. S. "Testing for Serial Correlationin Least-Squares regression", *Biometrika*, vol. 38, 1951, pp 159-171.

[16] L. G. Godfrey,"Testing Against General Autoregressive and Moving Average Error Models When The Regressor include Lagged Dependent variables", *Econometrica*, vol. 46, 1978, pp 1293-1302.

T. S. Breusch, "Testing for Autocorrelation in Dynamic Linear Models", *Australian Economic Papers*, vol. 17, 1978, pp. 334-355.

الملحق :

DGPT	DGHT	GKT	GPIBRIT	السنة	DGPT	DGHT	GKT	GPIBRIT	السنة
-0.01	3.24	-12.06	-3.68	1988	-	-	20.47	1.5	1964
-0.15	-15.37	8.56	1.72	1989	-1.24	-19.86	-28.65	3.09	1965
-0.12	-5.67	-5.98	-1.67	1990	0	-15.32	-9.85	-7.6	1966
-0.03	-1.05	-3.37	-3.59	1991	0.05	12.15	22.49	6.18	1967
-0.03	1.86	5.13	-0.7	1992	-0.12	-30.64	45.76	7.61	1968
-0.08	5.61	3.11	-4.38	1993	0.01	28.22	44.16	5.3	1969
-0.13	-2.72	-0.31	-3.05	1994	0.1	-7.43	25.97	5.62	1970
-0.19	0.45	2.38	1.71	1995	0.16	-1.35	-12.45	-14.11	1971
-0.25	-3.67	-4.14	2.28	1996	-0.09	6.37	22.81	23.54	1972
-0.12	2.5	-6.75	-0.59	1997	0.23	-5.16	15.75	0.43	1973
-0.09	0.75	17.92	3.48	1998	0.15	-6.65	-8.61	3.84	1974
-0.04	-2.19	-2.24	1.62	1999	0.46	13.31	33.79	0.89	1975
-0.04	4.53	-13.36	0.68	2000	0.35	-13.94	17.84	4.02	1976
0.01	0.83	13.38	1.11	2001	-0.63	5.23	9.54	1.51	1977
0.03	-1.43	12.68	3.12	2002	-0.52	-5.87	20.11	5.85	1978
0.02	-2.82	4.84	5.22	2003	-0.23	5.21	-12.85	4.39	1979
0.05	-2.37	5.03	3.52	2004	0.06	-3.67	-13.36	-2.16	1980
0.05	2.31	-2.1	3.36	2005	0.18	1.79	0.43	-0.19	1981
0.08	-0.04	5.86	0.22	2006	0.03	-5.31	11.3	3.08	1982
0.09	-18.13	15.74	1.1	2007	-0.01	4.5	5.15	-3.34	1983
0.06	17.45	14.41	0.5	2008	0.02	-6.55	1.91	8.09	1984
0.06	14.62	32.88	0.14	2009	-0.03	7.9	-0.5	0.48	1985
0.07	-11.06	18.12	1.24	2010	-0.23	0.82	7.84	-2.49	1986
					-0.18	-1.26	-13.69	-3.39	1987

السلاسل المقدمة هنا هي السلاسل المستقرة سواء بالمستوى أو بفروق الدرجة الأولى.