النمو السكاني والنمو الاقتصادي في ظل التقدم التكنولوجي: دراسة حالة الأردن للفترة (1978-1998)

عدنان فضل أبو الهيجاء *

ملخـص

تهدف هذه الدراسة إلى فحص طبيعة العلاقة التي تربط مساري النمو الاقتصادي والنمو السكاني من خلال دائرة التأثير المتبادل، الذي يلعب فيه التقدم التكنولوجي الدور الأبرز، وتستخدم هذه الدراسة بيانات المملكة الأردنية الهاشمية للفترة (1978-1998).

وتطرح هذه الدراسة العديد من الفرضيات من أهمها أن تحسين مستويات المعيشة للأفراد وإتاحة المزيد من الفرص لدخول المرأة إلى سوق العمل تقلل من معدلات النمو السكاني وهذا من شأنه تعزيز مسار النمو الاقتصادي.

ولاختبار تلك الفرضيات، فقد تم في إطار هذه الدراسة اقتراح وتطوير أربعة نماذج قياسية تستند إلى النظرية الاقتصادية في اختيار الصيغة والمتغيرات.

وجدت هذه الدراسة أن الزيادة في معدلات التراكم الرأسمالي البشري والمادي تزيد من متوسط دخل الفرد وتسارع في معدلات نموه، وأن زيادة مشاركة المرأة في سوق العمل تقلل من معدلات النمو السكاني، ووجدت أيضاً أن العلاقة التي تربط مساري النمو الاقتصادي والنمو السكاني هي علاقة عكسية ذات تأثير مزدوج الاتجاه مع أخذ تأثير المتغيرات الأخرى المتداخلة بعين الاعتبار.

نستنتج من هذه الدراسة أن الوصول إلى مسار توازني لمعدلات نمو موجبة في متوسط دخل الفرد لا يمكن أن يتحقق عبر الزمن في ظل النمو السكاني المرتفع إلا من خلال تحقيق معدلات أعلى نسبياً في تراكم المعارف الفنية ورأس المال بشقيه المادي والبشري.

توصي الدراسة ببذل المزيد من الجهود لتمكين أفراد المجتمع من اكتساب المزيد من المعارف الفنية من خلال التعليم والتدريب المتخصص، وإتاحة المزيد من الفرص التعليمية والوظيفية للمرأة، والاستمرار بالاهتمام بالصحة الأسرية وخصوصاً بالنسبة للأطفال.

المقدمـة

لا شك في ان تجارب كثير من البلدان -خاصة في العالم الغربي وفي الشرق الآسيوي- جعلت العديد من علماء اقتصاديات التنمية والسكان يتناولون العلاقة التي تربط مساري النمو السكاني والاقتصادي بكثير من الجدل حول الكثير من القضايا من أهمها:

أولاً: اتجاه التأثير (السببية Causality)، فهل يحدد النمو السكاني مسار النمو الاقتصادي، أم العكس هو الصحيح؟

ثانياً: طبيعة العلاقة التي تجمع المسارين معاً، فهل النمو الاقتصادي يعزز أم يقلل معدلات النمو السكاني، أو ان الزيادة في حجم السكان ستؤدي إلى زيادة أم إلى تقليل في متوسط دخل الفرد؟

ودفعت أيضاً تلك التجارب بعض الباحثين لتقسيم فترة التجربة التي عاشتها أوروبا والعالم الغربي بشكل عام خلال القرنين السابقين إلى عدة مراحل:

المرحلة الأولى، وهي مرحلة مالثوز (Malthusian Era) حيث كان متوسط دخل الفرد ثابتاً تقريباً، وترافق مع معدل نمو سكاني متدن جداً يقترب من الصفر، وبهذه المرحلة يمكن وصف التاريخ البشري الطويل الممتد حتى أوائل القرن التاسع عشر.

المرحلة الثانية، وهي مرحلة ما بعد مالثوز, حيث شهدت تلك المرحلة تزايداً في متوسط دخل الفرد تزامن مع تزايد في معدلات النمو السكاني، وهذا ما جعل البعض يعتقد بوجود

---

* قسم التمويل والمصارف، قسم الاقتصاد، جامعة آل البيت، المفرق، الاردن. تاريخ استلام البحث 2003/3/30، وتاريخ قبوله 2004/4/7.

علاقة طردية تجمع مساري النمو الاقتصادي والنمو السكاني. واستمرت هذه المرحلة حتى نهاية القرن التاسع عشر.

المرحلة الثالثة، وهي المرحلة الحديثة، حيث استمر فيها متوسط دخل الفرد بالتزايد، لكن معدلات النمو السكاني بدأت بالتراجع المستمر.

وفي كل تلك المراحل، يبقى التقدم التكنولوجي وتراكم المعرفة الفنية والعلمية المحرك الرئيس لأي انتقال ديموغرافي أو اقتصادي يؤثر على شكل وطبيعة مسارات النمو.

تهدف هذه الدراسة إلى محاولة الإجابة عن بعض التساؤلات الواردة أعلاه من خلال فحص العلاقة بين مساري النمو السكاني والنمو الاقتصادي للمملكة الأردنية الهاشمية خلال الفترة الممتدة من عام 1978 وحتى العام 1998. وتهدف أيضاً الى تعرف مدى تأثير المتغيرات الديموغرافية والاقتصادية الأخرى على طبيعة تلك العلاقة، وإلى تعرف الكيفية التي يؤثر بها التقدم التكنولوجي على مساري النمو الاقتصادي والسكاني.

فرضيات الدراسة

تطرح هذه الدراسة فرضية رئيسة مفادها أن النمو الاقتصادي والنمو السكاني يرتبطان بدائرة تأثير متبادل تلعب فيها التكنولوجيا الحديثة المتجسدة في رأس المال البشري أو في الأدوات الإنتاجية الرأسمالية دوراً هاماً وحاسماً.

ان التقدم التكنولوجي يعزز الاستثمار في رأس المال البشري وفي رأس المال المادي نتيجة لتزايد عوائد تلك العناصر تبعاً لذلك، مما يزيد من متوسط دخل الفرد.

وبالمقابل، فإن زيادة متوسط دخل الفرد تزيد فرص التعليم وفرص عمل النساء، مما يقلل معدلات الخصوبة.

وتحديداً، فإن هذه الدراسة تطرح الفرضيات التالية:

1. زيادة حجم الاستثمار في رأس المال المادي والبشري تزيد من متوسط دخل الفرد وتسرع في معدلات نموه.
2. الزيادة في حجم السكان - مع بقاء العوامل الأخرى ثابتة - تقلل من متوسط دخل الفرد.
3. زيادة مشاركة المرأة في سوق العمل أو زيادة فرص تعليمها تقلل معدلات النمو السكاني.
4. العلاقة التي تجمع معدلات النمو الاقتصادي ومعدلات النمو السكاني هي علاقة عكسية.

منهجية الدراسة

نعتمد في هذه الدراسة أولاً على تحليل أدبيات هذا الموضوع والدلائل المتوفرة، ونخرج من خلال ذلك باستنتاجات تساعد في صياغة النماذج القياسية. وسيتم استخدام تلك النماذج لاختبار فرضيات الدراسة.

مجال هذه الدراسة سيكون المملكة الأردنية الهاشمية في الفترة الواقعة بين عامي 1978 و1998، وقد جاء اختيار هذه الفترة لأسباب تتعلق بتوفر البيانات اللازمة.

أدبيات الدراسة

الدراسات السابقة لأثر النمو السكاني على النمو الاقتصادي

- دراسات الأثر السالب

بالاستناد إلى نموذج توماس مالثوز (Thomas Malthus)، الذي ظهر في عام 1798م، فإن الزيادة في عدد سكان بلد ما يضعف أحد أهم عناصره الإنتاجية وهو عنصر الأرض، وذلك لتناقص حصة الفرد من الأرض وما تحتويه من موارد طبيعية ذات عرض ثابت، مما يؤدي إلى تناقص عوائد بقية العناصر الإنتاجية. ونتيجة لهذا الافتراض، فإن نموذج مالثوز يتنبأ بتناقص متوسط دخل الفرد كلما تزايد عدد السكان (Becker et al., 1999), (Galor and Weil, 1999).

واستندت أدبيات الكلاسيكيين الجدد أيضاً إلى مبدأ تناقص الإنتاجية الحدية للسكان، ولكن ليس نتيجة لثبات عنصر الأرض، وإنما نتيجة لثبات معدل تراكم رأس المال المادي المرتبط بمعدلات الادخار (Barro and Martin, 1999: 14-58) (Becker et al., 1999).

وفي منهج آخر، فقد اعتبر البعض أن الجيل ذا الخصوبة العالية يستند في قراراته الآنية في الاستهلاك والادخار إلى معدل حسم عال للاستهلاك المستقبلي، وهذا ما يجعل معدلات الادخار والاستثمار أقل نسبياً مما هي عليه في الأجيال أو المجتمعات ذات الخصوبة المنخفضة، ولمثل هذا السلوك الاجتماعي أثر سلبي على معدلات الاستثمار المادي والبشري، مما ينعكس بالسالب على معدلات النمو الاقتصادي (Becker et al., 1990: 3).

ومن ناحية أخرى، فقد حيدت معظم نماذج النمو الحديثة التي تندرج تحت ما أصبح يعرف بـ "نظرية النمو المحدد داخلياً (Endogeneous Economic Growth Theory)" دور السكان في تحديد معدلات النمو الاقتصادي، وبالمقابل فقد ركزت على دراسة دور التقدم التكنولوجي وخلق رأس المال البشري في إحداث نمو مستمر ومستقر في متوسط دخل الفرد (Barro, 1999:1-47), (Grossman and Helpman, 1994), (Lucas, 1988), (Romer, 1994), (Petrucci, 2003).

ويميل بعض الباحثين للاعتقاد بأن تنبؤات نموذج مالثوز قد تصح للاقتصاديات الأكثر فقراً، وهي في الغالب

اقتصاديات زراعية تستخدم تقنيات بدائية في الإنتاج، حيث ان تزايد عدد السكان في تلك البلدان يؤدي إلى انخفاض في متوسط دخل أفرادها (Becker et al., 1990:14).

بينت الدلائل أن تناقص معدلات النمو السكاني قد لا يرتبط بعلاقة عكسية مع معدلات النمو في متوسط دخل الفرد؛ فقد وجدت أحدى الدراسات أن تناقص معدلات الخصوبة في دول آسيا الشرقية لم يؤثر بحد ذاته على متوسط دخل الفرد بقدر تأثير التغيرات في تركيبة السكان العمرية. ومن ناحية أخرى، وعلى الرغم من انخفاض معدلات النمو السكاني في بلدان أمريكيا اللاتينية والبحر الكاريبي بشكل عام، إلا أن ذلك لم يؤثر بالإيجاب على مستويات الدخل الفردي هناك (Becker et al., 1999), (Bloom et al., 1999: 1-13).

ورداً على نماذج الكلاسيكيين الجدد في هذا الإطار، فقد وجدت بعض الدراسات أن البلدان التي شهدت نمواً سكانياً مرتفعاً، قد شهدت في الوقت نفسه أيضاً تسارعاً في معدلات تراكم رأس المال المادي، وخصوصاً في العديد من البلدان النامية، وكذلك فإن تلك البلدان لم تشهد تراجعاً في توفير التعليم اللازم لقواها العاملة (Pritchett, 1996: 26).

- دراسات الأثر الموجب

تستند هذه الدراسات بشكل رئيس على فكرة مفادها أن النمو السكاني الذي يؤدي إلى تمركز سكاني في القطاع الحضري من شأنه أن يخلق آثاراً خارجية إيجابية (Positive Externalities) تتمثل بزيادة الانتشار المعرفي في أوساط العاملين في القطاعات الإنتاجية، مما يرفع من إنتاجيتهم ويزيد بالتالي من معدلات النمو الاقتصادي. كذلك، فالكثافة السكانية في القطاع الحضري وبفعل اتساع السوق تشجع على إيجاد تقسيم أكثر وضوحاً للعمل يستند إلى مبدأ التخصصية. فتعدد التخصصات الدقيقة في العمل يؤدي إلى زيادة إنتاجية عناصر الإنتاج.

إضافة لذلك، فإن الكثافة السكانية تزيد من عوائد الاستثمار البشري وتقلل من تكاليف الاتصال والتنسيق وتفاعل المهارات، مما يحفز الآباء على إكساب أبنائهم المزيد من المهارات المتعددة والدقيقة، وهذا بدوره يسرع في عملية تراكم عنصر رأس المال البشري اللازم لإدامة النمو التكنولوجي والاقتصادي. وبمثل ذلك الدور، فإن للنمو السكاني آثاراً إيجابية قد تفوق التناقص في إنتاجية العاملين في القطاعات المقيدة بحجم الموارد الطبيعية. وغني عن القول هنا ان النشاطات الإنتاجية في القطاع الحضري المتطور هي أقل اعتماداً على الموارد الطبيعية المحدودة.

ومن ناحية أخرى، فقد ذهب بعض الاقتصاديين للادعاء بأن النمو السكاني المرتفع هو أمر ضروري في المراحل الأولى للتنمية لإحداث المزيد من التراكم المعرفي وتراكم رأس المال البشري، الذي ينعكس بالإيجاب على متوسط دخل الفرد. ومن شأن ذلك – كما سنناقش لاحقاً- أن يقلل في مراحل متقدمة من التنمية معدلات الخصوبة بسبب تركيز الآباء والأمهات على نوعية أطفالهم بدلاً من زيادة عددهم. إن مثل هذا التغير الديموغرافي يجيء نتيجة لارتفاع تكلفة الفرصة البديلة للعائلات الكبيرة (Becker et al., 1999).

وقد أشارت بعض الدلائل إلى أن العوائد على التخصصية وعلى أعمال البحث والتطوير في القطاع الحضري ارتبطت إيجاباً بحجم وكثافة السكان (Ciccone and Hall, 1996), (Kemer, 1993).

الدراسات السابقة لأثر النمو الاقتصادي على النمو السكاني

- دراسات الأثر السالب

يستند دعاة هذا الأثر إلى مبدأ تكلفة الفرصة البديلة للوقت، حيث ان أهمية الوقت الذي تقضيه العائلة في عملية إنجاب وتنشئة الأطفال تتزايد مع تزايد دخل العائلة وخصوصاً الأمهات.

إن ذلك يجعل ذوي الدخول المرتفعة يحسبون تكلفة ضمنية مرتفعة لإنجاب وتنشئة كل طفل، وهذا يؤدي بدوره إلى تخفيض معدلات الخصوبة والتحول نحو العائلات الصغيرة.

وإذا صح هذا الطرح، فإن التزايد في متوسط دخل الفرد من شأنه أن يقلل من معدلات النمو السكاني. ومما يجدر ذكره، أن غالبية نماذج "النمو السكاني الداخلي (Endogeneous Population Growth Models)" اعتمدت مثل هذه الأفكار في تفسير تناقص معدلات الخصوبة وخصوصاً في البلدان التي شهدت حقباً تاريخية متصلة من النمو الاقتصادي الموجب.

إن مثل هذا الطرح يتناقض وتنبؤات مالثوز القائلة إن زيادة متوسط دخل الفرد تزيد من معدلات الخصوبة، الأمر الذي يجعل متوسط دخل الفرد يبدو ثابتاً في المدى البعيد.

هذا، وأكدت الكثير من الدراسات وجود علاقة عكسية بين الزيادة في متوسط دخل الفرد ومعدلات الخصوبة وخصوصاً في العالم الغربي خلال المئة والخمسين سنة الماضية، وكذلك في دول آسيا الشرقية خلال العقود الأخيرة من القرن العشرين (Barro and Becker, 1989), (Bloom, et al., 1999: 5-7, 29), (Galor, et. al. 1999).

- دراسات الأثر الموجب

تستند هذه الدراسات إلى فكرة رئيسة مستمدة من نموذج مالثوز، وهي أن تزايد معدلات النمو الاقتصادي الذي يزيد من مستويات المعيشة سيؤثر إيجاباً على معدلات الإنجاب بسبب زيادة القدرة على إعالة المزيد من الأطفال، وينقص في الوقت ذاته معدل الوفيات الناجم عن سوء التغذية وانعدام الرعاية الصحية.

إن مثل هذا الادعاء قد يصح لتفسير النمو السكاني المرتفع الذي ترافق مع النمو السريع في متوسط دخل الفرد الذي شهدته أوروبا في بداية وأواسط القرن التاسع عشر، لكنه لا ينسجم مع ما شهدته أوروبا والعالم الغربي بشكل عام من تناقص معدلات النمو السكاني في نهايات القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين في الوقت الذي استمر فيه متوسط دخل الفرد بالارتفاع.

بينت بعض الأبحاث أن الارتفاع في معدلات النمو السكاني يجيء نتيجة مؤقتة للانخفاض في معدل الوفيات الناجم عن ارتفاع دخل العائلة، والذي يسبق تناقص معدلات الإنجاب في مراحل لاحقة (Becker et al., 1999), (Galor et al. 1999), (Bloom et al., 1999: 2-3).

دور التكنولوجيا في دائرة التأثير المتبادل للنمو السكاني والنمو الاقتصادي

يعتبر التقدم التكنولوجي المحرك الرئيس للنمو الاقتصادي، ومثل ذلك التقدم يتم من خلال ابتكار الوسائل الأكثر حداثة وفاعلية في العمليات الإنتاجية، أو من خلال اختراع منتجات جديدة أو بتحسين القائم منها، وقد تكون تلك المنتجات سلعاً استهلاكية أو مدخلات رأسمالية تساهم مباشرة في تحسين مستويات الرفاهية والأداء الإنتاجي.

قد تتطور المعرفة الفنية من خلال قطاعات التعليم أو من خلال الخبرة والتعلم بواسطة الممارسة، إلا أن الجزء الأعظم منها يأتي من خلال الاستثمارات التي تقوم بها المؤسسات في أنشطة البحث والتطوير، وتخصص لذلك ميزانيات خاصة. ويمكن توضيح دور التكنولوجيا في العلاقة التي تربط النمو الاقتصادي بالنمو السكاني من خلال مناقشة أثر التقدم التكنولوجي على كل من الإنتاجية والدخل، والتعليم وتراكم رأس المال البشري والمادي، والتركيبة العمرية للسكان.

الإنتاجية والدخل

مما لا شك فيه أن التقدم التكنولوجي بأشكاله المختلفة يؤدي حتماً إلى زيادة إنتاجية جميع العناصر الإنتاجية ومن ضمنها عناصر العمل ورأس المال المادي والبشري، مما يزيد من عوائد تلك العناصر. فالأجور الحقيقية ترتفع وكذلك عوائد الاستثمار في رأس المال المادي والبشري، ومن شأن ذلك كله أن يزيد من حجم الدخل القومي الحقيقي.

وعلى افتراض تناقص إنتاجية السكان مع تزايد عددهم عند وجود بعض العناصر الإنتاجية الثابتة مثل الأرض، فإن التقدم التكنولوجي سيعوض عن مثل هذا التناقص إذا كان يحدث بمعدلات مرتفعة نسبياً وبطابع مستمر، الأمر الذي سيؤدي إلى تزايد مطرد في متوسط دخل الفرد. وهذا بدوره يجعل بالإمكان تخصيص ميزانيات أكبر على المستوى العائلي والقومي لنماذج أفضل للتغذية والرعاية الصحية.

إن مثل ذلك يزيد من متوسط أعمار الأفراد المتوقع وينعكس بالإيجاب على إنتاجيتهم، مما يعزز النمو الاقتصادي.

ومن ناحية أخرى، فإن التزايد في متوسط دخل الفرد قد يؤثر باتجاهين مختلفين على معدل النمو السكاني.

الاتجاه الأول: ارتفاع القدرة على الإعالة وإنجاب المزيد من الأطفال وخصوصاً للأمهات غير العاملات.

الاتجاه الثاني: الأثر الإحلالي، والاستعاضة عن عدد الأطفال بالنوعية نتيجة ارتفاع القيمة الضمنية للوقت اللازم لإنجاب وتنشئة الطفل.

ومما يعزز احتمالية صحة الاتجاه الثاني هو ارتفاع نسبة المشاركة النسائية في سوق العمل وانخفاض فجوات الأجور مع الرجال نتيجة للتقدم التكنولوجي والعلمي الذي وفر للنساء المزيد من فرص العمل، خاصة المتعلمات منهن، فهناك الكثير من التقنيات الحديثة وخصوصاً في قطاعات التعليم والخدمات التي تحتاج إلى المرأة بشكل أساسي. ونتيجة لذلك، فقد صاحب التقدم التكنولوجي زيادة في تكلفة الفرصة البديلة التي تواجهها المرأة العاملة في عملية إنجاب وتنشئة الأطفال، مما يقلل من معدلات الخصوبة لديهن.

التعليم وتراكم رأس المال البشري والمادي

يعد رأس المال البشري العنصر الأكثر أهمية واستخداماً في قطاعات التعليم والبحث والتطوير، ويعتبر هذا العنصر أداة لخلق المعارف العلمية والفنية وناقلاً لها للآخرين، عبر الأجيال المختلفة.

وكما أسلفنا سابقاً، فإن التقدم التكنولوجي يؤدي إلى زيادة إنتاجية وعوائد جميع العناصر الإنتاجية ومن ضمنها عنصر رأس المال البشري، إلا أن حصة ذلك العنصر من تلك الزيادة قد تكون أكبر نسبياً بسبب استخدامه بكثافة في

القطاعات التي تنتج المعرفة العلمية والفنية.

ففي الاقتصاديات التي تشهد تحسناً مستمراً في مستوياتها العلمية والتكنولوجية، تجد أن الطلب على عنصر رأس المال البشري يزداد بمعدلات مرتفعة نسبياً.

إن مثل تلك التطورات تخلق فجوة في الأجور بين الأفراد ذوي الكفاءات العلمية والفنية والعمال غير المهرة، وهذا يشكل حافزاً للآباء والأمهات للاستثمار بأبنائهم وتخصيص ميزانيات أكبر للتعليم بهدف إكسابهم المزيد من المهارات العلمية والفنية وذلك للاستفادة من فروقات الأجور.

إن استمرار مثل هذه العملية سيؤدي حتماً إلى زيادة حجم رأس المال البشري، وهذا بدوره يعزز التقدم العلمي والتكنولوجي .

وهنا نجد أنفسنا في دائرة التأثير المتبادل لرأس المال البشري والتقدم العلمي والتكنولوجي، فكل منها يعزز ويسرع معدلات نمو الآخر، وهذا ما تشير إليه الكثير من الدلائل (Beaudry and Greene, 2001).

إضافة لما تقدم، فإن تناقص أسعار تكنولوجيا المعرفة قد يعطي البلدان ذات الوفرة في رأس المال البشري ميزة نسبية في تبني نماذج أكثر استخداماً لوسائل التكنولوجيا الحديثة في العمليات الإنتاجية وخصوصاً في قطاعات التعليم والخدمات، وهذا ما يعزز دور رأس المال البشري ويزيد من عوائده.

وغني عن القول، ان استخدام مثل تلك النماذج لتكنولوجيا المعرفة لا يستدعي الدخول في استثمارات ضخمة في رأس المال المادي، مما يجعله مناسباً للبلدان ذات الوفرة النسبية في رأس المال البشري مقارنة برأس المال المادي.

ومن ناحية أخرى، فإن الاهتمام بتعليم الأبناء وإخراجهم إلى سوق العمل بمهارات علمية وفنية عالية يدفع الآباء والأمهات إلى الاكتفاء بعدد أقل من الأطفال والتركيز على النوعية بدلا من العدد.

فقد بينت إحدى الدراسات أن معدل الخصوبة يقل مع المستوى التعليمي للمرأة وخصوصاً في البلدان النامية، فقد وجد، على سبيل المثال، أن النساء في البرازيل ممن أمضين عشر سنوات أو أكثر من الدراسة ينجبن أقل بثلاث مرات من أولئك اللواتي لا يحصلن على مثل ذلك المستوى من التعليم (Kremer, 1993).

وخلاصة القول هنا، ان تزايد حجم رأس المال البشري الذي يسرع من معدلات النمو التكنولوجي والاقتصادي يؤدي إلى تقليل معدلات النمو السكاني، وبالمقابل، فإن انخفاض معدلات النمو السكاني قد يزيد من متوسط دخل الفرد حسب المنهج المالثوزي.

وهنا نجد أنفسنا مجدداً في دائرة التأثير المتبادل، لكن هذه المرة بين معدلات النمو السكاني ومعدلات نمو دخل الفرد.

وانسجاماً مع الطرح السابق، فقد حدد بيكر وآخرون (Becker et al.,1999) مسارين للنمو الاقتصادي، الأول يتصف بمعدلات نمو عالية للسكان ومعدلات منخفضة في متوسط دخل الفرد، ويترافق ذلك مع حجم متدن من رأس المال البشري.

أما المسار الثاني فيتمثل بتحقيق معدلات نمو منخفضة للسكان ومعدلات عالية في متوسط دخل الفرد، ويترافق ذلك مع حجم كبير نسبياً من رأس المال البشري.

ويزيد التقدم التكنولوجي أيضاً إنتاجية رأس المال المادي وعوائده ويسارع في معدلات تراكمه، حيث ان الاستثمار في هذا العنصر عادة يحدث أو ينقل التقدم التكنولوجي ويزيد من معدلات النمو الاقتصادي، وهذا يؤثر بدوره على معدلات النمو السكاني إيجاباً أو سلباً.

التركيبة العمرية للسكان

إن التقدم التكنولوجي الذي يحسن مستويات المعيشة للأفراد يساهم، في الوقت ذاته، في تحسين الخدمات الصحية المتاحة لهم. فالتقدم التكنولوجي في المجال الطبي يساهم مساهمة فاعلة في التقليل من معدلات وفيات الأطفال الرضع ويزيد العمر المتوقع عند الولادة.

إن الانخفاض في معدلات وفيات الأطفال يؤدي إلى إنقاص معدلات الخصوبة وخصوصاً لدى العائلات التي تحدد لنفسها عدداً معينا من الأطفال الناجين، وذلك لأن انخفاض معدل الوفيات يقلل من عدد الأطفال الذين يتم إنجابهم لأهداف احترازية أو وقائية (Precautionary Childbearing).

أضف إلى ذلك، فإن ارتفاع مستويات الأجور وتزايد فرص عمل النساء وتزايد عوائد رأس المال البشري ينعكس سلباً على معدلات الخصوبة.

إن تناقص معدل الوفيات والخصوبة يقود إلى تغيير ملحوظ في التركيبة العمرية للسكان وذلك بنقل التركيز السكاني من فئة الصغار إلى فئة الشباب، وهذا بدوره يزيد من نسبة السكان ممن هم في سن العمل ويقلل في الوقت ذاته نسبة من هم في سن الإعالة من الصغار (Youth-Dependency Ratio).

إن مثل تلك التغيرات الديموغرافية المرتبطة أساسا بالتقدم التكنولوجي ستساهم في زيادة الإنتاج بشكل مباشر من خلال زيادة نسبة المشاركة في سوق العمل، أو بشكل غير مباشر من خلال تعزيز الحوافز لدى الأفراد للادخار والاستثمار في

رأس المال المادي والبشري نتيجة لتزايد احتمالية العيش الأطول. وسيكون لهذه التغيرات الديموغرافية أثر إيجابي على متوسط دخل الفرد.

والدلائل عديدة في هذا المجال، ونذكر منها – على سبيل المثال- تجربة بلدان شرق آسيا، فقد وجدت بعض الدراسات أن ما بين ثلث إلى نصف النمو الاقتصادي المتحقق في تلك البلدان في الفترة (1965-1990) يمكن تفسيره من خلال التغيرات الديموغرافية الإيجابية التي شهدتها تلك المنطقة (Bloom et al., 1999).

نماذج الدراسة

بالاستناد إلى ما تم طرحه في أدبيات الدراسة، وبالاستفادة من كتابات الكثير من الباحثين في هذا المجال، فان هذه الدراسة تقترح النماذج الآتية لقياس الأثر المتبادل للمتغيرات الخاصة بالنمو السكاني والنمو الاقتصادي في ظل التقدم التكنولوجي.

النموذج الأول: أثر السكان على متوسط دخل الفرد

نفترض في هذا النموذج دالة إنتاج كوب - دوجلاس (Cobb-Douglas) الآتية على المستوى الكلي (هذه الصياغة تعود لـ (Romer, 1990)):

$$Y = B\left(h.L\right)^{1-\alpha} \sum_{j=1}^{N} \left(x_j\right)^{\alpha} \qquad (1)$$

حيث ان

Y: حجم الإنتاج الكلي الحقيقي.

B: معلمة كفاءة.

h: المستوى العام للمهارات الفنية والإدارية للعاملين.

L: عدد العاملين.

x_j: مدخلات رأسمالية من النوع j ، وعدد هذه المدخلات N، وهو يزداد عبر الزمن.

α: معلمة مرونة الإنتاج بالنسبة لعنصر رأس المال المادي.

جميع المتغيرات الواردة في المعادلة معرفة على الزمن (t).

ونفترض هنا كما افترض رومر (Romer,1990) أن أحد مظاهر التقدم التكنولوجي يتمثل في إيجاد عدد اكبر من التصاميم الفنية للمدخلات الرأسمالية، وكل واحدة من هذه المدخلات تجسد فكرة إبداعية، وان هذه المدخلات متماثلة (Symmetric) من حيث التكلفة والإنتاجية، لذا فان الكميات المطلوبة منها ستكون متساوية.

وبناء على هذه الافتراضات، فان دالة الإنتاج تصبح على النحو الآتي:

$$Y = B(h.L)^{1-\alpha} N\, x^{\alpha} = B\left(h.N\right)^{1-\alpha} L^{1-\alpha} K^{\alpha} \qquad (2)$$

حيث ان

K= حجم رأس المال المادي (بالقيم الحقيقية) =$N.x$

من الواضح من هذه المعادلة ان دالة الإنتاج تتميز بثبات عوائد الحجم بما يتعلق بعنصري رأس المال المادي والعمل مع تثبيت عدد المدخلات الرأسمالية (N) والمستوى العام للمهارات الفنية والإدارية لعنصر العمل (h).

نفترض في هذا النموذج ايضاً ان عدد المدخلات الرأسمالية يتزايد مع تزايد الاستثمار في رأس المال المادي، وأن الأفكار الإبداعية للتصاميم الفنية الجديدة هي أحد مخرجات العمليات الاستثمارية. وهذا الافتراض يقوم على فكرة التعلم من خلال الممارسة أو ما نسميه في هذه الدراسة الابتكار من خلال الاستثمار (learning by doing or innovating by investing).

وعلى ضوء هذا الافتراض، فان:

$$N = f\left(\int_{t=0}^{T} I(t).dt\right) \qquad (3)$$

حيث ان:

I حجم الاستثمار في رأس المال المادي.

t: الزمن، ويبدأ من الصفر حتى الفترة T.

وبإهمال ثابت التكامل، واعتبار دالة (f) تمثل اقتراناً أسي، تصبح المعادلة (3) على النحو الآتي:

$$N = f\left(K_T\right) = \phi\left(K_T\right)^{r} \qquad (4)$$
$$(\phi , r \succ 0)$$

حيث ان:

ϕ و r : معلمات الاقتران الأسي، ويعبران معاً عن مدى الاستفادة من تراكم راس المال المادي في ابتكار مدخلات رأسمالية جديدة.

أما المظهر الآخر للتقدم التكنولوجي في هذا النموذج، فيتجسد في المستوى العام للمهارات الفنية لعنصر العمل، وهنا نفترض ان النظام التعليمي يمثل المصدر الرئيس لذلك.

وفي ضوء هذا الطرح، فان المستوى العام للمهارات الفنية والإداريةيتناسب تناسباً طردياً مع نسبة ممن انهوا مستوى معيناً من التعليم إلى عدد السكان وحسب الصيغة الأسية التالية:

$$h = \theta \left(\frac{S_L}{P} \right)^q \qquad (5)$$

$$(\theta, q > 0)$$

حيث ان،

S_L: عدد العمال ممن انهوا بنجاح مستوى معيناً من التعليم (Skilled Labor).

P: عدد السكان.

θ, q : معلمات الاقتران الأسي، وتعبران معاً عن مدى انعكاس نسبة المتعلمين إلى عدد السكان على المستوى العام للمهارات الفنية والإدارية.

وبتعويض المعادلتين (4) و(5) في المعادلة الثانية، وبالتقسيم على عدد السكان والتحويل إلى الصيغة اللوغاريتمية، نحصل على المعادلة التالية:

$$Ln\left(\frac{Y}{P}\right) = Ln\,B + (1-\alpha)Ln(\theta.\phi) + q(1-\alpha)Ln\,S_L + [-q(1-\alpha)-1]Ln\,P + [\alpha + r(1-\alpha)]Ln\,K + (1-\alpha)Ln\,L \qquad (6)$$

حيث ان

Ln: اللوغاريتم الطبيعي للمتغير (المعامل) المصاحب.

ومن خلال هذه المعادلة، نصل إلى المعادلة القياسية للنموذج الأول ($M1$):

$$(M1)\quad Lny = \beta_0 + \beta_1 LnS_L + \beta_2 LnP + \beta_3 LnK + \beta_4 LnL + \varepsilon$$

حيث ان

y: متوسط الدخل الحقيقي للفرد.

β_0: ثابت المعادلة رقم (6).

$\beta_1 \ldots \beta_4$: معلمات المتغيرات كما وردت في المعادلة (6).

ε: حد الخطأ العشوائي

النموذج الثاني: أثر النمو السكاني على معدلات النمو في متوسط دخل الفرد

من الممكن العودة إلى النموذج الأول لاستخراج صيغة معدلات نمو دخل الفرد، لكن ولخدمة أهداف هذه الدراسة وخصوصاً في الجانب القياسي -كما سيرد لاحقاً- نؤثر استخدام منهجية أخرى لهذا الغرض (نستخدم في هذا النموذج منهجية (Bloom et al.,1999)).

تعرف المعادلة التالية متوسط دخل الفرد على النحو الآتي:

$$y = \frac{Y}{P} = \frac{Y}{L} \cdot \frac{L}{P} \qquad (7)$$

وبتحويل هذه المعادلة إلى الصيغة اللوغاريتمية واشتقاقها بالنسبة للزمن نحصل على:

$$G(y) = G\left(\frac{Y}{L}\right) + G(L) - G(P) \qquad (8)$$

حيث ان

$G()$ تعني معدل النمو السنوي للمتغير المصاحب

(بقية المتغيرات تبقى كما عرفناها سابقاً).

وبالاستناد إلى أدبيات النمو الاقتصادي (Barro and Martin, 1999: 265-284)، فان معدل النمو في متوسط دخل (إنتاج) عنصر العمل يتحدد بناء على المعادلة التالية:

$$G\left(\frac{Y}{L}\right) = \lambda \left[Ln\left(\frac{Y}{L}\right)^* - Ln\left(\frac{Y}{L}\right) \right] + \xi \qquad (9)$$

حيث ان

$\left(\frac{Y}{L}\right)^*$: متوسط دخل (إنتاج) عنصر العمل في حالة التوازن المستقر (Steady – State Equilibrium).

$\left(\frac{Y}{L}\right)$: متوسط دخل العامل الفعلي (المتحقق).

λ : معدل تقارب الدخل الفعلي مع الدخل في حالة التوازن المستقر (the rate of convergence to the steady state).

ξ : حد الخطأ العشوائي.

نفترض ان متوسط دخل العامل في حالة التوازن المستقر يتحدد بناء على المعادلة الآتية:

$$Ln\left(\frac{Y}{L}\right)^* = \boldsymbol{\beta}\,\mathbf{X} \qquad (10)$$

حيث تمثل $\mathbf{X}$ مجموعة العوامل المحددة للكثافة الرأسمالية ولإنتاجية عناصر الإنتاج الكلية في حالة التوازن المستقر، و $\boldsymbol{\beta}$ تمثل معلمات تلك العوامل.

ومن أهم تلك العوامل نذكر معدلات الاستثمار في رأس المال المادي والبشري وما يصاحبها من تطوير تقنيات ومهارات فنية جديدة، والتي ترتبط بمعدلات الادخار التوازنية.

وبتعويض المعادلة الأخيرة في المعادلة (9) والاستفادة من التعريف الوارد في المعادلة (7)، فيمكن كتابة المعادلة (8) على النحو الآتي:

$$G(y) = \lambda\,\boldsymbol{\beta}\mathbf{X} - \lambda\,Ln(y) + \lambda\,Ln\left(\frac{L}{P}\right) + G(L) - G(P) + \xi \qquad (11)$$

ومن خلال هذه المعادلة يمكن صياغة النموذج القياسي الثاني (M2) على النحو التالي:

$$(M2)\quad G(y)=\eta_0+\eta_1 G(I_K)+\eta_2 G(S_L)+\eta_3 Ln(y)+\eta_4 Ln(LP)+\eta_5 Ln\,G(L)+\eta_6 G(P)+\zeta$$

حيث ان

I_K: حجم الاستثمار في رأس المال المادي.

LP : نسبة العاملين إلى السكان ($\frac{L}{P}$).

η_0 : ثابت النموذج القياسي.

$\eta_{1,\dots,}\eta_6$: معلمات المتغيرات المصاحبة.

(وتبقى جميع المتغيرات الأخرى كما عرفت سابقاً).

وفي هذا النموذج تمت الاستعاضة عن X بمعدلات نمو راس المال المادي والبشري.

النموذج الثالث: أثر متوسط الدخل وحجم العمالة النسائية على السكان

وفقاً لنموذج التكيف الجزئي (Partial-Adjustment Model) فان هناك العديد من العوائق الاجتماعية والاقتصادية التي تحدث فجوة بين القيمة الفعلية والقيمة التوازنية المتوقعة للسكان في السنة (t) مقارنة بعددهم في السنة السابقة ($t-1$)، ويمكن التعبير عن ذلك بالصياغة التالية:

$$(12)\qquad \frac{P_t}{P_{t-1}}=\left(\frac{P_t*}{P_{t-1}}\right)^{\gamma}$$

حيث ان

P_t^* : عدد السكان التوازني المتوقع.

$t-1$: تعبر عن السنة السابقة.

γ : معامل التكيف (Adjustment Factor).

ومن خلال تحليلنا السابق لأدبيات الدراسة ، فيمكن افتراض ان عدد السكان التوازني المتوقع يعتمد على مجموعة من المتغيرات من أبرزها متوسط دخل الفرد وحجم العمالة النسائية (LF).

وبتطبيق هذا الافتراض على الصيغة اللوغاريتمية للمعادلة (12)، نحصل على المعادلة القياسية للنموذج الثالث (M3) على النحو التالي:

$$(M3)\qquad Ln\,P_t=\delta_0+\delta_1 Ln\,y_t+\delta_2 Ln\,LF_t+\delta_3 Ln\,P_{t-1}+\nu$$

حيث ان

δ_0 : ثابت المعادلة.

$\delta_3,\delta_2,\delta_1$: معلمات المتغيرات المصاحبة.

ν : حد الخطأ العشوائي لـ ($\nu=\gamma.\varepsilon$)، حيث ان ε: حد الخطأ العشوائي للمعادلة الافتراضية لـ $P*$.

النموذج الرابع: أثر النمو في متوسط الدخل والعمالة النسائية على معدل النمو السكاني

بالعودة إلى معادلة النموذج الثالث ($M3$) واشتقاقها بالنسبة للزمن (t)، نحصل على الصيغة التالية لمعدلات النمو السكاني:

$$(M4)\qquad G(P_t)=\mu_0+\mu_1 G(y_t)+\mu_2 G(LF_t)+\mu_3 G(P_{t-1})+\upsilon$$

حيث ان

λ_0 : ثابت المعادلة.

υ : حد الخطأ العشوائي.

(وتبقى بقية المتغيرات كما عرفت سابقاً).

التعريف بالمتغيرات ومصادر البيانات

y: متوسط الدخل الحقيقي للفرد = الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي/ عدد السكان، مقاساً بالدينار الأردني.

P: عدد السكان مقاساً بعدد الأفراد.

L: عدد العاملين في جميع القطاعات الاقتصادية مقاساً بعدد الأفراد.

S_L: عدد العاملين في جميع القطاعات الاقتصادية ممن أنهوا بنجاح على الأقل دراسة الثانوية العامة (التي تتطلب على الأقل 12 سنة دراسية)، مقاساً بعدد الأفراد.

I_K: مجمل الاستثمارات في رأس المال المادي، مقاساً بالمليون دينار وبقيم حقيقية. وسيتم استخدام هذا المتغير عوضاً عن متغير حجم رأس المال المادي التراكمي (K) بسبب عدم توفر البيانات.

LF: حجم العمالة النسائية في مختلف النشاطات الاقتصادية، مقاساً بعدد العاملات.

$G(\ )$: معدل النمو السنوي للمتغير المصاحب، وهو عبارة عن الفرق السنوي للوغاريتم الطبيعي.

وتم استخدام الرقم القياسي لأسعار الجملة في عمان لتحويل القيم الاسمية إلى قيم حقيقية. وسنة الأساس هي 1992.

تم الحصول على بيانات جميع متغيرات هذه الدراسة،

باستثناء متغير رأس المال البشري (وهم العمال المتعلمون SL)، من نشرات البنك المركزي الأردني بأعداد مختلفة تغطي فترة الدراسة. أما بيانات العمال المتعلمين فقد تم الحصول عليها من النشرات الإحصائية السنوية التي تصدرها دائرة الإحصاءات العامة في الأردن.

البيانات تغطي الفترة (1978-1998)، وهذه البيانات المنشورة متوفرة لدى الباحث، ومن الممكن تزويد أي مهتم بها عند الطلب.

مناقشـة النتائـج

النموذج الأول (M1)

نظراً لارتفاع قيمة معامل ارتباط متغير السكان مع حجم العمالة (بالقيم اللوغاريتمية) البالغ (0.78) بدلالة إحصائية عند مستوى (1%)، وهو اكبر من معامل ارتباط كل منهما مع المتغير التابع، فقد تم إسقاط متغير العمل من النموذج لتجنب مشكلة الارتباط المتعدد (Multicollinearity) (Gujarati, 1995: 335-339).

وتشير نتائج تقدير النموذج الأول الواردة في الجدول رقم (1)، وكما هو متوقع، الى ان الزيادة في حجم العمالة المتعلمة أو في مستويات الاستثمار في رأس المال المادي على المستوى الكلي ستزيد من متوسط الدخل الحقيقي للفرد، بينما تؤدي الزيادة في عدد السكان إلى تقليل متوسط دخل الفرد. فإذا نما عدد السكان –على سبيل المثال- بما نسبته (1%)، فان ذلك يؤدي إلى تراجع في متوسط دخل الفرد بما نسبته (0.35%). وحسب اختبار t، فان جميع معلمات المتغيرات جاءت دالة إحصائياً عند مستوى معنوية (1%). وتشير قيمة إحصائية F (F-Statistic) إلى ان النموذج المستخدم بمتغيراته التفسيرية مقبول إحصائيا عند مستوى (1%). ويمكن اعتبار درجة ملاءمة النموذج المقدر للبيانات مرتفعـة كما تشير قيم R^2 و $\overline{R}^2$.

وعلى الرغم من هذه النتائج التي تبدو مقبولة إحصائياً، فان إحصائية ديربن – واتسون (D.W. Statistic) المنخفضة قد تشير إلى احتمالية وجود مشكلة الارتباط الذاتي الموجب (Positive Autocorrelation)، مما يضعف من مصداقية الاختبارات الإحصائية المستخدمة.

وبالعودة إلى الجدول رقم (1)، فان قيمة (D.W.) المقدرة تقع بين القيمتين العليا والدنيا لهذا الاختبار عند مستوى معنوية (5%)، وبهذه النتيجة فلا يمكن الجزم بوجود أو عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي الموجب.

لذلك، لا بد من اللجوء إلى وسائل بديلة للكشف عن هذه المشكلة، ومن بين هذه الوسائل اخترنا تقدير معاملات الارتباط الذاتي لخمس فترات تباطؤ زمنية متتالية.

وكما يتبين من الجدول رقم (1)، فان إحصائية (Ljung–Box) كانت اكبر من χ^2 (عند مستوى دلالة 5%) فقط في حالة فترة التباطؤ الأولى [AR(1)] ، وهذا يعني رفض الفرضية الصفرية القائلة بعدم وجود ارتباط ذاتي بين حدود الخطأ المقدرة بفاصل فترة زمنية واحدة، وعدم رفضها لبقية فترات التباطؤ التي تزيد عن فترة زمنية واحدة (أي عن سنتين أو اكثر) (Greene, 2003: 274-275). وفي ضوء هذه النتيجة، فقد تمت إعادة تقدير النموذج الأول بثلاث طرق إحصائية كما في الجدول رقم (1).

وكما يظهر في الجدول، فان قيمة معامل الارتباط الذاتي المقدر (ρ) تتراوح بين (0.79) و(0.85).

وتشير النتائج المدرجة الى ان درجة معنوية معلمات المتغيرات المستقلة قد انخفضت بشكل ملحوظ، وخصوصاً لمتغير السكان ومتغير رأس المال البشري في بعض التقديرات إلى مستوى (10%)، لكن تأثير تلك المتغيرات بقي محافظاً على نفس الاتجاه.

وفي ضوء هذه النتائج، فيمكن تأكيد أن الاستثمار في رأس المال المادي يؤثر ايجاباً على متوسط دخل الفرد، لكن لا يمكن تأكيد أثر رأس المال البشري (الموجب) وأثر عدد السكان (السالب) في متوسط دخل الفرد في هذه المرحلة من البحث.

النموذج الثاني (M2)

بالنظر إلى الجدول رقم (2) نلاحظ ان معدلات نمو السكان تؤثر سلباً على معدلات نمو الدخل الحقيقي للفرد، فتزايد السكان مع تثبيت العوامل الأخرى يقلل من حصة الفرد من الإنتاج والدخل. كذلك، فان التزايد في معدلات الاستثمار المادي يسارع من معدلات نمو متوسط دخل الفرد.

اما تأثير النمو في عنصر العمل فقد كان ايجابياً لكن بدلالة إحصائية ضعيفة عند مستوى (10%). وبصورة غير متوقعة، فقد ظهر اتجاه تأثير معدلات النمو في رأس المال البشري على معدلات نمو دخل الفرد بالإشارة السالبة وبدلالة إحصائية ضعيفة (عند مستوى 10%). وقد يكون مرد ذلك رغبة العديد من الناس لاكمال تعليمهم في أثناء فترة التباطؤ الاقتصادي هروباً من البطالة أو الأجور المتدنية.

ان هذه النتيجة، وبهذا التفسير المحتمل، لا تعني ان

التزايد في عدد المتعلمين يقلل من متوسط دخل الفرد نفسه، انما قد تعني - مع ثبات العوامل الأخرى- تقليل المعدلات التي ينمو بموجبها دخل الفرد.

وفي حالة أخرى غير متوقعة ايضاً، نجد ان ارتفاع نسبة مشاركة السكان في العمل يقلل ولا يزيد من معدلات نمو متوسط دخل الفرد. وقد يكون لهذا تفسير مفاده ان تزايد مثل تلك النسبة بفعل الانتعاش الاقتصادي وتزايد الأجور – مثلاً- يحفز الفئات الأقل إنتاجية من السكان للانضمام إلى سوق العمل، مما يقلل من المستوى العام للإنتاجية وينعكس بالسالب على مسار نمو متوسط دخل الفرد، وليس بالضرورة على متوسط دخل الفرد نفسه.

ومن ناحية أخرى، فان المستويات المرتفعة من متوسط دخل الفرد (بفترة تباطؤ واحدة) تستحث المزيد من معدلات النمو في متوسط دخل الفرد (non-convergence (divergence) case). وتم اختيار هذا المتغير بفترة تباطؤ واحدة ليعمل كمتغير مساعد (أداتي instrumental variable) للتخاص من مشكلة السببية مزدوجة الاتجاه التي تميز علاقة الدخل بالسكان.

معامل التحديد ومعامل التحديد المعدل وكذلك إحصائية F تشير جميعها إلى ان هذا النموذج ملائم للبيانات ودال إحصائيا عند مستوى (1%)، لكن إحصائية (D.W.) الواردة ايضاً في الجدول رقم (2) لا تقود إلى تأكيد أو نفي وجود مشكلة الارتباط الذاتي السالب.

وعند تقدير معاملات الارتباط الذاتي لخمس فترات تباطؤ متتالية لحد الخطأ المقدر، نلاحظ في الجدول ان إحصائية (Ljung- Box) كانت دون القيم الجدولية لـ χ^2 عند مستوى (5%)، ولجميع فترات التباطؤ.

وبهذه النتيجة، فلا يمكن رفض الفرضية الصفرية القائلة بعدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي السالب.

النموذج الثالث (M3)

يظهر الجدول رقم (3) نتائج تقدير النموذج الثالث، وفيه يظهر جلياً الأثر السالب لمتوسط دخل الفرد على حجم السكان، وهذه النتيجة تنسجم والادعاء القائل إن زيادة المستوى المعيشي للعائلة تساهم في تقليل معدلات الخصوبة.

وظهر أثر العمالة النسائية على حجم السكان، كما هو متوقع، بالإشارة السالبة. لكن هذا الأثر لم يكن دالاً إحصائياً ربما بسبب استخدام القيم المطلقة اللوغاريتمية لهذا المتغير وللمتغير التابع.

ومن ناحية أخرى، فان إضافة متغير السكان بفترة تباطؤ واحدة وفقاً لنموذج التكيف الجزئي المفترض في هذه الدراسة يساعد إحصائياً في تجنب مشكلة الأثر الرجعي (Feedback Effect) ضمن دائرة التأثير المتبادل للتغير السكاني على متوسط دخل الفرد وعلى حجم المشاركة النسائية في سوق العمل بسبب حاجة الأطفال لكثير من الوقت والرعاية (النموذج الأول).

وبسبب ظهور المتغير التابع (بفترة تباطؤ واحدة) من بين المتغيرات التفسيرية الواردة في النموذج، فلا يجوز هنا الاعتماد على إحصائية (D.W.) للكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي، لذا فقد تم اللجوء لتقدير (h-statistic) الذي يتبع التوزيع الطبيعي المعياري (Greene, 2003), (Gujarati, 1995: 605-607).

وبما ان قيمة (h-statistic) المقدرة تقع ضمن الفترة (1.96، 1.96-)، فيصعب عندئذ رفض الفرضية الصفرية القائلة بعدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي.

النموذج الرابع (M4)

تبين نتائج تقدير النموذج الرابع الواردة في الجدول رقم (3) ان نمو العمالة النسائية يؤثر سلباً على معدلات النمو السكاني، وهذا يعني ان تسريع معدلات ايجاد فرص عمل للمرأة سيساهم مساهمة فاعلة في تخفيض معدلات النمو السكاني.

ومن جهة أخرى، وبسبب غياب الدلالة الإحصائية، فلا يمكن تأكيد الأثر السالب الظاهر والمفترض لمعدلات النمو في متوسط الدخل الحقيقي للفرد على معدلات النمو السكاني.

وعند مقارنة هذه النتيجة مع تلك الواردة في النموذج السابق، نلاحظ مفارقة في النتائج المتعلقة بالدلالة الإحصائية. ويمكن عزو ذلك إلى ان متغيرات النموذج الثالث ذات القيم المطلقة اقرب إلى حالة التوازن، بينما متغيرات هذا النموذج ذات القيم النسبية (معدلات النمو) تعكس خروجاً عن حالة التوازن (disequilibrium), (Gujarati, 1995: 725).

وتشير القيمة المقدرة لـ (h-statistic) والبالغة (1.73) إلى عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي عند مستوى دلالة (5%) .

ان ملاءمة النموذج المقدر للبيانات وقدرته التفسيرية تجعله مقبولاً إحصائياً بالاستناد إلى قيم $\overline{R}^2$ وF.

ولتأكيد نتائج النموذجين الأول والثاني بما يتعلق بأثر متغير السكان على متغير الدخل، فقد تم استخدام القيم المقدرة (Fitted values) للمتغيرات التابعة في النموذجين الثالث

والرابع كمتغيرات تفسيرية لمعادلتي الانحدار البسيط الواردتين في الجدول رقم (4). والهدف من هذا الإجراء هو تجنب الأثر الرجعي ضمن دائرة التأثير المتبادل، حيث ان كلا المتغيرين المقدرين وهما لعدد السكان بالقيمة اللوغاريتمية (*Fitted LnP*) ولمعدل النمو السنوي للسكان (*Fitted G(P)*) يعكسان أثر جميع العوامل المحددة لهما ومن أبرزها أثر الدخل.

وتشير نتائج التقدير الدالة إحصائيا الى ان تزايد عدد السكان يقلل من متوسط الدخل الحقيقي للفرد، وان تزايد معدلات النمو السكانية يؤدي إلى تراجع في معدلات نمو دخل الفرد.

الاستنتاج والتوصيات

يمكن تلخيص نتائج الدراسة بالنقاط التالية:

- ان زيادة رأس المال البشري والمادي تزيد من متوسط دخل الفرد.
- ان ارتفاع معدلات النمو السكاني، أو حتى الزيادة في حجم السكان، يقلل من متوسط دخل الفرد.
- ان زيادة معدلات نمو العمالة النسائية تقلل من معدلات النمو السكاني.
- ان تحسن مستويات المعيشة للأفراد يقلل من معدلات النمو السكاني.

ان هذه النتائج، تنسجم تماماً والفرضيات التي تم طرحها في إطار هذه الدراسة.

وفي ضوء هذه النتائج وبالاستناد إلى أدبيات الدراسة، فيمكن استنتاج أن الوصول إلى مسار توازني موجب لمعدل نمو دخل الفرد يتطلب زيادة معدلات تراكم رأس المال المادي والبشري بمعدلات تفوق معدلات النمو السكاني، ويتطلب أيضاً تفعيل الاستفادة من المعارف الفنية التي تواكب عمليات الاستثمار المادي والبشري التي من شأنها تعزيز الإنتاجية اللازمة لتحسين مستويات المعيشة. وهذا بدوره يساهم في المدى البعيد في تخفيض معدلات النمو السكاني، مما يعزز مجدداً نمو متوسط دخل الفرد.

ومن أجل تقليل معدلات النمو السكاني بهدف زيادة متوسط دخل الفرد وتحسين مستوياته المعيشية، فإن هذه الدراسة توصي ببذل المزيد من الجهود في المجالات التالية:

- توسيع نطاق المعرفة الفنية من خلال التعليم أو التدريب.
- توسيع فرص تعليم المرأة.
- إتاحة المزيد من فرص العمل للمرأة.
- زيادة الاهتمام بصحة الأسرة ومحاولة تقليص عدد وفيات الأطفال.
- تعزيز استخدام التقنيات الحديثة وخصوصاً في المجال المعرفي.

الجدول رقم (1)
نتائج تقدير النموذج الأول (M1)

Dependent variable: **Ln y**

Method: OLS	Explanatory variables				Degrees of freedom (d.f.)	F	R^2	$\bar{R}^2$	D.W.
	Constant term	LnS_L	LnP	LnI_K					
Parameters	7.40	0.28	-0.35	0.27	3.17	18.93**	0.77	0.73	1.11
t-statistic	4.82 **	4.78 **	-4.30**	2.97**					

Autocorrelations

1) D.W.

Number of observations (N)	Number of Regressors (k)	Level of sig. = 0.05		Case	Decision
		d_L	d_U		
21	3	1.026	1.669	$d_L<dw<d_U$ 1.026<1.11<1.669	indecision

2) Autocorrelation coefficients $(\hat{\rho}_j)$
Dependent variable: $\hat{e}_t$ (residuals); independent variables: $\hat{e}_{t-j}$

Lag (j)	$\hat{\rho}_j$	Ljung-Box (LB) statistic	Critical χ^2 at level of sig. = 0.05	Decision (H_0: absence of autocorrelation)
1	0.40	3.90	3.84	Reject H_0
2	0.11	4.210	5.99	Do not reject H_0
3	-0.01	4.213	7.82	Do not reject H_0
4	-0.14	4.79	9.49	Do not reject H_0
5	-0.30	7.42	11.07	Do not reject H_0

Re-estimation

Dependent Variable: *Ln y*

Method		Explanatory variables: Constant term	***LnS_L***	*LnP*	***LnI_K***	$\hat{\rho}$	F	$\bar{R}^2$
Prais-Winsten	Parameters	7.94	0.097	**-.024**	0.24	0.85	4.14*	0.30
	t-statistic	2.56*	1.94$^{\otimes}$	-1.19	2.61*	6.54**		
Cochrane-Orcut	Parameters	12.46	0.08	-0.52	0.23	0.79	4.90*	0.36
	t-statistic	2.81**	1.54	-1.89$^{\otimes}$	2.47*	5.07**		
Maximum Likelihood	parameters	8.08	0.099	-0.25	0.24	0.83		0.31§
	t-statistic	2.78**	1.97$^{\otimes}$	-1.33	2.59*	5.95**		

$^{\otimes}$ Sig. at 0.10

* Sig. at 0.05

**Sig. at 0.01

المصدر: حسابات الباحث.

§: تم حسابها بواسطة القانون التالي (Gujarati, 1995: 208): $\bar{R}^2 = 1 - \frac{\hat{\sigma}^2}{S^2} = 1 - \frac{0.019}{0.028} \approx 0.31$

حيث ان $\hat{\sigma}^2$: التباين لحدود الخطأ المقدرة.

S^2: تباين المتغير التابع.

الجدول رقم (2)
نتائج تقدير النموذج الثاني (M2)

Dependent variable: *G(y)*

Method: OLS	Explanatory variables: Constant term	$G(I_K)$	$G(S_L)$	*Lag (Ln y)*	*Ln(LP)*	*G(L)*	*G(P)*	d.f.	F	R^2	$\bar{R}^2$	D.W.
parameters	-6.34	0.29	-0.19	0.61	-0.78	0.53	-4.84	6.13	17.32**	0.89	0.84	2.52
t-statistic	-5.62**	4.95**	-1.98$^{\otimes}$	5.24**	-6.61**	2.11$^{\otimes}$	-4.45**					

Autocorrelations

1) D.W.

Number of observations (N)	Number of Regressors (k)	Level of sig. = 0.05: d_L	d_U	Case	Decision
20	6	0.692	2.162	$4 - d_U < dw < 4 - d_L$ 1.84<2.52<3.31	indecision

2) Autocorrelation coefficients $(\hat{\rho}_j)$

Dependent variable: $\hat{e}_t$ (residuals); independent variables: $\hat{e}_{t-j}$

Lag (j)	$\hat{\rho}_j$	Ljung-Box (LB) statistic	Critical χ^2 at level of sig. = 0.05	Decision (H_0: absence of autocorrelation)
1	-0.33	2.47	3.84	Do not reject H_0
2	-0.28	4.43	5.99	Do not reject H_0
3	0.02	4.45	7.83	Do not reject H_0
4	0.36	7.91	9.49	Do not reject H_0
5	-0.25	9.67	11.07	Do not reject H_0

المصدر: حسابات الباحث.

⊗Sig. at 0.10

* Sig. at 0.05

**Sig. at 0.01

الجدول رقم (3)
نتائج تقدير النموذجين الثالث (M3) والرابع (M4)

النموذج (M3)

Dependent variable: LnP_t

Method: OLS	Constant term	$Ln\ y_t$	$LnLF_t$	LnP_{t-1}	d.f.	F	R^2	$\bar{R}^2$	D.W.	N	h-statistic
	Explanatory variables										
parameters	1.06	-0.07	-0.003	0.91	3.16	2953.20**	0.998	0.998	1.88	20	0.276
t-statistic	3.14**	-2.66*	-0.28	63.61**							

النموذج (M4)

Dependent variable: $G(P_t)$

Method: OLS	Constant term	$G(y_t)$	$G(LF_t)$	$G(P_{t-1})$	d.f.	F	R^2	$\bar{R}^2$	D.W.	N	h-statistic
	Explanatory variables										
parameters	0.03	-0.02	-0.05	0.36	3.15	31.15**	0.86	0.83	1.21	19	1.731
t-statistic	6.55**	-0.91	-7.91**	3.70**							

المصدر : حسابات الباحث.

* Sig. at 0.05

**Sig. at 0.01

الجدول رقم (4)
نتائج تقدير أثر متغيرات السكان المقدرة على متغيرات الدخل

Dependent variable		Constant term	Explanatory variable	d.f.	F	$\bar{R}^2$
Ln y			*Fitted LnP*	1.18	16.21**	0.45
	parameters	13.86	-0.46			
	t-statistic	8.16**	-4.03**			
G(y)			*Fitted* $G(P)$	1.17	4.82*	0.18
	parameters	0.11	-2.75			
	t-statistic	2.02⊗	-2.20*			

⊗ Sig. at 0.10

* Sig. at 0.05

**Sig. at 0.01

المصدر : حسابات الباحث

المراجـع

Barro, Robert, and Becker, G. 1989. Fertility Choice in a Model of Economic Growth, *Econometrica*, 57 (2): 481-501.

Barro, Robert, and Sala-i-Martin, Xavier. 1999. *Economic Growth*, McGraw-Hill, New York.

Barro, Robert. 1999. *Determinants of Economic Growth, A Cross–Country Empirical Study*, The MIT Press, Cambridge.

Beaudry, Paul, and Green, David. 2001. Population Growth, Technological Adoption and Economic Outcomes: A Theory of Cross Country Differences for the Information Era, *NBER*, Working Paper Series (8149).

Becker, Gary, Glasser, Edward, and Murphy, Kevin. 1999. Population and Economic Growth, *American Economic Review*, 89 (2): 145-149.

Becker, Gary, Murphy, Kevin, and Tamura, Robert. 1990. Human Capital, Fertility, and Economic Growth, *NBER*, Working Paper Series (3414).

Bloom, David, Canning, David, and Malaney, Pia. 1999. Demographic Change and Economic Growth in Asia, *Center for International Development at Harvard University*, Working Paper (15).

Ciccone, Antonio, and Hall, Robert. 1996. Productivity and the Density of Economic Activity, *American Economic Review*, 86 (1): 54-70.

Galor, Oded, and Weil, David. 1999. From Malthusian Stagnation to Modern Growth, *American Economic Review*, 89 (2): 150-154.

Greene, William H. 2003. *Econometric Analysis*, Fifth Edition, Prentice Hall, New Jersey.

Grossman, Gene, and Helpman, Elhanan. 1994. Endogenous Innovations in the Theory of Growth, *Journal of Economic Perspectives*, 8 (1): 23-44.

Gujarati, Damodar. 1995. *Basic Econometrics*, Third Edition, McGraw-Hill, New York.

Kremer, Michael. 1993. Population Growth and Technological Change: One Million B.C. to 1990, *Quarterly Journal of Economics*, 108 (3): 681-716.

Lucas, Robert. 1988. On the Mechanics of Economic Development, *Journal of Monetary Economics*, 22: 3-42.

Petrucci, Alberto. 2003. Money, Endogenous Fertility and Economic Growth, 25 (4): 527-540.

Pritchett, Lant. 1996. Population Growth, Factor Accumulation, and Productivity, *The World Bank*, Policy Research Working Paper 1567.

Romer, Paul. 1994. The Origins of Endogenous Growth, *Journal of Economic Perspectives*, 8: 3-22.

Population Growth and Economic Growth with the Presence of Technological Progress An Empirical Study on Jordan Over the Period (1978-1998)

Adnan Fadel Abo Al-Haija*

ABSTRACT

This paper aims at examining the relationship between economic and population growth paths within a bi-directional causality context, in which technological progress plays the key role.

The empirical part of the study utilizes Jordanian data for the period (1978-1998).

The study assumes that improving individuals' standards of living as well as creating more job opportunities for women will effectively reduce population growth rates, which in turn contributes to raise levels and growth rates of per capita income.

Benefiting from recent contributions of the economic theory, this study developed four econometric models to test the hypotheses.

It has been found that raising levels of human and physical capital tends to generate higher levels of per capita income, while higher population growth rates dampen income growth rates.

Also, it has been found that higher female participation rates in the labor market accelerate per capita growth rates.

This study concludes that a positive steady-state growth rate in per capita income cannot be reached unless higher investment rates are attained in physical and human capital as well as in technical knowledge in excess of population growth rates.

Based on the above- stated findings and conclusion, it is recommended to exert more efforts toward broadening technical knowledge, enhancing investment in human and physical capital, and increasing more education and job opportunities for women.

* Department of Finance and Banking/ Department of Economics, Al-alBait University, Al-Mafraq, Jordan. Received on 30/3/2003 and Accepted for Publication on 7/4/2004.