



قياس أثر رأس المال البشري على النمو الاقتصادي باستخدام نماذج Panel Data لعينة من الدول العربية خلال الفترة (2011-2023 م)

د. فوزية محمد الهادي فرج

كلية الاقتصاد، جامعة غريان
fouzeiamohammed@gmail.com

تاريخ الاستلام: 2025/11/04 ؛ تاريخ القبول: 2026/01/18 ؛ تاريخ النشر: 2026/03/02

الكلمات المفتاحية:

المستخلص

رأس المال البشري، الانفتاح الاقتصادي، النمو الاقتصادي، نماذج البانل داتا.

هدفت هذه الدراسة إلى قياس أثر رأس المال البشري على النمو الاقتصادي وذلك لعينة من الدول العربية (ليبيا- مصر- تونس- الجزائر- المغرب- الإمارات- الأردن- العراق- البحرين) بالاعتماد على بيانات غطت الفترة 2011-2023 م، وذلك بواسطة تطبيق النماذج Panel Data الثلاثة: نموذج الانحدار المجمع (Pooled Regression model (PM)، ونموذج التأثيرات الثابتة (Fixed effects model (FEM))، ونموذج الآثار العشوائية (Random effects model (REM))، وللتفضيل بين النماذج السابقة تم استخدام اختبارين: اختبار Multiplier (LM) Lagrange للاختيار بين نموذج الانحدار المجمع، والتأثيرات الثابتة، واختبار Hausman للاختيار بين نموذجي التأثيرات الثابتة والآثار العشوائية. وقد توصلت الدراسة بعد التأكد من أن النموذج المناسب هو نموذج الآثار العشوائي إلى وجود أثر طردي ومعنوي بين الاستثمار في رأس المال البشري ممثلاً بعدد طلبة مرحلتي التعليم الابتدائي والثانوي، والنمو الاقتصادي في دول العينة، في حين أظهرت النتائج بانعدام وجود أثر للانفتاح الاقتصادي كمؤشر للعوامل الخارجية، والنمو الاقتصادي. وأوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بالتعليم والتدريب المهني، ومواكبة التطور التكنولوجي الحديث بما يتفق ومتطلبات سوق العمل، ما يترتب عليه زيادة في الإنتاجية وتحقيق معدلات نمو اقتصاديات مرتفعة.

Title of the article in English Evaluating the Impact of Human Capital on Economic Growth using Panel Data Models for a Sample of Arab Countries during Period (2011-2023)

Dr. Fouzeia Mohmed Alhadiy
Gharyan University

Received :04/11/2025

Accepted: 18/01/2026

Published: 02/03/2026

Abstract

This study aimed to measure the impact of human capital on economic growth for a sample of Arab countries (Libya, Egypt, Tunisia, Algeria, Morocco, UAE, Jordan, Iraq, and Bahrain), based on data covering the period 2011–2023. The analysis was conducted using the three Panel Data models: The Pooled Regression Model (PM), the Fixed Effects Model (FEM) and the Random Effects Model (REM). To choose between these models, two tests were applied: The Lagrange Multiplier (LM) test to decide between the pooled regression and fixed effects models, and the Hausman test to decide between the fixed effects and random effects models. After confirming that the appropriate model was the Random Effects Model, the results revealed a positive and significant relationship between investment in human capital, represented by the number of students in primary and secondary education—and economic growth in the sampled countries. However, the results also showed no significant effect of economic openness (as an indicator of external factors) on economic growth. The study recommended the necessity of paying greater attention to education and vocational training and keeping pace with modern technological developments in line with the requirements of the labor market. This would lead to increased productivity and the achievement of higher economic growth rates..

Keywords

Human capital, economic openness, economic growth, panel data models



© The Author(s) 2026. This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4)

المقدمة (Introduction):

ظل الاعتقاد السائد لفترة زمنية ليست بالقصيرة أن الاستثمار الحقيقي يرجع للاستثمار في رأس المال الطبيعي ممثلاً بـ (الآلات والمعدات) وعليه فإن إي محاولة لزيادة معدلات النمو الاقتصادي يجب أن يقابلها زيادة وتوسع في الاستثمار في رأس المال الطبيعي، غير أن النظرية النيوكلاسيكية على يد الاقتصادي (Solow 1965) توصلت إلى أن التقدم التقني أحد أهم محددات النمو الاقتصادي، أسهمت هذه النظرة في ظهور نظرية رأس المال البشري لكل من شولتز (Shoultez 1961)، و بيكر (Peaker 1964) التي أكدت على أن مواكبة التقدم التقني لا يمكن أن يحدث دون وجود كفاءات وخبرات عالية المستوى ، وهو ما دفع بضرورة تحليل العلاقة بين رأس المال البشري وإنتاجية العمل من خلال التأكيد على تحسين الأنظمة الصحية والتعليمية (عجال، 2021). استمرت عمليات البحث في محددات النمو الاقتصادي حتى بروز أفكار (Romer 1990) في مرحلة متأخرة من الفكر الاقتصادي التي جاءت لتسليط الضوء على رأس المال البشري كعنصر إنتاجي مستقل وفعال في إطار نظرية النمو الداخلي (The New Theory: Endogenous Growth)، حيث فصل (Romer 1990) بين مكونات التقدم التكنولوجي، بحيث أصبح يعبر عنها بمتغير رأس المال البشري بدلاً من كونها تستند على إزاحة دالة الإنتاج (الحويج، 2019).

وفي ظل التوجه نحو اقتصاديات المعرفة والتقدم التكنولوجي، الذي يقلل من أهمية الوظائف التي لا تحتاج إلى مهارات عالية، يعتبر الاستثمار في رأس المال البشري كالإنفاق على التعليم والتدريب من أهم محددات النمو الاقتصادي، وعليه فإنه من الضروري الاهتمام بتتمة وتطوير الموارد البشرية، وذلك من خلال التوسع في الإنفاق على الموارد البشرية بأفضل الطرق وأكثرها جدوى مع مواكبة التطورات التكنولوجية الحديثة، بهدف خلق الأعداد الكافية من الكوادر المؤهلة في مختلف الأنشطة الاقتصادية.

مشكلة الدراسة (The problem addressed by the study):

في ظل المقدمة السابقة والظروف الاقتصادية والسياسية التي شهدتها الدول العربية خلال الأعوام القليلة الماضية التي تسعى إلى تبني سياسات اقتصادية مختلفة من شأنها خلق معدلات نمو اقتصادية مرتفعة، وباعتبار أن التعليم المكون الأساسي لرأس المال البشري؛ من هنا تأتي أهمية الاستثمار في رأس المال البشري من خلال التوسع في الإنفاق على التعليم والاهتمام بجوانبه، وعليه فإن مشكلة الدراسة تتمحور في بحث إجابة للسؤال الرئيس التالي: ما مدى تأثير رأس المال البشري على النمو الاقتصادي في دول العينة؟

أهداف الدراسة (The objectives of study):

تسعى الدراسة إلى تحقيق جملة من الأهداف متمثلة في:

- الاستعراض المرجعي للدراسات السابقة، وأبرز النظريات والنماذج التي وردت في الأدب الاقتصادي، وذلك من خلال التركيز على نموذج النمو الداخلي.
- قياس أثر رأس المال البشري، وذلك من خلال التركيز على التعليم باعتباره المكون الرئيس لرأس المال البشري على النمو الاقتصادي في دول العينة.
- تحليل أثر الانفتاح الاقتصادي كمؤشر للعوامل الخارجية على النمو الاقتصادي في دول العينة.

فرضيات الدراسة (Research hypotheses):

- توجد علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين الاستثمار في رأس المال البشري ممثلاً بإجمالي عدد الطلبة في مرحلتَي الابتدائي والثانوي والنمو الاقتصادي في دول العينة.
- توجد علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين الانفتاح الاقتصادي والاستثمار في رأس المال البشري في دول العينة.

أهمية الدراسة (The important of study):

تكتسب الدراسة أهميتها لكونها من الدراسات التي تتناول موضوع رأس المال البشري الذي يعد من أهم عوامل زيادة الإنتاج، وهو أساس التطور الاقتصادي في مختلف الدول، خاصة في ظل المتغيرات الاقتصادية العالمية التي اتجهت إلى ضرورة الاهتمام بالعنصر البشري. كما أن هناك القليل من الدراسات المقطعية التي أجريت في هذا المجال؛ وعليه فإن إجراء هذا الدراسة يضيف دليلاً تجريبياً جديداً على اقتصاديات دول العينة.

حدود الدراسة (Study limitation):

- اعتمدت الدراسة على بيانات سنوية غطت الفترة (2011-2023) لعينة من الدول العربية (ليبيا- مصر - الجزائر- البحرين- المغرب - الأردن- العراق- الإمارات- تونس) التي تم اختيارها بناء على توافر البيانات. في حين تتمثل الحدود الموضوعية في إبراز دور وأثر الاستثمار في رأس المال البشري على النمو الاقتصادي.

الإطار النظري بين رأس المال البشري والنمو الاقتصادي (Theoretical framework between human capital and economic growth)**مفهوم رأس المال البشري (Concept of human capital):**

يعرف رأس المال البشري بأنه "مخزون المعارف والمعلومات والمؤهلات والمهارات المدرجة في الأفكار وبالخصوص كفاءة وفعالية اليد العاملة الموظفة" (الحاروني، 2015، ص 390)، وهذا يعني أن مقدار ما يمتلك

الأفراد من معارف يترتب عليه زيادة في الإنتاج حتى مع ثبات مدخلات الإنتاج الأخرى، ويمكن تعريف أشمل لرأس المال البشري بأنه " مجموعة الخواص المميزة للقوة العاملة التي تساعد على تحسين إنتاجية العمال ، وتزيد من قدراتهم على الابتكار والاختراع أو التكيف مع التكنولوجيات الجديدة (المستحدثة) وتسهيل عملية التحكم في الإنتاج (زعيثري وشويكات، 2020، ص 1155).

مفهوم النمو الاقتصادي (Concept of economic growth):

هناك العديد من التعاريف للنمو الاقتصادي التي برزت على مختلف العصور والمدارس منها " التحول التدريجي للاقتصاد عن طريق الزيادة في الإنتاج أو الرفاهية" (حمدان وآخرون، 2021، ص 34)، كما يعرف أيضا بأنه " ظاهرة مستمرة وليس ظاهرة مؤقتة، فقد تقدم دولة غنية إعانة لدولة فقيرة ؛ تزيد من مستوى الدخل الحقيقي فيها لمدة معينة، ولكن لا تعتبر هذه الزيادة المؤقتة نمو اقتصاديا" (لعجال، 2021، ص 187)، وبعبارة أخرى فإنه " عبارة عن عملية يتم فيها زيادة الدخل الحقيقي زيادة تراكمية ، ومستمرة عبر فترة ممتدة من الزمن، بحيث تكون هذه الزيادة أكبر من الزيادة في السكان " ، نلاحظ هنا بأن مفهوم النمو الاقتصادي يشترط وجود جانبين ؛ الجانب الأول معدل الزيادة في الناتج المحلي الإجمالي بين فترتين، والجانب الآخر الرفاهية الاقتصادية ، التي يتم التعبير عنها عن طريق معدل أو متوسط النمو الحقيقي للفرد في مجتمع ما.

العلاقة بين رأس المال البشري والنمو الاقتصادي (The relationship between human capital and Economic growth)

لقد اعتبر الكلاسيك أن حجم الإنتاج يرتبط برأس المال المادي ممثلا بالآلات والمعدات والعمل؛ وأن إحداث أي زيادة في رأس المال المادي؛ يترتب عليها زيادة في معدلات النمو الاقتصادي. كما أشار وليام بيتي Willam Petty إلى فكرة وجود اختلاف للعمل، وطرح موضوع قيمة العاملين بطريقة إحصائية. كما كان لأدم سميث السبق في تقسيم رأس المال إلى أربعة أقسام هي: الآلات والأدوات والمباني والأرض ورأس المال البشري. وفي هذا الصدد أكد " ماك كليوش Mac Culloch" على أهمية رأس المال البشري، ممثلا في الحاملين للمؤهلات والأفكار وذوي المهارات في زيادة الإنتاج، وبالتالي الدفع بعجلة النمو الاقتصادي، إلا أن النظرية الكلاسيكية والنيوكلاسيكية ظلت عاجزة عن تفسير التفاوت في الأجور والنمو الاقتصادي بين الدول. في حين استطاعت النظرية الحديثة إعطاء عدة أشكال لرأس المال البشري، ودمجه في دوال الإنتاج بغية تفسير التفاوت في النمو الاقتصادي، وفي هذا الصدد جاءت مجموعة من النظريات والنماذج في محاولة لتفسير الدور الكبير الذي يلعبه رأس المال البشري في تفسير النمو الاقتصادي، منها:

- نموذج لوكاس (Lusas) سنة 1988 م الذي خلص إلى أن النمو الاقتصادي يعتمد على رأس المال البشري الذي يعتمد على مستوى التدريب والوقت المخصص للتعليم بغية الارتقاء بالعنصر البشري، فكلما زاد الوقت المخصص للتعليم والتدريب كان معدل نمو رأس المال البشري أكبر، وبالتالي نمو أسرع في معدل الإنتاج الفردي وفقا للصيغة التالية (الحاروني، 2015، ص392):

$$gh = \frac{h^*}{h} D(1 - u)$$

حيث إن: $0 \leq u \leq 1$

gh : تمثل معدل نمو رأس المال البشري الذي يتوقف على معدل نمو الناتج الفردي h^*/h

h^*/h : تمثل معدل نمو الناتج الفردي الذي يتأثر بإنتاجية، وتراكم رأس المال البشري بفضل التعليم والتدريب $D(1 - u)$.

وفي حال ثبات الإنتاجية لرأس المال؛ فإن معدل نمو الإنتاج يأخذ المعادلة التالية:

$$gy = \frac{1 - B + 7}{1 - B} gh$$

حيث إن: $0 \leq u \leq 1$ ، B ثوابت

وهذا يعني أن معدل نمو الناتج gy يتوقف على معدل نمو رأس المال البشري gh الذي بدوره يعتمد على مستويات التعليم والتدريب.

- نموذج شولتز (Schultz) سنة 1960 م يعد الاقتصادي شولتز من الأوائل الذين أعطوا أهمية لرأس المال البشري، كما يعد من الأوائل الذين سعوا لقياس، وتقدير مساهمة التعليم والتدريب كمؤشر رئيس لرأس المال البشري، وتقدير أثره على النمو، وذلك من خلال صياغة نموذج رياضي اعتمادا على دالة الإنتاج وفقا للمعادلة التالية (محمد وآخرون، 2018، ص30):

$$Y = f(K, L, D) \dots \dots (1)$$

حيث إن: Y معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي، K : رأس المال، L : القوى العاملة، D : الأرض. وبأخذ التفاضل الكلي:

$$\frac{dy}{dt} = \frac{dk}{dt} fK + \frac{dl}{dt} fL + \frac{dd}{dt} fD \dots \dots (2)$$

حيث إن fK تمثل الإنتاجية الحدية لرأس المال (MPK).

fL : الإنتاجية الحديدية لعنصر العمل.

fD : الإنتاجية الحديدية لعنصر الأرض. وبافتراض أن الإنتاجية الحديدية لعنصر الأرض ثابتة عبر الزمن، وبإجراء جملة من التعديلات لإدخال رأس المال البشري في المعادلة ومساهمة كل مرحلة من مراحل التعليم في النمو الاقتصادي قام باشتقاق سلسلة من المعادلات منها:

$$GY = \frac{IM}{Y} rm + \frac{IP}{Y} rp + \frac{IS}{Y} rs + \frac{IH}{Y} rh + gLsL \dots \dots (3)$$

حيث إن GY : معدل نمو الدخل القومي، $\frac{IM}{Y} rm$: مساهمة رأس المال، $\frac{IP}{Y} rp$: مساهمة التعليم الأساسي، $\frac{IS}{Y} rs$: مساهمة التعليم الثانوي، $\frac{IH}{Y} rh$: مساهمة التعليم العالي، $gLsL$: مساهمة عنصر العمل. وبذلك يصبح هذا النموذج هو نموذج مساهمة التعليم في معدل نمو الدخل القومي، مع الأخذ في الاعتبار مستوى البطالة السائد.

وهناك العديد من النماذج الأخرى التي تؤكد وصفاً ورياضياً وقياسياً على أن هناك أثر إيجابي لرأس المال البشري وعلى النمو الاقتصادي؛ نذكر منها نموذج رومر (ROMER,1986)، ونموذج لبيكر (BECKER,1964)، ونموذج مانكيو، ورومر وويل (MRW,1992).

الاسترجاع المرجعي للدراسات السابقة (Review of previous studies):

نموذج القياس ومنهجية الدراسة (measure model and research methodology):

وفقاً للدراسات السابقة التي ركزت على الاستثمار في رأس المال البشري ودوره في تحقيق معدلات نمو مرتفعة نذكر منها على سبيل المثال (الأطروش، 2024؛ إبراهيم وآخرون، 2018؛ حمدان وآخرون، 2021... وغيرهم) واستناداً على النظريات الاقتصادية، ونماذج النمو الاقتصادي فقد تم صياغة النموذج القياسي على النحو التالي:

$$GDP = f(PRI, SEC, OPEN, LF) \dots \dots (1)$$

حيث يمثل GDP : الناتج المحلي الإجمالي بالأسعار الجارية بالدولار؛ كمؤشر معبر عن النمو الاقتصادي. وهو المتغير التابع. في حين يمثل المتغيرات المستقلة كلا من:

PRI : عدد الطلبة لكلا الجنسين في مرحلة التعليم الابتدائي.

SEC : عدد المسجلين في الثانوية العامة.

بحيث يمثل كلا من (SEC ، PRI) رأس المال البشري وقد استخدم هذا المؤشر كلا من (عجال، 2021 وموساوي، 2015 و بلحنافي ومختاري، 2016، الحاروني، 2015، هاشم، 2019) وغيرهم من الدراسات التجريبية التي تطرقت لدراسة هذه العلاقة.

OPEN : الإنفتاح الاقتصادي في دول العينة وقد استخدم هذا المؤشر كلا من (الأطرش، 2024، زيتري وشويكات، 2020).

LF: معدل المشاركة في القوى العاملة كنسبة % من إجمالي السكان الذين تتراوح أعمارهم بين (15 عاما فأكثر) لدول العينة ، وقد استخدم هذا المؤشر (حمدان وآخرون، 2021 م) إذ يفترض إذا كانت مصحوبة بالمهارات والتعليم إلى زيادة النمو الاقتصادي، وقد تم تجميع هذا البيانات التي غطت الفترة (2011-2023 م) من منظمة التعاون الإسلامي SESRIC¹.

تستخدم هذه الدراسة أسلوب الانحدار الخطي المتعدد، وبناء على ذلك يمكن إعادة صياغة العلاقة وفقا للمعادلة التالية:

$$GDP = \beta_0 + \beta_1 PRI + \beta_2 SEC + \beta_3 OPEN + \beta_4 LF + \varepsilon_t \dots \dots \dots (2)$$

ولإزالة التضخم من البيانات تم أخذ اللوغاريتمية الطبيعي لها، وبذلك يأخذ النموذج الصيغة التالية:

$$\ln GDP = \beta_0 + \beta_1 \ln PRI + \beta_2 \ln SEC + \beta_3 \ln OPEN + \beta_4 \ln LF + \varepsilon_t \dots \dots \dots (3)$$

حيث يمثل β_0 الحد الثابت ، في حين تمثل $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ معاملات النموذج (Parameters) والمراد تقديرها من خلال هذه الدراسة ، التي من خلالها يتم تفسير أثر المتغيرات المستقلة على المتغير التابع.

وبالنسبة لـ ε_t يمثل حد الخطأ العشوائي والمعبر عن أثر المتغيرات الأخرى المؤثرة على الظاهرة وغير المدرجة من ضمن هذا النموذج، ونفترض هنا بناء على فروض الخطأ العشوائي بأنه يتم توزيعه بشكل طبيعي، وبشكل مستقل مع تباين مستمر ومتوسط حسابي يساوي الصفر.

أدوات التحليل القياسي (Economic analysis tools) :

أولاً: منهجية الدراسة

تعتمد هذه الدراسة على بيانات السلاسل الزمنية المقطعية Panel Data ويقصد بها المشاهدات المقطعية سواء أكانت (شركات أم مؤسسات مالية أم مصارف أم حتى دول) المرصودة عبر فترة زمنية معينة، وبذلك يكون لهذا

¹ من الموقع الالكتروني <https://www.sesric.org>

النوع من البيانات بعددين؛ الأول يمثل السلاسل الزمنية، والثاني يمثل المقاطع العرضية، وتسمى هذه البيانات بالبيانات المدمجة Pooled time Series – Crosse section data. وتكون هذه البيانات إما متوازنة Balanced Panel data إذا كانت عدد المشاهدات متساوية لعينة الدراسة، وغير متوازنة Unbalanced Panel data إذا كانت هناك بيانات مشاهدات مفقودة لبعض عينة الدراسة، وتعرف في بعض الأحيان بالبيانات الطويلة longitudinal data. وأي من هذه التسميات متماثلة إلا أن أكثرها شيوعاً في التطبيقات القياسية هي بيانات البانل داتا. وعليه سيتم التعريف بالنماذج الأساسية المستخدمة في تقديرها، فضلاً عن طرق الاختيار فيما بينها، والاختبارات التشخيصية؛ لتأكد من جودة النموذج المقدر. وفقاً للخطوات التالية:

ثانياً: الاختبارات القبلية (Preliminary tests)

اختبار العلاقة الخطية بين متغيرات الدراسة:

لاختبار العلاقة الخطية بين (النمو الاقتصادي) كمتغير تابع وكل من (إجمالي عدد الطلبة في المرحلة الابتدائية - وإجمالي عدد الطلبة في المرحلة الثانوية) والانفتاح الاقتصادي - معدل المشاركة في القوى العاملة كنسبة % من إجمالي السكان الذين تتراوح أعمارهم بين (15 عاماً فأكثر) كمتغيرات مستقلة، تم استخدام مصفوفة الارتباط وفقاً للجدول التالي:

جدول (1) نتائج الارتباط بين النمو الاقتصادي والمتغيرات المستقلة

	GDP	PRI	SEC	OPEN	LF
GDP	1				
PRI	0.529	1			
SEC	0.549	0.711	1		
OPEN	-0.307	-0.709	-0.748	1	
LF	0.115	-0.59	-0.572	0.739	1

المصدر: من إعداد الباحثة استناداً على مخرجات Eviews

- توضح بيانات الجدول السابق طبيعة معاملات الارتباط واتجاه العلاقة بين المتغيرات (أما طردية أو عكسية أو انعدامها) وذلك من خلال إشاراتها، وبناء على ذلك يكون هناك:
- ارتباط موجب بين كل من الناتج المحلي الإجمالي و (إجمالي عدد طلبة الابتدائي، وإجمالي عدد طلبة الثانوي، ومعدل المشاركة في القوى العاملة كنسبة % من إجمالي السكان الذين تتراوح أعمارهم بين (15 عاماً فأكثر)).
 - في حين يرتبط مؤشر الانفتاح الاقتصادي عكسياً مع الناتج المحلي الإجمالي.
 - كما أن قيم معاملات الارتباط بين المتغيرات كلها جاءت أقل من (0.75) وهو ما يؤكد عدم وجود ارتباط قوي سواء أكان سالبا أم موجبا بين المتغيرات، مما يعني عدم وجود احتمالية وجود ازدواج خطي بين المتغيرات المستقلة.

- معامل تضخم التباين variance inflation factor:

ولتأكد من انعدام وجود مشكلة تعدد خطي بين المتغيرات المستقلة (Multicollinearity) تم حساب معامل تضخم التباين variance inflation factor للمتغيرات المستقلة وفقاً للجدول التالي:

جدول (2) قيم معاملات تضخم التباين VIP

Variable	PRI	SEC	OPEN	LF
VIP	8.57	7.32	4.34	2.21

المصدر: من إعداد الباحثة استناداً على مخرجات Excel

يتضح من الجدول انخفاض قيم معاملات تضخم التباين VIP لجميع المتغيرات المستقلة حيث لم تتعد أي قيمة من قيم VIP القيمة 10 مما يدعم فكرة انعدام مشكلة تعدد العلاقات الخطية.

دراسة سكون السلاسل الزمنية المقطعية (Study of stationary of discrete time serious):

يعد اختبار الاستقرار لبيانات البانل إحدى أهم مراحل بناء النموذج القياسي، وذلك لأن وجود جذر الوحدة في البيانات المقطعية يمكن أن يكون له تأثير سلبي على الخصائص التقريبية للمعاملات المقدرة؛ أو أن تؤدي أحياناً إلى ما يعرف بالانحدار الزائف. وتمتاز اختبارات جذر الوحدة لبيانات البانل مقارنة باختبارات جذر الوحدة للسلاسل الزمنية بوجود محتوى مقطعي وزمني معاً؛ مما يؤدي إلى نتائج أكثر دقة فيما يتعلق بالاستقرارية (العشعوش، 2017، ص 61).

وقبل استخدام بيانات السلاسل الزمنية المقطعية يجب التأكد من سكون السلاسل الزمنية المستخدمة في النموذج، وذلك من خلال دراسة جذر الوحدة، وباستخدام الاختبارات الإحصائية التالية (ADF، IPC، LLC) ويوضح الجدول التالي نتائج هذه الاختبارات.

جدول (3) نتائج اختبارات (ADF، IPS، LLC) لدراسة سكون سلاسل متغيرات الدراسة

Variable		نوع الاختبار		
		LLC	IPS	ADF
GDP	عند المستوى	-0.362 (0.358)	-1.919 (0.972)	-8.919 (0.916)
	الفروق الأولى	-5.878 (0.00)	-3.901 (0.00)	47.05 (0.00)
PRI	عند المستوى	-12.55 (0.000)	-7.705 (0.00)	80.77 (0.00)
SEC	عند المستوى	-4.626 (0.00)	-1.317 (0.906)	25.65 (0.108)
	الفروق الأولى	— (0.00)	-3.427 (0.00)	54.97 (0.00)
OPEN		-3.883	-2.427	38.15

	عند المستوى	(0.00)	(0.00)	(0.00)
LF		-1.353	0.806	9.862
	عند المستوى	(0.08)	(0.78)	(0.93)
	الفروق الاولى	—	-1.846	28.26
		—	(0.03)	(0.04)
*تشير القيم بين الأقواس إلى قيم p-value				

المصدر: من إعداد الباحثة استنادا على مخرجات Eviews

تشير بيانات الجدول السابقة إلى نتائج اختبارات (ADF، IPC،LLC) لدراسة استقرارية السلاسل الزمنية محل الدراسة، وقد أظهرت أن:

كلا من إجمالي عدد الطلبة في المرحلة الابتدائية والانفتاح الاقتصادي معبرا عنها بالرموز (DRI , OPEN)، كانت مستقرة عند المستوى وعند مستوى معنوية 1%.

في حين كان الناتج المحلي الإجمالي وإجمالي عدد الطلبة في المرحلة الثانوية ومعدل المشاركة في القوى العاملة كنسبة % من إجمالي السكان الذين تتراوح أعمارهم بين (15 عاما فأكثر) (LF،SEC،GDP) غير مستقرة عند المستوى مما دفعنا لأخذ الفروق الأولى لها، وبذلك تكون مستقرة عند مستوى معنوية 1%، 5%.

قياس أثر رأس المال البشري على النمو (Measuring the impact of human capital on growth)

هناك ثلاث نماذج للبيانات اللوحية هي (فيصل، 2020، ص99) و(بتال وفيصل، 2021، ص42):

1. نموذج الانحدار التجميعي (Pooled Regression model(PM)):

بناء على هذا النموذج تكون المعلمات $\beta_0(i)$ و β_j ثابتة على طول المدة الزمنية، أي أن هذا النموذج يهمل تأثير الزمن. ومن خلال إعادة كتابة المعادلة (1) يتم الحصول على نموذج PM كالآتي:

$$y_{it} = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j X_{j(it)} + \varepsilon_{it} \dots \dots (4)$$

حيث إن:

$$\varepsilon_{it} = 0$$

$$\text{var}(\varepsilon_{it}) = \sigma_{\varepsilon}^2$$

وهذا يعني استخدام طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية (ordinary least squares OLS) لتقدير معلمات النموذج المستهدف.

2. نموذج الآثار الثابتة (Fixed effects model(FEM)):

أن الهدف من نموذج الآثار الثابتة هو معرفة سلوك كل مجموعة بيانات مقطعية على حدة ، ووفقا لهذا النموذج تكون المعلمة β_0 ثابتة لا تتغير بتغير الزمن لكل مجموعة البيانات المقطعية، ويكون التغير فقط في مجاميع البيانات المقطعية، عن طريق جعل معلمة β_0 تتفاوت من مجموعة إلى أخرى مع بقاء معاملات الميل β_j ثابتة لكل مجموعة بيانات مقطعية، ومن ثم يكون النموذج (FEM) يأخذ الصيغة التالية:

$$y_{it} = \beta_{0(i)} + \sum_{j=1}^k \beta_j X_{j(it)} + \varepsilon_{it} \dots \dots (5)$$

حيث إن:

$$\begin{aligned} \varepsilon_{it} &= 0 \\ \text{var}(\varepsilon_{it}) &= \sigma_{\varepsilon}^2 \end{aligned}$$

3. نموذج الآثار العشوائية (Random effects model (REM)):

في نموذج الآثار العشوائية يعامل معامل القطع $\beta_{0(i)}$ كمتغير عشوائي له معدل قدره μ على خلاف تعامل نموذج الآثار الثابتة مع الآثار المقطعية والزمنية على أنها معالم عشوائية ليست ثابتة ، ويقوم هذا الافتراض على أن الآثار المقطعية والزمنية هي متغيرات عشوائية مستقلة بوسط يساوي صفر و تباين محدد، وتضاف كمكونات عشوائية في حد الخطأ العشوائي للنموذج، وبذلك يأخذ النموذج الصيغة التالية:

$$\beta_{0(i)} = \mu + V_i \dots \dots (6)$$

$$y_{it} = \mu + \sum_{j=1}^k \beta_j X_{j(it)} + V_i + \varepsilon_{it} \dots \dots (7)$$

حيث إن:

V_i : حد الخطأ في مجموعة البيانات المقطعية i ، وبسبب وجود مركبين للخطأ V_i و ε_{it} يطلق على نموذج الآثار العشوائية تسمية نموذج مكونات الخطأ (error components model) ويوضح الجدول التالي نتائج تطبيق الانحدار للنماذج الثلاث.

الجدول (4) رأس المال البشري وأثره على النمو في دول العينة والفترة (2011-2023)

Sample: 2011-2023					Cross-sections included: 9 observations: 116				Total panel (balanced)			
Pooled Regression model					Fixed effects model				Random effects model			
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.424	2.228	3.331	0.001	24.155	11.281	2.141	0.034	9.0196	3.955	2.281	0.024
PRI	0.092	0.258	0.356	0.721	-0.182	0.651	-0.279	0.7801	0.578	0.262	2.202	0.029
SEC	0.721	0.356	0.258	0.029	-0.037	0.212	-0.176	0.859	0.064	0.206	0.312	0.075
OPEN	-0.428	0.286	-1.495	0.137	0.168	0.341	0.492	0.623	0.191	0.314	0.606	0.545
LF	3.1833	0.398	7.985	0.000	1.084	0.666	1.626	0.106	1.881	0.509	3.693	0.000
R-squared	0.5871				0.790598				0.612627			
Adjusted R-squared	0.5722				0.766202				0.58451			
F-statistic	39.468				32.40640				5.389356			
Prob(F-statistic)	0.000				0.000				0.0005			

المصدر: من إعداد الباحثة استنادا على مخرجات Eviews

على الرغم من أن نتائج اختبار الآثار الثابتة تشير إلى أنه هو النموذج الأفضل من بين النماذج الثلاثة ، وذلك من خلال مقارنة قيم (R^2, \bar{R}^2) إذ يمتلك أعلى قيمة لها. إلا أنه من الأفضل الاستمرار في التحليل واستخدام اختبار Hausman للمفاضلة بين نموذجي التأثيرات الثابتة والتأثيرات العشوائية، وعليه سيتم عرض أسلوبين من للمفاضلة بين هذه النماذج وهما:

1. الأسلوب الأول: الاختيار بين نموذج الانحدار التجميعي ونموذج الآثار الثابتة

عند الاختيار بين نموذج الانحدار التجميعي (PM) ونموذج الآثار الثابتة (FEM)، يتم الاعتماد على اختبار F وفقا للصيغة التالية (فيصل، 2020، ص100):

$$F(n-1, nT-n-k) = \frac{(R_{FEM}^2 - R_{PM}^2)/(n-1)}{(1 - R_{FEM}^2)/(nT-n-k)} \dots \dots (8)$$

حيث إن:

K: عدد المعلمات المقدرة.

R_{FEM}^2 : معامل التحديد عند استعمال نموذج الآثار الثابتة (FEM).

R_{PM}^2 : معامل التحديد عند استعمال نموذج الانحدار التجميعي.

- يتم احتساب قيمة F ومن ثم مقارنتها بقيم F الجدولية $F(\alpha, n - 1, nT - n - k)$ ، فإذا كانت قيمة F المحسوبة أكبر من الجدولية ومعنوية يتم رفض فرض العدم (H_0) وقبول الفرض البديل (H_1) الذي ينص على أن نموذج الآثار الثابتة هو النموذج الأفضل للدراسة. والعكس إذا ما كانت قيمة F المحسوبة أقل من الجدولية، أو غير معنوية فيتم قبول فرض العدم (H_0) ورفض الفرض البديل الذي ينص على أن نموذج الانحدار التجميعي هو النموذج الأفضل للدراسة، والجدول التالي يوضح نتائج الاختيار بين نموذج الانحدار التجميعي ونموذج الآثار الثابتة.

جدول (5) يبين نتائج اختبار Cross-section F

Cross-section F	d.f	Prob
12.507807	(8,103)	0.000

المصدر: من إعداد الباحثة استنادا على مخرجات Eviews

تشير نتائج الجدول السابق أن قيمة إحصائية Cross-section F معنوية عند مستوى أقل من (0.01)، عليه يتم رفض فرضية العدم H_0 ، وقبول الفرض البديل H_1 ، وهذا يعني أن نموذج الآثار الثابتة أو نموذج الآثار العشوائية هو النموذج المناسب؛ ولتحديد أي من هذين النموذجين هو الأفضل ننتقل إلى اختبار Hausman

2. الأسلوب الثاني: الاختيار بين نموذج الآثار الثابتة ونموذج الآثار العشوائية

يتم الاعتماد هنا على اختبار هوسمان (Hausman)، حيث يتم استخدامه لمعرفة إي من التأثيرات تعد أكثر ملائمة لتقدير النموذج سواء أكانت نماذج الآثار المترتبة (FEM) أو نموذج الآثار العشوائي (REM)، وتأخذ صيغة اختبار (Hausman) الشكل التالي: (علي، 2023، ص 170)

$$H = (\hat{\beta}_{FEM} - \hat{\beta}_{REM})' [var(\hat{\beta}_{FEM}) - var(\hat{\beta}_{REM})]^{-1} (\hat{\beta}_{FEM} - \hat{\beta}_{REM}) \dots (9).$$

حيث أن: $(\hat{\beta}_{FEM} - \hat{\beta}_{REM})$: الفرق بين مقدرات الآثار الثابتة والاثار العشوائية.

$[var(\hat{\beta}_{FEM}) - var(\hat{\beta}_{REM})]$: يمثل الفرق بين التباين المشترك لكل من مقدرات الآثار الثابتة

ومقدرات الآثار العشوائية.

يتم مقارنة قيم اختبار هوسمان المحسوبة بالقيم الجدولية؛ فإذا كانت قيمة هوسمان المحسوبة أكبر، وأن القيمة الإحصائية Chi-Sq. statistic معنوية؛ عندها يتم رفض فرضية العدم (H_0) وقبول الفرض البديل (H_1) الذي ينص على أن نموذج الآثار الثابتة هو النموذج الأفضل والعكس، إذا ما كانت قيمة هوسمان المحسوبة أقل من الجدولية، وأن القيمة الإحصائية Chi-Sq. statistic غير معنوية عندها يتم قبول فرضية العدم (H_0) ورفض

الفرض البديل (H_1) الذي ينص على أن نموذج الآثار العشوائية هو النموذج الأفضل. والجدول التالي يوضح نتائج الاختيار بين نموذج الآثار الثابتة ونموذج الآثار العشوائية

جدول (6) يبين نتائج اختبار Hausman

Test summary	Chi-sq statistic	Chi-sq.d.f	prob
cross-section random	7.067	4	0.321

المصدر: من إعداد الباحثة استنادا على مخرجات Eviews

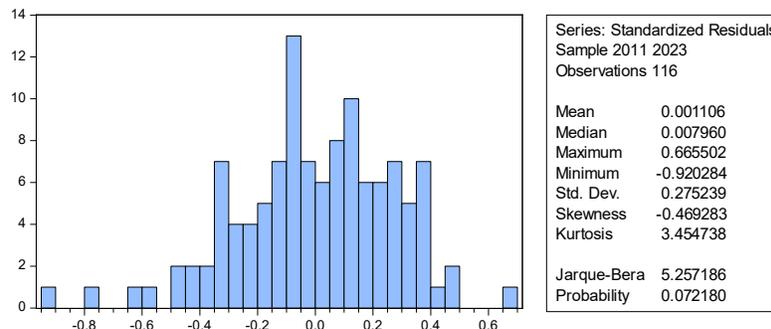
وعليه يتم قبول فرض العدم، ورفض الفرض البديل؛ أي أن نموذج التأثيرات العشوائية هو نموذج المناسب، حيث أن القيمة الاحتمالية أكبر من 5%، وعليه يمكن صياغة النموذج المقترح والمناسب على النحو التالي:

$$\ln GDP = 9.019 + 0.578 PRI + 0.064 SEC + 0.191 OPEN + 1.1881 LF + \varepsilon_t \dots \dots (10)$$

فحص مدى ملائمة النموذج المقدر (Assisting the fit of the estimated model):

1. اختبار التوزيع الطبيعي (Normality test):

تم استخدام اختبار التوزيع الطبيعي؛ لتحديد ما إذا كان أو لم يكن التفرطح والالتواء من البواقي يتبع التوزيع الطبيعي، وذلك باستخدام اختبار Test of Skewness and Kurtosis of residuals لمعرفة ما إذا كانت البواقي موزعة توزيعا طبيعيا أم لا.



تشير النتائج إلى أن قيم Prob-Value جاءت أكبر من 0.05، وبالتالي يتم رفض فرضية العدم لهذه الاختبار، وهو ما يثبت أن البواقي موزعة توزيعا طبيعيا.

2- اختبار عدم تجانس التباين (Heteroscedasticity):

يستخدم للتحقق مما إذا كان تباين الخطأ Variance of errors يختلف بين المقاطع العرضية Cross-sections ويتم ذلك عن طريق حساب اختبار (Panel cross-section Heteroscedasticity LR Test) للتأكد من عدم وجود هذه المشكلة، ويعتمد على الفرضيتين:

H_0 : عدم تجانس التباين للأخطاء النموذج.

H_1 : تجانس التباين للأخطاء، وكانت نتائج الاختبار وفقا للجدول التالي:

جدول (7) نتائج اختبار (Panel cross-section Heteroscedasticity LR Test)

	value	prob
LR test	48.1	0.06

المصدر: من إعداد الباحثة استنادا على مخرجات Eviews

تشير نتائج اختبار LR لعدم تجانس التباين عبر المقاطع العرضية إلى قبول فرضية عدم عند مستوى 5% مما يشير إلى عدم وجود تجانس التباين بين المقاطع العرضية في بيانات Panel، أما بالنسبة لباقي الاختبارات التي يمكن توضيحها بالجدول التالي:

جدول (8) نتائج اختبارات المشكلات القياسية

الاختبار	White Test	Preusch –Godfrey Test
قيم الاختبار	Prob=0.2406	Prob=0.1715

المصدر: من إعداد الباحثة استنادا على مخرجات Eviews

التحليل الاقتصادي واختبار الفرضيات (The Economic analysis and the hypothesis testing):

بعد أن تم التأكد من خلال اختبار Hausman أن النموذج المناسب هو نموذج الآثار العشوائية (REM)، وبعد التأكد من خلو النموذج من مشاكل القياس، وبالرجوع للجدول (4) تبين ما يلي:

1- جميع معلمات النموذج جاءت موجبة ومعنوية، إحصائياً، باستثناء المعلمة المعبرة عن الانفتاح الاقتصادي OPEN جاءت غير معنوية. وبذلك يتم نفي الفرضية التي تنص على " وجود علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين الانفتاح الاقتصادي، والاستثمار في رأس المال البشري في دول العينة" تتفق هذه النتيجة مع (زعيترى وشويكات، 2020).

2- كما أشارت نتائج معلمة إجمالي عدد طلبة الابتدائي PRI إلى أن أحداث زيادة في عدد طلبة الابتدائي بمقدار (1%) يؤدي إلى أحداث زيادة في النمو الاقتصادي بنسبة 57.8% عند مستوى معنوية 5%، وأن أحداث زيادة في عدد طلبة الثانوي بمقدار (1%) يؤدي إلى النمو الاقتصادي بنسبة 6.4% عند مستوى معنوية 10% كمؤشرين معبرين عن الاستثمار في رأس المال. وبذلك يتم قبول الفرضية التي تنص على " وجود علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين الاستثمار في رأس المال البشري ممثلاً بإجمالي عدد الطلبة في مرحلتَي الابتدائي والثانوي والنمو الاقتصادي في دول العينة " وهو ما يعني أن هناك كفاءة في استخدام رأس المال البشري في مراحل التعليم ما قبل الجامعي تتفق هذه النتيجة مع (الحاروني، 2015).

- 3- أن إحداهن زاد في معدلات المشاركة في القوى العاملة كنسبة من إجمالي السكان (LF) بمقدار 1% سيؤدي إلى زيادة في زاد النمو الاقتصادي بنسبة 188.8 عند مستوى معنوية 1% وهو ما يؤكد أهمية الاستثمار في رأس المال البشري ودوره الفعال في تحقيق معدلات نمو اقتصادية عالية خاصة إذا ما تم الاهتمام به وفقاً لمتطلبات السوق خاصة مع التركيز على التعليم الكيفي لا الكمي.
- 4- كما تشير النتائج أيضاً إلى معنوية النموذج ككل، حيث بلغت قيمة F-statistic (5.389) عند مستوى معنوية 1%، مما يعني معنوية النموذج ككل إحصائياً، ويمكن الاعتماد عليها في التنبؤ.
- 5- القوة التفسيرية للنموذج جاءت مقبولة نوعاً ما حيث بلغت قيمة معامل التحديد (R-squared) = 0.612، أي أن 61.2% من التغيرات الحاصلة في النمو الاقتصادي سببها التغيرات الحاصلة في المتغيرات المستقلة، والباقي يرجع لعوامل أخرى غير مدرجة من ضمن النموذج.

التوصيات (The recommendation):

- 1- الاهتمام بالتعليم والتدريب المهني ومواكبة التطور التكنولوجي الحديث بما يتفق ومتطلبات سوق العمل ما يترتب عليه زيادة في الإنتاجية، وتحقيق معدلات نمو اقتصاديات مرتفعة.
- 2- إعادة النظر في الانفتاح الاقتصادي في دول العينة؛ وذلك بغية خلق وتطوير مجالات إنتاجية جديدة تسهم في تنوع الصادرات مقابل الواردات مما ينعكس إيجابياً على خلق معدلات نمو اقتصادية.
- 3- أعطى أهمية أكبر من الناحية التطبيقية للمؤشرات النوعية لرأس المال البشري مثل جودة التعليم، والمهارات والكفاءات، والقدرة على الابتكار، مع ضرورة تطويرها تماشياً مع متطلبات سوق العمل.

المراجع

- أحمد حسين بتال & فيصل غازي فيصل. (2021). قياس وتحليل أثر المنافسة المصرفية في مؤشرات الاستقرار المالي: دراسة تطبيقية على القطاع المصرفي العراقي *مجلة اقتصاديات الأعمال للبحوث التطبيقية* (ج2).
- إبراهيم عبد الرسول محمد، سمية عوض خضر & حواء عبد الله بلال. (2018). أثر رأس المال البشري على النمو الاقتصادي في السودان: خلال الفترة من 1990-2017م *مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية والقانونية* - (15)، 26-40.
- أمانة بلحنافي & فيصل مختاري. (2016). أثر التعليم على النمو الاقتصادي في الجزائر: دراسة قياسية من 1962 إلى 2012.
- أيمن العشعوش. (2017). اختبارات جذر الوحدة لبيانات البانل (اختبارات الجيل الأول) تطبيق على عينة من الدول النامية. *Latakia University Journal-Economic and Legal Sciences Series*, 39(5).
- حسين فرج الحويج. (2019). الاستثمار في رأس المال البشري والنمو الاقتصادي في ليبيا *مجلة آفاق اقتصادية*. 5(10)، 1-29.
- حمدان، بدر، علي حسين، ابتسام، سردوك & فاتح. (2021). رأس المال البشري وأثره على النمو الاقتصادي في دول مجلس التعاون الخليجي. *مجلة رؤى اقتصادية*، (11) 1، 31-53.
- زعتري، صارة، & شويكات. (2020). أثر رأس المال البشري على النمو الاقتصادي في مجموعة من الدول العربية دراسة قياسية باستخدام منهجية Panel dynamique خلال الفترة 1980-2017 *دراسات وأبحاث*، (12) 1، 1179-1196.
- السيد على الحاروني. (2015). العلاقة بين رأس المال البشري بالتركيز على التعليم كأحد المكونات الأساسية له والنتائج المحلى الإجمالي في مصر. *المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة*. 45(1) 379-407.
- شعيب، سندس، ودلي، شذى، (2018). رأس المال البشري ودوره في تعزيز مؤشرات اقتصاد المعرفة وتلبية احتياجات سوق العمل في العراق، *مجلة جيهان، أربيل العلمية*، (2)، 491-532.
- عماد الدين إبراهيم. (2023). استخدام نماذج السلاسل الزمنية المقطعية (Panel Data) في تحديد أهم عوامل النمو الاقتصادي في الدول العربية. *المجلة العربية للإدارة*. 43(2)، 163-176.

- فيصل فيصل. (2020). استعمال نموذج Panzer-Rosse لقياس المنافسة المصرفية: دراسة تطبيقية على المصارف التقليدية العراقية باستعمال أسلوب Panel Data للمدة 2011-2017. *Journal of Al-Rafidain* 2017-2011, (1), 98-121. *University College for Sciences (Print ISSN: 1681-6870, Online ISSN: 2790-2293)*.
- لعجال. (2021). دراسة قياسية للعلاقة بين رأس المال البشري (التعليم) والنمو الاقتصادي: حالة الجزائر خلال الفترة 1980-2014. *مجلة نور للدراسات الاقتصادية*. 6(1) 181-205.
- مسعد الأطروش & إبراهيم. (2024). العلاقة بين رأس المال البشري والنمو الاقتصادي والتنمية المالية والتغيرات البيئية في البلدان النامية والناشئة. *المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية*, 461-421. (2)5.
- معتصم، نورية، مختاري & فيصل. (2021). تحليل العلاقة بين رأس المال البشري والنمو الاقتصادي في الجزائر: دراسة قياسية للفترة 1995-2017 باستخدام ECM *مجلة دفاتر اقتصادية*. 12(1) 157-168.
- موساوي، محمد (2015) الاستثمار في رأس المال البشري وأثره على النمو الاقتصادي في الجزائر 1970-2011، أطروحة دكتوراه في الاقتصاد، جامعة أبو بكر بلقايد، تلمسان، الجزائر.
- هاشم، & عزيزه عبد الخالق. (2019). الإنفاق الحكومي على رأس المال البشري وأثره في معدلات التنمية البشرية في الدول منخفضة الدخل المتوسط خلال الفترة (2000-2017) *مجلة البحوث الإدارية* 99-119. (3)37.