مجلة دراسات العدد الاقتصادي (ISSN : 2676-2013)

المجلد: 11 العدد: 01، 2020 ص:167 - 182

أثر التقدم التكنولوجي على التشغيل في الجزائر: دراسة قياسية للفترة (1990-2017)

The Impact of Technological Progress on Employment in Algeria : Econometric Study (1990-2017)

سمير محمد بن عياد
جامعة الجيلالي اليابس،
سيدي بلعباس. الجزائر
benayadsamir@yahoo.fr

بومدين محمد أمين
جامعة الدكتور طاهر مولاي،
سعيدة. الجزائر
moh.boumediene@gmail.co

جلولي محمد *
جامعة الدكتور طاهر مولاي،
سعيدة. الجزائر
djelloulimohamed7@yahoo.

تاريخ الاستلام: 2019/09/30
تاريخ القبول: 2019/12/05

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد أثر التغير التكنولوجي على الطلب على اليد العاملة في الجزائر خلال الفترة 1990 و2017 باستخدام إختبار التكامل المشترك، نتائج تقدير دالة الطلب على اليد العاملة في الجزائر أثبتت أن الزيادة بـ 1 % في حجم التقدم التكنولوجي المعبر عنه بحجم الواردات من السلع الرأسمالية ستؤدي إلى زيادة بنسبة 2.24 % في حجم الطلب على العمالة. كما خلصت نتائج الدراسة إلى وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين التقدم التقني وإجمالي اليد العاملة في الجزائر مع نسبة سرعة الوصول إلى التوازن بحوالي 01.10 %. كما أثبتت نتائج الاختبار إلى وجود علاقات سببية قصيرة الأجل بين كل من إجمالي اليد العاملة والمتغيرات التفسيرية المستخدمة في الدراسة والمتمثلة في التقدم التكنولوجي، مخزون رأس المال والناتج المحلي الخام.

الكلمات المفتاحية: تغير تكنولوجي؛ تشغيل؛ سوق عمل جزائري؛ اختبار تكامل مشترك.

تصنيف JEL:J23 ، J64 ، E24 ، C13

Abstract:

This study aims to determine the impact of technological change on labor demand in Algeria during the period 1990 and 2017 using test of cointegration and the Granger- Causality test. The results of estimating the labor demand function in Algeria proved that the 1% increase in the technological progress expressed by the volume of imports of Industrial goods would lead to a 2.24% increase in labor demand. the results of the test of cointegration also showed the existence of a long-term equilibrium relationship between the technological progress and the total labor force in Algeria With the access rate to balance around 01.10 %. The test results concluded that there is a short-term causal relationships between the total labor force and the explanatory variables used in the study: technological progress, capital stock, and gross domestic product.

Keywords: technological change; employment ; Algerian labor market ; test of cointegration

Jel Classification Codes: J23, J64, E24, C13.

* **المؤلف المرسل**

مقدمة

لقد عرف الاقتصاد العالمي منذ بداية الثورة الصناعية تسارعا هما في النمو بفضل الابتكارات التكنولوجية الحديثة، حيث اعتبر هذا التقدم التكنولوجي المحرك الأساسي للنمو الاقتصادي والإنتاجية وزيادة فرص الاستثمار في عدة مجالات اقتصادية جديدة. إلا أن هذا التطور الهائل الذي مس جميع القطاعات الاقتصادية قد صاحبه تخوف من حدوث اضطرابات في سوق العمل وإمكانية حدوث بطالة طويلة الأجل، ولهذا ركزت أغلبية الدراسات الاقتصادية على تحديد أثر هذه التغيرات التكنولوجية على المحددات الرئيسة لسوق العمل: التشغيل، البطالة، الطلب على العمل، الأجور. إذ يرى بعض الاقتصاديين أن لهذه الابتكارات أثر سلبي على التشغيل نتيجة لاستبدال الآلات محل العمالة بصورة تدريجية في معظم الأنشطة الاقتصادية، إلا أن هناك دراسات اقتصادية حديثة أشارت إلى إمكانية حدوث توازن ما بين الآثار الايجابية والسلبية للتقدم التكنولوجي على التشغيل، حيث يمكن لهذه التكنولوجيا أن تخفض من حجم الطلب على اليد العاملة في الصناعات التقليدية ولكن في نفس الوقت ستؤدي إلى زيادة الطلب على اليد العاملة في القطاعات الكثيفة الاستخدام للتكنولوجيا.

كما أن هناك دراسات أخرى اهتمت بالتحيز التكنولوجي الناجم عن التقدم التقني لفائدة اليد العاملة المؤهلة على حساب اليد العاملة غير المؤهلة، حيث ترى هذه الدراسات أن هذا التكنولوجيا الحديثة سيؤدي إلى ارتفاع نسبي للطلب على العمالة الماهرة وزيادة أجورها مقارنة مع العمالة الأقل مهارة، حيث يعزى ذلك إلى إعادة تخصيص عنصر العمل من الأنشطة الاقتصادية ذات إنتاجية العمل المنخفضة إلى أنشطة أخرى تمتلك معدلات إنتاجية عمل مرتفعة والتي غالبا ما تكون كثيفة الاستخدام لليد العاملة المؤهلة. وهذا يعني أن زيادة حجم التكنولوجيا المستوردة قد تكون مصحوبة بزيادة في إنتاجية العمل وفي نفس الوقت ارتفاع في الطلب على اليد العاملة المؤهلة على حساب اليد العاملة غير المؤهلة.

المقاربات النظرية لتفسير العلاقة بين التقدم التكنولوجي والتشغيل:

لقد ساهمت العديد من الدراسات النظرية و القياسية في تحديد الإطار المرجعي الذي يمكن الاستعانة به لتسليط الضوء على الآليات التي تحدد العلاقة بين التقدم التقني مع محددات سوق العمل، فإذا كان هناك إتفاق عام بين معظم الدراسات الاقتصادية التي مست الدول المتقدمة على أن هذه الابتكارات التكنولوجية قد أدت إلى زيادة الطلب على اليد العاملة نتيجة لزيادة الإنتاجية و إنخفاض تكلفة الإنتاج؛ فإن دراسات أخرى مست خصوصا البلدان النامية أشارت نتائجها للأثر السلبي الذي يمكن أن يحدث نتيجة للتقدم التكنولوجي من خلال ارتفاع مستويات

البطالة خصوصا بالنسبة لفئة اليد العاملة غير المؤهلة خاصة في الصناعات التي تتميز بالاستخدام الكثيف لليد العاملة.

1. التقدم التقني ومستوى التشغيل:

على الرغم من الدراسات الاقتصادية التي أشارت إلى انخفاض مستويات التشغيل بسبب التقدم التكنولوجي مثل دراسة الاقتصادي (Wood, 2004) والاقتصادي (Feldmann, 2013)، إلا إن هناك عدة دراسات أكدت على النتائج الايجابية للتقدم التكنولوجي على حجم التشغيل من خلال عدة آليات يمكن حصرها فيما يلي:

- يعمل التقدم التكنولوجي على خفض تكلفة الإنتاج الوحدوية وبالتالي إذا كان الطلب على السلع مرنا بالنسبة للسعر فهذا سيؤدي إلى رفع الطلب الكلي على المنتجات مما يؤدي إلى زيادة الطلب على اليد العاملة (Smolny, 1998, p.2)؛
- إن الابتكار التكنولوجي سيؤدي إلى استحداث فرص عمل في قطاع السلع الرأسمالية، كما سيؤدي إلى خلق فرص استثمارية جديدة نتيجة زيادة الفجوة ما بين انخفاض تكاليف الإنتاج وانخفاض الأسعار والذي من شأنه توليد فائض يمكن استثماره لإنتاج سلع جديدة وبالتالي توفير مناصب عمل جديدة (Vivarelli, 2012, p.6)؛
- إن التقدم التكنولوجي يكمن أن يؤدي إلى خفض الأجور الحقيقية، فإذا كان هناك سوق تنافسي يتمتع بمرونة إحلال كبيرة بين عناصر الإنتاج (عمل، رأس المال) فان البطالة الناجمة عن هذا التقدم التقني ومع انخفاض الأجور سوف يحفز المؤسسات الصناعية الى زيادة الطلب على اليد العاملة (Vivarelli, 2012, p.6).

2. التقدم التقني والتحيز التكنولوجي لصالح اليد العاملة المؤهلة:

هناك العديد من الاقتصاديين الذين اهتموا بالتحيز التكنولوجي الناجم عن التغير التكنولوجي لفائدة اليد العاملة المؤهلة، حيث يرى الاقتصادي (Katz and Autor, 1999, p.1530) أن التقنيات التكنولوجية الحديثة قد أدت إلى زيادة فرص العمل لذوي المهارات العالية على حساب العمال ذوي المهارات المنخفضة، أي أنها أثرت سلبا العمال ذو المستوى التعليمي الضعيف وذلك من خلال زيادة الطلب على اليد العاملة المؤهلة على حساب اليد العاملة غير المؤهلة. كما تشير دراسة الاقتصادي (Berman et al, 1994, p.367)[1] أن هناك علاقة قوية بين برامج إعادة التأهيل التي عرفها قطاع التصنيع الأمريكي لرفع المستوى المهاري للعمال وزيادة الاستثمار في تكنولوجيا المعلومات والبحوث والتطوير في قطاع الصناعات التحويلية مما يفسر زيادة مناصب الشغل لفئة اليد العاملة المؤهلة على حساب اليد العاملة غير المؤهلة.

3. الدراسات السابقة القياسية لأثر التقدم التكنولوجي على التشغيل:

يمكن إيجاز أهم الدراسات التي تناولت أثر التحرير التجاري على الطلب على اليد العاملة كما يلي:

دراسة (Ander, 2019) اختبرت هذه الدراسة العلاقة بين التغير التكنولوجي و التشغيل مع دراسة مدى تحيز هذا التقدم التكنولوجي لفئة معينة في سوق العمل، حيث أظهرت نتائج الدراسة التي مست عينة من 16 دولة أوروبية في الفترة 1995–2012 أن الوظائف ذات الأجور المرتفعة أو المنخفضة على حد سواء قد ارتفعت، في حين أن الطلب على المهن ذات الأجور المتوسطة قد انخفض، إذ تسارعت هذه الظاهرة خلال فترة الركود بالنسبة لجميع الدول محل الدراسة ما عدا إيطاليا، كما تم استخدام في هذه الدراسة نموذج متعدد الأبعاد لحساب احتمالات التشغيل بالنسبة لثلاث فئات مهنية : المهن الناشئة ذات المهارة العالية، ذات المهارة المتوسطة ، و المهن الناشئة بدون مستوى مهاري ، النتائج و الاحتمالات المحسوبة بالنسبة لثلاث دول نموذجية (إسبانيا، ألمانيا، وفلندا) تظهر أن الأشخاص الذين يتمتعون بمستوى عال من التعليم يتمتعون بفرص أكبر في الحصول على وظائف ذات أجور مرتفعة، على عكس الأشخاص الذين لا يملكون مستوى تعليمي.

دراسة (Chiacchio et al, 2018) تهدف هذه الدراسة إلى تحليل أثر الآلات الصناعية على الأجور والعمالة لعينة من 6 دول من الاتحاد الأوروبي والتي تشكل ما نسبته 85.5 % من سوق الآلات الصناعية. لقد أكدت نتائج الدراسة القياسية باستخدام نموذج توازن سوق العمل المحلي (Acemoglu and Restrepo, 2017) أن استخدام آلة واحدة إضافية لكل ألف عامل ستؤدي إلى تخفيض معدل التوظيف بمقدار 0.16 % إلى 0.2%، خصوصا بالنسبة لفئة العمال الذين يملكون مستوى تعليمي متوسط، كما أن تقديرات هذه الدراسة أظهرت غياب أي تأثير ذو دلالة إحصائية لاستخدام هذه الآلات على معدل الأجور في هذه الدول محل الدراسة.

دراسة (Matuzeviciute et al, 2017) يهدف هذا البحث إلى تحليل أثار التغيرات التكنولوجية على البطالة، باعتبارها عنصر فعال لرفع الإنتاجية والنمو الاقتصادي على المدى الطويل، حيث تم الاستعانة بنماذج البانل لـ 25 دولة أوروبية خلال الفترة 2000–2012 لتحديد أثر الابتكارات التكنولوجية على البطالة. تشير نتائج الدراسة القياسية من خلال استخدام نموذج (SGMM) مع توظيف براءات الاختراع كمتغير يعبر عن التغير التكنولوجي إضافة إلى

عدة متغيرات متحكمة في البطالة إلى غياب أي أثر معنوي للابتكارات التكنولوجية على البطالة.

دراسة (Hova, 2017) تهدف هذه الدراسة إلى الإجابة على إشكالية تأثير التغيرات التكنولوجية على البطالة على المدى البعيد، بإعتبار أن لها تأثير مباشر على سوق العمل كإستقطاب اليد العاملة المؤهلة على حساب اليد العاملة غير المؤهلة و تزايد عدم المساواة في الأجور، حيث توصلت هذه الدراسة إلى أن هذه التغيرات التكنولوجية يمكن أن تتسبب في حدوث البطالة إذا كان العامل يمتلك مهارة منخفضة و كان ينشط في قطاع صناعي ذو مرونة طلب تام و مرونة دخل منخفضة، حيث أن الآثار الايجابية لهذا التقدم التكنولوجي ستكون منحازة إلى حد كبير لصالح العاملة المهرة مقارنة مع العمال ذوي المهارات المنخفضة. كما أن العاملين في الصناعات ذات مرونة الإنتاج المرتفعة سيكونون أقل عرضة للبطالة لأن زيادة الإنتاجية ستكون أكبر من الآثار السلبية المترتبة للتغير التكنولوجي على العمالة.

دراسة (Vashisht, 2017) الهدف من هذه الدراسة هو تحليل أثر التقدم التكنولوجي على التشغيل و على الطلب على الكفاءات في قطاع التصنيع، حيث تم استخدام بيانات 10000 مؤسسة تنشط في القطاع الصناعي الهندي من أجل تقدير دالة الطلب على اليد العاملة للفترة من 1973- 2016 ، حيث أظهرت نتائج الدراسة القياسية إلى أنه بالرغم من انخفاض العمالة الضرورية لكل وحدة من الإنتاج إلا أن التقدم التقني لم يؤدي إلى خفض التشغيل الكلي في قطاع التصنع الهندي ، كما تشير النتائج أن التأثير النوعي للتكنولوجيا على الطلب على اليد العاملة كان كبيرا، إذ أن استخدام التقنيات الحديثة للتكنولوجيا قد أدى إلى رفع الطلب على اليد العاملة المؤهلة على حساب اليد العاملة الأقل تأهيل.

دراسة (Aguilera et al, 2016) تهدف هذه الورقة البحثية إلى دراسة أثر التطورات الحديثة للتكنولوجيا ممثلة في الذكاء الاصطناعي وأنظمة التحكم والبرامج المطورة على أسواق العمل، حيث تم تحليل أثر عدة متغيرات مفسرة للبطالة كالإنفاق المحلي على علوم التكنولوجيا (يمثل التقدم التكنولوجي)، نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي والحد الأدنى للأجور الاسمية، حيث تم استخدام نماذج البانل لتحليل بيانات 7 دول في أمريكا اللاتينية خلال الفترة 1996-2011 لتحديد أثر الإنفاق المحلي على التعليم في معدلات البطالة. نتائج الدراسة التطبيقية أظهرت أن الاستثمار في العلوم والتكنولوجيا في هذه الدول لم يصل إلى مستويات يمكن أن تقلل من فرص العمل، إذ أشارت هذه النتائج أنه يمكن لهذه الابتكارات التكنولوجية أن

تكون سببا في الرفع من إنتاجية العمل مستقبلا مما سيزيد من فرص توفير مناصب شغل جديدة في هذه الدول.

دراسة (Meschi et al, 2015) تدرس هذه الورقة البحثية العلاقة بين العولمة والتقدم التكنولوجي وأثرهما على العمالة والأجور في الدول النامية ذات الدخل المتوسط، حيث شملت هذه الدراسة 15000 شركة من قطاع التصنيع التركي خلال الفترة 1992–2001، باعتبار أن الاقتصاد التركي أصبح نموذج لاقتصاديات الدول النامية بفضل اندماجه المتنامي في السوق العالمي وامتلاكه مستوى تقني جيد خلال فترة الدراسة. نتائج تقدير المعدلات المشتقة لكل من الطلب على العمل والأجور بالنسبة لليد العاملة المؤهلة وغير المؤهلة باستخدام نموذج (GMMS) تشير إلى وجود تحيز نسبي للتقدم التكنولوجي لصالح فئة اليد العاملة المؤهلة من خلال زيادة الفجوة في الأجور والتوظيف بين العمالة المهرة وغير المهرة، حيث أن التقنيات التكنولوجية الحديثة المحلية أو المستوردة قد أدت إلى زيادة الطلب النسبي على اليد العاملة المؤهلة أكثر من الطلب على اليد العاملة غير المؤهلة.

دراسة قياسية لأثر التقدم التكنولوجي على التشغيل في الجزائر خلال الفترة (1990–2017):

سنعتمد في هذه الدراسة على استخدام طريقة التكامل المشترك لكل من **Engle–Granger** و**Johansen** لتفسير العلاقة بين المتغيرات المؤثرة على التشغيل في الجزائر المتمثلة في كل من الناتج المحلي الخام، مخزون رأس المال، والتقدم التقني المعبر عنه بالواردات من السلع المصنعة في دالة الإنتاج، يمكن صياغة نموذج الدراسة على النحو التالي:

$$L = f(PIB, K, T)$$

حيث أن:

L: يمثل متغير إجمالي اليد العاملة.

PIB: يمثل الناتج الداخلي الخام.

K: يمثل التراكم الخام للأصول الثابتة.

T: يمثل متغير التقدم التقني المعبر عنه بالواردات من السلع المصنعة.

1. تقدير معادلة حجم اليد العاملة في الجزائر خلال الفترة (1990-2017):

جدول (1)

نتائج تقدير معادلة حجم اليد العاملة

المتغيرات	المتغير التابع: حجم العمالة (L)			
المتغيرات المستقلة	المعاملات	معنوية المعاملات		القرار
		قيمة t	Sig	
Ln T	2.246848	4.352778	0.0002	معنوي
Ln GDP	-1.68E-11	-0.516336	0.6103	غير معنوي
Ln K	-4.81E-05	-2.073539	0.0490	معنوي
C	7607526.	38.75666	0.0000	معنوي
R^2	0.890500			نموذج
قيمة F	65.05921 (القيمة المعنوية: 0.000000)			معنوي

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews 8

- **التعليق على النموذج:**
  - **بالنسبة لمعامل الانحدار R^2 :**

لقد بلغ معامل الانحدار R^2 (0.890500)، ما يعني أن نسبة 89.05 % من التغير في اليد العاملة يمكن تفسيره بالتغير الحاصل في هذه المتغيرات التفسيرية: التقدم التقني الناجم عن الواردات من السلع الرأسمالية، مخزون رأس المال والناتج المحلي الخام.

  - **بالنسبة لمعنوية معاملات النموذج:**

* **متغير التقدم التقني T:** لقد بلغت قيمة معامله (2.246848) وهو معنوي لان احتماله هو (0.0002) وهو أصغر من مستوى المعنوية (0.05)، ما يعني انه كلما زاد المستوى التقني الناجم عن السلع الرأسمالية المستوردة بنسبة 1% سيؤدي إلى زيادة في اليد العاملة بنسبة قدرها 2.24 %.

* **متغير الناتج المحلي الخام PIB:** لقد بلغت قيمة المعامل (-1.68E-11) إلا انه غير معنوي وذلك لان احتماله (0.6103) هو أكبر من مستوى المعنوية المقدر بـ (0.05) وبالتالي لا يوجد أي تأثير للناتج المحلي الخام على حجم اليد العاملة.

* **متغير مخزون رأس المال K:** و الذي بلغت قيمته (-4.81E-05) كما انه معنوي باحتمال قدره (0.0490) و هو اقل من مستوى المعنوية (0.05)، أي انه كلما زاد مخزون رأس المال بنسبة 1% سيؤدي إلى انخفاض بنسبة قدرها 4.81 % في حجم اليد العاملة.

- **بالنسبة لمعنوية النموذج ككل:**

نلاحظ أن قيمة F-statistic (65.05921) باحتمال (0.00) هي اقل من مستوى المعنوية (0.05) ما يعني أن النموذج هو معنوي وبالتالي فهو مقبول للدراسة.

2. اختبار استقرارية السلاسل الزمنية لكل متغيرات الدراسة

إن الشرط المبدئي الضروري لوجود علاقات تكامل بين المتغيرات هو أن تكون مستقرة من نفس الدرجة، حيث تم الاستعانة باختبار ديكي-فولر المطور ADF لقياس مدى استقرارية السلاسل الزمنية لمتغيرات الدراسة والجدول التالي يوضح النتائج المتحصل عليها:

جدول (2)

نتائج اختبار جذر الوحدة ADF

النموذج		في المستوى			اخذ الفروق من الدرجة الأولى		
إختبار جذر الوحدة ADF		في المستوى	الحد الثابت C	C و trend	في المستوى	الحد الثابت C	C و trend
L	T	/	/	-2.32	/	-5.94	/
	Sig	/	/	0.40	/	0.00	/
PIB	T	-0.37	/	/	-5.30	/	/
	Sig	0.53	/	/	0.00	/	/
K	T	/	/	-2.45	/	-26.25	/
	Sig	/	/	0.34	/	0.0001	/
T	T	0.64	/	/	-4.61	/	/
	Sig	0.84	/	/	0.0001	/	/
القرار		سلاسل غير مستقرة			سلاسل مستقرة		

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews 8

من خلال نتائج إختبارات جذر الوحدة يتضح أن جميع المتغيرات محل الدراسة هي غير مستقرة عند المستوى وفقا للنموذج الملائم، لان القيمة المعنوية (*sig*) هي أكبر من 0.05. ولكن عند أخذ الفروق من الدرجة الأولى كانت القيم المعنوية (*sig*) أقل من 0.05 وبالتالي أصبحت هذه المتغيرات مستقرة عند الفروق الأولى.

3. إختبار وجود علاقات تكامل مشترك (*Cointegration*):

بما أن جميع متغيرات الدراسة مستقرة عند الدرجة (*I (1)*)، هذا ما يسمح لنا بالبحث عن إمكانية وجود علاقات توازنية طويلة الأجل بين هذه المتغيرات من خلال استخدام طريقة جوهانسون Johansen التي تعتبر أفضل من طريقة Engle– Granger.

- **طريقة Trace:**

جدول (3)

نتائج إختبار للتكامل المشترك بطريقة Trace

العلاقات التوازنية الاختبار	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical.V	Sig
لا يوجد	0.834255	95.07648	47.85613	0.0000
يوجد متجه واحد على الأكثر	0.669287	48.34662	29.79707	0.0001
يوجد متجهين على الأكثر	0.492982	19.57754	15.49471	0.0114
يوجد ثلاثة متجهات على الأكثر	0.071118	1.918102	3.841466	0.1661

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews 8

تشير نتائج إختبار (Trace) للتكامل المشترك إلى قبول فرضية وجود على الأقل ثلاث علاقات توازنية على المدى الطويل بين متغيرات الدراسة، وذلك لأن مستوى المعنوية (sig) هي أكبر من 0.05، عند فرضية وجود ثلاث متجهات على الأكثر على المدى الطويل.

- **طريقة Test Maximum Eigenvalue:**

جدول (4)

نتائج إختبار للتكامل المشترك بطريقة Test Maximum Eigenvalue

العلاقات التوازنية الاختبار	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical.V	Sig
لا يوجد	0.834255	46.72986	27.58434	0.0001
يوجد متجه واحد على الأكثر	0.669287	28.76908	21.13162	0.0035
يوجد متجهين على الأكثر	0.492982	17.65943	14.26460	0.0140
يوجد ثلاثة متجهات على الأكثر	0.071118	1.918102	3.841466	0.1661

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews 8

نلاحظ من خلال الجدول وبناءا على طريقة الأثر والقيم الذاتية، أنه يوجد تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة: إجمالي اليد العاملة، الناتج المحلي الخام، التراكم الخام للأصول الثابتة والتقدم التكنولوجي المعبر عنه بالسلع الرأسمالية المستوردة، وذلك لان قيمة الاحتمال

(*sig*) هي أكبر من 0.05 عند فرضية وجود ثلاث متجهات على الأكثر. ممّا يعني وجود على الأقل ثلاث علاقات توازنية على المدى الطويل الأجل بين المتغيرات.

4. تحديد درجة التأخير المناسبة للنموذج

جدول (5)

اختبار (LAG STUCTURE) لتحديد درجة التأخير المناسبة للنموذج

HQ	SC	AIC	FPE	LR	LogL	Lag
181.21	181.35	181.16	5.59e+73	NA	−2169.93	**0**
175.29	176.02	175.038	1.26e+71	141.66	−2080.46	**1**
165.80*	168.25*	164.91*	2.01e+67*	27.52*	−1911.01	**2**

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج *Eviews 8*

من خلال نتائج الجدول أن كل الاختبارات هي معنوية عند درجة التأخير (2) مما يجعلنا نقوم بتقدير نموذج الدراسة بثلاث علاقات توازنية وثلاث درجات تأخير.

5. معادلة التكامل المشترك: تعطى العلاقة طويلة الأجل بين المتغيرات كالتالي:

$$D(L) = -0.0110*(L(-1) + 8.03*T(-1) + 1.40*PIB(-1) - 0.00037*K(-1) - 10489386.73) + 0.1650*D(L(-1)) + 0.11*D(L(-2)) + 0.082*D(T(-1)) + 0.096*D(T(-2)) + 1.89*D(PIB(-1)) + 3.26*D(PIB(-2)) - 4.41*D(K(-1)) - 1.46*D(K(-2)) + 134174.01$$

من خلال نتائج التقدير يلاحظ وجود تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة باعتبار أن معامل التكامل المشترك (0.0110 −) هو سالب، ولكن علينا التأكد من معنويته، ولهذا لابد من القيام بعدة اختبارات للتأكد من صحة وجود علاقات تكامل مشترك كما يلي:

- **التأكد من وجود علاقة سببية على المدى الطويل:**

لكي يكون هناك علاقة سببية على المدى الطويل يجب أن يكون معامل التكامل المشترك للمتغير التابع بدرجة التأخير في معادلة إنحدار التكامل المشترك سالب وذو دلالة معنوية.

جدول (6)

نتائج التأكد من العلاقات السببية على المدى الطويل

علاقة التكامل المشترك	معامل التكامل المشترك	معنوية المعامل	القرار
المتغير التابع: حجم العمالة (L)	− 0.0110 (t* = −6.834630) (sig =0.0000)	سالب ومعنوي	علاقة سببية على المدى الطويل

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج *Eviews 8*

يتضح من خلال الجدول وجود علاقة سببية على المدى الطويل، وذلك لان قيمة معامل التكامل المشترك للمتغير التابع بدرجة التأخير ((1−) L) في معادلة الانحدار هي سالبة (−0.0110)، ومعنوية (sig<0.05). وهذا ما يدل على وجود علاقة سببية طويلة الأجل مع نسبة سرعة الوصول إلى التوازن بحوالي 01.10 %.

- **التأكد من وجود علاقة سببية على المدى القصير:**

للتأكد من وجود علاقة سببية على المدى القصير، يجب أن تكون معاملات المتغيرات المستقلة بدرجات التأخير في معادلة الانحدار معنويا تختلف عن الصفر، ولهذا تم إستخدام إختبار (Wald Test) والتي كانت نتائجه كالأتي:

جدول (7)

نتائج التأكد من العلاقات السببية على المدى القصير

علاقة التكامل المشترك	قيمة الاختبار (Chi-square)	معنوية الاختبار	القرار
المتغير التابع: حجم العمالة (L)	1553.537	0.0000	وجود علاقة سببية على المدى القصير

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج *Eviews 8*

من خلال نتائج الاختبار يتأكد وجود العلاقة السببية على المدى القصير بين متغيرات الدراسة. وذلك لان القيمة المعنوية (sig) هي أقل من 0.05.

6. دراسة مشكل الارتباط الذاتي بين البواقي: نتائج الاختبار موضحة في الجدول الأتي

جدول (8)

نتائج اختبار (LM Tests) للارتباط ذاتي بين البواقي

Lags	LM-Stat	Prob
1	25.1726	0.0668
2	14.5662	0.5566
3	32.9235	0.0076
4	17.6327	0.3458
5	20.2813	0.2078
6	13.4213	0.6417
7	9.72856	0.8804
8	18.4576	0.2978

9	9.75893	0.8789
10	15.0816	0.5187
11	20.7055	0.1901
12	29.8007	0.0191

المصدر: مخرجات برنامج Eviews 8

نلاحظ من الجدول أن القيم المعنوية (sig) لأغلبية الاختبارات هي أكبر من 0.05 مما يؤكد عدم وجود ارتباط ذاتي بين البواقي.

7. اختبار ثبات تباين الأخطاء

جدول (9)

نتائج اختبار ثبات تباين الأخطاء

Joint test:

Chi-sq	Df	Prob.
177.8100	170	0.3252

المصدر: مخرجات برنامج *Eviews 8*

نلاحظ من الجدول أن القيمة المعنوية (sig) للاختبار هي أكبر من 0.05 وبالتالي سوف نرفض الفرضية (H_0)، مما يؤكد أن هناك تجانس بين تباين الأخطاء.

8. إختبار السببية: *Granger Causality Test*

يمكننا هذا الاختبار من معرفة اتجاه العلاقة بين التقدم التقني، الناتج المحلي الخام، مخزون رأس المال، وحجم اليد العاملة، في اتجاه واحد أو اتجاه متبادل، كما أنه من الممكن ألا تكون علاقة سببية بينهما، والنتائج موضحة في الجدول التالي:

جدول (10)

نتائج إختبار السببية: Granger Causality Test

اتجاه السببية	F-Statistic	Prob	القرار
DT does not Granger Cause D L	1.12848	0.3433	عدم وجود سببية في هذا الاتجاه
D L does not Granger Cause DT	2.88023	0.0796	وجود سببية في هذا الاتجاه
DK does not Granger Cause D L	0.49735	0.6155	عدم وجود سببية في هذا الاتجاه
D L does not Granger Cause DK	6.42050	0.0070	وجود سببية في هذا الاتجاه
DPIB does not Granger Cause D L	61.0479	3.E-09	عدم وجود سببية في هذا الاتجاه
D L does not Granger Cause DPIB	0.06172	0.9403	عدم وجود سببية في هذا الاتجاه
DK does not Granger Cause DT	1.61997	0.2228	عدم وجود سببية في هذا الاتجاه
DT does not Granger Cause DK	0.67632	0.5197	عدم وجود سببية في هذا الاتجاه
DPIB does not Granger Cause DT	1.35753	0.2800	عدم وجود سببية في هذا الاتجاه
DT does not Granger Cause DPIB	0.32648	0.7252	عدم وجود سببية في هذا الاتجاه

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج *Eviews 8*

تؤكد نتائج الجدول عدم وجود سببية في المدى القصير في أغلبية الاتجاهات بين متغيرات الدراسة (التقدم التقني، الناتج المحلي الخام، مخزون رأس المال) والمتغير التابع المتمثل في حجم اليد العاملة، حيث كانت جميع العلاقات أكبر من 005.

الخاتمة:

لقد عرفت الابتكارات التكنولوجية في العقدين الأخيرين تطورا متسارعا مدعوما بالمستويات المرتفعة للاستثمارات الضخمة وحجم الإنفاق على العلوم والتكنولوجيا خصوصا في البلدان المتقدمة، وذلك بهدف رفع معدلات النمو الاقتصادي وزيادة الإنتاجية في جميع القطاعات الصناعية مما انعكس إيجابا على حجم الناتج المحلي الإجمالي. إلا انه بالرغم من هذه النتائج الايجابية على مستوى جميع المتغيرات الاقتصادية الكلية يبقى التساؤل مطروح يكمن في مدى تأثر محددات سوق العمل بهذه الابتكارات، حيث ترى بعض الدراسات إلى أن هذه الابتكارات من شأنها أن تساهم في رفع مستوى التشغيل الكلي عن طريق خفض تكلفة الإنتاج وتحفيز الاستثمار. في حين أشارت دراسات أخرى إلى الآثار السلبية التي يمكن أن تنجم عن هذه الابتكارات من خلال زيادة مستويات البطالة خاصة في الصناعات التحويلية ذات الاستخدام الكثيف للتكنولوجيا ورأس المال، هذا بالإضافة إلى إمكانية تزايد عدم المساواة في الأجور بين العمالة المؤهلة وغير المؤهلة.

تشير نتائج الدراسة القياسية لأثر التقدم التكنولوجي على التشغيل في الجزائر خلال الفترة (1990-2017) باستخدام اختبار التكامل المشترك أن أثر التقدم التكنولوجي المعبر عنه بالواردات من السلع الرأسمالية كان موجبا إذ أن الزيادة بنسبة 1% في مستوى التقدم التقني ستؤدي إلى زيادة في اليد العاملة بنسبة قدرها 2.24 % مما يشير إلى أن التقدم التكنولوجي قد أدى إلى زيادة مناصب التشغيل في سوق العمل الجزائري بسبب زيادة الإنتاجية وخفض تكلفة الإنتاج. كما أن مخزون رأس المال كان أثره سلبي على حجم التشغيل الكلي إذ انه كلما زاد مخزون رأس المال بنسبة 1% سيؤدي إلى انخفاض بنسبة قدرها 4.81% في حجم اليد العاملة، حيث يمكن تفسير ذلك بحكم عملية الإحلال بين عناصر الإنتاج (رأس المال واليد العاملة) خصوصا في سوق تام التنافس. في حين أشارت الدراسة إلى غياب إي تأثير للناتج المحلي الخام على مستوى التشغيل في الجزائر بالرغم من أن النظرية الاقتصادية تؤكد إذ أن الزيادة في الإنتاج من المفترض أن يدفع المؤسسات الاقتصادية إلى المزيد من الاستثمار والذي بدوره سيؤدي إلى توفير مناصب عمل جديدة.

كما أثبت اختبار التكامل المشترك لـ **Engle- Granger** و**Johansen** إلى وجود علاقة توازنية على المدى الطويل بين المتغيرات الأساسية المتحكمة في التشغيل والمتمثلة في كل من التقدم التقني، الناتج الداخلي الخام، التراكم الخام للأصول الثابتة مع متغير إجمالي اليد العاملة. ما يعني وجود علاقة سببية طويلة الأجل مع سرعة الوصول إلى التوازن قدرت بحوالي

22.68 %. مما يؤكد على أن التقدم التكنولوجي له أثار ايجابية على مستوى التشغيل في الجزائر على المدى الطويل. هذا بالإضافة إلى أن اختبار (***Wald Test***) أكد وجود علاقة سببية على المدى القصير بين هذه المتغيرات مما يؤكد أن المتغيرات التفسيرية المستخدمة في هذه الدراسة كان لها تأثير على مستوى التشغيل على المدى القصير.

أخيرا يمكن القول انه لا يمكن دراسة أثر التقدم التكنولوجي على التشغيل من جانب كمي فقط بدون الأخذ بعين الاعتبار العوامل الخاصة بالمستوى الفني للعاملين ونوع القطاع الاقتصادي، إضافة إلى عدة متغيرات نوعية متحكمة في التشغيل كالأنظمة وقوانين العمل: تشريعات حماية العمالة، إعانات البطالة، الوضع الاقتصادي للبلد.

قائمة المراجع:

- **Smolny W. (1996)**, "Innovations, Prices and Employment: A Theoretical Model and an Empirical Application for West German Manufacturing Firms", Discussion Paper, Center for International Labor Economics (CILE), University of Konstanz, No. 37.

- **Vivarelli M. (2012)**, "Innovation Employment and Skills in Advanced and Developing Countries: A Survey of Literature*", IZA Discussion Paper 6291*, Institute for the Studies of Labour (IZA).

- **Katz L.F, and Autor D.H. (1999)**. "Changes in the Wage Structure and Earnings Inequality". Handbook of Labor Economics, Volume 3A, pp. 1463-1555.

- **Berman E, Bound J, and Griliches Z. (1994)**, "Changes in the Demand for Skilled Labor within U.S. Manufacturing: Evidence from the Annual Survey of Manufactures". The Quarterly Journal of Economics 109: 367–97.

- **Ander F.C, (2019)**. "The Impact of Technological Progress on the Labor Market: Employment Polarization in Europe", Working Paper 2019/5.

- **Chiacchio F, Petropoulos G and Pichler D, (2018). "**The Impact of Industrial Robots on EU Employment and Wages: A Local Labour Market Approach", WORKING PAPER, Issuee 02, 18 April 2018.

- **Matuzeviciute K, Butkus M, and Karaliute A, (2017). "**Do Technological Innovations Affect Unemployment? Some Empirical Evidence from European Countries", Economies 2017, 5, 48.

- **Hova T, (2017).** "The Effects of Technological Changes on Employment", Bachelor's Thesis, Aalto University School of Business, 2017.

- **Vashisht P, (2017).** "Destruction or Polarization: Estimating the Impact of Technology on Jobs in Indian Manufacturing", Indian Council for Research on International Economic Relations, March 2017.

- **Aguilera A, Gabriela M, and Barrera R, (2016).** "Technological Unemployment: an approximation to the Latin American Case", AD-minister N°. 29 julio-diciembre 2016.

- **Meschi E, Taymaz E, and Vivarelli M, (2015).** "Globalization, Technological Change and Labor Demand: A Firm Level Analysis for Turkey", Discussion Paper No. 9453, Institute for the Study of Labor, October 2015.

كيفية الاستشهاد بالمقال:

سمير محمد بن عياد، محمد امين بومدين، محمد جلولي، (2020)، **أثر التقدم التكنولوجي على التشغيل في الجزائر: دراسة قياسية للفترة (1990-2017)**، مجلة دراسات العدد الاقتصادي، 11(1)، ص: 167-182.

Samir Mohamed Benayad, Mohamed Amine Boumediene, Mohamed Djellouli, (2020), The impact of technological progress on employment in Algeria : Econometric Study (1990-2017), ***Dirassat Journal Economic Issue***, 11(1), pp.167-182.