أثر الأتمتة على معدل البطالة: دراسة تطبيقية على مصر خلال الفترة 1995-2020م

أ. إيمان أحمد حسن [1]
د. أحمد صبري أبوزيد [2] د. حسني حسن مهران [3]

مستخلص

تستهدف الدراسة قياس وتحليل أثر الأتمتة على معدل البطالة في مصر خلال الفترة (1995-2020م) - من خلال بناء نموذج كمي - وذلك بإستخدام نموذج الإنحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزعة Auto Regressive Distributed Lag Model (ARDL)، ومنهجية الحدود Bounds Testing Approach لإختبار وجود علاقة تكامل مشترك (Co-Integration) بين متغيرات الدراسة. واتخذت الدراسة كل من الناتج المحلي الإجمالي، والسكان، والتضخم، والإستثمار المحلي الإجمالي، والمقيدين بالتعليم العالي؛ كمحددات للبطالة في مصر خلال فترة الدراسة. كما اتخذت من كل من الصادرات عالية التكنولوجيا، ومستخدمي الإنترنت، ومشتركي الهاتف المحمول، والإنفاق على البحث والتطوير؛ وكيلاً عن الأتمتة في مصر. وتوصلت الدراسة في نتائجها إلى أن المتغيرات الإقتصادية التي كانت أكثر تأثيراً في تطور معدل البطالة في مصر خلال الفترة (1995-2020م) هي: الناتج المحلي الإجمالي، والتضخم، والإستثمار المحلي الإجمالي، والمقيدين بالتعليم العالي، والصادرات عالية التكنولوجيا، ومشتركي الهاتف المحمول. بينما جاءت باقي المتغيرات المستخدمة غير مؤثرة على معدل البطالة في مصر.

كلمات مفتاحية: الأتمتة، الثورة الصناعية الرابعة، التحول التكنولوجي، سوق العمل، البطالة، الطلب على العمل.

Abstract:

The Study aimed to measure and analyze the Impact of Automation on Unemployment Rate in Egypt during the period (1995-2020), by using (ARDL) Model, and (Bounds-Testing Approach) to test existence of a (Co-Integration) relationship between the study variables. The Study used the GDP, Population, Inflation, Gross Domestic Investment and the Enrolled in Tertiary Education; As Determinants of Unemployment in Egypt during the study period. In addition, it used each of these Variables: High-Tech Exports, Internet Users, Mobile Subscribers and Expenditure on Research and Development; As a Proxy for Automation in Egypt. The Study found that the Economic

[1] باحثة دكتوراه emeyahmed998@gmail.com
[2] أستاذ الإقتصاد بالجامعة الأمريكية و Eastern Illinois university بالولايات الأمريكية ahmed.abou-zaid@aucegypt.edu
[3] أستاذ الإقتصاد بكلية التجارة جامعة بنها hosnymahran@yahoo.com

variables that had the most Impact on the Unemployment Rate in Egypt during (1995-2020) are: GDP, Inflation, Gross Domestic Investment, The Enrolled in Tertiary Education, High-Tech Exports and the Number of Mobile Subscribers. While; the Rest variables didn't affect the Unemployment Rate in Egypt.

Key Words: Automation, Fourth Industrial Revolution, Technological Transformation, Labor Market, Unemployment, Work Demand.

1. مقدمة:

مما لاشك فيه أن التحولات التكنولوجية التي شهدها العالم على مدار الثورات الصناعية السابقة أثبتت بشكل قاطع أن لها أثراً بالغاً على كافة جوانب الحياة ولاسيما على سوق العمل والوظائف، وأحد أهم صور هذه التحولات التكنولوجية هي "الأتمتة Automation" والتي تتفاوت التوقعات حولها ما بين أن آثارها ستكون كارثية، مما خلق حالة من "Automation Anxiety" أو ما يعرف بمخاوف الأتمتة، وتتعدد هذه المخاوف فمنها ما هو يتعلق بالعواقب والآثار السلبية الأخلاقية التي تحملها التحولات النكنولوجية، ومنها ما يهمنا من الناحية الإقتصادية كمخاوف إستبدال العمال بالآلات والحواسب لتحسين الإنتاجية وخفض التكاليف، ومخاوف تتعلق بعملية تباطؤ الأداء الإقتصادي الذي قد يصل إلى حد الركود الإقتصادي. في إشارة إلى أن الروبوتية والأتمتة ستحل محل العنصر البشري، وإنتشار المصانع التي تعمل دون عمال " Workless Factories" وأن دور العنصر البشري سيقتصر على تحليل البيانات الضخمة وإتخاذ القرارات الإستراتيجية حول كيفية إستغلال الفرص التي تتيحها هذه البيانات في القطاعات والنشطة المختلفة، مما سيترتب عليه إنتشار واسع للبطالة وفقدان للوظائف وزيادة مخاطر إنعدام الأمن الوظيفي وتعميق التفاوت الإجتماعي وتكريس البطالة التكنولوجية الجماعية.

وفي المقابل؛ شككت بعض الدراسات في حتمية هذه الآثار السلبية، وأنها في الغالب ستكون إيجابية إلى حد كبير، واستندت في ذلك على أن التاريخ الإنساني مع التكنولوجيا لا يعطي أي أسباب موضوعية لهذه التخوفات، أو الإعتقاد بأن الأتمتة قد تؤدي إلى إنخفاض ملحوظ في حجم العمالة، بل على العكس؛ فقد أثبتت هذه التجارب أن أغلب التحولات التكنولوجية ـ الأتمتة ـ التي قد تؤدي إلى تراجع حجم العمالة في بعض المجالات، هي نفسها التي قد تؤدي إلى التوسع في العمالة في مجالات أخرى قائمة وذلك نتيجة لإستيعابها لجدوى الأتمتة وتوظيفها بما يخدم أهدافها، كما قد تؤدي إلى الدفع بعمالة في مجالات ثالثة جديدة استُحدثت من رحم التكنولوجيا الحديثة. كما أن الأثر النوعي للأتمتة على سوق العمل قد يفوق بكثير الأثر الكمي لها على حجم العمالة ، لما لها من تأثير على إعادة هيكلة سوق العمل وفقاً لمتطلباته الجديدة. وأن تأثير الأتمتة

على عنصر العمل . سواء كمياً أو نوعياً . هو غير ثابت؛ ويختلف من دولة لأخرى ومن قطاع لآخر وفقاً العديد من العوامل.

وفي ضوء ذلك؛ وفي ظل هذا الإنقسام تستهدف الدراسة تحليل وقياس هذا الأثر على تطور معدل البطالة في مصر خلال الفترة (1995–2020م). وتنقسم الدراسة إلى ثلاثة أقسام رئيسية بخلاف المقدمة والخلاصة والإستنتاجات؛ يتناول القسم الأول منهم إستعراض الدراسات السابقة للعلاقة بين الأتمتة وسوق العمل والبطالة، والثاني المقاربات النظرية لتفسير العلاقة بينهما، فيما تناول القسم الثالث الأثر الكمي للأتمتة على معدل البطالة في مصر، من خلال توصيف النموذج القياسي المستخدم ومصادر البيانات، ثم إستعراض نتائج التقدير.

2. الدراسات السابقة:

تنقسم الدراسات التي تناولت أثر الأتمتة على سوق العمل حول إيجابية أو سلبية الأثر ـ فعلى سبيل المثال . استهدفت دراسة (نينو وأبوها،2003) إستطلاع أثر التقدم التكنولوجي على العمالة، والتعرف على مدى أثر التكنولوجيا الحديثة في تغيير هيكل الطلب على العمل، وتوصلت في نتائجها إلى أن للتكنولوجيا أثر سلبي على هيكل الطلب على العمل من خلال الإستغناء عن الأيدي العاملة غير الماهرة، وزيادة الطلب على بعض التخصصات النادرة والحديثة دون غيرها، وأن لزيادة عدد الحواسب الآلية أثر في تناقص العمالة في بعض الوظائف الإدارية بالمصنع. وهو ما يتفق مع بعض نتائج دراسة (عياد وآخرون، 2020) والتي استهدفت قياس أثر التقدم التكنولوجي على معدلات التشغيل في الجزائر خلال الفترة (1990–2017م)، حيث توصلت إلى أن تراكم رأس المال كان له أثراً سلبياً على حجم العمالة، معبرة عن ذلك بأن زيادة تراكم رأس المال بمقدار (1%) يؤدي إلى إنخفاض في حجم العمالة بمقدار (4.81%)، وفسرت ذلك بأثر الإحلال بين عناصر الإنتاج (رأس المال والعمل) لاسيما في ظل سوق يتمتع بالمنافسة الكاملة. وتتفق هذه النتائج أيضاً مع نتائج دراسة (Chiacchio et al, 2018) والتي اهتمت بتحليل أثر إستخدام الآلات الصناعية على العمالة ومستوى الأجور، وتناولت الدراسة عينة من 6 دول من الإتحاد الأوروبي، شكّلت نحو (85.5%) من سوق الآلات الصناعية، وتوصلت في نتائجها إلى أن إستخدام آلة واحدة إضافية لكل ألف عامل قد تؤدي إلى تخفيض معدل التوظيف بنحو (0.16 : 0.20%) وقد تتركز أغلب هذه النسبة في فئة العمالة ذات المستوى التعليمي المتوسط، في حين توصلت الدراسة أيضاً إلى غياب أي أثر معنوي لإستخدام هذه الآلات على مستوى الأجور في الدول الـ 6 محل الدراسة. كما استهدفت دراسة (Meschi et al,2015) قياس أثر العولمة والتغيير التكنولوجي على العمالة والأجور بالتركيز على الدول النامية متوسطة الدخل، وتوصلت في نتائجها إلى وجود تحيز نسبي للتغيرات التكنولوجية لصالح فئة العمالة الماهرة، وأشارت لذلك من خلال زيادة الفجوة في الأجور والتوظيف بين العمالة الماهرة وغير الماهرة. ويتفق ذلك إلى حد كبير مع دراسة (Hova, 2017) والتي استهدفت قياس أثر التغيرات التكنولوجية على البطالة في الأجل الطويل، وتناولت الدراسة تحليل الأثر المباشر للتغيرات التكنولوجية على سوق

العمل من خلال اتجاهين أساسين هما: إستقطاب العمالة الماهرة/المؤهلة على حساب العمالة غير الماهرة/المؤهلة، وإتساع فجوة الأجور بين نوعي العمالة السابقتين، وأشارت إلى أن حدوث البطالة يتعلق بمدى مهارة العامل ونوع القطاع الذي يعمل فيه، وكذلك مرونة الطلب على العمل ومرونة الدخل، حيث توصلت في نتائجها إلى أن التغيرات التكنولوجية تتسبب في حدوث بطالة إذا كان العامل منخفض المهارة ويعمل في قطاع صناعي ذو مرونة طلب تام ومرونة دخل منخفضة. إلا أنها أشارت أيضاً إلى أنه بخلاف هذه الحالة؛ فإن الزيادة المتوقعة في الإنتاجية ستكون أكبر من الأثر السلبي الذي قد يسببه التغير التكنولوجي في حجم العمالة. بينما اتفقتا دراسة كل من (UNCTAD,2011) والتي استهدفت دراسة وتحليل دور تكنولوجيا المعلومات والإتصالات في زيادة فرص العمل، وتناولت تحليل الآثار المباشرة لنمو قطاع تكنولوجيا المعلومات والإتصالات على القطاعات والصناعات الإقتصادية الأخرى المستخدمة لأدوات تكنولوجيا المعلومات. وتوصلت إلى أن إستخدام هذه الأدوات التكنولوجية الحديثة قد يؤدي إلى فقدان بعض الوظائف. ودراسة (Manyika & lund, 2017) والتي اهتمت بتحليل العلاقة بين الثورة الصناعية الرابعة والوظائف من حيث نوعية الوظائف ومستوى المهارة ومستوى الأجور. إلى أن حجم الوظائف المفقودة والمكتسبة الذي قد تسببه الثورة الصناعية الرابعة يختلف من دولة لأخرى وفقاً لعدة عوامل رئيسية منها: معدل النمو الإقتصادي، والتركيبة السكانية، ومعدل النمو في الأجور، ومدى قابلية القطاعات الإقتصادية للأتمتة. فيما استهدفت دراسة (Manda & Ben Dhaou, 2019) التعرف على أهم التحديات التي تواجه الدول النامية عند تطبيق برامج التحول الرقمي، وتوصلت إلى أن أغلب الدول النامية تحتاج إلى تطوير إستراتيجياتها نحو التركيز على تحقيق "منافع إجتماعية" بدلاً من التركيز فقط على "المنافع الإقتصادية" المترتبة على تطبيق تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، وأن هذه الإستراتيجيات يجب أن تتضمن آليات مبتكرة لمواجهة التحديات الإجتماعية والإقتصادية المحتملة مثل فقدان الوظائف، والتفاوت في الأجور، وإتساع الفجوة بين الجنسين ... وغيرها. كما تتفق جميع هذه الدراسات المشار إليها بإختلاف نتائجها مع كل من (Gali, 1999), (Collard & Dellas, 2007), (Mandelman & Zanetti, 2014) من حيث إقرارهم بوجود أثر سلبي للأتمتة على سوق العمل.

وفي المقابل؛ هناك العديد من الدراسات التي تؤيد وجود أثر إيجابي للأتمتة على سوق العمل، كدراسة (Aguilera et al,2016) والتي استهدفت قياس أثر التكنولوجيا الحديثة ـ الممثلة في تطبيقات الذكاء الإصطناعي وأنظمة التشغيل والتحكم الآلي ـ على أسواق العمل، وتناولت أثر عدد من المتغيرات التفسيرية للبطالة مثل الإنفاق الحكومي على التعليم ونصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي والحد الأدنى للأجور الاسمية، واستخدمت الدراسة نماذج (Panel-Data) لتحليل بيانات 7 دول في أمريكا اللاتينية وذلك خلال الفترة (1996-2011م). وتوصلت في نتائجها إلى أن الإستثمار في التكنولوجيا في هذه الدول لم يصل بعد إلى المستوى الذي قد يقلل من فرص العمل، كما أشارت إلى أن الأتمتة قد تؤدي إلى رفع إنتاجية العمل في المستقبل، الأمر الذي من شأنه

أن يزيد من فرص العمل وليس تقلصها وذلك على الأجل الطويل. وهو ما يتفق تماماً مع دراسة (World Bank Group,2015) والتي استهدفت التعرف على أثر التكنولوجيا الحديثة على العمالة والآثار المترتبة على خدمات التوظيف العامة، ولكن اشترطت هذه الدراسة في نتائجها أن تحقيق الأثر الإيجابي للأتمتة على سوق العمل يتوقف على حجم الإستثمار في قطاع تكنولوجيا المعلومات، ومدى كفاءة السياسات الحكومية التي تتبعها الدول للإستفادة من الفرص التي تتيحها التكنولوجيا سواء لأصحاب الأعمال أو للقوى العاملة. كما استهدفت دراسة (حامد،2011) قياس أثر تكنولوجيا المعلومات والإتصالات في خلق فرص عمل بالتطبيق على الإقتصاد المصري، وتوصلت في نتائجها إلى أن لتكنولوجيا المعلومات والإتصالات آثاراً إيجابية على خلق فرص عمل جديدة في الإقتصاد المصري، وأن أغلب هذه الفرص تتركز في الفرص غير المباشرة التي توفرها الوسائل التكنولوجية من حواسب آلية وإنترنت. ما يتفق مع دراسة (سويلم، 2007) والتي استهدفت تحليل أثر التكنولوجيا على النمو الإقتصادي في عدد من الدول النامية ومنها مصر، وتناولت ذلك من خلال تحليل لبعض المؤشرات التي تعكس حجم الفجوة التكنولوجية بين هذه الدول والدول المتقدمة؛ وتوصلت إلى أن للتكنولوجيا أثراً إيجابياً في زيادة معدل النمو الإقتصادي في مصر، وأن هذا الأثر يتوقف على عدة عوامل منها: حجم الإستثمار في رأس المال البشري، وتقويم الإمكانيات التكنولوجية للشركات الصناعية في مصر، والإهتمام بالصناعات عالية التكنولوجيا، فضلاً عن ضرورة تحفيز عملية التراكم المعرفي والتكنولوجي في مختلف القطاعات الإقتصادية. الأمر الذي من شأنه أن يساهم بشكل غير مباشر في خلق فرص عمل جديدة. وجاءت هذه الدراسات متفقة مع العديد من الدراسات الأخرى التي تناولت الأثر الإيجابي للأتمتة على سوق العمل؛ ومنها (Feensta & Hong, 2007), (Hollanders & Weel, 2002), (Fung, 2006), (Lachenmaier & Rottmann, 2011), (Mrabet & Lanouar, 2013), (Piva & Vivarelli, 2005), (Chang & Hong, 2006).

3. المقاربات النظرية لتفسير العلاقة بين الأتمتة وسوق العمل:

تنقسم وتتباين الآراء حول إيجابية أو سلبية أثر الأتمتة على سوق العمل إلى رأيين؛ يرى الأول منهما أن لأتمتة العملية الإنتاجية ـ والنشاط الإقتصادي بشكل عام ـ آثاراً إيجابية تتمثل في زيادة الإنتاجية وارتفاع مستويات الدخول (عبدالصادق، 2018م، 27:15). وإستحداث وخلق وظائف جديدة نتيجة لإقامة صناعات جديدة وخاصة المتعلقة بالصناعات التكنولوجية من إنتاج المعدات أو الأجهزة التقنية وأيضاً الآلات الأوتوماتيكية، وما يرتبط بذلك من أعمال البحوث والتصميم والصيانة وإدارة الإنتاج، وهو ما يترتب عليه توافر فرص عمل لأفراد القوى العاملة وإستقرار الأجور (United Nations, 2017). أما الرأي الثاني؛ وهو ذو نظرة أقرب للتشاؤمية فيرى أن للأتمتة آثاراً سلبية يتمثل أهمها في إحتمالية فقدان الوظائف نتيجة إحلال الآلة محل العنصر البشري. وفي ضوء هذا الإنقسام؛ فإن ما يلي هو عرض وتحليل للعلاقة بين الأتمتة وسوق العمل من خلال:

1.3 الأتمتة وحجم العمالة:

تعتبر الأتمتة هي أحد أهم محددات التغير في الحجم الإجمالي للعمالة (أبوبكر، 2004م، 467:469)، لذا فقد شكل هذا النوع من التحولات التكنولوجية ـ على مدار الثورات الصناعية الثلاث السابقة ـ مصدر تخوف وقلق لدى الكثير من الدول والحكومات وحتى على مستوى الأفراد (البنك الدولي، 2019م، 18)، هذا رغم أن هذه التحولات التكنولوجية كما ألغت بعض الوظائف، فقد أدت في الأجل الطويل إلى خلق أشكال جديدة من الوظائف لم تكن موجودة من قبل، وهو ما تؤكده تقارير عدة لمنظمة العمل الدولية حول مناقشة أثر التطورات التكنولوجية على العمالة، فقد خلُص أحد هذه التقارير إلى أن تجارب التاريخ الإنساني مع التكنولوجيا لا تعطي أي أسباب موضوعية لهذه التخوفات (Joel et Al., 2015, 50:31)، أو الإعتقاد بأن الأتمتة قد تؤدي إلى إنخفاض ملحوظ في حجم العمالة، بل على العكس؛ فقد أثبتت هذه التجارب أن تلك التحولات التكنولوجية التي قد تؤدي إلى تراجع حجم العمالة في بعض المجالات، هي نفسها التي قد تؤدي إلى التوسع في العمالة في مجالات أخرى قائمة وذلك نتيجة لإستيعابها لجدوى الأتمتة وتوظيفها بما يخدم أهدافها، كما قد تؤدي إلى الدفع بعمالة في مجالات ثالثة جديدة استُحدثت من رحم التكنولوجيا الحديثة (منظمة العمل الدولية، 2019م، 3) (Vivarelli, 2012, 6) (Smolny, 1996, 2).

ورغم أن قياس مدى تأثير الأتمتة على التغير في حجم العمالة ما زال يمثل تحدياً للإقتصاديين، إلا أن هناك بعض التقديرات حول هذا الموضوع في محاولة للتنبؤ بمدى خطر الأتمتة على فقدان الوظائف، وتتفاوت هذه التقديرات حتى داخل البلد الواحد، فعلى سبيل المثال؛ فقد تراوحت تقديرات أتمتة الوظائف في الولايات المتحدة الأمريكية وذلك وفقاً لتقديرات جامعة أكسفورد بين 7% و47%، وفي اليابان فقد تراوحت ما بين – 55% 6% (البنك الدولي، 2019م، 21). كما تتفاوت هذه التقديرات وفقاً لمدى تقدم الدول أو تخلفها، حيث توصلت أغلب الدراسات التي تناولت قياس أثر الأتمتة على حجم العمالة في الدول النامية إلى نتائج تشير إلى أن الأثر يكون سلبياً من خلال ارتفاع مستويات البطالة وخاصةً للفئة غير المؤهلة أو الماهرة من الأيدي العاملة، ويتجلى هذا الأثر في الصناعات ذات الإستخدام الكثيف للعمالة. وهو ما يتفق أيضاً مع إحدى الدراسات التي تناولت أثر الروبوتات على الوظائف في سوق العمل الأمريكي خلال الفترة (1990–2017)، وتوصلت إلى أن كل روبوت إضافي يؤدي إلى إزاحة ستة عمال، كما أشارت إلى أن كل روبوت إضافي لكل ألف عامل يقلل العمالة إلى السكان بحوالي (0.18 : 0.34) نقطة مئوية (Acemoglu & Restrepo, 2017, 5) وتتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة (Chiacchio et Al., 2018, 18) التي تناولت قياس نفس الأثر ولكن بالتطبيق على عينة من 6 دول من الإتحاد الأوروبي. كما يجدر الإشارة إلى أن أثر الأتمتة لا ينحصر على حجم العمالة أو إحتمالية فقدان الوظائف فحسب، وإنما يشمل حدوث تغيرات هيكلية في سوق العمل أو هيكل الطلب على العمل، وهو ما يمكن تناوله على النحو التالي:

2.3 الأتمتة وتغير طبيعة العمل

1.2.3 تخطي الحدود الجغرافية والتوسع العالمي

لم تنحصر التخوفات في فقدان الوظائف فحسب، بل إلى زوال الشركات الصناعية[1] أيضاً، فوفقاً لإحصائيات أوردتها مجلة (Fortune) الأمريكية أن متوسط بقاء الشركات في السوق كان في فترة السبعينات من القرن الماضي يُقدر بحوالي 70عاماً، أما الآن فقد تقلص متوسطها إلى 15 عام، حيث يهدد الذكاء الإصطناعي ـ وما ترتب عليه من تحولات تكنولوجية ـ مستقبل الشركات التقليدية ويعرّضها للزوال، في حين أن أشكال أخرى من الشركات [2] ستتصدر السوق والمنافسة، وتعتمد هذه الشركات على التقنيات الحديثة وعلى فكرة "الإقتصاد التشاركي" وليس على الأصول الرأسمالية التي قام عليها "الإقتصاد التقليدي". وغالباً ما تولّد هذه الشركات المعتمدة في الأساس على المنصات الرقمية قيمة مضافة جديدة من خلال بناء نماذج أعمال رقمية تربط بين كل من العملاء والمنتجين ومقدمي الخدمات وتسهيل التفاعلات فيما بين أطرافها[3]. وبالمقارنة بالشركات التقليدية فإن المنصات الرقمية ألغت الحدود الجغرافية فيما بين الدول وسرعت من عملية التوسع والإنتشار العالمي (البنك الدولي، 2019م، 25).

2.2.3 إعادة هندسة الوظائف والمهام

تشير بعض الدراسات التي حاولت التنبؤ بأثر الأتمتة على الوظائف إلى أن هذا الأثر يتمثل في أتمتة المهام وليس أتمتة الوظائف؛ وبدراسة العلاقة بين التكنولوجيا والعمل، يتضح أن التكنولوجيا ـ في أغلب الأحيان ـ لا تلغي الوظيفة أو المهنة بشكل كامل، وإنما تعمل على ما يسمى بإعادة هندسة المهام بها، حيث تتكون أي وظيفة من مجموعة مهام؛ بعضها يستلزم وجود العنصر البشري لتنفيذها، والبعض الآخر هي مهام قابلة للأتمتة، وعادة ما تكون هذه المهام هي مهام يدوية روتينية (Chang & Huynh, 2016) (الأمم المتحدة، اللجنة الإقتصادية لغرب آسيا، 2018م، 21-22). في حين أن هناك دراسات أخرى تشير إلى الجدوى التكنولوجية لا تعني بالضرورة جدوى إقتصادية؛ وأن تأثير عمليات إعادة هندسة الوظائف (Re-Engineering) أو إعادة هيكلة عنصر العمل لا يلغي أثر إستخدام التكنولوجيات الحديثة على عنصر العمل وإندثار بعض المهن والوظائف تحت تأثير الأتمتة، وأن ارتفاع معدلات البطالة في الإقتصادات الصناعية الذي يشهده

---

[1] مثال على ذلك؛ فقد كانت شركة كوداك في عام 1988م يعمل بها 170 ألف موظف، وتبيع ما يقرب من 85% من الصور الورقية في العالم، ومع التقدم التكنولوجي والتحولات التكنولوجية التي سيطرت على سوق العمل، فقدت الشركة قوتها التنافسية ومع مرور سنوات قليلة وصلت الشركة إلى إعلان إفلاسها.

[2] ومنها على سبيل المثال؛ شركة (UBER) أكبر شركة تاكسي في العالم، وهي لا تملك سيارة واحدة. وشركة (Airbnb) أكبر شركة فندقية في العالم، وهي أيضاً لا تملك عقاراً واحدا

[3] مثال على ذلك؛ شركة (IKEA) وهي شركة سويدية متخصصة في مجال الأثاث، تأسست عام 1943م أي ما يقرب من 30 عاماً قبل البدء في التوسع في العديد من الدول الأوروبية. وبعد أكثر من 70 عاماً على تأسيسها فقد بلغت إيراداتها السنوية العالمية 42 مليار دولار. وفي المقابل وبإستخدام التكنولوجيا الرقمية؛ فإن شركة (Airbnb) الصينية والتي تأسست عام 1999م فقد بلغت إيراداتها في بعض السنوات أكثر من 500 مليار دولار، ويرجع ذلك لدور التكنولوجيا الحديثة والمنصات الرقمية في القدرة على الوصول لعدد مستخدمين أكبر على مستوى العالم.

التاريخ الإقتصادي الحديث يرجع إلى عدم إستحداث وظائف جديدة تعادل حجم وعدد الوظائف الملغاة، وأنه في الوقت الذي تتزايد فيه إنتاجية عنصر العمل بفضل التقدم التكنولوجي، فإن ذلك يصاحبه تزايد أكبر في تسريح العمالة والإستعاضة عنها بالتقنيات التكنولوجية الحديثة من أتمتة العملية الإنتاجية ورقمنة القطاع الخدمي ـ ومكننة القطاع الصناعي كما حدث في الثورة الصناعية الثالثة ـ حيث تتميز التكنولوجيا الحديثة بأنها موفرة للوقت، ولعنصر العمل، وللمواد الخام (سلطان، 2002م، 129).

3.2.3 تغير إتجاهات الطلب على المهارات اللازمة لسوق العمل

هناك العديد من الدراسات التي اهتمت بالتحيز التكنولوجي الناتج عن التحولات التكنولوجية لصالح اليد العاملة المؤهلة/الماهرة، حيث تشير إحدى هذه الدراسات إلى أن التقنيات التكنولوجية الحديثة ستؤدي إلى زيادة فرص العمل بالنسبة للعمالة الماهرة على حساب العمالة غير الماهرة أو ذات المهارات المنخفضة (Katz & Autor, 1999, 1555:1463). وأن الأتمتة قد تتسبب في حدوث بطالة في فئة العمالة ذات المهارة المنخفضة وخاصةً إذا كان العامل ينتمي لقطاع صناعي ذو مرونة طلب تام ومرونة دخل منخفضة، وذلك لأن الآثار الإيجابية الناتجة عن هذا النوع من التحولات التكنولوجية ستكون منحازة بشكل كبير لصالح الأيدي العاملة الماهرة بالمقارنة مع الأيدي العاملة منخفضة المهارة (Hova, 2017, 13). كما تشير إحدى الدراسات التي تناولت التغير في الطلب على العمالة الماهرة في قطاع التصنيع الأمريكي إلى أن هناك علاقة بين برامج إعادة التأهيل ــ التي نهجها قطاع التصنيع لرفع المستوى المهاري للعمالة ـ وزيادة الإستثمار في تكنولوجيا المعلومات وأيضاً في البحث والتطوير في قطاع الصناعات التحويلية، وهذه العلاقة تفسر زيادة فرص العمل لفئة العمالة الماهرة على حساب العمالة غير الماهرة (Berman & Griliches, 1994, 97). ودراسات أخرى إلى أن الأتمتة ستؤثر بشكل كبير في أنماط ومستويات الطلب على العمالة وخاصة فيما يتعلق منها بالوظائف النمطية (Repetitive Jobs) ذات المستويات المتدنية من المهارات الإبداعية والمعرفية، والتي ستتحول بإتجاه الوظائف عالية المهارة والتي لا تتضمن مهام يمكن أتمتتها.

4.2.3 تغير شكل وطريقة العمل والشروط الحاكمة للعلاقة بين العامل وصاحب العمل

فرضت التكنولوجيا بعض التغيرات على طريقة العمل والشروط التي تحكم العلاقة بين العامل وصاحب العمل من حيث عدد ساعات العمل، ومكان العمل وكذلك طريقة العمل وأدواته. كما غيرت من الشروط التي يتم العمل وفقاً لها، فتم إستبدال العقود طويلة الأجل بأخرى قصيرة الأجل تتعاقد فيها المنظمات أو أصحاب الأعمال مع العمالة لفترة مؤقتة، وغالباً ما يرتبط هذا النوع من فرص العمل بـ "العمل عبر الإنترنت"، ويطلق البعض مصطلح "السحابة البشرية" على هذا النوع من العمالة، وقد يكون هذا النوع من العمل هو أحد حلول مشكلة إنخفاض المهارات أو العمالة غير الماهرة، ولكن يؤخذ على هذا الحل أنه قد يؤدي إلى إستغلال هذه العمالة غير المنتظمة، حيث ينتقلون من عمل لآخر لتغطية

نفقاتهم المعيشية تحت ظروف عمل غير قانونية، وهو ما يستوجب فرض حماية إجتماعية لهذا النوع من العمالة تتناسب مع الطبيعة المتغيرة للعمل (Schwab, 2016, 8).

3.3 الأتمتة وهيكل سوق العمل (هيكل الطلب على العمل)

وكما أثرت الثورات الصناعية المتعاقبة ـ ولاسيما ثورة تكنولوجيا المعلومات ـ على هيكل الإقتصاد العالمي لاسيما على هيكل سوق العمل فيه، فكان لها الأثر الأكبر على تحويل الإقتصاد من إقتصاد قائم على الزراعة والصناعة بشكل أساسي إلى إقتصاد خدمي، وبالرغم من أن هذا التحول تبعته زيادة واضحة في معدلات البطالة، إلا أنه سرعان ما حاول قطاع الخدمات إستيعابها، وكان ذلك هو أحد أسباب النمو السريع وزيادة الأهمية النسبية للقطاع من حيث مساهمته في الناتج الكلي وحجم التوظيف في العالم وخاصةً في الدول المتقدمة. حتى أصبحت هيمنة قطاع الخدمات على الإقتصاد هي إحدى سمات إقتصاديات الدول المتقدمة، وتأتي على رأس هذه الدول الولايات المتحدة الأمريكية والتي يمثل هذا القطاع حوالي (77%) من ناتجها المحلي الإجمالي. وتمثل عمالة قطاع الخدمات نحو (79.14%) من إجمالي حجم العمالة فيها، وتحتل بذلك المركز الثاني بعد المملكة المتحدة والتي وصلت فيها نسبة عمالة القطاع إلى إجمالي العمالة نحو (80.75%). تليها فرنسا بـ (77.08%)، ثم اليابان بـ (72.09%)، وألمانيا بـ (71.60%)، والبرازيل بـ (70.18%). ويختلف الأمر نسبياً في إفريقيا حيث يقل الإعتماد على قطاع الخدمات عن دول العالم المتقدم، وتتصدر جنوب إفريقيا دول القارة حيث بلغت نسبة العمالة في هذا القطاع (71.60%) إلى إجمالي العمالة، تليها نيجيريا حيث تمثل عمالة القطاع (51.83%) من إجمالي العمالة، ثم مصر بنحو (48.55%) (مدونات البنك الدولي). وهو ما يراهن عليه خبراء الإقتصاد الدولي وعلى قدرة قطاع الخدمات على زيادة معدلات التوظيف في الإقتصاد بصفة عامة وفي هذا القطاع بصفة خاصة، ومساهمته في تقليص معدلات البطالة عالمياً.

ونظراً لصعوبة التحديد الدقيق لحجم الآثار الإيجابية والسلبية لأتمتة سوق العمل، وتباين حجم وحدة هذه الآثار من دولة لأخرى؛ وبعد المسح المرجعي للدراسات السابقة وإستعراض المقاربات النظرية لموضوع الدراسة؛ فإنه يمكن تحديد الفجوة البحثية التي تقوم عليها هذه الدراسة، حيث إنحصار هذه الدراسات في إطار ضيق؛ لاسيما تلك الدراسات التي تناولت موضوع الدراسة بالتطبيق على الدول العربية بما فيها مصر، وكذلك ندرة الدراسات التي تناولت أثر الأتمتة على سوق العمل في مصر بالتركيز على معدل البطالة، ولذلك ستقوم هذه الدراسة بمحاولة سد هذه الفجوة البحثية، من خلال التركيز في هذه الدراسة على دراسة هذا الأثر على مصر بشكل خاص وبالتركيز على معدل البطالة وذلك خلال الفترة (1995–2020م).

4. منهجية الدراسة:

1.4 توصيف النموذج:

إنطلاقاً من النظرية الإقتصادية فيما يخص موضوع البطالة وسوق العمل وما تم إستعراضه من دراسات سابقة، والوقوف على محددات البطالة في الأدب الإقتصادي وما ينطبق منها على الإقتصاد المصري، فقد توصلت الدراسة إلى عدد من المتغيرات التي سيتم الإستعانة بها في تقدير النموذج[4] ؛ وهي:

جدول (1): مصدر البيانات المستخدمة في الدراسة

نوع المتغير	المتغير	المؤشر المستخدم	الرمز	مصدر البيان
المتغير التابع	سوق العمل	معدل البطالة	UNEM	قاعدة بيانات البنك الدولي
المتغيرات التفسيرية	الأتمتة	الصادرات عالية التكنولوجيا	HTEC	قاعدة بيانات البنك الدولي
		عدد مستخدمي الإنترنت	INT	قاعدة بيانات البنك الدولي
		عدد مشتركي الهاتف المحمول	MOB	قاعدة بيانات البنك الدولي
		نسبة الإنفاق على البحث والتطوير	RDE	–قاعدة بيانات البنك الدولي –تقرير التنافسية المصرية، المركز المصري للدراسات الإقتصادية، أعداد متفرقة
	النمو الإقتصادي	معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي	GDP	قاعدة بيانات البنك الدولي
	التعليم	عدد المقيدين بالتعليم العالي	EDU	الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء
	السكان	معدل النمو السكاني	POP	قاعدة بيانات البنك الدولي
	الإستثمار	معدل نمو الإستثمار المحلي الإجمالي الحقيقي	FDI	تم حسابه بالإعتماد على بيانات الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ووزارة التخطيط والتنمية الإقتصادية وقاعدة بيانات البنك الدولي
	كفاءة السياسة الإقتصادية	معدل التضخم	INF	قاعدة بيانات البنك الدولي

2.4 تقدير النموذج:

1.2.4 تطبيق منهجية الحدود (Bounds test) لإختبار وجود علاقة التكامل المشترك:

وللتأكد من وجود علاقة التكامل المشترك بين المتغيرات يتم إجراء إختبار الحدود (Bounds Test)، والذي يكون فيه الفرض العدمي (H_0) يقضي بعدم وجود تكامل مشترك (أي عدم وجود علاقة توازنية طويلة الأجل)، ويأخذ الشكل التالي:

---

[4] ويجدر بنا الإشارة إلى أنه قد تم إستخدام (إجمالي تراكم رأس المال الثابت) كوكيلاً عن الأتمتة بالإضافة إلى المتغيرات المدرجة في الجدول (1)، وإستخدام (صافي تدفقات الإستثمار الأجنبي المباشر) كأحد محددات البطالة في مصر، ولكن تم إستبعاد كليهما والإستعانة بمعدل نمو الإستثمار المحلي الإجمالي الحقيقي (لمزيد من التفاصيل؛ يمكن الرجوع إلى هوامش الدراسة).

$H_0 : B_1 = B_2 = B_3 = B_4 = B_5 = B_6 \dots B_S = 0$

وفي المقابل؛ يكون الفرض البديل (H_1) يقضي بوجود علاقة التكامل المشترك، ويأخذ الشكل التالي:

$H_1 : B_1 \neq B_2 \neq B_3 \neq B_4 \neq B_5 \neq B_6 \dots B_S \neq 0$

وقد تم تقدير معادلة الإنحدار على النحو التالي:

$$UNEM = B_0 + B_1POP + B_2GDP + B_3INF + B_4RGDI + B_5EDU + B_6HTEC + u_t$$

ويتم إستبعاد المتغير المفسر للأتمتة وإدراج آخر في كل تقدير للنموذج، وذلك للتخلص من مشكلة الإرتباط الخطي المتعدد (Multicollinearity).

جدول (2): نتائج إختبار الحدود (Bounds Test) للنماذج المقدرة

	Bounds Critical Values			Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
	Significance	Minimum	Maximum				
F–Statistic	%1	2.88	3.99	4.0703216	3.7104316	13.032366	3.8009456
	%2.5	2.55	3.61				
	%5	2.27	3.28				
	%10	1.99	2.94				

المصدر: من إعداد الباحثين بالإعتماد على مخرجات برنامج Eviews 12

وبالنظر إلى نتائج إختبار (Bounds Test) كما هي موضحة بالجدول (2) يتبين وجود علاقة تكامل مشترك بين متغيرات النماذج المقدرة، من خلال مقارنة قيمة (F–Statistic) بقيم الحدود الحرجة، نجد أنها تفوق جميع القيم وذلك عند جميع مستويات المعنوية – 1% (2.5% – 5% 10%) في كلا النموذجين الأول والثالث، ومن ثم يكون القرار هو رفض الفرض العدمي وقبول الفرض البديل والإقرار بوجود علاقة تكامل مشترك طويلة الأجل بين المتغيرات التفسيرية والمتغير التابع. بينما تشير نتائج كلاً من النموذجين الثاني والرابع إلى احتمالية وجود علاقة تكامل مشترك طويلة الأجل عند مستوى معنوية (1%)، حيث جاءت قيمة (F–Statistic) بـ (3.71) و (3.80) على الترتيب، أي تتراوح بين الحد الأدنى (2.88) والحد الأقصى (3.99).

2.2.4 تقدير العلاقة طويلة الأجل بين متغيرات الأتمتة ومعدل البطالة من خلال نموذج (ARDL):

وتكون نتائج تقدير معلمات الأجل الطويل لنموذج (ARDL) لقياس أثر الأتمتة على معدل البطالة في مصر خلال الفترة (1995–2020م) كما هي بالجدول (3):

جدول (3): نتائج تقدير نموذج (ARDL) لأثر الأتمتة على معدل البطالة في مصر خلال الفترة (1995–2020م)

Variables	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
GDP	– 10.91865 82.60930 – 0.132172 0.8966	– 1.519479 1.302985 – 1.166152 0.2645	– 0.587181 0.084780 – 6.925929 0.0000	– 2.623533 3.133206 – 0.837332 0.4147
POP	– 31.55662 282.3353 – 0.111770 0.9125	– 6.541414 11.84490 – 0.552256 0.5901	– 10.26668 2.617461 – 3.922380 0.0015	12.33957 17.08315 0.722324 0.4805
INF	– 3.097928 24.84979 – 0.124666 0.9024	– 0.476982 0.572224 – 0.833559 0.4196	– 0.060329 0.021014 – 2.870902 0.0123	– 0.444529 0.693750 – 0.640763 0.5307
RGDI	638690– 0. 0095617. – 0.119103 0.9068	407700– 0. 624508.0 – 0.047277 0.9630	407802.0 8147000. 2.955464 0.0104	757303.0– 877514.0 – 0.252553 0.8038
EDU	1.87E–05 0.000142 0.132173 0.8966	9.41E–07 2.69E–06 0.349335 0.7324	– 5.19081 1.02418 – 5.092622 0.0002	8.22E–06 1.12E–05 0.732315 0.4746
HTEC	– 3.098897 28.13107 – 0.110159 0.9137			
INT		1.47E–07 1.79E–07 0.820382 0.4268		
MOB			0.115990 0.019310 6.006665 0.0000	
RDE				– 21.59152 34.00706 – 0.634913 0.5345
R–Squared	0.900821	0.911404	0.969350	0.889657
Adjusted R–Squared	0.841314	0.836439	0.947457	0.834485
Prob (F–Statistic)	0.000005	0.000041	0.000000	0.000003
Durbin–Watson Stat	2.369893	2.283299	2.158189	2.446010

المصدر: من إعداد الباحثين بالإعتماد على مخرجات برنامج Eviews 12

3.2.4 تقدير العلاقة قصيرة الأجل بين متغيرات الأتمتة ومعدل البطالة من خلال نموذج (Error Correction Model) (ECM):

جدول (4): نتائج تقديرات الأجل القصير وفقاً لنموذج (ECM)

Variables	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
GDP	--------	--------	0.284867- 0.051861 - 5.492844 0.0001	--------
POP	--------	1.913412 2.328330 0.821796 0.4260	- 46.33217 4.403338 - 10.52206 0.0000	--------
INF	--------	- 0.061336 0.020804 - 2.948271 0.0113	--------	--------
RGDI	--------	--------	--------	--------
EDU	- 3.01E-07 6.04E-07 - 4.987623 0.0002	- 1.73E-06 7.02E-07 - 2.462532 0.0285	--------	- 1.19E-06 6.60E-07 - 1.800481 0.0907
HTEC	- 0.778071 0.260954 - 2.981644 0.0093			
INT		- 2.27E-08 1.70E-08 - 1.332845 0.2055		
MOB			0.221382 0.020898 10.59364 0.0000	
RDE				--------
ECT (-1)	- 0.029328 0.0000	- 0.245978 0.0000	- 1.113200 0.0000	- 0.167340 0.0000

المصدر: من إعداد الباحثين بالإعتماد على مخرجات برنامج Eviews 12

4.2.4 إجراء الإختبارات التشخيصية للحكم على جودة النموذج واستقراريته:

1- الكشف عن وجود مشكلة الإرتباط التسلسلي بين البواقي (Serial Correlation) بإستخدام إختبار Bruesh–God Frey (LM–Stat):

ويقضي الفرض العدمي (H_0) المراد إختباره في هذا الإختبار بعدم وجود مشكلة الإرتباط التسلسلي بين البواقي، ويكون الفرض البديل (H_1) هو وجود ارتباط تسلسلي بين البواقي. وذلك من خلال الإطلاع على (Prob. F) فإذا كانت غير معنوية يكون القرار هو قبول الفرض العدمي والإقرار بعدم وجود ارتباط تسلسلي بين البواقي. وبالنظر إلى نتيجة الإختبار كما هي موضحة بالجدول (5)؛ نجد أن (Prob.F) غير معنوية إذ تفوق قيمتها (0.05) مما يدعم قبول الفرض العدمي (H_0) والإقرار بعدم وجود ارتباط تسلسلي بين البواقي في كافة النماذج المقدرة.

جدول (5): نتائج إختبار Bruesh–God Frey (LM–Stat)

	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
F–Statistic	0.559520	0.610355	0.570294	0.487875
Prob.F(2,16)	0.5823	0.5533	0.5764	0.6228
Obs*R–Squared	1.634203	1.772155	1.663579	1.436976
Prob.Chi–Square(2)	0.4417	0.4123	0.4353	0.4875

المصدر: من إعداد الباحثين بالإعتماد على مخرجات برنامج Eviews 12

2- الكشف عن وجود مشكلة إختلاف التباين (Heteroskedasticity) بإستخدام إختبار Bruesh–Pagan– God Frey (BPG):

ويقضي الفرض العدمي (H_0) المراد إختباره في هذا الإختبار بعدم وجود مشكلة إختلاف تباين في حد الخطأ أي أن تباين الأخطاء متجانس، ويكون الفرض البديل (H_1) هو وجود إختلاف تباين في حد الخطأ. وذلك من خلال الإطلاع على (Prob. F) فإذا كانت غير معنوية يكون القرار هو قبول الفرض العدمي والإقرار بعدم وجود مشكلة إختلاف التباين.

جدول (6): نتائج إختبار Bruesh–Pagan–God Frey (BPG)

	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
F–Statistic	1.114774	1.003685	0.879362	1.405338
Prob.F(6,18)	0.3924	0.4531	0.5294	0.2662
Obs*R–Squared	6.772995	6.267256	5.666926	7.975200

Prob.Chi-Square(6)	0.3424	0.3939	0.4615	0.2399
Scaled explained SS	1.916853	1.725049	1.470512	2.038286
Prob.Chi-Square(6)	0.9272	0.9432	0.9614	0.9161

المصدر: من إعداد الباحثين بالإعتماد على مخرجات برنامج Eviews 12

وبالنظر إلى نتيجة الإختبار كما هي موضحة بالجدول (6)؛ نجد أن (Prob.F) غير معنوية إذ تفوق قيمتها (0.05) مما يدعم قبول الفرض العدمي (H_0) والإقرار بعدم وجود مشكلة إختلاف التباين (Heteroskedasticity) في كافة النماذج المقدرة.

3- إختبار الإستقرار الهيكلي للمعلمات Stability Test:

وبإجراء الإختبار- كما هو موضح بالملحق - يتبين أن جميع القيم التجميعية تقع داخل الحدود الحرجة للبواقي (CUSUM)، والمجموع التراكمي لمربعات البواقي (CUSUM SQ) عند مستوى معنوية (5%)، في كل من النموذج الأول والثالث والرابع مما يعني أن تلك النماذج هناك إنسجام بين نتائج كل منها ـ على مفرده ـ وذلك في الأجلين القصير والطويل. أما النموذج الثاني فقد جاءت القيم التجميعية داخل الحدود الحرجة عند مستوى معنوية (5%) وذلك وفقاً لإختبار المجموع التراكمي للبواقي (CUSUM)، بينما جاءت القيم خارج الحدود الحرجة في إختبار المجموع التراكمي لمربعات البواقي (CUSUM SQ)، مما يعني أن معلمات كل من هذه النماذج غير مستقرة عبر الزمن.

3.4 النتائج:

أظهرت نتائج القياس – وفقاً للنماذج الأربعة المقدرة - تبايناً شديداً بين نتائج تقديرات كل من الأجل الطويل والأجل القصير؛ حيث جاءت جميع نتائج القياس في كل من النموذج الأول والثاني والرابع – في الأجل الطويل – غير معنوية، مما يشير إلى غياب أثر المتغيرات التفسيرية لهذه النماذج على معدل البطالة في مصر خلال فترة الدراسة. أما النموذج الثالث فجاءت نتائجه مغايرة تماماً؛ حيث جاءت جميع متغيراته التفسيرية وهي معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي ومعدل النمو السكاني ومعدل التضخم وأعداد المقيدين بالتعليم العالي ومعدل نمو الإستثمار المحلي الإجمالي الحقيقي وأعداد مشتركي الهاتف المحمول؛ جميعها ذات دلالة معنوية على معدل البطالة في مصر خلال فترة الدراسة. أما بالنسبة للأجل القصير؛ فقد توصلت الدراسة القياسية إلى وجود أثر لكل من معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي ومعدل النمو السكاني ومعدل التضخم وأعداد المقيدين بالتعليم

العالي والصادرات عالية التكنولوجيا وأعداد مشتركي الهاتف المحمول على معدل البطالة في مصر خلال فترة الدراسة.

وتأسيساً على ما سبق وفي ضوء نتائج تقديرات النموذج الثالث في الأجل الطويل ونتائج الأجل القصير لكافة النماذج المقدرة؛ فإنه يمكن تحليل هذه النتائج على النحو التالي:

- **الناتج المحلي الإجمالي (GDP) والبطالة:** تشير النتائج إلى أن معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي هو أحد أهم محددات البطالة في مصر خلال الفترة (1995–2020م)؛ حيث جاء معنوياً بعلاقة عكسية مع معدل البطالة وهو ما يتفق مع النظرية الإقتصادية، وما جاء به أيضاً قانون أوكن (Okun's Law) والذي يشير إلى أنه إذا زاد الناتج المحلي الإجمالي بنسبة (3%) يقابل ذلك إنخفاض في البطالة بنسبة (1%) والعكس صحيح[5]. وبالنظر إلى نتائج دراستنا القياسية والمعلمات المقدرة للناتج المحلي الإجمالي (GDP) يتبين لنا تحقق قانون أوكن بالإقتصاد المصري خلال فترة الدراسة ـ وذلك في الأجلين الطويل والقصير على حد سواء ـ مع الأخذ بعين الإعتبار تدني قيم المعلمات المقدرة له، الأمر الذي يمكن إرجاعه لإنخفاض مرونة سوق العمل في الإقتصاد المصري (الأهواني والمغربل، 2008م، 15). لذلك تشير الدراسة إلى أن تأثير نمو الناتج المحلي الإجمالي على معدل البطالة في مصر هو تأثير إيجابي (بمعنى تخفيضها) ولكنه ما زال تأثير ضعيف.

وبتحليل العلاقة بين نمو الناتج المحلي الإجمالي ومعدل البطالة في مصر خلال الفترة (1995–2020م) بشكل عام (نجا ونصير، 2021م، 28–29) (الشال، 2020م، 546–547)؛ نلاحظ أن:

- تأثر معدل نمو الناتج المحلي خلال فترة الدراسة بالعديد من التقلبات الإقتصادية (مثل تطبيق برنامج الإصلاح الإقتصادي 1991م، وركود القطاع السياحي وهبوط الأسعار العالمية للنفط 1998م، وتراجع إيرادات قناة السويس وإعتماد سياسة نقدية إنكماشية 2000م، والأزمة المالية العالمية 2008م، وإنتشار ظاهرة الركود الريعي[6] 2011–2017م)، والأحداث السياسية (مثل حرب الخليج الثانية 1991م وما ترتب عليها من

---

(5) لمزيد من المعلومات حول قانون أوكن؛ يمكن الإطلاع على:

- Tumanoska, D., The Validity of Okun's Law in North Macedonia, Business and Economic Research, Vol.9, No.2, p.160-168. Available at: http://ber.macrothink.org
- Moosa, I. A, Economic Growth and Unemployment in Arab Countries: Is Okun's Law Valid? International Conference on "The Unemployment Crisis in the Arab Countries", 17-18 March 2008, Cairo, Egypt, p.3.
- علي عبد الوهاب نجا وشيرين عادل نصير، مدى تحقق قانون أوكن في الإقتصاد المصري خلال الفترة (1990–2019) – دراسة تحليلة قياسية، 2021م، ص15–17.
- هبة السيد محمد، تحليل العلاقة بين نمو التشغيل ونمو الإنتاجية خلال فترة الإصلاح الإقتصادي في مصر، مجلة البحوث التجارية، كلية التجارة، جامعة الزقازيق، المجلد (33)، العدد (2)، 2011م، ص22.

(6) تتمثل ظاهرة الركود الريعي في توظيف المدخرات بالمضاربة على العملات الأجنبية وخاصةً الدولار بعد ارتفاع سعره أمام الجنيه المصري.

عودة العمالة المصرية، وثورتي يناير 2011م ويونيو2013م وما تبعها من إضرابات عمالية ومظاهرات فئوية 2014م).

- كما يؤخذ بعين الإعتبار إعتماد معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي المحقق خلال الفترة (2011–2020م) على الإقتراض الداخلي والخارجي وكذلك المنح والمعونات ـ وخاصة في السنوات القليلة الملاحقة لثورة يناير ـ والتي لم تحقق أي عوائد إقتصادية.

- وبتحليل اتجاه معدل البطالة؛ يُلاحظ وجود إستقرار نسبي لمعدل البطالة على مدار فترة الدراسة يتخلله بعض التقلبات ارتفاعاً وإنخفاضاً؛ حيث شهدت الفترة من (1995–2000م) إنخفاضاً من (11.04%) إلى (8.98%)، ثم بدأت بالإرتفاع من عام 2001م حيث سجل معدل البطالة (9.26%) إلى أن بلغ (11.2%) لعام 2005م، ثم عاود الإنخفاض مرة أخرى خلال الفترة (2006–2010م) حتى وصل إلى (8.76%)، ثم ارتفع خلال الأعوام 2011 و2012 و2013م، ثم الإنخفاض مجدداً وحتى نهاية فترة الدراسة. وأرجعت الدراسات هذه التقلبات إلى عدة عوامل منها: الزيادة السكانية السريعة، وزيادة نسبة الإناث إلى إجمالي قوة العمل، وارتفاع أعداد المتعلمين، مما أدى إلى زيادة عرض العمل. في حين ظل الطلب على العمل شبه مستقراً نتيجة لإنخفاض معدلات الإستثمار، وتراجع الطلب على العمالة المصرية بالخارج، وكذلك تراجع دور القطاع الحكومي والقطاع العام في النشاط الإقتصادي أمام القطاع الخاص، مع إعتماد الأخير على أساليب إنتاجية كثيفة رأس المال (منخفضة العمالة).

وعليه؛ فإنه يمكن القول إنه وبالرغم من ارتفاع معدل النمو في بعض السنوات، إلا أنه لم يتمتع بالإستقرار والتنامي بالقدر الذي يمكّنه من خفض معدل البطالة بشكل ملحوظ.

• <u>النمو السكاني (POP) والبطالة:</u> تشير النتائج إلى وجود علاقة عكسية بين معدل النمو السكاني ومعدل البطالة وهو ما يتناقض مع نظرية السكان لـ "مالتوس" وعكس التوقعات القبلية للدراسة، إلا أن هناك بعض الدراسات التي فسرت هذه النتيجة – غير المتوقعة – بأن النمو السكاني يحفز النمو الإقتصادي من خلال عدة عوامل؛ أهمها: تحفيز التطور التكنولوجي والإبتكار المؤسسي، والإستفادة من إقتصاديات الحجم الكبير (Economics of Scale) (الأمم المتحدة، اللجنة الإقتصادية لغرب آسيا، 2005م، 2) (فتحي، 2016م، 54) (عوام وآخرون، 2020م، 159)، الأمر الذي من شأنه التخفيف حدة مشكلة البطالة من خلال خلق فرص عمل جديدة تولدها هذه العوامل.

وفي اتجاه آخر؛ فهناك بعض الدراسات الحديثة التي تتبنى فكرة "حيادية الأثر السكاني" – وهو ما أفقد النمو السكاني أهميته في الدراسات القياسية – مبررين ذلك بأن الإعتماد على معدل التغير المئوي في عدد السكان هو أمر غير دقيق (نصير، 2016م، 110). وأنه يجب الأخذ في الإعتبار الأهمية القصوى لديناميكية السكان؛ وأهمها الهيكل العمري وتطوره، وعلاقة ذلك بمعدلات الإدخار والإستثمار والنمو الإقتصادي.

وعليه؛ فإنه يمكن القول بأن هذا المتغير هو ما زال محل جدلية بين الدراسات – كأحد محددات البطالة في مصر – ولا يعبر عن نتائج دقيقة.

- **التضخم (INF) والبطالة: تشير نتائج القياس إلى وجود علاقة عكسية بين معدل التضخم ومعدل البطالة – وإن كانت محدودة – خلال فترة الدراسة (1995–2020م)، وهو ما يتفق مع ما أشار إليه منحنى فيليبس بالعلاقة العكسية بين التضخم والبطالة، حيث أن زيادة معدل التشغيل (أي إنخفاض معدل البطالة) – في ظل تحقيق معدل نمو إقتصادي مرتفع – يؤدي إلى إرتفاع مستوى الأجور والأسعار، وبالتالي ارتفاع معدل التضخم، وهو ما ينطبق على إقتصادات الدول المتقدمة. ولذلك جاءت هذه النتيجة على عكس التوقعات بالنسبة لدولة نامية كمصر (نجا، 2014م، 21). وبتحليل تطور معدل التضخم يلاحظ التذبذب الشديد الذي شهده المعدل خلال فترة الدراسة ـ لاسيما الفترة (1995–2002م) حيث شهد اتجاهاً تنازلياً من (11.39%) إلى (3.16%) ـ وذلك إنعكاساً للعديد من العوامل منها برنامج الإصلاح الإقتصادي الذي انتهجته الحكومة المصرية في أوئل التسعينات لمعالجة الإختلالات الهيكلية والتشوهات السعرية، وكذلك إستهداف البنك المركزي للتضخم منذ عام 2003م وتهيئة الإطار التشغيلي للسياسة النقدية من خلال تبني نظام جديد لأسعار الفائدة، بالإضافة لتأثره أيضاً بفقدان الجنيه المصري لنحو (20%) من قيمته أمام الدولار في نفس العام، ثم الأزمة المالية العالمية، وحالة عدم الإستقرار الأمني والإقتصادي التي شهدتها مصر في أعقاب الثورة، وظهور أزمة النقد الأجنبي والسوق السوداء، ما أسفر عن سلسلة من الارتفاعات في معدل التضخم خلال الفترة (2003–2012م) (البطرني، 2021م، 549). وظل معدل التضخم في حالة تذبذب بين صعود وهبوط حتى عام 2017م والذي بلغ فيه ذروته بنحو (23%) وذلك عقب تحرير سعر الصرف ـ في إطار إتفاقية قرض صندوق النقد الدولي ـ في نوفمبر 2016م. ثم بدأ الإنخفاض مرة أخرى بدءاً من عام 2018م إلى أن وصل إلى (6.2%) في عام 2020م وهو المعدل الذي يحقق مستهدفات البنك المركزي لمعدل التضخم والمقدر بـ (7%) بتقلب (–2%، +2%).**

وعلى الرغم مما سبق؛ فإن التباين الشديد في معدلات التضخم طوال فترة الدراسة لم يُظهر إنعكاسه على معدل البطالة بشكل واضح. وهو ما أكدته بعض الدراسات؛ حيث أشارت إلى أن لمعدل البطالة حد أدنى لا يمكن أن ينخفض دونه مهما ارتفع معدل التضخم في المقابل (سعودي ولعراف، 2014م، 1). وأن العلاقة بين التضخم والبطالة يحددها السلوك الإقتصادي وفقاً لفترة معينة، وأن فرضية منحنى فيليبس هي مازالت محل جدل، وأن تأثير التضخم على البطالة قد يظهر في الأجل القصير إلى المتوسط، ولكن في الأجل الطويل غالباً ما يتراجع هذا الأثر ويستقر معدل البطالة حول معدله الطبيعي (Touny, 2013, 118).

- **الإستثمار المحلي الإجمالي الحقيقي (RGDI) والبطالة: تشير النتائج إلى غياب أثر معدل نمو الإستثمار المحلي الإجمالي الحقيقي على معدل البطالة في الأجل القصير. أما في الأجل الطويل؛ فهناك علاقة طردية بين كليهما، وهو على عكس ما تؤكده النظرية الإقتصادية بأن للإستثمار المحلي أثر إيجابي في زيادة معدل التشغيل (1– معدل**

البطالة)، إلا أن ما يفسر هذه النتيجة قد يكون هو حدة التقلبات التي تعرض لها الإستثمار المحلي الإجمالي الحقيقي خلال فترة الدراسة، ويمكن تلخيص أسباب حدة هذه التقلبات إجمالاً في: عدم الإستقرار السياسي والأمني، وارتفاع معدل التضخم، وعدم إستقرار سعر الصرف، وارتفاع أسعار الطاقة، والفساد الإداري والبيروقراطية، وكذلك ضعف البنية التحتية والتنظيمية والتشريعية.

كما أن نمط الإستثمار السائد في مصر قد يكون هو أحد مفسرات هذه النتيجة؛ حيث التوجه الملحوظ لتركيز الإستثمارات في الأنشطة الإقتصادية ذات الكثافة الرأسمالية العالية، والتي تنخفض فيها مرونة التشغيل للناتج مثل قطاع الصناعة والتعدين وكذلك قطاع الخدمات لاسيما الإجتماعية.(رزق الله، 2019م، 71) (منظمة العمل الدولية، 2015م، 24). كما تنوّه الدراسة إلى ضرورة الإشارة إلى أن البيانات المعلنة للإستثمار المحلي الإجمالي في مصر هي أغلبها بيانات الإستثمار الحكومي والإستثمار الخاص كبير الحجم، أما الإستثمار الخاص المتوسط والصغير والمتناهي الصغر فهو غير مُحصى بشكل دقيق، ولذلك فقد تكون هذه النتيجة غير دقيقة.

- <u>المقيدين بالتعليم العالي (EDU) والبطالة:</u> تشير النتائج إلى وجود علاقة عكسية بين عدد المقيدين بالتعليم العالي ومعدل البطالة في مصر خلال فترة الدراسة، وهو ما يتفق مع نماذج النمو الداخلي لرأس المال البشري (المغربي، 2020م، 99) (الجعفراوي، 2020م، 268) والتي يمكنها تفسير ذلك الأثر في الأجل الطويل. أما في الأجل القصير؛ فقد يفسره أيضاً ظاهرة "فرصة الوظيفة الأولى" في مصر – والتي يتكالب عليها الخريجين – وهي غالباً ما تكون وظيفة مؤقتة نظراً لأنها لا تتناسب مع مؤهلات الخريجين أو طموحهم (مثل وظيفة Call Center).
- <u>الصادرات عالية التكنولوجيا (HTEC) والبطالة:</u> أثرها ضعيف على معدل البطالة في مصر؛ حيث لم يظهر لها أدنى تأثير في الأجل الطويل. أما بالنسبة للأجل القصير؛ فتشير النتائج إلى وجود علاقة عكسية بين نسبة الصادرات عالية التكنولوجيا إلى إجمالي صادرات السلع المصنعة وبين معدل البطالة، حيث أن زيادة الصادرات عالية التكنولوجيا بمقدار (1%) تؤدي إلى إنخفاض معدل البطالة بمقدار (0.77%)، وتظل هذه النسبة نسبة ضعيفة، ولكنها مبررة ومنطقية حيث ضآلة حجم هذا النوع من الصادارت في مصر مقارنةً بالدول الأخرى والمتوسط العالمي. وهو ما ترجعه الدراسات لمجموعة من العوامل أهمها: ضعف البنية التحتية التكنولوجية، وعدم توافر الكفاءات البشرية الوطنية والإفتقار إلى الكوادر الفنية صاحبة الخبرة فيما يتعلق بإنتاج سلع وخدمات تكنولوجيا المعلومات والإتصالات بما فيها صناعة البرمجيات، وأيضاً العديد من المشاكل التمويلية مثل عزوف النظام المصرفي عن تمويل الأصول غير الملموسة أو غير المادية (Intangible Assets) المتعلقة بصناعة البرمجيات والمعتمدة بشكل أساسي على الأفكار والمهارات الشخصية، وبعض المشاكل التسويقية، وكذلك القانونية والتي من أهمها عدم إعتماد "التوقيع الإلكتروني" رغم صدور القانون منذ أكثر من 17 عام ـ قانون رقم (15) لسنة

2004م ـ والذي من شأنه أن يضاعف نسبة الصادرات المصرية بشكل عام، والتكنولوجية بشكل خاص (السعدي والحداد، 2019، 41).

- مستخدمي الإنترنت (INT) والبطالة: تشير النتائج إلى غياب أثر عدد مستخدمي الإنترنت على معدل البطالة في مصر خلال فترة الدراسة ـ سواء في الأجل الطويل أو القصير ـ وأن عدم معنوية المتغير تختلف مع التوقعات القبلية للدراسة، والتي اعتمدت فيها الدراسة على العديد من الدراسات السابقة التي تشير إلى أثر التوسع في إستخدام الإنترنت ـ ولاسيما مع إنتشار التجارة الإلكترونية ـ على زيادة فرص العمل (الضبع، 2017م، 19)، من خلال التأثير الإيجابي في زيادة معدلات النمو الإقتصادي (الحبيب والأمين، 2020م، 11) (الشوربجي، 2011م، 31) (العيد، 2021م، 256)، وتنشيط الصادرات، (السيد، 2021م، 111) (Liu & Nath, 2013, 83) وعلى أحد التقارير الصادرة عن البنك الدولي حول أثر إستخدام الإنترنت على التوظيف (مدونات البنك الدولي)، حيث توصل التقرير إلى أن هناك أثر إيجابي لإستخدام الإنترنت على زيادة فرص العمل قائم على ثلاث توجهات رئيسية: زيادة الربط الشبكي، تحويل المزيد من أوجه العمل إلى بيانات رقمية، وزيادة عولمة المهارات[7].

وبالرغم من ذلك؛ فإن نتيجة دراستنا جاءت مخالفة لهذه الدراسات، واتفقت مع إحدى الدراسات الحديثة التي أشارت إلى أن زيادة عدد مستخدمي الإنترنت ليس له أي تأثير على زيادة الإستثمار (عبود ويوسف، 2021م، 114). كما يجدر بنا الإشارة إلى أن هناك عدداً من الدراسات التي توصلت إلى وجود علاقة عكسية بين زيادة إستخدام الإنترنت والنمو الإقتصادي (الحبيب، 2018م، 573) (الأمين، 2019م، 13)؛ وتأخذ الدراسة الحالية على هذه الدراسات ملاحظة أنها تجتمع أغلبها في أن هذا الأثر السلبي يرتبط بتطبيق هذه الدراسات على الدول النامية.

وبالتركيز على بيان أثر إستخدام الإنترنت على فرص العمل في مصر؛ وبالرغم من الإنتشار السريع لإستخدام الإنترنت فيها، إلا أن نتيجة دراستنا القياسية تتسق تماماً مع طبيعة سوق العمل في مصر حيث يسود الإقتصاد غير الرسمي وهو إقتصاد يصعب إحصاءه أو الحصول على بيانات دقيقة تعبر عنه، نظراً لأن معظم المستفيدين منه (البائعين) غير خاضعين للضرائب إما لصغر السن أو لعدم تقنين أوضاعهم. وساعد الإنترنت على تطوير هذا النوع من الإقتصاد والمساهمة في خلق فرص عمل عن بعد من خلال المنصات الإلكترونية (ILO, 2021, 137) (Fairwork, 2021, 13)، والتي أصبحت جزءاً أساسياً من إقتصاد الوظائف المؤقتة (الذي يعتمد على العقود قصيرة الأجل، أو ما يسمى بالـ Freelance) ولكنها مازالت عمالة هذه الوظائف غير مدرجة بالإحصاءات الرسمية، ولذلك تتوقع الدراسة إختلاف هذه النتيجة في حالة الحصول على

---

[7] ومن أكثر الدول إستفادة من "عولمة المهارات" الهند والفلبين؛ حيث أصبحا مراكز رئيسية لتعهيد مهام العمل، وذلك بفضل طلاقتهما في اللغة الإنجليزية.

بيانات تفيد بحجم العمل عبر المنصات الإلكترونية وكذلك حجم التجارة الإلكترونية في مصر.

- مشتركي الهاتف المحمول (MOB) والبطالة: توصلت النتائج إلى وجود علاقة طردية بين عدد مشتركي الهاتف المحمول ومعدل البطالة. أي أن زيادة عدد مشتركي الهاتف المحمول تؤدي لزيادة معدل البطالة، وبالرغم من أن هذه النتيجة جاءت معاكسة للتوقعات؛ إلا أنها تتوافق – إلى حد كبير – مع طبيعة إستخدامات الهاتف المحمول في مصر، والذي يتوجه أغلبها نحو الإتصالات الهاتفية وتصفح مواقع التواصل الإجتماعي، أي بشكل إستهلاكي وليس إنتاجي، حتى أن هذا الإستهلاك قد يؤثر سلباً على الإنتاجية. وتُرجع الدراسة أيضاً هذه النتيجة إلى أن بيانات عدد مشتركي الهاتف المحمول في مصر قد يشوبها شيء من التضخم نظراً لشراء الفرد لأكثر من خط إتصال.

وفي المقابل؛ فقد أشارت العديد من الدراسات إلى الأثر الطردي لعدد مشتركي الهاتف المحمول على النمو الإقتصادي (الشوربجي، 2011م، 31) (العيد، 2021م، 256) (الأمين، 2019م، 13)، الأمر الذي من شأنه أن يساعد على خفض معدلات البطالة في مصر ـ وفقاً لقانون أوكن والذي توصلت دراستنا الحالية إلى إنطباقه على الإقتصاد المصري ـ إلا أن هذا الأثر لم يتحقق في دراستنا.

- الإنفاق على البحث والتطوير (RDE) والبطالة: تشير النتائج إلى غياب أثر نسبة الإنفاق على البحث والتطوير إلى إجمالي الناتج المحلي على معدل البطالة في مصر خلال فترة الدراسة، وهو ما يتنافى تماماً مع الاتجاه العالمي الذي يعتبر البحث والتطوير من أهم آليات تحقيق التنمية، وإعتماد العديد من الدراسات عليه كمؤشراً تكنولوجياً فعالاً في مقياس تقدم الدول، وأحد الركائز الأساسية التي تسهم في إدارة التحولات التكنولوجية لسوق العمل. وهو ما أدركته الدول المتقدمة منذ زمن بعيد وشرعت في الإستثمار فيه، وسخرت له جميع الإمكانيات الممكنة، إلا أن هذا الأمر يختلف بالنسبة لأغلب الدول العربية ـ لاسيما النامية منها ومنهم مصر ـ والتي مازالت في بداية الطريق (صونية، 2019م، 64) (رفعت، 2016م، 124–125).

وبالنظر إلى نسبة الإنفاق على البحث والتطوير في مصر ـ وكما هو موضح بالجدول (2) بالملحق ـ يُلاحظ أنه لم تشهد تحركاً ملحوظاً طوال الفترة (1995–2008م)، حيث تراوحت النسبة في هذه الفترة ما بين (0.18%) و (0.27%). تحسنت هذه النسبة بدءاً من عام 2009م والتي بلغت فيه (0.43%)، ثم (0.53%) في عام 2011م، و(0.63%) في عام 2013م، و(0.71%) في 2015م. واستمرت هذه الزيادات الطفيفة حتى نهاية فترة الدراسة والتي بلغت فيه (0.76%). وعليه فيمكن القول؛ بأن غياب الأثر في دراستنا القياسية ربما يرجع إلى أن نسبة الإنفاق مازالت متدنية جداً ـ إذا ما قورنت بالدول الأخرى ـ بالرغم من ارتفاعها النسبي في السنوات الأخيرة. وهو ما تُرجعه الدراسة أيضاً إلى أن الجزء الأكبر من هذا الإنفاق يكون في هيئة مرتبات وأجور للعاملين بالقطاع البحثي وليس في تطوير العملية البحثية ذاتها.

الخلاصة والإستنتاجات:

- أن المتغيرات الإقتصادية التي كانت أكثر تأثيراً في تطور معدل البطالة في مصر خلال الفترة (1995–2020م) هي: الناتج المحلي الإجمالي، والتضخم، والإستثمار المحلي الإجمالي الحقيقي، وأعداد المقيدين بالتعليم العالي.
- أن المتغيرات المستخدمة عن الأتمتة؛ وهي: الصادرات عالية التكنولوجيا، وعدد مستخدمي الإنترنت، وعدد مشتركي الهاتف المحمول، والإنفاق على البحث والتطوير. جاءت جميعها غير مؤثرة على معدل البطالة في مصر؛ بإستثناء كل من:
  - عدد مشتركي الهاتف المحمول (MOB): والذي جاء ذو علاقة معنوية طردية مع معدل البطالة، وأن زيادة عدد المشركين يؤدي إلى زيادة في معدل البطالة في الأجلين القصير والطويل.
  - الصادرات عالية التكنولوجيا (HTEC): والتي جاءت ذو علاقة معنوية عكسية مع معدل البطالة، وأن زيادتها تؤدي إلى إنخفاض معدل البطالة وذلك في الأجل القصير فقط.
- وأنه بالمفاضلة بين النماذج المقدرة من حيث معنوية المتغيرات ونتائج إختبارات الجودة والإستقرار الهيكلي؛ يتضح أن النموذج الثالث هو الذي اجتاز كافة المعايير الإحصائية والقياسية والإقتصادية. لذلك توصي الدراسة بأنه هو الأكثر تفسيراً وتحليلاً لموضوع الدراسة.

وأخيراً؛ فإنه يمكن القول بأن أتمتة سوق العمل في مصر لا تتناسب مع نظيرتها على الصعيد العالمي، وأن أثر الأتمتة على سوق العمل في مصر ما زال محدود، ولا يرقى لدرجة التهديد بمستقبل الوظائف. وأن الأتمتة والرقمنة ما تزال في بداياتها، وأن عملية أتمتة سوق العمل والوظائف تتطلب توسع تدريجي للأعمال القائمة على تقنيات الثورة الصناعية الرابعة من تطبيقات ذكاء إصطناعي وروبوتية وتحليل للبيانات والربط الشبكي. وليس التسرع في صبغ الإقتصاد المصري بالصفة الأوتوماتية أو الرقمية، الأمر الذي لن يؤدي إلا لخلق إزدواجية مصطنعة في الإقتصاد وإتساع الفجوة ما بين قطاع بالغ التقدم وقطاعات أخرى أقل تقدماً. ولكن ذلك لا يلغي ضرورة الأخذ في الإعتبار حتمية أتمتة الوظائف، وأثر ذلك على إعادة هيكلة سوق العمل، وتغير هيكل الطلب على المهارات، وإعادة توزيع المهام. وأن هذا الأثر لا يُضاهي الأثر الإيجابي لتداعيات الثورة الصناعية الرابعة من إستحداث للكثير من الوظائف. وأن هناك العديد من معوقات أتمتة سوق العمل في مصر؛ من أهمها تدني مستوى التعليم، وتضاؤل المخصصات المالية لقطاع البحث والتطوير.

وعليه؛ فإنه ينبغي السير بالتوازي في الإتجاهين؛ الإتجاه التقليدي وفق طبيعة ومتطلبات المجتمع المصري من ضرورة خلق فرص عمل لتحسين مستوى المعيشة، وخاصة للفئات الإجتماعية التي تتركز فيها نسب البطالة والأمية والفقر. وكذلك السير في الإتجاه المعاصر وفق مستجدات الثورة الصناعية الرابعة، وما تتطلبه من تحديث للبنية التحتية التكنولوجية والإهتمام بأنشطة البحث والتطوير.

هوامش الدراسة:

(1)مثال على ذلك؛ فقد كانت شركة كوداك في عام 1988م يعمل بها 170 ألف موظف، وتبيع ما يقرب من 85% من الصور الورقية في العالم، ومع التقدم التكنولوجي والتحولات التكنولوجية التي سيطرت على سوق العمل، فقدت الشركة قوتها التنافسية ومع مرور سنوات قليلة وصلت الشركة إلى إعلان إفلاسها.

(2)ومنها على سبيل المثال؛ شركة (UBER) أكبر شركة تاكسي في العالم، وهي لا تملك سيارة واحدة. وشركة (Airbnb) أكبر شركة فندقية في العالم، وهي أيضاً لا تملك عقاراً واحدا.

(3)مثال على ذلك؛ شركة (IKEA) وهي شركة سويدية متخصصة في مجال الأثاث، تأسست عام 1943م، وبعد أكثر من 70 عاماً على تأسيسها فقد بلغت إيراداتها السنوية العالمية 42 مليار دولار. وفي المقابل وبإستخدام التكنولوجيا الرقمية؛ فإن شركة (Airbnb) الصينية والتي تأسست عام 1999م فقد بلغت إيراداتها في بعض السنوات أكثر من 500 مليار دولار، ويرجع ذلك لدور التكنولوجيا الحديثة والمنصات الرقمية في القدرة على الوصول لعدد مستخدمين أكبر على مستوى العالم.

(4) كان من المقترح في هذه الدراسة إستخدام إجمالي تراكم رأس المال الثابت (GFCF) كوكيلاً عن الأتمتة، وصافي تدفقات الإستثمار الأجنبي المباشر (FDI) كأحد محددات البطالة في مصر خلال فترة الدراسة؛ وجاءت نتائجهما على النحو التالي:

Long Run Coefficients						
	GDP	POP	INF	FDI	EDU	GFCF
Coefficient	- 0.544628	4.006277	- 0.009264	0.284393	- 3.75E-07	- 0.282890
Std. Error	0.191632	1.338606	0.033952	0.095559	3.52E-07	0.077035
T-Statistic	- 2.842054	2.992872	- 0.272844	2.976089	- 1.064995	- 3.672212
Prob.	0.0118	0.0086	0.7885	0.0089	0.3027	0.0021
R-Squared	0.924072					
Adjusted R-Squared	0.886108					
Prob (F-Statistic)	0.00000					
Durbin-Watson Stat	2.486793					

Short Run Coefficients						
	GDP	POP	INF	FDI	EDU	GFCF
Coefficient	----	----	----	----	------	- 0.126203
Std. Error	----	----	----	----	------	0.056020

T-Statistic	---	---	---	---	------	- 2.252840
Prob.	---	---	---	---	------	0.0387
ECT (-1)	- 0.856511 (0.0000)					

وبالرغم من معنوية النموذج والدلالة الإحصائية لكل من إجمالي تراكم رأس المال الثابت (GFCF) وصافي تدفقات الإستثمار الأجنبي المباشر (FDI)؛ إلا أن الدراسة ارتأت أن إجمالي تراكم رأس المال الثابت (GFCF) قد لا يعبر عن الأتمتة في مصر بالشكل الصحيح، أو قد يُفضل إستخدامه في حال كانت الدراسة تستهدف قياس الأتمتة في قطاع معين، هذا من ناحية. ومن ناحية أخرى؛ فإن هناك بعض الدراسات التي توصلت إلى أن زيادة معدل التشغيل بمقدار (1%) – في مصر – يؤدي إلى زيادة إجمالي تراكم رأس المال الثابت بمقدار (0.5%)، وأرجعت تلك النتيجة إلى أن زيادة عدد العمال يؤدي إلى زيادة الإدخار ومن ثم الإستثمار (أي تراكم رأس المال الثابت)، في إشارة إلى أحادية اتجاه العلاقة من التشغيل إلى تراكم رأس المال الثابت وليس العكس.(أبو العز،2022م،148)

ولذلك؛ فإنه قد تم إستبعاد إجمالي تراكم رأس المال الثابت (GFCF) والإستعانة بمعدل نمو الإستثمار الإجمالي الحقيقي، ونظراً لأن الأخير يشمل ضمنياً كل الإستثمارات الحاصلة على أرض مصر – بما في ذلك الأجنبي – فإنه تم إستبعاد أيضاً صافي تدفقات الإستثمار الأجنبي المباشر لتفادي إزدواجية البيانات، وألا تتضمن نتائج الدراسة القياسية مشكلة إرتباط ذاتي (Auto-Correlation).

(5) لمزيد من المعلومات حول قانون أوكن؛ يمكن الإطلاع على:

- Tumanoska, D., The Validity of Okun's Law in North Macedonia, Business and Economic Research, Vol.9, No.2, p.160-168. Available at: http://ber.macrothink.org
- Moosa, I. A, Economic Growth and Unemployment in Arab Countries: Is Okun's Law Valid? International Conference on "The Unemployment Crisis in the Arab Countries", 17-18 March 2008, Cairo, Egypt, p.3.
- علي عبد الوهاب نجا وشيرين عادل نصير، مدى تحقق قانون أوكن في الإقتصاد المصري خلال الفترة (1990-2019) – دراسة تحليلة قياسية، 2021م، ص15-17.
- هبة السيد محمد، تحليل العلاقة بين نمو التشغيل ونمو الإنتاجية خلال فترة الإصلاح الإقتصادي في مصر، مجلة البحوث التجارية، كلية التجارة، جامعة الزقازيق، المجلد (33)، العدد (2)، 2011م، ص22.

(6) تتمثل ظاهرة الركود الريعي في توظيف المدخرات بالمضاربة على العملات الأجنبية وخاصة الدولار بعد ارتفاع سعره أمام الجنيه المصري.

(7) ومن أكثر الدول إستفادة من "عولمة المهارات" الهند والفلبين؛ حيث أصبحا مراكز رئيسية لتعهيد مهام العمل، وذلك بفضل طلاقتهما في اللغة الإنجليزية.

المراجع:

- أسماء مليجي ربيع حامد، دور تكنولوجيا المعلومات والإتصالات في توفير فرص عمل في الإقتصاد المصري في إطار إقتصاد المعرفة، رسالة ماجستير، كلية الإقتصاد والعلوم السياسية، جامعة القاهرة، 2011م.
- السيدة كمال قرطام، محددات بطالة الجامعيين في الإقتصاد المصري خلال الفترة (1976-2014م)، مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية، كلية التجارة، جامعة الإسكندرية، العدد (2)، المجلد (54)، يوليو 2017م.
- اللجنة الإقتصادية لغرب آسيا، نشرة التكنولوجيا من أجل التنمية في المنطقة العربية، الأمم المتحدة، 2018م.
- اللجنة الإقتصادية والإجتماعية لغربي آسيا، تقرير السكان والتنمية، النافذة الديمغرافية فرصة للتنمية في البلدان العربية، العدد الثاني، الأمم المتحدة، نيويورك، 2005م.
- إلهام إبراهيم هيبة، تاثير الإستثمار الأجنبي المباشر على معدلات البطالة في مصر خلال الفترة (1991-2016م)، مجلة دراسات، المجلد (20)، العدد (3)، 2019م.
- إيناس محمد الجعفراوي، تحليل المسار بين أعداد خريجي التعليم والبطالة في الإقتصاد المصري خلال الفترة (1990-2017): دراسة تحليلية قياسية، المجلة العربية للإدارة، المجلد (40)، العدد (3)، المنظمة العربية للتنمية الإدارية، جامعة الدول العربية، سبتمبر 2020م.
- بلهوشات محمد الأمين، أثر تكنولوجيا المعلومات والإتصالات على النمو الإقتصادي دراسة قياسية لحالة دول شمال أفريقيا خلال الفترة (2000-2017م)، مداخلة ضمن الملتقى العلمي الدولي السابع حول نقل التكنولوجيا على الصعيد الدولي، كلية العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الجيلالي بونعامة، 26-27 يونيو 2019م.
- بوعلاقة العيد، دراسة تحليلية قياسية لأثر الإستثمار في تكنولوجيا المعلومات والإتصال على النمو الإقتصادي في المدى البعيد في الجزائر مقارنة مع بعض الدول النامية خلال الفترة (2000-2020م)، أطروحة دكتوراه، كلية العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة زيان عاشور الجلفة، 2021م.
- تقرير مجموعة البنك الدولي، الطبيعة المتغيرة للعمل، تقرير عن التنمية في العالم، واشنطن، 2019م.
- جيهان محمد السيد، أثر تكنولوجيا المعلومات والإتصالات على أداء الصادرات في مصر، مجلة دراسات، المجلد (22)، العدد (1)، يناير 2021م.
- خنفر فتحي، تأثير النمو الديموغرافي على البطالة في الجزائر خلال الفترة (1998-2008م)، رسالة ماجستير، كلية العلوم الإنسانية والإجتماعية، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، 2016م.
- دعاء حسن رفعت، إقتصاديات الإنفاق على البحث والتطوير في مصر وأثره على القدرة التنافسية، المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية، المجلد (7)، العدد (4)، 2016م.
- رنا محمد البطرني، أثر معدل التضخم والبطالة في النمو الإقتصادي، مجلة الدراسات التجارية المعاصرة، المجلد (7)، العدد (11)، الجزء الثاني، يناير 2021م.
- زينب السعدي وبسمة الحداد، التغير الهيكلي لقطاع المعلومات في مصر -بالتركيز على الصادرات، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (305)، معهد التخطيط القومي، أغسطس 2019م.
- سميحة فوزي، سياسات الإستثمار ومشكلة البطالة في مصر، ورقة عمل رقم (68)، مقدمة لمؤتمر (التشغيل والبطالة في مصر)، 13-14 يناير 2002م، المركز المصري للدراسات الإقتصادية.
- سوزان أبو العينين، اختبار فرضية علاقة السببية بين الإستثمار في رأس المال البشري والنمو الإقتصادي في مصر بإستخدام نماذج التكامل المشترك وتصحيح الخطأ (1990-2011)، المجلة العلمية للإقتصاد والتجارة، جامعة عين شمس، العدد (2)، 2012 م.
- شتوان صونية، أثر الإنفاق على البحث والتطوير على النمو الإقتصادي -دراسة حالة الجزائر (دراسة قياسية)، ملفات الأبحاث في الإقتصاد والتسيير، جامعة محمد الصديق بن يحيي جيجل، العدد (7)، الجزائر، مارس 2019م.
- شيرين عادل نصير، محددات البطالة في مصر خلال الفترة (1973-2013م): دراسة تحليلية قياسية، بحوث إقتصادية عربية، المجلد (22-23)، العدد (74-75)، 2016م.

- طه بن الحبيب، أثر تكنولوجيا المعلومات والإتصالات على النمو الإقتصادي في الدول النامية دراسة قياسية خلال الفترة (2005-2015م)، مجلة البحوث الإقتصادية والمالية، المجلد (5)، العدد (1)، جامعة العربي التبسي تبسة، الجزائر، 2018م.
- طه بن الحبيب وبلهوشات محمد الأمين، أثر تكنولوجيا المعلومات والإتصالات على النمو الإقتصادي (دراسة حالة الدول العربية خلال سنة 2018م)، مداخلة ضمن ملتقى الدكتوراه الدولي متعدد الإختصاصات، جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي، الطبعة (1)، 23-26 فبراير 2020م.
- عادل عبد الصادق، الثورة الصناعية الرابعة: تحديات وفرص الإستحواذ على القوة الجديدة، مجلة أحوال مصرية، مركز الأهرام للدراسات السياسية والإستراتيجية، دراسات، العدد (71)، 2018م.
- علي عبد الوهاب نجا، مدى تحقق منحنى فيليبس في الإقتصاد المصري خلال الفترة (1985-2012م)، مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية، المجلد (51)، العدد (1)، كلية التجارة، جامعة الإسكندرية، 2014م.
- عماد الدين المصبح، العلاقة بين الإستثمار والتشغيل: دراسة تطبيقية بإستخدام البيانات المقطعية الزمنية لأغلب دول العالم، ورقة مقدمة إلى اسبوع العلم الواحد والخمسين حول التغيرات السكانية في سوريا وأبعادها التنموية، 21-23 نوفمبر 2011.
- عمرو الضبع إبراهيم، أثر تكنولوجيا المعلومات على القوى العاملة في مصر منذ عام 1990م، المؤتمر العلمي الثالث لعلوم المعلومات، كلية الآداب، جامعة بني سويف، 10-11 أكتوبر 2017م.
- لقاء شاكر عبود وعمران عباس يوسف، قياس أثر تكنولوجيا المعلومات والإتصالات على نمو الإستثمار في العراق دراسة تحليلية للمدة (2004-2017م)، مجلة الإدارة والإقتصاد، العدد (128)، الجامعة المستنصرية، 2021م.
- لمياء محمد المغربي، قياس أثر الإستثمار في التعليم العالي على النمو الإقتصادي في جمهورية مصر العربية في الفترة (1990/1991-2016/2017)، مجلة دراسات، المجلد (21)، العدد (3)، يوليو 2020م.
- ماركو إبراهيم نينو والسيد إيهاب أحمد الست أبوها، أثر التقدم التكنولوجي في القوى العاملة . مصنع العصر للإلكترونيات في مدينة الحسن الصناعية . إربد، المجلد (6)، العدد (2)، 2003م.
- مدونات البنك الدولي، الربط الشبكي من أجل العمل: كيف يمكن أن تساعد تكنولوجيا المعلومات والإتصالات على زيادة فرص التوظيف.

Available at: https://www.albankaldawli.org/ar/news/feature/2013/09/10/how-icts-are-expanding-job-opportunities

- محمد سمير بن عياد ومحمد أمين بو مدين ومحمد جلولي، أثر التقدم التكنولوجي على التشغيل في الجزائر: دراسة قياسية للفترة (1990-2017م)، دراسات العدد الإقتصادي، المجلد (11)، العدد (1)، جامعة الأغواط، جانفي، 2020م.
- محمد مروان توفيق ومحمد حسن تنيرة، أثر الإستثمار في تكنولوجيا المعلومات والإتصالات على معدل البطالة في فلسطين (2000-2016)، مجلة العلوم الإقتصادية والإدارية، كلية فلسطين التقنية، الجامعة الإسلامية، المجلد (21)، العدد (1)، غزة، 2020م.
- مجدي الشوربجي، أثر تكنولوجيا المعلومات والإتصالات على النمو الإقتصادي بالدول العربية، الملتقى الدولي الخامس حول رأس المال الفكري في منظمات الأعمال العربية في ظل الإقتصاديات الحديثة، كلية العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة حسيبة بن بو علي الشلف، الجزائر، 13-14 ديسمبر 2011م.
- مروة نبيل محمد سويلم، التكنولوجيا كأحد محددات النمو بالإشارة إلى الدول النامية، رسالة ماجستير، كلية الإقتصاد والعلوم السياسية، جامعة القاهرة، 2007م.
- منظمة العمل الدولية، التغيرات التكنولوجية والعمل في المستقبل، المبادرة المئوية حول مستقبل العمل، سلسلة أوراق تحليلية، 2019م.
- منظمة العمل الدولية، المنشآت متعددة الجنسيات والتنمية والعمل اللائق، تقرير عن تعزيز وتطبيق إعلان المبادئ الثلاثي بشأن المنشآت متعددة الجنسيات والسياسة الإجتماعية في أفريقيا، الإجتماع الإقليمي الأفريقي الثالث عشر، أديس أبابا، أثيوبيا، 30 نوفمبر-3 ديسمبر 2015م.

- مها محمد الشال، تأثير النمو الإقتصادي على البطالة في مصر، المجلة العلمية للإقتصاد والتجارة، 2020م.
- نجلاء الأهواني ونهال المغربل، كثافة التشغيل في نمو الإقتصاد المصري مع التركيز على الصناعات التحويلية، المركز المصري للدراسات الإقتصادية، ورقة عمل رقم (130)، القاهرة، مارس 2008م.
- نسرين عوام وسماح طلحي ونوفل بعلول، دراسة تحليلية قياسية لأثر النمو الإقتصادي والنمو السكاني على معدل البطالة في الجزائر للفترة (2000-2018م)، مجلة الأصيل للبحوث الإقتصادية والإدارية، المجلد (4)، العدد (2)، ديسمبر 2020م.
- نهلة أحمد أبو العز، أثر تنمية رأس المال البشري على إجمالي التكوين الرأسمالي الثابت في مصر: دراسة قياسية خلال الفترة (1991-2019م)، المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية، كلية التجارة، جامعة دمياط، المجلد (3)، العدد (2)، الجزء (4)، يوليو 2022م.
- وسيم وجيه الكسان رزق الله، أثر مزاحمة الإستثمار العام للإستثمار الخاص في الإقتصاد المصري – تحليل السلاسل الزمنية الطولية، مجلة كلية السياسة والإقتصاد، جامعة بني سويف، العدد (2)، أبريل 2019م.

- Acemoglu, D., and Restrepo, P., Robots and Jobs: Evidence from U.S Labor Markets, Working paper, National Bureau of Economic Research, 2017.
  Available at: http://www.nber.org/papers/w23285
- Aguilera, A., Gabriela, M., and Barrera, R., Technological Unemployment: An Approximation to The Latin American Case, AD-Minister No.29, Julio-Diciembre 2016.
- Aljebrin, M.A., Labor Demand and Economic Growth in Saudi Arabia, American Journal of Business and Management, Vol.1, No.4, 2012.
- Assaad, R. and C.Krafft, The Evolution of Labor Supply and Unemployment in the Egyptian Economy (1988-2018): A Gendered Analysis, Working paper No.1358, Economic Research Forum, 2019.
- Berman, E., and Griliches, Z., Changes in The Demand for Skilled Labor within U.S Manufacturing: Evidence from The Annual Survey of Manufactures, The Quartely Journal of Economics,1994.
- Chang, J.H, and Huynh, P., ASEAN in Transformation: The Future of Jobs at Risk of Automation, Bureau for Employer's Activities, Working paper No.9, Bangkok, 2016.
- Retrieved from: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---act_emp/documents/publication/wcms_579554.pdf.
- Chiacchio, F., Petropoulos, G., and Pichler, D., The Impact of Industrial Robots on EU Employment and Wages: A Local Labour Market Approach, Working paper, Issue 02, 18 April 2018.
- Department of Economic and Social Affairs, United nations, "Will Robots and AI cause mass unemployment? Not necessarily, but they do bring other threats", Newyork, 13 Sep 2017.
- Available at: https://www.un.org/development/desa/en/news/policy/will-robots-and-ai-cause-mass-unemployment-not-necessarily-but-they-do-bring-other-threats.html
- Fabrice Collard and Harris Dellas, Technology Shocks and Employment, The Economic Journal, Vol. 117, Issue 523, 2007.

- Fairwork, Fairwork Egypt Ratings 2021: Towards Decent Work in A Highly Informal Economy.Cairo, Egypt; Oxford, United Kingdom, 2021.
- Federico Mandelman and Francesco Zanetti, Flexible prices, Labor Market Frictions and the Response of Employment to Technology Shocks, Labour Economics, Elsevier, Vol.26, 2014.
- Hova, T., The Effects of Technological Changes on Employment, Bachelor' s Thesis, Aalto University School of Business, 2017.
- Hugo Hollanders and Bas ter Weel, Technology, Knowledge Spillovers and Changes in Employment Structure: Evidence from Six OECD Countries, Labour Economics, Elsevier, Vol. 9 (5), 2002.
- Ibrahim, M.A., The Determinants of Private Sector Demand for Employment in Egypt: 1990–2007, Advances in Management and Applied Economics, Vol.3, No.1, 2013.
- Inekwe, J.N., FDI, Employment and Economic Growth in Nigeria, African Development Review, Vol.25, No.4, 2013.
- International Labour Organization (ILO), World Employment and Social Outlook: The Role of Digital Labour Platforms in Transforming The World of Work, Feb 2021.
- Available at: https://www.ilo.org/infostories/ar-AE/Campaigns/WESO/World-Employment-Social-Outlook-2021#platform-work
- James Manyika and Susan Lund, "Jobs lost, Jobs gained: What the Future of Work will mean for Jobs, Skills and Wages", Mckinsey Global Institute, Washington, November 2017.
- Jordi Gali, "Technology, Employment, and the Business Cycle: Do Technology Shocks Explain Aggregate Fluctuations?", American Economic Review, American Economic Association, Vol. 89, No. 1, 1999.
- Katz, L.F, and Autor, D.H, Changes in The Wage Structure and Earnings Inequality, Handbook of Labor Economics, Volume 3A, 1999.
- Liu, L., and Nath, H.K., Information and Communications Technology (ICT) and Trade in Emerging Market Economies, Vol.49, Issue.6, 2013.
- Mariacristina Piva and Macro Vivarelli, Innovation and Employment: Evidence from Italian Microdata, Journal of Economics, Vol. 86, No. 1, 2005.
- Mariacristina Piva, The Impact of Technology Transfer on Employment and Income Distribution in Developing Countries: A Survey of Theoretical Models and Empirical Studies, Working paper No.15, International Labour Office, 2003, Geneva.
- Meschi, E., Taymaz, E., and Vivarelli, M., Globalization, Technological Change and Labor Demand: A Firm Level Analysis for Turkey, Discussion paper No. 9453, Institute for The Study of Labor, October 2015.
- Michael K. Fung, Are Labor-Saving Technologies Lowering Employment in the Banking Industry? Journal of Banking and Finance, Vol. 30, 2006.

- Mokyr Joel, Chris Vickers, et Nicolas L. Ziebarth, The History of Technological Anxiety and The Future of Economic Growth: Is This Time Different?, Journal of Economic Prespectives, 29(3)2015.
- Available at: http://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/101257/jep.29.3.31
- More Ickson Manda and Soumaya Ben Dhaou, responding to the Challenges and Opportunities in the 4th Industrial Revolution in Developing Countries, Melbourne, VIC, Australia, 2019.
- Rekha, M., Short-run and Long-run relationship between Capital formation and Economic Growth in India, IJMT, Vol.19, No.2, 2011.
- Robert C. Feenstra and Chang Hong, China' s Exports and Employment, NBER, Working paper No.13552, National Bureau of Economic Research, 2007.
- Schwab, k., The Fourth Industrial Revolution, World Economic Forum, Geneva, 2016.
- Smolny, M., 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, 1996.
- Stefan Lachenmaier ana Horst Rottmann, Effects of Innovation on Employment: A Dynamic panel analysis, International Journal of Industrial Organization, Vol. 29, 2011.
- Stephen Bond and John Van Reenen, Microeconometrics Models of Investment and Employment, Handbook of Econometrics, 2007.
- Touny, M.A., Investigate the Long-Run Trade-off between Inflation and Unemployment in Egypt, International Journal of Economics and Finance, Vol.5, No.7, 2013.
- UNCTAD, Measuring the Impacts of Information and Communication Technology Development, Newyork and Geneva, 2011.
- Vivarelli, M., Innovations, Employment and Skills in Advanced and Developing Countries: A Survey of Literature, IZA Discussion paper 6291, Institute for the studies of Labour (IZA), 2012.
- World Bank Group, The Effects of Technology on Employment and Implications for Public Employment, Report prepared for the G20 Employment Working Group Meeting, Istanbul, Turkey, 6-8 May 2015.
- Yong S. Chang and Jay H. Hong, Do Technological Improvements in the Manufacturing Sector Raise or Lower Employment? The American Economic Review, Vol. 96, No. 1, 2006.
- Zouhair Mrabet and Charfeddine Lanouar, Trade Liberalization, Technology Import and Skill Upgrading in Tunisian Manufacturing Industries: A Dynamic Estimation, African Journal of Economic and Management Studies, Vol. 4, No.3, 2013.

الملحق

جدول (1) تطور معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي ومعدل التضخم وإجمالي تراكم رأس المال الثابت وصافي تدفقات الإستثمار الأجنبي المباشر ونسبة الصادرات عالية التكنولوجيا ومعدل نمو الإستثمار الإجمالي المحلي الحقيقي في مصر خلال الفترة (1995 – 2020م)

السنوات	معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي (%)	معدل التضخم (%)	إجمالي تراكم رأس المال الثابت كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي (%)	صافي تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي (%)	نسبة الصادرات عالية التكنولوجيا إلى إجمالي صادرات السلع المصنعة (%)	معدل نمو الإستثمار الإجمالي المحلي الحقيقي (%)
1995	4.64	11.39	22.55941176	0.994028431	0.4	–
1996	4.98	7.10	23.92689625	0.940414996	0.5	17
1997	5.49	9.87	25.75434374	1.135375893	0.2	−3
1998	5.57	2.37	21.34606820	1.268437022	0.2	0.2
1999	6.05	0.91	20.81401170	1.174392815	0.2	2
2000	6.37	3.94	18.94995590	1.236997207	0.3	−1
2001	3.53	1.86	17.72562030	0.527384723	0.9	3
2002	2.39	3.16	17.81776194	0.759753233	0.8	−0.1
2003	3.19	6.77	16.31211976	0.295683832	0.5	12
2004	4.09	11.66	16.39315887	1.590836184	0.6	9
2005	4.47	6.21	17.91205200	5.999509006	0.4	15
2006	6.84	7.35	18.73739679	9.348567266	0.6	24
2007	7.08	12.59	20.85686090	8.876336063	0.2	18
2008	7.15	12.20	22.28193188	5.831412619	1.04	−16
2009	4.67	11.18	20.69210324	3.548351180	0.83	5
2010	5.14	10.10	19.21326040	2.916016576	0.95	−11
2011	1.76	11.66	16.70676099	−0.204542849	0.99	−3
2012	2.22	19.48	14.69327044	1.002340718	0.61	−8
2013	2.18	8.71	12.98711030	1.453434208	0.53	0.3
2014	2.91	11.24	12.44560094	1.509250423	1.25	14
2015	4.37	9.93	13.65478538	2.102581284	0.79	6
2016	4.34	6.24	14.46958367	2.438562781	0.50	15
2017	4.18	22.93	14.82132565	3.142826052	0.56	8
2018	5.31	21.42	16.25050705	3.260262789	0.86	16
2019	5.55	13.62	17.99665546	2.972836963	2.34	−24
2020	3.56	6.22	13.65670367	1.602123894	2.67	−10

جدول (2) تطور أعداد مشتركى الهاتف المحمول ومستخدمى الإنترنت وأعداد السكان ومعدل النمو السكانى وأعداد المقيدين بالتعليم العالى ونسبة الإنفاق على البحث والتطوير ومعدل البطالة خلال الفترة (1995-2020م)

السنوات	عدد مشتركى الهاتف المحمول	عدد مستخدمى الإنترنت	عدد السكان	معدل النمو السكانى (%)	أعداد المقيدين بالتعليم العالي	نسبة الإنفاق على البحث والتطوير كنسبة من الناتج المحلى الإجمالى (%)	معدل البطالة (%)
1995	7368	31000	62334025	2.00	783144	0.21	11.04
1996	7369	61000	63601632	2.01	991474	0.21	9
1997	65378	90000	64892269	2.00	1161961	0.19	8.37
1998	90786	140000	66200259	1.99	1312438	0.19	8.03
1999	480974	300000	67515591	1.96	1447364	0.18	7.95
2000	1359900	600000	68831561	1.93	1447489	0.19	8.98
2001	2793800	830000	70152662	1.90	1497487	0.22	9.26
2002	4494700	1700000	71485044	1.88	1602859	0.24	10.01
2003	5797530	2700000	72826102	1.85	1674285	0.24	11.01
2004	7643060	3900000	74172073	1.83	1746856	0.26	10.32
2005	13629602	5000000	75523576	1.80	1896963	0.24	11.2
2006	18001106	6000000	76873670	1.77	2018946	0.25	10.49
2007	30093673	9870000	78232124	1.75	2511000	0.25	8.8
2008	41286662	10290000	79636081	1.77	2491000	0.27	8.52
2009	55352233	16880000	81134789	1.86	2489000	0.43	9.09
2010	70661005	23020000	82761244	1.98	2445000	0.43	8.76
2011	83425145	29250000	84529251	2.11	2079000	0.53	11.85
2012	96798801	32620000	86422240	2.21	2151275	0.50	12.6
2013	99704976	38750000	88404652	2.26	2251454	0.63	13.15
2014	95316034	46960000	90424668	2.25	2337193	0.63	13.11
2015	94016152	25900000	92442549	2.20	2624705	0.71	13.05
2016	97791441	29840000	94447071	2.14	2969403	0.70	12.41
2017	100380000	33700000	96442590	2.09	3030754	0.67	11.74
2018	93784497	37900000	98423602	2.03	2985476	0.72	9.82
2019	95340262	40900000	100388076	1.97	3104224	0.74	9.73
2020	95357427	63480000	102334403	1.92	3338927	0.76	10.45

- **الإحصاءات الوصفية لمتغيرات الدراسة Descriptive Statistics:**

جدول (3): الإحصاءات الوصفية لمتغيرات الدراسة

	UNEM	RDE	POP	MOB	INT	INF	HTEC	GDP	RGDI	EDU
Mean	10.33615	0.411802	1.983857	51.58436	17719692	9.625231	0.760683	4.544135	0.035360	2091911
Median	10.16500	0.270090	1.980543	45.15566	10080000	9.903584	0.600000	4.557102	0.030000	2115138
Maximum	13.15000	0.760000	2.267954	112.7825	63480000	22.93255	2.677643	7.156284	0.240000	3338927
Minimum	7.950000	0.186510	1.751693	0.011586	31000.00	0.919435	0.200000	1.764572	-0.240000	783144.0
Std. Dev.	1.655220	0.218193	0.150870	46.21269	18335026	5.583809	0.590447	1.529958	0.116861	697893.8
Skewness	0.325917	0.451650	0.349606	0.085758	0.730773	0.695067	2.016116	-0.070649	-0.404700	-0.027476
Kurtosis	1.883461	1.490280	2.213351	1.220680	2.494545	3.255326	6.946680	2.198767	2.676597	2.060108
Jarque-Bera	1.810842	3.353138	1.200025	3.461682	2.590900	2.164139	34.48811	0.717102	0.791373	0.960284
Probability	0.404372	0.187015	0.548805	0.177135	0.273775	0.338894	0.000000	0.698688	0.673218	0.618695
Sum	268.7400	10.70685	51.58027	1341.193	4.61E+08	250.2560	19.77775	118.1475	0.884000	54389677
Sum Sq. Dev.	68.49382	1.190203	0.569046	53390.31	8.40E+15	779.4731	8.715701	58.51928	0.327756	1.22E+13
Observations	26	26	26	26	26	26	26	26	25	26

المصدر: من إعداد الباحثين بالإعتماد على مخرجات برنامج Eviews 12.

- **إختبار إستقرارية السلاسل الزمنية Stationarity Test:**

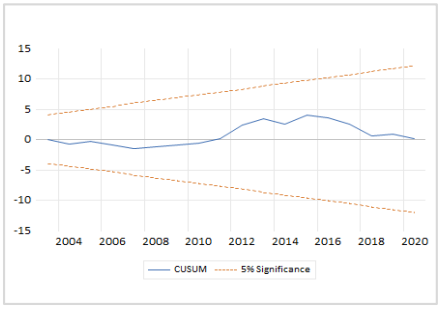
جدول (4): نتائج إختبار ديكي فوللر (ADF) لمتغيرات الدراسة

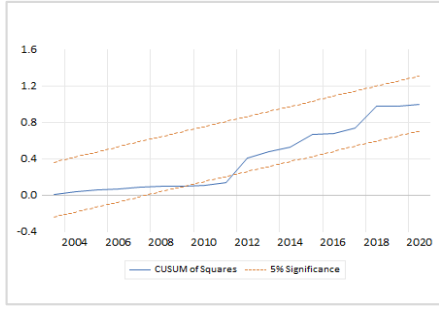
Variable	Level			First Difference			Order of Integration
	ADF Statistics	Prob.	Result	ADF Statistics	Prob.	Result	
UNEM	-1.650041	0.4433	Non	-4.009978	0.0225	Stationary	I(1)
EDU	-2.649749	0.2638	Non	-3.636620	0.0477	Stationary	I(1)
RGDI	-3.802197	0.0343	Stationary	-	-	-	I(0)
GDP	-0.815068	0.3527	Non	-4.304573	0.0121	Stationary	I(1)
HTEC	-0.521224	0.8711	Non	-5.137150	0.0020	Stationary	I(1)
INF	-1.429200	0.139	Non	-3.860914	0.0332	Stationary	I(1)
RDE	-2.2122724	0.4626	Non	-1.750148	0.0761	Stationary	I(1)
POP	0.698459	0.8572	Non	-3.373714	0.0263	Stationary	I(1)
MOB	-1.352074	0.5881	Non	-1.737488	0.0780	Stationary	I(1)
INT	-1.836708	0.6563	Non	-4.090786	0.0045	Stationary	I(1)

المصدر: من إعداد الباحثين بالإعتماد على مخرجات برنامج Eviews 12.

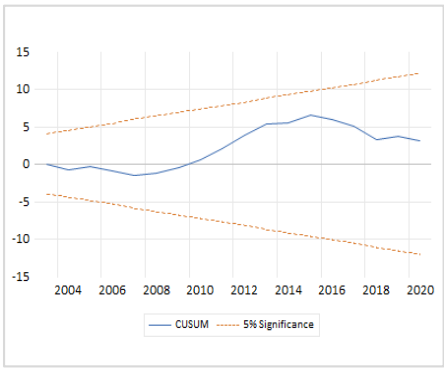
- **إختبار الإستقرار الهيكلي للمعلمات Stability Test:**

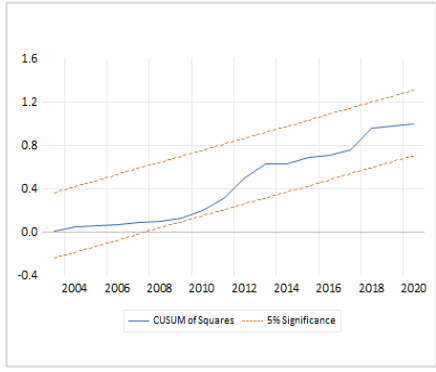
شكل (1): نتائج إختبار الإستقرار الهيكلي لمعلمات النموذج الأول



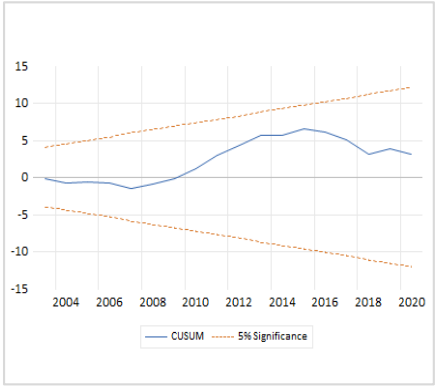


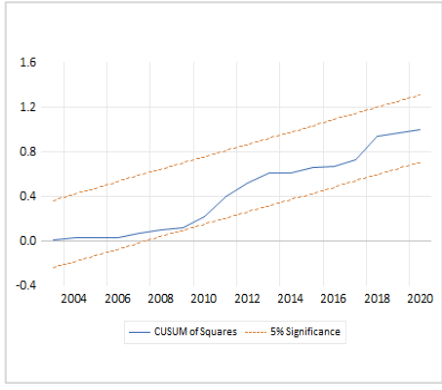
شكل (2): نتائج إختبار الإستقرار الهيكلي لمعلمات النموذج الثاني





شكل (3): نتائج إختبار الإستقرار الهيكلي لمعلمات النموذج الثالث





شكل (4): نتائج إختبار الإستقرار الهيكلي لمعلمات النموذج الرابع