تكنولوجيا المعلومات وأمن سوق العمل: إعادة إحياء البطالة التكنولوجية

Information technology and labor market security: Reviving technological unemployment

رمضان بن شعبان ***BENCHABANE Ramdane***

جامعة محمد الصديق بن يحي - جيجل، الجزائر، benchabaneramdane@univ-jijel.dz

تاريخ الإرسال: 2023/02/08 **تاريخ القبول:** 2023/05/31 **تاريخ النشر:** 2023/07/01

ملخص:

تستكشف هذه الورقة البطالة كظاهرة زادت حدتها مع التطور التكنولوجي الذي بدأ مع الثورة الصناعية في المجتمعات الغربية، تحديدا، حيث برز ما أصبح معروف " بالبطالة التكنولوجية " في الأدبيات الاقتصادية والسياسية والاجتماعية. ومن الواضح اليوم أيضا أن استدخال تكنولوجيا المعلومات والاتصال والذكاء الاصطناعي، وعلى الرغم من أنها قد خلقت فرص عمل جديدة وأصبحت أدوات مسهلة لخلق الثروة، فإنها في المقابل قد أعادت بعث ظاهرة البطالة التكنولوجية من جديد لاسيما في القرن الواحد والعشرين في ظل ما يعرف بالثورة الصناعية الرابعة. ومن ثم فإن الهدف الرئيسي في هذا السياق، هو تحليل هذه الجدلية المتصلة بهذه التكنولوجيات وتأثيرها على أمن سوق العمل.

الكلمات المفتاحية: *التغير التقني؛ البطالة التكنولوجية؛ سوق العمل؛ تكنولوجيا المعلومات؛ الذكاء الاصطناعي.*

Abstract:

This paper investigates the unemployment as a phenomenon which increased by the technological development starting with the industrial revolution, more particularly in the western societies, as the concept "technological unemployment" emerged in the economic, political and social literatures. Evidently, as the technology of information, communication and artificial intelligence introduced, and despite the fact that they created new job opportunities and become tools facilitating the wealth generation, in turn, they reinvigorated the technological unemployment phenomenon, especially in the 21 century, under what is known as the fourth industrial revolution. Accordingly, the main goal is to analyze this dialectical process relating to these technologies and their impact on the job market security.

Keywords: *technological unemployment; Labor market; Information technology; Artificial intelligence.*

* **المؤلف المرسل: رمضان بن شعبان، benchabaneramdane@univ-jijel.dz**

مقدمة:

منذ الثورة الصناعية أعطت التطورات التكنولوجية السريعة للبشرية بارقة أمل في زيادة النمو الاقتصادي عن طريق التكنولوجيا. وذلك من خلال استذخال الآلة في تعويض الكثير من المهام اليدوية في الصناعة والزراعة، وذلك تحت الاعتقاد أنها سوف تكون مكملة لأهم عنصر في العملية الإنتاجية وهو الفرد الانسان، غير أن النتيجة التي لم تكن متوقعة هي بروز بطالة مستحدثة بفضل التكنولوجيا. وهكذا بدأت المخاوف تتعاظم في مناطق مختلفة من العالم الغربي ووصلت ذروتها إلى درجة الحمى والغليان في بعض البلدان. ومن بين أكثر الحالات تمثلا، في هذا السياق، ما حدث أثناء تمرد "لوديت" (Luddite) في إنجلترا في أوائل القرن التاسع عشر، وبعدها خلال كارثة الكساد العظيم، الذي لحق بالاقتصاد العالمي خلال ثلاثينيات القرن الماضي. وحينها أطلق الاقتصادي الإنجليزي الشهير "جون مايناردكينز" (John Maynard Keynes) مصطلح "البطالة التكنولوجية" حيث كتب قائلا: " **إننا نبتلى بمرض جديد ربما لم يسمع بعض القراء اسمه بعد، لكنهم سوف يسمعون الكثير عنه في السنوات القادمة، ألا وهو البطالة التكنولوجية**" (McClure 2017, p. 01-02).

أما في الألفية الجديدة فيبدوا أن الاعتقاد السابق حول الدور المكمل للآلة والتكنولوجيا قد برز بدرجة أكبر مع التقدم الغير مسبوق لهذه التكنولوجيا والفرص التي أتاحتها تكنولوجيا المعلومات والاتصال القائمة على الحوسبة والأتمتة على وجه الخصوص، حيث أصبح في إمكان الذكاء الاصطناعي المرتكز على الأنترنت والحوسبة أداء مهام ووظائف بشرية بالكامل، كما تحولت الكثير من الوظائف البشرية إلى الفضاء الرقمي، فظهرت وظائف الاقتصاد الرقمي، والتعليم الرقمي، والصحافة الرقمية وغيرها. فالكثير من الناس لم يكن متخوفا وربما لايزال كذلك من التهديدات التي قد تحدثها هذه التكنولوجيات الجديدة لاستقرار سوق الوظائف، غير أنه بالنسبة لبعض الملاحظين الأكاديميين فإن الأمور ليست على هذا النحو تماما، فواقع التغييرات الأخيرة في الأتمتة والروبوتات والذكاء الاصطناعي قد يخلق ظروفا هيكلية لانتشار البطالة، فقد لاحظ الباحثين الأمريكيين في جامعة أكسفورد "كارل بينيديكت فراي" (Carl Benedikt Frey) و "مايكل أوزبورن" (Michael Osborne) في دراستهما لأكثر من 700 وظيفة مختلفة في الولايات المتحدة أنه خلال عقدين من الزمن ستكون 47٪ من وظائف اليوم عرضة للأتمتة عن طريق الحوسبة وقد تصبح قديمة (McClure 2017, p. 02)، بل ومهددة بالاضمحلال و حتى الزوال.

وهكذا نجد أن عبارة "كينز" في الثلاثينيات من القرن العشرين لم تصبح شيئا من الماضي، بل لاتزال تحظى بواقعية أكبر، حيث أننا نعيش إحياءا حقيقيا لظاهرة البطالة التكنولوجية في ظل مجتمع المعلومات والحوسبة والأتمتة في القرن الواحد والعشرين. ومن هذا المنطلق ولاستكشاف تأثير هذا السياق التقني الجديد على سوق العمل، تطرح هذه الورقة السؤال المركزي التالي:

كيف تحولت تكنولوجيا المعلومات والرقمنة من عامل مقوي لسوق العمل وخلق الثروة على المستوى الكلي والجزئي (الفردي) إلى تهديد لسوق الوظائف واستقرارها؟

ولمعرفة كيف حدث ذلك فمن المهم هنا أن نقف على:

- **أولا**: تقديم خلفية عن البطالة التكنولوجية منذ المراحل المبكرة للثورة الصناعية حتى القرن العشرين بوصفها مدخلا جينيالوجيا للبطالة التكنولوجية المتجددة مع تكنلوجيا المعلومات والذكاء الاصطناعي.
- **ثانيا:** تكنولوجيا المعلومات بوصفها تغيرا تكنولوجيا ومجالا لفرص عمل ناشئة وسوق عمل جديدة.
- **ثالثا:** تكنولوجيا المعلومات، الحوسبة والأتمتة ودخول عصر جديد من البطالة التكنولوجية.

وضمن هذا التحليل، وعلى الرغم أننا سنتناول فرضية تأثير تكنولوجيا المعلومات، على زوال مهن بالكامل وبروز أخرى جديدة، وتناقص الطلب على العمال الأقل مهارة وتقليل فرص توظيفهم، فإننا سنجادل في المقابل ضمن افتراض ثاني؛ أنه هناك تطور آخر لتكنولوجيا المعلومات والحوسبة، من خلال الاستخدام غير المسبوق للذكاء الاصطناعي والنمو الهائل للروبوتات وربطها بهذه التكنولوجيات، يدلل على وهن الصلة التي تربط هذا التغير التكنولوجي بأصحاب المهارات المتوسطة والعالية، وبالتالي تهديد سوق الوظائف التي تحتاج إلى تلك المهارات أيضا.

1. البطالة التكنولوجية: الخلفية التاريخية والمراجعات النظرية اللازمة:

في حقيقة الأمر، فإن مشكلة البطالة لم تكن مطروحة بشكل كبير في المجتمعات ما قبل الصناعية، حيث لم يكن لدى سكان جميع أنحاء العالم تقريبا سوى القليل من الرغبات والكماليات، فاقتصر الإنتاج بذلك سوى على ما هو مطلوب في الواقع لفصول السنة المختلفة، فالناس يستهلكون كل ما ينتجونه، كما أن عملية الإنتاج، في غالب الأحيان، كانت تتم يدويًا بمساعدة مجموعة صغيرة ومتنوعة من الأدوات اليدوية البسيطة. وبذلك لم يرتسم داخل هذه المجتمعات سوى ما كان معروفا "بالبطالة الموسمية" (Schfler1931, p. 17).

ولكن ما إن حلت الآلات، مع الثورة الصناعية وانتشار عملية التصنيع، بدأ يظهر تأثير هذه الأخيرة على المجتمع بأسره. فظهرت فكرة التغيير التقني وساد الاعتراف بأن التغييرات في التقنيات يمكن أن تكون تراكمية وتؤثر على مجموعة واسعة من الأنشطة(Petit1993, p. 03) . ومن جهة أخرى فقد أدى الانتقال إلى الرأسمالية، إلى ظهور مشاكل لم تكن معروفة من قبل مثل فائض الإنتاج والبطالة. وهكذا فإن استذخال الآلات في نظام الإنتاج والحراك الاجتماعي قد عطل المفهوم التقليدي للعمل والحياة(Campa 2018 , pp. 60-61).

ومع ذلك، يبدو أن إدماج الآلة والتغير التقني قد كانا حاسمين منذ البداية في بروز ظاهرة البطالة، حيث أن السنوات الأولى من مرحلة التصنيع حتى النصف الثاني من القرن التاسع عشر، والتي اتسمت بتغير تقني بطيء، قد كشفت عن أن زيادة المكينة وإن كان قد قلل من العمالة في بعض الأنشطة، فإنه في نفس الوقت قد أدى إلى زيادة هذه الأخيرة في أنشطة أخرى، وهو ما رسخ الاعتقاد بأن التقنية والانسان مكملان لبعضهما على المستوى المحلي؛ أي أن تداعيات التقنية تبقى مقصورة على المجموعة الاجتماعية المرتبطة بتقنية معينة وتأثيرها يبقى نسبيا أو محدودا خارج هذه المجموعة. ومع استبدال بعض تقنيات الإنتاج بالطرق الآلية سرعان ما أصبحت ظاهرة المكننة عامة، تعاطى معها الكثير من رواد الفكر الاقتصادي بشكل متفائل. وفي هذا

الإطار صاغ "آدم سميث" (Adam Smith) نظرة ديناميكية حول عملية تقسيم العمل المرتبطة بإدماج الآلات، حيث أصر على الفرصة التي يمكن أن يوفرها التحسين المستمر للآلات في أوقات توسع السوق (Petit 1993, p. 05)، ويشير سميث إلى وجود علاقة سببية بين الضرائب المرتفعة والبطالة أو التبذير المفرط لأصحاب العقارات والبطالة. وليس بين استخدام الآلات والبطالة (Campa, 2018, p. 62). فعلى العكس من ذلك فالآلات والأدوات تسهل العمل وتختصره (Smith I976, p. 343).

وعلى الرغم من هذا المنظور الاقتصادي المتفائل، فإن إدماج المكينة أو الآلة قد آثار مسألة تأثير التكنولوجيا على العمالة وسوق العمل، فكانت الصورة على مستوى السياق الاجتماعي دراماتيكيَّة للغاية أيضا (Petit 1993, pp. 03-05)، منذ المراحل الأولى للثورة الصناعية. وفي ظل هذا الوضع ساد اتفاق لدى الكثير من الناس أنه من غير المعقول أن الشخص الراغب في العمل يستعصي عليه العثور على وظيفة، وقد ازداد هذا الايمان بالنسبة للسلطات السياسية أيضا، حيث دعت إلى ضرورة الحد من استخدام الآلات التي تسبب البطالة، مثل وزير لويس الرابع عشر الماركانتيلي "جان بابتيست كولبير" (Jean-Baptiste Colbert) الذي أعطى دفعة كبيرة للتصنيع في فرنسا ودعا إلى إنشاء ما يسمى بالمصنّعين الوطنيين، الذي أصدر في الأخير تدابير من شأنها تقييد استخدام الآلات في الشركات الخاصة. وعلى مستوى آخر فقد دخل العمال أنفسهم في صراع عنيف ومستميت ضد الآلة، ففي القرن السابع عشر تقريبا، شهدت كل أوروبا ثورات العمال ضد النول الشريطي (The ribbonloom)، وهي آلة لنسج الأشرطة والزركشة. وفي وقت متأخر من بداية القرن الثامن عشر، تغلبت طواحين الخشب المدفوعة بالمياه على معارضة الشعب بصعوبة كبيرة نتيجة دعم البرلمان، ومع انتهاء "إيفريت" (Everett) من صناعة أول آلة جز الصوف تعمل بالطاقة المائية سنة 1758 حتى تم حرقها من قبل 100 ألف شخص كانوا قد طردوا من العمل، كما قدم خمسون ألف عامل، ممن كانوا يعيشون على الصوف، التماساً إلى البرلمان الإنجليزي ضد مصانع الزركشة ومحركات التمشيط (Campa 2018, pp. 61). وهكذا ونتيجة لهذا التغيير التقني الذي أصبحت فيه فئة كبيرة من القوة العاملة تعتمد بشكل مباشر على الوظائف الصناعية، بدأ يتضح أن انتشار الآلات الجديدة الأكثر كفاءة -والتي تقلل من عدد القوى العاملة- يشكل تهديدا حقيقيا لسوق العمالة (Petit 1993, p. 05). وهكذا فإن قوة التأثير الذي أحدثته عمليات التصنيع الأولى أي الثورة الصناعية الأولى (حوالي 1765-1830)، قد كانت كافية لإشعال النقاش النظري الأول حول البطالة التكنولوجية، حيث مثّل اختراع المحرك البخاري شكلاً من أشكال التقدم التكنولوجي القادر على إحداث بطالة في عدد من القطاعات (D'Orlando 2020, p. 03).

وعلى عكس الموجة الأولى من الثورة الصناعية، فإن ما ميز الموجة الثانية منها في الحقبة الممتدة من 1870 إلى 1914 تقريبًا، عندما أصبحت الطاقة الكهربائية أساس الإنتاج (D'Orlando 2020, p. 04)، هو تحسن ظروف العمل والإنتاج والأجور. وهكذا فإن مشكلة البطالة التكنولوجية، كما لاحظ "جورفيتش" (Gourvitch's) في مسحه لعام 1940 لم تعاود الظهور مرة أخرى إلا في عشرينيات القرن العشرين أي في فترة ما بين الحربين العالميتين التي حفزت تقلبات عديدة في سوق العمل، والتي بلغت ذروتها مع البطالة الجماعية في أوائل الثلاثينيات وهو ما ساعد على استئناف النقاش حول ظاهرة البطالة التكنولوجية (Petit1993, p. 07).

أ. البطالة التكنولوجية ضمن نقاشات الأدبيات الاقتصادية الكلاسيكية والمعاصرة الكبرى:

لقد سبق الإقرار سابقا مع "فابيو دورلاندو" (Fabio D'Orlando) أن البطالة التكنولوجية قد أشعلت نقاشات نظرية واسعة منذ المراحل الأولى للثورة الصناعية، ومن هذا المنطلق وبعد ذكر وجهة نظر " آدم سميث" التي أوردناها في التحليل السابق، والتي ترى في الآلة أنها أكثر ملائمة للعمل وتقسيم العمل، فإن جميع اقتصاديي المدرسة الكلاسيكية تقريبًا في أوائل القرن التاسع عشر قد ناقشوا قضية الإزاحة التكنولوجية للعمالة، فقد تضمنت كتابات "جي بي ساي" (J. B. Say) و"سيموندك دي سيسموندي" (Simondc de Sismondi) و"ديفيد ريكاردو" (David Ricardo) و"جون رامسي ماكولوتش" (John Ramsey McCulloch) و"توماس روبرت مالتوس" (Thomas Robert Malthus) و"ناساو سينيور" (Nassau Senior) و"كارل ماركس" (Karl Marx) و"جون ستيوارت ميل" (John Stuart Mill) تحليلات مفصلة حول هذه المسألة، بما في ذلك أعمال الكتاب الاقتصاديين الأقل شهرة مثل "توماس تشالمرز" (Thomas Chalmers) و "تشارلز باباج" (Charles Babbage) و"جون بارتون" (John Barton) و"جين مارسيا" (Jane Marcia)، فقد كان هناك نقاش حيوي حول التأثير المحتمل للتغير التكنولوجي على التوظيف خلال أوائل القرن التاسع عشر، فتم تطوير نظريات التعويض ردًا على الحجج التي توصلت إلى استنتاجات أكثر تشاؤمًا (Woirol 1996, pp.17-19). وكانت حجج أصحاب هذه النظرة مثل "مكولوتش" (McCulloch)، أن استبدال رأس المال (الآلة) للعمالة في مكان ما، كان يقابله توسع في مكان آخر أو نشاط آخر (Petit 1993 , p. 05)، ومن ثم فأن البطالة التكنولوجية، لا تمثل سوى ظرف مؤقت يتم تعويضه تلقائيًا من خلال السوق والتغييرات الوظيفية للموظفين. فهي مرحلة مؤقتة ناتجة عن سوء التكيف، وأنه على المدى الطويل، سيحل المجتمع هذه المشكلة ويخلق مستوى عالٍ من الحياة لجميع المواطنين (M. Klimczuk-Kochańska 2015, p.01). ومع ذلك فهناك من منظري النظرية الاقتصادية الكلاسيكية من أكدوا أيضا أن التغيير التكنولوجي يمكن أن يؤدي إلى ارتفاع صافٍ في إجمالي البطالة، وقد ذكروا أربع حجج نظرية هي: أولا قد يكون هناك نقص في الأسواق لزيادة الإنتاج وثانيا: قد يكون هناك نقص في رأس المال لتوظيف العمالة التي تم إزاحتها من قبل الآلة، وهذا ما تم التأكيد عليه بقوة من قبل كل "مالتوس" و "سيسموندي"، أما الحجة الثالثة التي أكد عليها "جون ستيوارت ميل" ودعمه في ذلك "ماركس" فتتلخص في أن الزيادة في القوة الشرائية الناتجة عن التغيير التكنولوجي الذي تفترضه نظرية التعويض لن يحدث، أما الحجة الرابعة، والتي تتعلق بماركس، فتنص على أن التغيير التكنولوجي أدى إلى تناقص مستمر في معدل تداول رأس المال الثابت، وأن رأس المال المتغير باستمرار قد أدى إلى جيش احتياطي صناعي، متزايد باستمرار، من العاطلين عن العمل (Woirol1996 , p. 19).

وفي هذا السياق، تجدر الإشارة أيضا إلى أنه هناك من منظري النظرية الاقتصادية الكلاسيكية من تراجع عن تفاؤله بشأن استذخال المكننة، ففي عام 1821 تراجع "ريكاردو" عن رأيه وقرر إدخال قضية البطالة التكنولوجية في النظرية الاقتصادية وبالتحديد في الفصل الحادي والثلاثين، "حول الآلات" ضمن إصداره الثالث لمؤلفه "مبادئ الاقتصاد السياسي والضرائب(Campa 2018, p.63) . وبعد ذلك، وتحديدا عام 1870 تغيرت طبيعة النقاش حول التغيير التكنولوجي والتوظيف، وبذلك اختفت المشكلة كمصدر قلق بالنسبة للاقتصاديين (Woirol1996, p. 20).

وفي القرن العشرين وبعد أن ساد التفاؤل لدى معظم الاقتصاديين بشأن العلاقة الإيجابية بين التوظيف والتقدم التكنولوجي فقد عاد عالم الاقتصاد "جون مايناردكينز" - مع الأزمة الاقتصادية المدمرة لعام 1929- لتقديم مصطلح "البطالة التكنولوجية" في الخطاب الاقتصادي باعتبارها مرضًا جديدًا كما لو أن

"ريكاردو" و"ماركس" وغيرهما لم يناقشوا هذه المسألة من قبل. ومع ذلك فإن كينز وأتباعه مثل "بول هـ دوغلاس" (Paul H. Douglas) لم يكونوا متشائمين ولا لوديين (نسبة إل حركة لوديت)، بل كانوا يرون في التقدم التكنولوجي موردًا عظيمًا للبشرية، وأن مسألة البطالة التكنولوجية ليست سوى مرض مؤقت يمكن حله بالسياسات العامة المناسبة. غير أنه وفي المقابل هناك بعض المواقف النظرية الأخرى، في هذه الفترة، قد وضعت البطالة التكنولوجية المؤقتة موضع شك، ولعل أقواها هو طرح "هانز بي نيسر" (Hans P. Neisser) الذي رأى أن البطالة التكنولوجية الدائمة ليست مجرد مفهوم نظري مفيد فحسب، بل إنها ظاهرة حقيقية، حيث يؤكد أنه بعد ثلاثة عشر عامًا من أزمة عام 1929، وعلى الرغم من نظرية التعويض، بقيت أعداد كبيرة من العمال العاطلين عن العمل (Campa 2018,pp. 68-69)).

ويبدوا اليوم أن طرح "بي نيسر" قد تواتره العديد من الباحثين المعاصرين، حيث يجادل كل من: "جيريمي ريفكين" (Jeremy Rifkin) و"إريك برينجولفسون" (Erik Brynjolfsson) و"أندرو مكافي" (Andrew McAfee) وغيرهم، أن المجتمعات ما بعد الصناعية تتميز بشكل متزايد "بنهاية العمل"، هذا المفهوم الذي لا تمتلك ضمنه الأنظمة الاقتصادية أي آلية تلقائية يمكن أن تضمن التعويض المستمر للمهن. ففي القرن الحادي والعشرين، قد يؤدي ذلك إلى انهيار أسواق ومجتمعات العمل من خلال مجموعة من الظواهر الاجتماعية السلبية المتعلقة بالبطالة (M. Klimczuk-Kochańska 2015, p. 02).

ب. البطالة التكنولوجية: الوصول إلى تصميم المفهوم:

بناءا على التأصيل الجينيالوجي السابق، قد يكون التعريف المميز للبطالة التكنولوجية هو ذلك الذي ورد في معجم الاقتصاد لـ " نيجار هاشيمزاد" (Nigar Hashimzade) و "جاريث مايلز" (Gareth Myles) و"جون بلاك" (John Black)؛ وهو الذي يعرف البطالة التكنولوجية بتلك الناتجة عن "التقدم التقني والتي تنطبق على أنواع معينة من العمال الذين تصبح مهاراتهم زائدة عن الحاجة بسبب التغييرات في أساليب الإنتاج، عادة عن طريق استبدال الآلات بخدماتهم، ولا يؤدي التقدم التقني بالضرورة إلى ارتفاع البطالة الإجمالية... قد ترتفع العمالة الإجمالية في الصناعة المعنية، وكذلك العمالة في الصناعة المنتجة للآلات. ومع ذلك، لا يزال من الممكن أن تصيب البطالة التكنولوجية العمال ذوي المهارات القديمة، إذا كانت الوظائف الجديدة التي تم إنشاؤها إما وظائف تشغيلية منخفضة الدرجة أو تتطلب مهارات لا يمتلكونها"(Nigar Hashimzade 2017, p. 727).

يبدوأ أن هذا المفهوم بقي يتمتع بقوة تفسيرية واضحة على امتداد الثورتين الصناعتين الأولى والثانية وحتى الثورة الصناعية الثالثة (منذ 1969)، حيث أن التغيير التقني المنحاز للمهارات قد أدى إلى خفض فرص العمل للعمال الذين لايتمتعون بالمهارة الكافية، بشكل واضح، بالإضافة إلى خفض أجورهم وزيادة أجور اليد العاملة المهرة (D'Orlando 2020, p. 04). غير أنه في خضم الثورة الصناعية الرابعة (Industry 4.0) التي يقودها الأنترنت، والتي تم خلالها أتمتة (Automated) عمليات الإنتاج-(Gábor Szabó Szentgróti 2021, p. 03)، سيختلف الأمر جذريا حول الحالة المستقبلية لسوق العمل حيث يبدوا الوضع أكثر سوءا من السابق. ونتيجة لذلك فقد ولدت في الآونة الأخيرة رؤية تحذيرية حول هذه القضية، وهنا يتحدث المهندس الأمريكي"فيفيك وادوا" (Vivek Wadhwa) من جامعة "كارنيجي ميلون"، عن مواجهتنا لمستقبل بلا عمل: يتم فيه، وإلى حد كبير، معظم العمل الذي يقوم به البشر بواسطة الآلات المتمثلة هذه المرة في الروبوتات فهي التي ستقود سياراتنا وتصنع بضائعنا، وستقوم بالأعمال المنزلية، ولن يكون هناك الكثير من العمل للبشر

(Kapeliushnikov 2019, p. 89). وهكذا فإننا سنشهد نمطا جديدا من البطالة التكنولوجية لايقتصر فيه تأثير التغير التقني على أصحاب الياقات الزرقاء وإنما أيضا على أصحاب المهارات التقنية والفنية.

2. تكنولوجيا المعلومات والرقمنة بوصفها تغيرا تكنولوجيا ومجالا لفرص عمل ناشئة وسوق عمل جديدة:

لقد كشفت مختلف التغيرات التقنية السابقة عن جدل بين ما يمكن للمرء أن يسميه المتفائلين بالتكنولوجيا والمتشائمين التقنيين(Clark 2017,p. 39)، ويبدوا أن هذه الفجوة مستمرة حتى الآن مع ثورة تكنولوجيا المعلومات والحوسبة والذكاء الإصطناعي أو مايسميه البعض بالثورة الصناعية الرابعة. ومن هذا المنطلق فإن تقديم تفسير أكثر صلابة لظاهرة البطالة التكنولوجية ضمن هذه الموجة التكنولوجية السريعة، يقتضي إخضاعها للجدل السابق.

ففي خضم النظرة المتفائلة بتكنولوجيا المعلومات والأتمتة يجادل الاقتصاديون والسياسيون بأن التغيير التكنولوجي له تأثير إيجابي على التوظيف، ويظهر هذا التصور بشكل واضح في مقال صدر "بالإيكونوميست" (The Economist) بعنوان: " التكنولوجيا، مستقبل وظيفتك والذعر في غير محله"، حيث يجادل بأنه "في المائتي عام الماضية، تم استبدال الملايين من العمال اليدويين بالآلات. وخلال نفس الفترة أيضا، نما عدد الوظائف بشكل شبه مستمر، كما نما الدخل الحقيقي لمعظم الناس في العالم الصناعي. علاوة على ذلك، لم يحدث هذا النمو والإثراء رغما عن التغير التكنولوجي ولكن بسببه" (Besselaar1997 , p. 373).

وبالمثل فقد تبنى البنك الدولي نفس النظرة؛ ففي تقرير له عن التنمية في العالم لعام 2019 بعنوان: "الطبيعة المتغيرة للعمل"، الذي أثار قضية تخوف البشرية من استحواذ الآلات على وظائفهم في سوق العمل في ظل الثورة الصناعية الرابعة (Industry 4.0)، حيث ستحل الروبوتات محل البشر في العمليات الروتينية والإطاحة بالقوى العاملة غير المهرة. ومع ذلك فقد أورد التقرير أن التقنيات الجديدة (تكنولوجيا المعلومات، الحوسبة الرقمية الذكاء الاصطناعي وكل التقنيات ذات الصلة)، تفتح فرصًا جديدة، كما أنها تهيئ الظروف لظهور وظائف جديدة وتحويلية، وزيادة كفاءة وفعالية تقديم الخدمات العامة" (Leyla A. Mytareva 2019, p. 21)، وكما هو مذكور في التقرير فإن التقديرات تشير إلى أن التغيرات التكنولوجية التي حلت محل العمل الروتيني قد أدت إلى خلق 23 مليون وظيفة في مختلف أنحاء أوروبا مثلا بين عامي 1999 و 2016، وفي الصين قامت المنصة المختصة في التكنولوجيا المالية الرقمية "جي دي فينانس" (JD Finance)، بإنشاء أكثر من 3000 وظيفة تتعلق بإدارة المخاطر أو تحليل البيانات لتحليل نظم الحلول الحسابية (الخوارزميات) بغرض الإقراض الرقمي، أما الشركة الأمريكية "أنديلا"، المتخصصة في تدريب مطوري البرامج، فقد دربت 20 ألف مبرمج في أفريقيا (في العاصمتين النيجيرية "لاجوس" والكينية "نيروبي" بالإضافة إلى العاصمة الأوغندية "كمبالا")، حيث أنه ومن خلال تعليم مجاني عبر الأنترنت، ينتهي الأمر بتوظيف المبرمجين مع الشركة أو بالانضمام إلى عملائها المتواجدين في جميع أنحاء العالم الأخرى (البنك الدولي 2019، ص. 20).

وطبقا لهذا المنطق، ومن وجهة نظر إقتصادية، يبدوا أن عالم اليوم في ظل تقنيات المعلومات والاتصالات والتقنيات الرقمية وتقنيات الثورة الصناعية 4.0، يشهد سوق عمل جديدة مختلفة تماما عن المجتمع الصناعي، فهي أكثر تنافسية، أقل مركزية، أقل استقرارًا، أكثر قدرة على تلبية الاحتياجات الفردية، أكثر صداقة للبيئة (Alemie 1998 , p. 181)، وأكثر مرونة. و في هذا السياق تظهر بعض المؤشرات أن العمل المؤقت أو العمل عند الطلب، قد أصبح يحتل مكانة متزايدة الأهمية في عالم العمل، لكن هذا لا يعني أننا

سنرى نهاية العمل الدائم بدوام كامل، بل أن أهمية هذا الأخير سوف تتضاءل. ووفقًا لشركة التوظيف " لراندستاد" (Randstad) مثلا، أن ما يمثل من 20 إلى 30 ٪ من العمال الكنديين هم عمال "غير تقليديين"، أي عمال متعاقدون، ومناولون، وموظفون يعملون عن بُعد، ومستشارون بدوام جزئي وما إلى ذلك، بالإضافة إلى ذلك، يعتقد أن ما يقرب من 85٪ من أرباب العمل الذين شملهم استطلاع شركة التوظيف هذه أن استخدام موظفين "مرنين" (أي الموظفين غير الدائمين) سوف يعرف زيادة كبيرة بحلول عام 2025، ويحدث كل هذا أيضا عبر المنصات الرقمية التي تسمح لأصحاب العمل (أو الأفراد الذين يبحثون عن خدمة) ليكونوا على اتصال بالعاملين (الأفراد الذين يقدمون خدمة)، عند الطلب وبدون أي التزام طويل الأجل، ويسمح هذا الإنتاج اللامركزي، بالإضافة إلى أمور أخرى، بالوصول إلى اليد العاملة المرنة من ذوي المهارات المنخفضة بدون تكلفة لأداء المهام التي لا تتطلب مؤهلات كبيرة، وفي نفس الوقت أيضًا سيسمح لأصحاب العمل بالوصول إلى العمال المؤهلين من الذين يمتلكون خبرة فريدة أو مفقودة داخل منظمة أو شركة ما (Commission de l'éthique en science et en technologie 2019, p. 19). ومن ثم فإن سوق العمل الجديدة غير التقليدية المترتبطة بصورة وثيقة بالتطورات التكنولوجية الرقمية ينظر ضمنها للتكنولوجيا بأنها قد سهلت من توفير الوظائف من خلال العمل عبر الأنترنت لكن ضمن نموذج تنظيم إقتصادي جديد يسمى "بإقتصاد التوظيف غير الدائم" أو المؤقت (البنك الدولي2019، ص. 20).

ومن هنا، ولما أصبح من الشائع أن هذه التقنيات قد فتحت بالفعل فرصا جديدة وهيأت الظروف لظهور وظائف جديدة ومتغيرة (Leyla A. Mytareva 2019, p.21)، في جميع أنحاء العالم إلى درجة عدم التفكير في وجود مشكلة تتعلق بهذا التغير التكنولوجي، فإن "الصناعة 4.0" قد أصبحت تشكل تهديدا أساسيا لمشاركة الإنسان في القيمة الاقتصادية (Leyla A. Mytareva 2019, p. 21)، ومن ثم فإن إفتراض تفاقم مشكلة البطالة التكنولوجية من جديد ، حسب الكثير من الكتابات والدلالات الإحصائية، سيكون أكثر حدة من السابق.

3. تكنولوجيا المعلومات، الحوسبة، "الصناعة 4.0" ودخول عصر جديد من البطالة التكنولوجية:

على العموم تعتبر الأتمتة والرقمنة اليوم من أكثر المجالات تأثيرا في سوق العمل، وفي هذا السياق فقد اجتذب مفهوم " الصناعة 4.0"(Industry 4.0)، الذي تم تقديمه لأول مرة في معرض هانوفر بألمانيا في عام 2011، اهتمام المصنعين والمجتمع العلمي على حد سواء، للتعبير عن التطور الرقمي السريع في القرن الواحد والعشرين، وتحدد الأدبيات العلمية هذا المفهوم بأنها تكامل رقمي لعمليات الإنتاج تتم فيه أتمتة عمليات الإنتاج، كما تكون المنتجات والأجهزة والخدمات مترابطة مع بعضها البعض. وينظر لهذه الثورة الصناعية بأنها مدفوعة بالإنترنت، والذي من خلاله لن يتواصل البشر مع بعضم البعض فحسب، بل أن الآلات تتواصل أيضًا مع بعضها البعض في نظام إلكتروني فيزيائي. وتشمل "الصناعة "4.0 مجموعة متنوعة من التقنيات والأنظمة والعمليات، تهدف إلى جعل عمليات التصنيع أكثر مرونة واستقلالية وديناميكية ودمجها في شبكة، وتستخدم الموارد الرقمية والسيبرانية في بيئات الإنتاج والإدارة الصناعية. ويجادل مؤلفوا دراسة " تأثير الصناعة 4.0 والرقمنة على سوق العمل لعام 2030 - التحقق من تنبؤ كينز"، " غابور زابو زينتغروتي" (Gábor Szabó-Szentgróti) و"بنس فيجفاري" (Bence Végvári) و"جوزيف فارجا" (József Varga)، بأن "الصناعة 4.0 " تشمل الأتمتة والروبوتات والذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء [1] (Gábor Szabó-Szentgróti 2021, pp. 02-

(03. وهكذا فإن مايفهم ضمنيا من هذه الثورة التقنية أنها أكثر إثارة للمخاوف بشأن الحال الذي سيكون عليها سوق العمل. وقد كان هذا كافيا أيضا لإفتراض أن الصناعة 4.0 ستثير بطالة تكنولوجية عالية.

أ. الثورة الصناعية الرابعة وفرضية البطالة الهيكلية الناشئة:

لقد أطلق العديد من السياسيين والصحفيين وعلماء الاجتماع وعلماء المستقبل والمهندسون وغيرهم في السنوات الأخيرة، سيلًا من التنبؤات المروعة لدمار آفاق التوظيف، والتي أثارتها بلا شك، ما يسمى بالثورة الصناعية الرابعة، المرتبطة بأحدث التطورات التكنولوجية - الروبوتات والرقمنة والذكاء الاصطناعي ... إلخ. وعلى الرغم من أن غالبية الاقتصاديين يحتفظون تقليديًا، كما رأينا آنفا، بتحفظات معينة حول مثل هذه النبوءات، إلا أن هناك عددًا آخر من الاقتصاديين مثل "إريك برينجولفسون" (Erik Brynjolfsson) و"أندرو مكافي" (Andrew McAfee) وغيرهم، قد انضم إلى حملة المنبهين حاليًا (Kapeliushnikov 2019, p. 89). وضمن وجهة النظر هذه، فإن التطوير التدريجي للذكاء الاصطناعي يسمح للآلات بأن تحل محل البشر تقريبًا في جميع الوظائف: فالروبوتات وأجهزة الكمبيوتر وبرامج الكمبيوتر تثبت من يوم لآخر إمكانية استبدال الأطباء وسائقي الشاحنات والمحاسبين وموظفي البنوك والمدرسين. وهكذا سيدخل العالم اليوم حقبة جديدة من البطالة التكنولوجية العالية غير المسبوقة في العقود القادمة، حيث سينتهي حوالي نصف الوظائف الحالية، كما أن وتيرة التغيير التكنولوجي ستكون سريعة لدرجة أن العمال ببساطة لن يكون لديهم الوقت لإعادة التدريب على عمل جديد المهارات والكفاءات، وبالتالي التوسع المستمر في فئة العاطلين عن العمل ,Kapeliushnikov 2019) (89. وفي هذا الخصوص فإن هذه الشكل من البطالة سيخص اليد العاملة المهرة وغير المهرة بنفس الطريقة وبنفس درجة التأثير تقريبا (D'Orlando 2020, p. 07)، حيث ستتولى التقنيات الجديدة وبشكل متزايد أداء الوظائف الفكرية التي لا تزال تعد من مجالات الأنشطة البشرية (Kapeliushnikov 2019, p.89). وهكذا ولأول مرة، وصل بعض المؤلفين إلى نقطة تصور تدور حول الاحتمال النظري للبطالة الكاملة .D'Orlando 2020, p) . 07)

وعلى الرغم من أن الكثير من الكتاب الاقتصاديين لايزالون مترددين في التعامل مع هذه المسألة قبل الحصول على أدلة تجريبية قوية لأن الأدلة التجريبية التي تؤكد فرضية البطالة التكنولوجية لا تزال ضعيفة، كون الثورة التقنية (الصناعة 4.0) لاتزال تمر بمراحلها الأولى. فإن بعض المساهمات الأخرى، كما لاحظ الاقتصادي "فابيو دورلاندو" (Fabio D'Orlando) مثل "دارون أسيموغلو" (Daron Acemoglu) و"باسكوال ريستريبو" (Pascual Restrepo) تمثل تغييرًا حاسمًا في هذا المنظور: فقد قدما دليلًا تجريبيًا قويًا على أن "الأمر قد يكون مختلفًا هذه المرة" (D'Orlando 2020, p. 07)، حيث يشير عملهم التجريبي "الروبوتات والوظائف: أدلة من أسواق العمل الأمريكية" إلى أن تأثير الروبوتات يختلف عن رأس المال والتقنيات الأخرى، فروبوت واحد إضافي لكل ألف عامل يقلل من نسبة العمالة بمقدار 0.2 نقطة مئوية والأجور بنسبة 0.42 ٪ .(Daron Acemoglu 2020, p. 2188).

وضمن نفس المنطلق يشير تقرير البنك الدولي " الطبيعة المتغيرة للعمل"، الذي أشرنا إليه سابقا، إلى أن العدد الإجمالي للروبوتات الصناعية قد ارتفع بحلول عام 2019 إلى 2.6 مليون في جميع أنحاء العالم، وقد أدى هذا إلى هيمنة ثلثي أجهزة الروبوت اليوم في صناعة السيارات والأجهزة الكهربائية والإلكترونيات، ونتيجة لذلك فقد كان على أكبر شركة لتجميع الإلكترونيات في العالم "فوكسكون تكنولوجي" في الصين مثلا،

التخلي عن 30 ٪ من قوتها العاملة (البنك الدولي2019، ص ص. 20-21). ودائما وضمن هذا السياق الرقمي السريع والمتحول تحلل مجموعة واسعة من المنشورات العلمية أيضا ومن خلال أدلة تجريبية، كيفية عمل الذكاء الاصطناعي في الاقتصاد السيبراني حيث يسهم ما يعرف "بالوكلاء الأذكياء" في التحليل والتنبؤ بالنتائج والمخاطر والأرباح في القطاعات المالية، حيث أصبح هؤلاء الوكلاء واقعا حقيقيا على نطاق واسع في القطاع المالي، ووفقا لإحصاءات المؤسسة الدولية للبيانات، فإنه اعتبارا من عام 2018، فإن متوسط معدلات النمو السنوية للوكلاء الأذكياء في الاقتصاد تشكل 50٪، ويتم ضمان هذا النمو الكبير من خلال الاستثمارات في إضفاء الطابع الفكري (الأتمتة والروبوت) على تجارة التجزئة والأعمال المصرفية، الرعاية الصحية والتعليم والإنتاج الصناعي(Dudin 2019, pp.86-87). ففي مجال الأعمال المصرفية مثلا واجه المحللون الماليون في روسيا الاتحادية تراجعا في الوظائف المتاحة أمامهم بسبب اعتماد بنك "سيبرنك" -أكبر بنك في روسيا- على الذكاء الاصطناعي في اتخاذ 35 ٪ من قراراته المتعلقة بالقروض وهو عازم على رفع هذا المعدل إلى 70 ٪ في غضون خمس سنوات، كما حلت أجهزة "الروبوت المحامي" محل 3000 موظف في الإدارة القانونية للبنك، وكان من المتوقع أيضا أن يتقلص عدد موظفي مكتب العمليات المساندة إلى 1000 بحلول عام 2021 بعد أن كان 59 ألف في عام 2011 (البنك الدولي 2019، ص. 21). وهكذا فإن الروبوتات ورقمنة رأس المال سمحت بالتخلي بشكل شبه كامل عن عامل العمل، علاوة على ذلك فإن الصناعة قد نمت بشكل ملفت بسبب الروبوتات والرقمنة في حين أن ذلك لم يقترن بزيادة في الوظائف، بل أن الواقع قد كشف في العديد من الحالات عن مستويات عالية متزامنة من النمو الاقتصادي وانخفاض في عدد الوظائف المتاحة (Osipov 2019, p. 107). كما يظهر أيضا أن وقع البطالة الهيكلية قد كان شديدا، حيث يتبين أن اظطراب سوق العمل الناجم عن الصناعة 4.0 قد بدأت عواقبه الوخيمة على العمال ذوي المهارات المنخفضة والعالية على حد سواء (Gábor Szabó-Szentgróti 2021, p.08).

ومع ذلك، وبما أن هدفنا لم يقتصر منذ البداية على اختبار التأثيرات السلبية للتغييرات التكنولوجية فحسب، وبالرغم من أن البطالة التكنولوجية أيضا قد أصبحت مشكلة لا مفر منها في القرن الواحد والعشرين أيضا، فإنه علينا أن نضيف على الفور أن بعض الباحثين أيضا قد وجدوا بعض الارتباطات الإيجابية لآثار الصناعة 4.0، حيث ستكون هناك وظائف جديدة متطورة، مثل محللي البيانات الضخمة ومتخصصي التعلم الآلي، وهو سيناريو يرجح أن العمال الحاصلين على تعليم عال سيعرفون انخفاضا في معدلات البطالة. غير أن السؤال المستقبلي الجوهري سيتصل في هذا السياق، بمدى الاستعداد الجيد لأنظمة التعليم في مختلف بلدان العالم لتلبية الاحتياجات المتغيرة والمتزايدة للقوى العاملة مع تغير محتويات المهن (Gábor Szabó-Szentgróti 2021, p.11).

وعلى مستوى آخر فإن الجانب الأخلاقي داخل سوق العمل أو الدافع الإنساني المحض، يمكن أن يشكل أحد التفضيلات المجتمعية القوية للتوظيف في ظل الصناعة 4.0، فأداء أنواع معينة من العمل من قبل الناس، كما هو الحال في حالة رعاية المرضى وكبار السن على سبيل المثال قد يستبعد الآلات، وهو ما سيجعل من الانتقال إلى التقنيات الجديدة أقل وطأة. ومن ناحية أخرى، فإنه طالما أن البشرية ستظل تعيش في ظروف ندرة، وأن العديد من رغبات الناس ستبقى غير مشبعة، فإنه لن يكون هناك نقص في الوظائف أيضًا، كما أنه لا يمكن الاستبدال الكامل للأشخاص بالآلات إلا في حالة التشبع الكامل لجميع الاحتياجات البشرية، وهو ما يتحقق إلا في عالم خيالي تنتهي فيه مشكلة الندرة(Kapeliushnikov 2019 , pp.111-112) .

خاتمة:

إن التعاطي مع ظاهرة البطالة التكنولوجية يكشف أنها قد شكلت تهديدا حقيقيا للأمن الوظيفي منذ البداية مع أوائل الثورة الصناعية الأولى، ومع ذلك رأى الاقتصاديين أنها ظاهرة مؤقتة لن تستمر سوى لفترة قصيرة، ومن الممكن تجاوزها عن طريق التعويض أو الاستبدال (نظرية التعويض)، وفي هذا السياق جادلت الكثير من الأدبيات بأن التقدم التكنولوجي قد يزيد من الاستثمار، وبالتالي فرص عمل جديدة.

أما في القرن الواحد والعشرين وعلى الرغم من فرص التوظيف المباشر التي خلقتها منصات تكنولوجيا المعلومات، فإنه في ظل الثورة الصناعية الرابعة (الصناعة 4.0)، فإن البطالة التكنولوجية قد أصبحت بالفعل مشكلة متجددة لظاهرة قديمة، فهي معاودة للظاهرة ذاتها، لكن بتأثير يبدوا أكثر خطورة فالصناعية 4.0، تختلف من حيث السياق التقني ومن حيث درجة ومستويات تأثيرها على سوق الوظائف. فعلى مستوى السياق التقني فقد أدى انترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي إلى الغاء إمكانية التعاون الإنسان/الآلة والانتقال إلى التواصل والتعاون بين الآلة /الآلة. أما من ناحية مستوى التأثير فقد تأثرت كل من اليد العاملة المهرة وغير المهرة، ولكن ليس إلى درجة إحداث بطالة هيكلية بالكامل كما جادل البعض من خلال طرح افتراض نهاية العمل البشري بالكامل. ومع ذلك فإن التطور التكنولوجي المتسارع قد أصبح يطرح ضرورة تكييف المهارات بشكل سريع وعلى نحو مستمر.

وفي آخر المطاف، بقي أن نعلم أنه على الرغم من أن إحصاء منظري البطالة التكنولوجية قد ظل ضمن حيز الأقلية، فإنه على ما يبدوا أن الدراسات التي فندت تنبؤات البطالة التكنولوجية، في الحقيقة قد أخذت هذه القضية ضمنيا على محمل الجد، فبدل نفيها للظاهرة كليا، راحت تبحث في اقتراح الحلول التي ستواجه بها البشرية خطر استبدال الآلات بالإنسان من استثمار وسياسات عامة وسياسات التعليم على تقنيات الحوسبة والذكاء الاصطناعي، وفي بعض الأحيان البحث حتى في هوامش قد تسمح بالإبقاء على بعض الوظائف التي تتطلب ضرورة استبعاد الآلة لدوافع أخلاقية أو إنسانية.

الهوامش

[1] يرجع أول استخدام لهذا المصطلح إلى خبير الابتكار الرقمي " كيفين أشتون" (Kevin Ashton)، ويشير انترنت الأشياء إلى: "شبكة مفتوحة وشاملة من الكائنات الذكية التي لديها القدرة على التنظيم التلقائي ومشاركة المعلومات والبيانات والموارد، والتفاعل والتصرف في مواجهة المواقف والتغيرات في البيئة ". أنظر: (Somayya Madakam, 2015).

قائمة المراجع:

1. Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2020). Robots and jobs: Evidence from US labor markets. *Journal of Political Economy, 128*.

2. Adam, S. (1976). *An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations* (Vol. 01). (L. Classics, Ed.) Indianapolis, Indiana.

3. Campa, R. (2018). Technological unemployment.a brief history of an idea. *Orbis Idearum, 6*(2).

4. Commission de l'éthique en science et en technologie. (2019, février). Les effets de l'intelligence artificielle sur le monde du travail document de réflexion. (D. Rocheleau-Houle, Éd.) Québec. Consulté le 24 décembre 2022, sur https://bit.ly/3FSxMBd

5. D'Orlando, F. (2020, June 28). Technological unemployment and the resurgence of political economy. *American Review of Political Economy, 15*(01). Retrieved december 22, 2022, from https://bit.ly/3WrOdLJ

6. James, P. C. (2017). Creative destruction: emerging technology and the changing course of job creation. In J. J. Kevin LaGrandeur, *surviving the machine age: Intelligent technology and the transformation of human work*. Switzerland: Palgrave Macmillan.

7. Klimczuk, A., & Klimczuk-Kochańska, M. (2015). *Technological unemployment*. (M. Odekon, Editor, & S. Publications, Producer) Retrieved december 14, 2022, from https://bit.ly/3hsUUOD

8. Leulseged, A. (1998, December). How is information technology shaping the economy and society? *Information Development, 14*(4).

9. Madakam, S., Ramaswamy, R., & Tripathi, S. (2015, May). Internet of things (IoT): A literature review. *Journal of Computer and Communications, 03*(5).

10. McClure, P. K. (2017). "You're Fired," says the robot: the rise of automation in the workplace, technophobes, and fears of unemployment. *Social Science Computer Review, 36*(2).

11. Mytareva, L., Gorshkova, N. V., Shkarupa, E. A., & Yalmaev, R. A. (2019). The cyber economy and digitization: impacts on the quality of life. In A. A. Vladimir M. Filippov, *The cyber economy: opportunities and challenges for artificial intelligence in the digital workplace*. Springer.

12. Nigar, H., Myles, G., & Black, J. (2017). *A dictionary of economics* (5 ed.). Oxford University Press.

13. Petit, P. (1993, May). Employment and technical change. (CEPREMAP, Ed.) Paris. Retrieved 12 06, 2022, from https://bit.ly/3VWGMLY

14. Rostislav, K. (2019, April 17). The phantom of technological unemployment. *Russian Journal of Economics, 5*(1).

15. Scheler, M. B. (1931, March). Technological unemployment. *The Annals of the american academy of political and social science, 154*(1).

16. Szabó-Szentgróti, G., Végvári, E., & Varga, J. (2021). Impact of Industry 4.0 and Digitization on Labor Market for 2030-Verification of Keynes' Prediction. *Sustainability, 13*(14). Retrieved from https://bit.ly/3jcq4KA

17. Tsvetkov, V. A., & Dudin, M. N. (2019). Intelligent machines as participants in the socioeconomic relations of the cyber economy. In V. M. Filippov, A. A. Chursin, J. V. Ragulina, & E. G. Popkova, *The cyber economy: opportunities and challenges for artificial intelligence in the digital workplace.* Cham, Switzerland: Springer Nature Switzerland AG.

18. Van Den Besselaar, P. (1997). The future of employment in the information society: a comparative, longitudinal and multi-level study. *Journal of Information Science, 23*(5).

19. Vladimir, S. O. (2019). The rise of unemployment in the cyber economy. In V. M. Filippov, A. A. Chursin, J. V. Ragulina, & E. G. Popkova, *The cyber economy: opportunities and challenges for artificial intelligence in the digital workplace.* Cham, Switzerland: Springer Nature Switzerland AG.

20 Woirol, G. R. (1996). *The technological unemployment and structural unemployment debates.* (G. Press, Ed.) London.

21. البنك الدولي. (2019). تقرير التنمية في العالم 2019: الطبيعة المتغيرة للعمل . واشنطن: البنك الدولي للإنشاء والتعمير .