الدكتور/ أشرف إبراهيم عطيه

أستاذ مساعد بقسم الاقتصاد والمالية العامة بكلية الشرطة

انعكاسات الذكاء الاصطناعي على البطالة ومستقبل العمل: اتساع معدل الإزاحة أم زيادة معدل الإنتاجية؟

المراسلة: د. أشرف إبراهيم عطيه

أستاذ مساعد بقسم الاقتصاد والمالية العامة، كلية الشرطة

البريد الإلكتروني: ashraf.attia@bue.edu.eg

نسق توثيق البحث: أشرف إبراهيم عطيه، انعكاسات الذكاء الاصطناعي على البطالة ومستقبل العمل: اتساع معدل الإزاحة أم زيادة معدل الإنتاجية؟، مجلة القانون والتكنولوجيا، المجلد ١، العدد ١، ٢٠٢١، صفحات ١٥٩–٢٤٨

انعكاسات الذكاء الاصطناعي على البطالة ومستقبل العمل: اتساع معدل الإزاحة أم زيادة معدل الإنتاجية؟

الدكتور/ أشرف إبراهيم عطيه

الملخص

اتساقًا مع أن الذكاء الاصطناعي بات يمثل واقعًا نعيشه بشكل يومي، ومع تعدد استخداماته وملامستها لكافة المجالات، وأخذًا في الاعتبار بأنه لا يزال يقف حاليًا عند مرفأ الانطلاق لابتكارات وأنظمة مستقبلية أكثر تقدمًا، ومع القناعة التامة بما يمكن أن يحققه تطبيق الذكاء الاصطناعي من خلق لفرص شراكة حقيقية بين الإنسان والآلة، وبالتالي خلقًا لمزيد من الوظائف الجديدة، تحقيقا لأثر الإنتاجية – فينبغي أن يكون هناك رصد لما يمكن أن يحدثه التوسع في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي من آثار سلبية تتمثل في مزاحمة العاملين في وظائفهم واستحواذ تلك التطبيقات علي الكثير من فرص العمل، بما يمكن أن يؤدي إلي المزيد من البطالة.

وهكذا تأتي هذا الدراسة لتلقي الضوء علي الانتكاسات السلبية والجوانب الإيجابية لتطبيق الذكاء الاصطناعي في واقع العمل وتقديم التوصيات اللازمة لدعم الآثار الإيجابية وزيادتها مع محاولة تقليل الآثار السلبية الناجمة.

– الكلمات الرئيسية: الذكاء الاصطناعي – البطالة – أثر الإزاحة – أثر الإنتاجية – الوظائف – المهام – تنظيم الإنتاج.

Reflections of Artificial Intelligence on Unemployment and the Future of Work: Increased Displacement Rate or Increased Productivity?

Dr. Ashraf Ibrahim Attia

Abstract

In line with the fact that Artificial Intelligence has become a reality we live with on a daily basis, and with its multiple uses and influence over all fields, and taking into account that it is still currently at the threshold of launching more advanced future innovations and systems, and with the full conviction of what the application of Artificial Intelligence can achieve in creating real partnership opportunities between man and machine, thus creating more new jobs in order to achieve the effect of productivity. The negative effects of the increasing use of artificial intelligence applications manifested through these applications taking over workers' jobs and replacing them can be monitored since this could lead to more unemployment.

Thus, this study comes to shed light on the negative and positive setbacks of applying Artificial Intelligence to the work space and to provide the necessary recommendations to support and increase the positive effects and try to reduce its negative effects.

Keywords: artificial intelligence - unemployment - displacement effect - productivity effect - jobs - tasks - organization of production

المقدمة

بعد فترة لم تتجاوز الخمسة والسبعين عامًا، أصبح مصطلح الذكاء الاصطناعي (AI) شائع الاستعمال، وبات يمثل كلمة بارزة في الثقافات الشعبية لعموم الدول، فمن المركبات ذاتية القيادة والطائرات المسيرة والروبوتات التفاعلية إلى المساعد Siri لشركة Apple ونظام Watson لشركة IBM المستخدم بشكل متزايد لحل مشكلات الأعمال التجاري؛ بدأت تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي تؤدي دورًا بالغ الأهمية في عالمنا يومًا بعد يوم.

صحيح أن كثيرًا مما نسميه ذكاءً اصطناعيًّا هو مجرد قواعد مبرمجة مسبقًا تعززها البرمجيات في سياقات مختلفة، وهو ما يعكس حقيقة أن أنظمة الذكاء الاصطناعي الفعلية لا تزال أقل شيوعًا بكثير مما يعتقده غالبية الناس، إلا أن الواقع يعكس أيضًا حقيقة أن هناك تطورات مذهلة تحدث باستمرار في أنظمة الذكاء الاصطناعي، وبما يؤكد النبوءة بما سيكون لهذه الأنظمة من تأثيرات كبيرة خلال الحقبة المقبلة على مستقبل البشرية بأسرها، وليس على جانب أو حتى جوانب بعينها، فهو علم يقوم على فكرة تصميم آلات تشارك الإنسان في سلوكيات توصف بأنها ذكية، ليتم استخدامها كبديل بشري، عبر مجالات متعددة اقتصادية وطبية وهندسية وأمنية ورياضية ... إلخ.

ولتعدد استخداماته، بات الذكاء الاصطناعي يمثل أحد أهم مخرجات الثورة الصناعية الرابعة، فمن المتوقع أن يؤدي التوسع في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي إلى فتح الباب لابتكارات لا حدود لها، بما يؤسس لعالمٍ جديد قد يبدو حاليًا من ضروب الخيال، رغم أن البوادر الحالية تنبئ، وبما لا يدع مجالاً للشك، أن خلق هذا العالم بات وشيكًا[1].

ولقد اعتادت بعض الدول، المتقدمة غالبًا، عدم انتظار المستقبل، بل امتلكت جرأة اقتحامه والتنافس على اقتناء معطياته واستباق تحدياته ومواجهتها وجني بواكير ثماره وغلاته وتنميتها، وهو ما يفسر التوجه الحثيث للعديد من الدول نحو الاستثمار الحقيقي

(١) بينما أتمت كلمة «روبوت» هذا العام عامها المائة، وكان أول من استخدمها الكاتب التشيكي «كارل شابيك» في مسرحية حددت قوالب أحلام وكوابيس آلة قرن من الزمان، وكان الروبوت في تلك المسرحية ويدعى «R.U.R» يبدو كإنسان ويتصرف على شاكلته وينجز كل أعمال البشر، بل ويقضي عليهم مع نهاية العرض .. ومنذ ذلك الوقت، ظلت الروبوتات الخيالية من قبيل «Terminator»، وآلات حرب النجوم تؤثر في مخططات صناع الروبوتات وتشكل توقعات الجمهور بشأن ماهية الروبوتات وما يمكنها إنجازه. راجع:

- ديفيد بيربي: الروبوتات ههنا، مجلة ناشيونال جيو جرافيك العربية، أبو ظبي للإعلام، سبتمبر ٢٠٢٠، ص٥٤.

فـي تفعيل أنظمة الـذكاء الاصطناعـي وتقنياته لتحقيـق أهدافها التنمويـة الطَمُوح، باعتبـاره لغة العصر والمستقبـل التى لن تجد الدول فكاكًا عـن إدراك أبجدياتها، وبما يقضـى علـى أميتها، ولعل الهند والصـين واليابان والولايات المتحـدة وفرنسا تأتي في طليعة هذه الدول، إدراكًا منها لقدرات الذكاء الاصطناعي على تحقيق المزيد من الأرباح مع تطبيق استخداماته والاعتماد على ما يقدمه من معلومات واستشارات دقيقة، فضلاً عـن تأثيره الإيجابي فـي تقليل الاعتماد على العنصر البشري، من منظور اقتصادي لا اجتماعي؛ مما يرفع من جودة المنتج ويقلل من نفقات إنتاجه[١].

وتأكيـدًا لمقولـة المفكر الفرنسـي فولتير أن «العمـل ينقذنا من ثلاثة شـرور عظيمة وهـي الملل والحاجة والرذيلة»، وأن العمل مع ضرورته لعموم البشر يعني الحصول على وظيفـة، إلا أن المستقبـل، بل والحاضر في جزء محسوس منـه، يعكس حقيقة استيلاء واستحـواذ تطبيقات الـذكاء الاصطناعي علـى الكثير من الوظائـف البشرية، وهو ما سيجعل من مشكلة البطالـة Unemployment، مع سابق أهميتها، القضية الاجتماعية الأكثر إلحاحًا والخاصـة بانعكاسات الذكاء الاصطناعي، تلك التقنية التى فاقت يقينًا بعض القدرات البشرية[٢].

---

(١) ففـي عـام ٢٠١٧ كشفت الصين عن خطة طَمُوح للاستثمار في مجال الـذكاء الاصطناعي وخصصت له مبلغ ٢٢ مليار دولار علـى مـدى خمس سنوات. وفي مارس ٢٠١٨، ذكر الرئيس الفرنسي ماكرون أن بلاده ينبغي أن تشغل مركزًا رياديًا في بحوث الـذكاء الاصطناعـي، وأقر لذلك خطة خاصة خصص لهـا مبلغ ١,٥ مليار يورو على مدى خمس سنوات أيضًا، مما دعا عدد مـن الشـركات العملاقة كشركـة (أى . بـي. إم) الأمريكية للمشاركة مع عدد مـن مراكز البحوث الفرنسيـة لتطوير العمل فـي مجـال الذكاء الاصطناعي . وفـي أكتوبر ٢٠١٨ افتتح رئيس الوزراء الهندي مركز الثـورة الصناعية الرابعة بهدف دعم الريادة الهندية في هذا المجال. وفي منطقة الشرق الأوسط وأفريقيا، ارتفع الإنفاق المالي المخصص لبحوث وتطوير الذكاء الاصطناعي ليصل عام ٢٠١٩ إلى حوالي ٢٩٠ مليون دولار، مع توقع أن يرتفع مجددًا ليصل إلى ٥٣٠ مليون دولار عام ٢٠٢٢، كنتيجة منطقية لتوجه الجهات الحكومية لدمج التقنيات في دعم مسيرة التحول الرقمي وتسخيرها لتحسين جودة الخدمات وكفـاءة استخـدام الموارد. كما سجل الإنفاق على أنظمة الذكاء الاصطناعي في دولة الإمارات العربية المتحدة حوالي (٢١٦) مليون درهم عام ٢٠١٩، ليرتفع إلى ٢٧٠ مليون درهم عام ٢٠٢٠، راجع في ذلك:

- يوسـف العربـي، حسونه الطيب، حسـام عبد النبي: الذكاء الاصطناعـي يعيد رسم خريطة الوظائف فـي المستقبل، صحيفة الاتحاد الاقتصادي، وذلك على الرابط:https:// www. alitihad.ae/article/13294/2020.

وراجع أيضًا:

- د. أسمـاء السيـد، د. كريمة محمـود: تطبيقات الذكاء الاصطناعـي ومستقبل تكنولوجيا التعليم، المجموعـة العربية للتدريب والنشر، القاهرة، ٢٠٢٠، ص ص ١٨–١٩.

(٢) ففـي عـام ١٩٩٧ تمكن كمبيوتر IBM العملاق Deep Blue من هزيمة جـاري كاسباروف بطل العالم فى الشطرنج، كما أذهل IBM's Watson صناعـة التكنولوجيا بانتصاره على اثنين من أبطـال لعبة «Jeo Pardy» الشهيرة، كما تغلب Google's Deep Mind Alpha Go على اللاعب «لي سو دولى» المصنف الأول للعبة Go عام ٢٠١٦، لمزيد من التفاصيل راجع:

- Grace Su, Unemployment in the AI Age, AI Matters, Vol. 3, Issue 4, 2018, P. 35.

وهكـذا يمكـن للـذكاء الاصطناعي، كما فعلـت التقنيـات الأخرى فـي الماضي، أن يجعـل من البطالـة أزمة وشيكة تستدعـي سرعة المواجهة، وخاصـة أن مقياس التقدم التكنولوجـي لتقنيـة الذكاء الاصطناعـي مختلفة تمامًا عن المقياس ذاته الذي أحدثه المحرك البخـاري أو الكهربائي مثلاً من حيث المهام الإدراكية، فهو حاليًا يحدث بشكل أكثر سرعة وأوسع انتشارًا.

كمـا أصبح غيـاب القدرة على النفاذ للمعلومة وتراجع ثقافـة التعامل مع الإنترنت، اللذيـن باتا من الركائـز الأساسية في سوق العمل الحديـث، والمتحقق في ظل انتشار مجـال التجارة الإلكترونيـة والخدمات عن بعد، يمثلان عائقًا أمـام تشغيل العديد من العمالة العاجزة عن التعامل مـع تقنيات التكنولوجيا الحديثة، وبخاصة أولئك المنتمين للطبقـات الفقيرة غير الممتلكة عادة لأدوات المعرفة كالحاسوب والإنترنت والبرمجيات والتطبيقـات المعلوماتيـة، وغير الحاصلة علـى حظوظها من التعليـم الكافي والمتعمق، ومـن ثم افتقدت هذه الطبقات قدرًا من نصيبها في اقتناص فرص التشغيل لافتقادها القدرة على التعلم وامتلاك أدوات المعرفة واكتساب الكفاءات المعلوماتية[1].

وإذا كانـت التوجهات التقنية تدعو إلى التسريـع بإنتاج روبوتات قابلة لاقتحام كافة مناحي حياتنا، من جرد للسلع وترتيبها على الرفوف وجلبها للتوزيع، أو لتنظيف المتاجر الكـبرى، وجني المحاصيـل الزراعية، والقيام بمهـام الحراسة والدوريـات، ومساعدة الأطفـال المتوحديـن لمخالطة المجتمع أو حتى مهاجمة أهـداف عدائية، أو قيادة سيارة بشـكل ذاتـي ... إلخ، لما لها مـن فاعلية لا يمكن أن تخفـي على أحـد، وبكل ما يمكن أن نضعه تحت عنوان الإفادة والسرعة في الأداء. إلا أن الأمر، عقب ظهور جائحة كورونا، بـات أكثر لزومًا من الناحية الصحية، فاستبـدال البشر بآلات، وهي الفكرة التى طالما كرهها الجنس البشري ، أصبحت الآن أمرًا ملحًا بل وأكثر حكمة.

(١) فأكثر من ٢٠٪ من اليد العاملة في أوروبا مثلاً تستعمل الحاسوب في العمل، وترتفع هذه النسبة باطراد من سنة إلى أخرى، وبما يواكب نسبة النمو السنوي التى تفوق ٢٠٪، راجع ذلك :

- جوهـر الجموسـي: اقتصاد المعرفة وإعـادة توزيع البطالـة، المجلة التونسية للعلـوم الاجتماعية، مركـز الدراسات والأبحاث الاقتصادية والاجتماعية، العدد (١٤١)، ٢٠١٣، ص١١٦.

أهمية الدراسة:

إذا أدركنا أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يُعتبر مصدرًا للتنمية والابتكار والإبداع، ووسيلة للإسراع من وتيرة التطور التكنولوجي، بل هو أحد العوامل التي ستصبح محددًا لقوة الدولة، إلى جانب قوتها الاقتصادية والسياسية والعسكرية والثقافية، إلا أنه يعكس – في الوقت ذاته – مزيدًا من الإشكاليات التى قد تنذر بعواقب وتحديات قانونية واجتماعية وأخلاقية ذات شأن[١].

ولعل من أهم التحديات الاجتماعية التى يعكسها التوسع في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، هو تأثيره المباشرة سلبًا على الحق في العمل لاحتلاله كثيرًا من الوظائف والمهام التى كان يُعهد للقيام بها سلفًا إلى العنصر البشري، وذلك لتميز هذه التقنيات الحديثة وقدرتها على إنجاز العديد من الأعمال والمهام بدقة بالغة وفي وقت قليل وبتكلفة تقل كثيرًا عن تلك المتطلبة كأجور ورواتب للعاملين، ومن ثَمَّ مزيدًا من البطالة وارتفاعًا لمعدلاتها[٢].

وفي الوقت ذاته، ومع إدراكنا بأن الأمور الغيبية لا يمكن التنبؤ بها، إلا أن الواضح لنا من خلال سحب الماضي على الحاضر لمحاولة إلقاء نظرة على المستقبل، أن دمج الذكاء البشري مع الذكاء الاصطناعي سيكون له دور فاعل فى صناعة الحضارة وتحقيق التنمية المأمولة في المستقبل القريب.

وهكذا ما بين آثار سلبية محتملة لاستخدام الذكاء الاصطناعي على مستقبل

---

(١) هذا فضلاً عن الخلل الذي يمكن أن يؤدي إليه التوسع في اللجوء إلى تقنيات الذكاء الاصطناعي في العلاقات بين الدول، وتغيير موازين القوي، وخاصة بين الدول المعنية بالسباق على الريادة في هذا المجال كالصين والولايات المتحدة الأمريكية، حيث سيطرت الشركات التابعة لهما «كشركات Micro soft، Facebook، Amazon، Google، Apple» الأمريكية، وشركات «Xiaomi، Baidu، Alibaba، Tencent» الصينية على سوق الذكاء الاصطناعي، لمزيد من التفصيلات راجع:

- د. ياسمين عبد المنعم: التحديات القانونية الدولية لتنظيم الذكاء الاصطناعي، حالة الأسلحة الآلية ذاتية التشغيل، المجلة القانونية، كلية الحقوق فرع الخرطوم، جامعة القاهرة، العدد الثامن، المجلد التاسع، نوفمبر ٢٠٢٠، ص٣١٣٤.

(٢) بحسب دراسة قدمتها شركة «ماكنزي» الاستشارية العالمية، فإن نصف العمالة الحالية يمكن استبدالها بالروبوتات والآلات التى تستخدم أنظمة الذكاء الاصطناعي، بما يوفر قرابة (١٦) تريليون دولار عبارة عن رواتب للعمالة على المستوى العالمي، راجع في ذلك:

- زاهر هاشم : الذكاء الاصطناعي بين فرص العمل الضائعة والبديلة، مجلة لغة العصر الصادرة عن مؤسسة الأهرام، العدد ٢٢١، مايو ٢٠١٩، وذلك على الرابط:
(https://www.SCI-magazin.com/in-depth Article /opinions/7509,in4/11/2020).

العمل، وهو ما يشار إليه بأثر الإزاحة أو الإحلال Displacement Effect، وآثار إيجابية شبه مؤكدة لهذا الاستخدام على مستقبل التنمية وخلق المزيد من الوظائف، وهو ما يشار إليه بأثر الإنتاجية للذكاء الاصطناعي Productivity Effect، تأتي أهمية هذه الدراسة لتوضيح أي الأثرين سيغلب الآخر، وهل يمكن للأثرين أن يتواجدا معًا أم سيطيح أحدهما بالآخر، ويسيطر بالتالي على مستقبل العلاقة بين الذكاء الاصطناعي ومستقبل العمل.

صعوبات الدراسة:

ربما تتمثل الصعوبات الأساسية في هذه الدراسة في أمرين، **أولهما:** ندرة ما حوته المكتبة الاقتصادية من مراجع ودراسات مستفيضة ومتعمقة في موضوع «الذكاء الاصطناعي وتأثيراته على البطالة ومستقبل العمل»، رغم أهميته الحيوية اقتصاديًّا واجتماعيًّا وسياسيًّا. **ثانيهما:** عدم وجود بيانات أو إحصاءات رسمية أو حتى متفق عليها بشأن موضوع الدراسة، إذ جاءت غالبية الدراسات التى تناولت الموضوع – على ندرتها – قائمة على فكرة الافتراضية أو الاحتمالية، وهو ما يصعِّب على الباحث الاقتصادي مهمته البحثية، باعتبار أن البيانات والإحصاءات الدقيقة هي أساس أي جهد بحثي اقتصادي.

إشكالية الدراسة:

أخذًا في الاعتبار اتساع واقع الذكاء الاصطناعي وتحوله إلى حقيقة باتت تلمسها كافة الدول، ويجد الجميع تطبيقاته في كافة المجالات، يمكننا أن نثير في هذا الصدد العديد من التساؤلات التي ينبغي الإجابة عنها حول ماهية هذه التقنية المستحدثة، وأساس نشأتها وتطورها، ومن ثَمَّ التعرف على خصائصها وأساليب توظيفها وأسباب انتشارها بهذه السرعة غير المسبوقة، ومعرفة آثارها السلبية والإيجابية على الاقتصاديات المختلفة، وبخاصة على مستقبل العمل وتعميق ظاهرة البطالة، وهل التوسع في الأخذ بتطبيقات الذكاء الاصطناعي سيعمد إلى اتساع معدل الإزاحة، أي استبدال العامل بالآلة، أم أن إيجابية تطبيقه ستؤدي إلى زيادة وتسريع معدل الإنتاجية، وبالتالي مزيدًا من خلق الوظائف الجديدة وإحداث التحول المهني بين الوظائف أو المهام؟

منهجية الدراسة:

تعتمد منهجية الدراسة على توظيف العديد من المناهج في عرضها وتناولها لهذا الموضوع الحيوي، حيث تعمد الدراسة لاستخدام المنهج التاريخي عند استعراض تطور الأتمتة وفرص العمل من منظور تاريخي، كما تتبع الدراسة المنهج الوصفي التحليلي في تناول الموضوع لسبر أغواره، حيث يتعدي المنهج مجرد جمع بيانات وصفية حول الموضوع إلى تحليل وربط وتفسير تلك البيانات وقياسها واستخلاص النتائج منها.

خطة الدراسة:

مما سبق، يمكن تقسيم خطة الدراسة لثلاثة فصول، وذلك على النحو التالي:

- **الفصل الأول: ماهية الذكاء الاصطناعي.**
- **الفصل الثاني: البطالة إحدى الإشكاليات الاقتصادية الرئيسية.**
- **الفصل الثالث: الذكاء الاصطناعي وسوق العمل.**

الفصل الأول
ماهية الذكاء الاصطناعي

تقديم:

لقد أصبحت القطاعات الاقتصادية التقليدية الثلاث: الصناعة والزراعة والخدمات، تستند في جانب كبير من نشاطاتها إلى التقنيات الرقمية والمنظومات المعلوماتية والبرمجيات، فضلاً عن الخدمات الجديدة والمتنوعة ذات القيمة المضافة العالية المرتبطة مباشرة بهذه التقنيات، والتي أدت إلى ظهور اقتصاد المعرفة Knowledge Economy وانتشاره بنسق متسارع مع بداية القرن الحادي والعشرين؛ إذ أسهمت المعلوماتية، بشكل فاعل، في تحويل الاقتصاد الكلاسيكي إلى اقتصاد رقمي Digital Economy، يعتمد الإنتاج فيه على المعرفة والإشارات والرموز والعمل الذهني أكثر مما يعتمد على اليد العاملة والجهد العضلي والمواد الأولية. ومع بزوغ هذا الاقتصاد الجديد، بدأت العديد من المفاهيم في التغير، وكذا أدوات الإنتاج، ومفاهيم السلطة والنظم الإدارية، بل ومجال الأعمال وأماكن ممارسة العمل ... وهكذا[1].

ويعد هذا الاقتصاد الرقمي الجديد اقتصادًا مستقلاً قائمًا بذاته، وله علاقاته مع الاقتصاديات الأخرى. وهو، في هذه العلاقات، دائم الحركة، ودائم البحث عن أصحاب المواهب والابتكارات، يتسابق لاحتضانهم عبر العالم أجمع، مما أعتبر معه أهمية وجود أنماط جديدة للعمل، يأتي على رأسها العمل عن بعد أو ما يعرف بالمهن الجديدة ذات الصلة، أمرًا ملحًا وحيويًا.

وهكذا، وفي بضعة عقود فقط تحولنا من مجتمع يعتمد على الآلات إلى مجتمع يعتمد على المعلومات، وبعد أن كانت الآلة هي قمة تكنولوجيا الماضي أصبحت الآن الأدوات الاصطناعية Artificial Agents، ومنها الذكاء الاصطناعي (AI)، وهي تلك التى تعتمد على إجراءات تعلم مؤتمتة أو قائمة على البيانات كالروبوتات Robots، تمثل جزءًا لا يتجزأ من العمليات المتعلقة بصنع القرار، أو مستقبل هذه التكنولوجيا، الأمر الذي بات

---

(١) وفي ظل هذا الاقتصاد، والتى تلعب فيه تكنولوجيا المعلومات دورًا محوريًّا، دائمًا ما يتسارع نسق إنتاج المعرفة، إذ يتضاعف الرصيد المعرفي كل أربع أو خمس سنوات، في حين استغرق تضاعفه للمرة الأولى قرابة الثمانية عشر قرناً .وبينما يرتكز ٥٠٪ من الناتج المحلي الإجمالي لأهم بلدان منظمة التنمية والتعاون الاقتصادي (OCDE) على إنتاج المعرفة وتوزيعها، يراهن الاتحاد الأوروبي على أن يصبح اقتصاده من أكثر الاقتصاديات اعتمادًا على المعرفة. راجع في ذلك:

- د. جوهر الجموسى: اقتصاد المعرفة وإعادة توزيع البطالة، مرجع سابق، ص ١٠٩-١١٠.

يطـرح التساؤل حول ماهية الـذكاء الاصطناعي، وما هي أشكالـه، وكيف تطور ليصل إلى مـا هو عليه الآن، وما هي تأثيراتـه الإيجابية أو السلبية على مستقبل الاقتصاديات الناميـة أو المتقدمـة ؟ ومن ثَمَّ يأتي طرح السؤال الأكـثر أهمية حول تأثير انتشار تقنية الذكاء الاصطناعي على سوق العمل، باعتبار أن للتطور التكنولوجي، وبخاصة الرقمي، تأثيراته وتضميناته الرئيسية على هذا السوق.

وبينمـا سيتم الإجابة على بعض هـذه الأسئلة خلال النقـاط التالية، فسوف نرجئ الإجابـة علـى تأثيرات الذكاء الاصطناعي على سوق العمـل أو مستقبله للفصل الثالث من هذه الدراسة.

أولاً- مفهوم الذكاء الاصطناعي[١]:

لم يعد الـذكاء الاصطناعي مجرد برنامـج كمبيوتر بسيط لممارسـة الألعاب، حيث طور الكثير من الخصائص الإدراكية للدماغ البشري، للدرجة التي تستطيع تعلم وتوليد ردودهـا الخاصة بـدون البرمجة الصريحة. ويقينًـا، مع الاستثمـار المتواصل في هذا المجـال سوف ينمو الذكاء الاصطناعي بسرعة فائقة للمدى الذي سيتغير معه وله شكل المجتمـع بشكل كبير. فالتشغيـل الآلي للوظائف، مع تشغيل تقنيـة الذكاء الاصطناعي، سيصبـح هو السائد عبر مختلف الصناعات. ومـن ثَمَّ ، فلا غرو أن يُطلق البعض على الذكاء الاصطناعي «الثورة الصناعية الرابعة»، بعد ثورات الطاقة البخارية والكهربائية والإلكترونيـة[٢]. إلا أن هـذه الثورة، على خلاف سابقاتها، سـوف نجد آثارها العميقة

---

(١) بالنظر إلى ضبابية التعرف على تعريف محدد للذكاء الاصطناعي، فقد آثرنا عنونة هذه الجزئية بمفهوم الذكاء الاصطناعي وليـس بتعريـف الذكاء الاصطناعـي، باعتبار أن المفهوم تعبير أو نسـق أو مجموعة أفكار مختلف عليهـا ولم تتبلور بعد بشكل واضح، بينما التعريف أو المصطلح هو تعبير متكامل وواضح ومحدد بشكل جلي.

(٢) والثـورة الصناعيـة الرابعـة هي التسمية التـى أطلقها المنتـدى الاقتصادي العالمي فـي دافوس ٢٠١٦، وبينمـا جاءت الثورة الأولي مـع منتصـف القـرن الثامن عشر حـين تم اختراع المحرك البخاري، والـذي شكل بداية عصـر صناعي جديد، جاءت الثـورة الصناعية الثانية مـع منتصف القرن التاسع عشر بظهور الكهرباء، وكانت السبـب الرئيسي في زيادة الإنتاج وتنامي الوظائف واتساع الأسواق، وبكل ما واكب ذلك من اختراعات وابتكارات، لنصل إلى الثورة الصناعية الثالثة، والمواكبة لاختراع الحواسيـب مـع منتصف القرن العشرين، كثورة رقمية، برزت خلالها الأتمتة الصناعيـة، وصاحبها بالطبع مزيد من التطور التكنولوجي في الاتصالات والآلية، الأمر الذي أدى إلي تسريع عجلة الإنتاج وزيادة فرص العمل والارتقاء بمستويات المعيشة، راجع في ذلك:

- Klaus Schwab, The Fourth Industrial Revolution, Penguin, London, 2017.

وراجع أيضاً:

- د. عبـد الله موسـى، د. أحمد حبيب بلال: الـذكاء الاصطناعي ثورة في تقنيات العصر، المجموعـة العربية للتدريب والنشر، القاهرة، ٢٠١٩، ص١٥.

على سوق العمل، فهناك ما يصل إلى ٣٥٪ من مجموع العاملين بالمملكة المتحدة، و ٤٧٪ من العاملين بالولايات المتحدة الأمريكية، و ٥٤٪ من سوق العمل الأوروبي، من المنتظر أن يكونوا عرضة لخطر الاستبدال بالأتمتة فى غضون عقد قادم أو اثنين على الأكثر[١].

ولقد تزايد اهتمام الدول بتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتزايدت بالتبعية معدلات الإنفاق العالمي على تطويرها، فبعدما كان مجموع الاستثمار العالمي في هذا المجال لا يتجاوز ٨ مليارات دولار عام ٢٠١٥، قفز هذا المبلغ ليتجاوز ١٥ مليار دولار عام ٢٠١٨ الأمر الذي يؤكد التوجه العالمي لمزيد من إدخال تلك التقنيات عبر مختلف الأنشطة، وخاصة بعدما أثبت نجاحه في شركات عملاقة «كشركة أمازون Amazon الأمريكية»، والتي يدار كامل مخزونها باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي[٢].

ولعلنا بعد هذه الإطلالة السريعة على مفهوم الذكاء الاصطناعي يمكننا إدراك ماهيته، وبالتالي إمكانية الوقوف على معناه الاصطلاحي ومن ثَمَّ العملي، وذلك في ضوء تعدد هذه التعريفات والمعاني الخاصة بالذكاء الاصطناعي كنتيجة لتنوع القدرات والإمكانيات المراد التركيز عليها وتغذيتها في أجهزة الذكاء الاصطناعي حتى يمكنها أن تحاكي القدرات البشرية[٣].

أ- ماهية الذكاء الاصطناعي:

لمعرفة ماهية الذكاء الاصطناعي ينبغي بداية تحديد المقصود بالذكاء البشرى، وهو ما يرتبط بالقدرات العقلية للإنسان كالقدرة على التكييف مع ظروف الحياة، والاستفادة من التجارب الشخصية والخبرات الحياتية، وكذا التفكير والتحليل والتخطيط وحل المشكلات والاستنتاج السليم والإحساس بالآخرين، فضلاً عن سرعة التعلم وتوظيف ما تم تعلمه بالشكل السليم والمفيد. أما الذكاء الاصطناعي فهو محاكاة للذكاء البشري

(1) Frey, C.B. and A. Osborne, The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs To Computerisation?, Technological Forecasting and Social Change, 114, 2017, PP. 254-280.

(٢) د. عبد الله الردادى: الذكاء الاصطناعي ومعدلات البطالة، جريدة الشرق الأوسط، العدد رقم (١٤١٦٠)، في ٤ سبتمبر ٢٠١٨، وذلك على الرابط:

- https://aawsat. com/home/article/1015281,4/11/2020.

(٣) في دراسة أثيرت حول الوقوف على مدى فهم رجال الأعمال في الولايات المتحدة لمفهوم الذكاء الاصطناعي، ذكر ١٧٪ فقط من بين ١٥٠٠ شملتهم الدراسة عام ٢٠١٧، أنهم على دراية بكيفية تأثير الذكاء الاصطناعي على شركاتهم، بينما رأي الباقون أن هناك بالفعل إمكانية لإحداث ثورة في الأعمال والعمليات المتعلقة بعملهم، إلا أنهم لم يدركوا بوضوح كيف سيتم نشر الذكاء الاصطناعي داخل تلك الأعمال أو كيف سيتم التغيير مع استخدامهم لتقنيات الذكاء الاصطناعي.

وفهم طبيعته من خلال إعداد وتمثيل نماذج محوسبة (Computer Models) لمجال من مجالات الحياة وتحديد العلاقات الأساسية بين عناصره، ومن ثَمَّ استدعاء ردود الفعل التى تتناسب مع أحداث ومواقف هذا المجال، وهكذا يرتبط الذكاء الاصطناعى، **أولاً**: بتمثيل نموذج حاسوبي لمجال من المجالات، ومن ثَمَّ استرجاعه وتطويره، **وثانياً**: بمقارنته بمواقف وأحداث مجال البحث للخروج باستنتاجات مفيدة[١].

وهكذا فإن مجال الذكاء الاصطناعي إنما يهتم بميكنة الذكاء البشري ودراسة قدراته العقلية، أخذًا في الاعتبار أن البشر وحدهم من يطلق عليهم صفة العقل، فعلم الذكاء الاصطناعي يكافح لبناء الذكاء بالقدر الذي يُعنَى فيه بفهم هذا الذكاء.

وبالتالي، فالذكاء الاصطناعي هو مصطلح يطلق على مجموعة من الأساليب والطرق الجديدة في برمجة الأنظمة المحاسبية، والتي يمكن أن تُستخدم لتطوير أنظمة تحاكي بعض عمليات الذكاء االبشري وتسمح لها بالقيام باستنتاجات عن حقائق وقوانين يتم تمثيلها في الذاكرة الإلكترونية.

وحقيقة، هناك عدد من التعريفات التى ركزت على الهدف من الذكاء الاصطناعي باعتباره بديلاً أو شبيهًا بالذكاء البشري، أي من حيث القدرة على التفكير الإنساني Thinking Humanly، إلا أنه، وبينما اهتم البعض بفكرة التفكير الرشيد Thinking Rationally، اعتمد البعض الآخر على فكرة التصرف كالإنسان To Act Like Humans وبشكل رشيد To Act Rationally، وذلك في محاولة لاستخدام التكنولوجيا كبديل للبشر في تحمل بعض المهام التى تتطلب الذكاء البشري وتحويلها إلى الشكل الآلي Automate Tasks[٢].

ومن منظور فني أو تقني، يشير مصطلح الذكاء الاصطناعي إلى النشاط الذي

---

(١) ومن ثَمَّ يمكن القول إن مناط التفرقة بين نوعي الذكاء (الإنساني والاصطناعى)، إنما يرجع أولاً: إلى القدرة على استحداث النموذج وهو ما يتميز به العنصر البشري لقدرته على ابتكار واختراع هذا النموذج، في حين أن النموذج المحاسبي ما هو إلا استنساخ أو تمثيل لنموذج سبق استحداثه في ذهن الإنسان، وثانياً: من حيث أنواع الاستنتاجات التى يمكن استخلاصها من النموذج، فالإنسان قادر على استعمال أنواع مختلفة من العمليات الذهنية كالابتكار والاختراع والاستنتاج بأنواعه المختلفة، في حين أن العمليات المحاسبية تقتصر على استنتاجات محدودة طبقًا لبديهيات وقوانين متعارف عليها يتم برمجتها عبر البرنامج نفسه، راجع في ذلك:

- د. أسماء السيد، د. كريمة محمود: مرجع سابق، ص ٢١ – ٢٢.

(2) Russell Stuart and Peter Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, 3rd edition, Pearson, 2010, P2.

يهـدف إلى جعل الأجهـزة أكثر ذكاء، وهذا الذكاء يعني الجودة التي تمكن كيانًا ما من العمل بشكل مناسب وأكثر حكمة من خلال النظر إلى العواقب في بيئتها[١]، حيث يُعرفه البعض بأنه دراسـة وتصميم العملاء الأذكياء، والعميل الذكي هو نظام يستوعب بيئته ويتخذ المواقف التى تزيد من فرصته في النجاح في تحقيق مهمته أو مهمة فريقه[٢].

وفـي تعريف أكثر شمولاً يري «مينسكـى M.L. Minsky» أن الذكاء الاصطناعي هو «بنـاء برامج حاسوبية تكرس نفسها لإنجاز مهـام، هي في الواقع يتم إنجازها – حتى الآن – بواسطة الإنسان بشكل مُرض، وذلك لأنها تتطلب عمليات عقلية عالية المستوى، كالتعليـم الإدراكـي وتنظيـم الذاكـرة والتفكير النقدي، فهـو العملية التـى تهدف إلى تحسـين العمليات الإدراكية والعقلية في الآلات المصطنعة لكي تكون قادرة على التفكير والإدراك واتخاذ القرارات[٣].

ومـن هذا الجانب يمكـن القول بأن هناك اختلافًا واضحًا بـين الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيـا، فهو لا يعني تطوير هذه الأخيرة لجعلها تقوم بمهامها بشكل أكثر كفاءة؛ وإنمـا تزويـد هذه التكنولوجيا بمهـارات وقدرات بشرية تجعلها تحاكـي العقل البشري بدرجة كبيرة، باعتبارها مستوحاة منه بشكل كبير[٤].

أمـا عـن المنظـور أو الجانب العملـي، فيشـير مصطلـح الـذكاء الاصطناعي إلى التكنولوجيا الموجهـة للأغراض العامة بهدف أتمتة وتحسين دقة وسرعة أو نطاق صنع القرار الذي تتخذه الآلة، والتعرف على الأنماط المختلفة والتنبؤ بها في البيئات المعقدة بهـدف إحلال هذه الآلة محل العنصر البشري أو تحسـين الأداء البشري للقيام بمهام محـددة[٥]، ومن أمثلة ذلك الروبوت «Ross» المُصنع من قبل شركة «IBM»، والمستخدم بمعرفـة مكتب المحاماة الأمريكي الشهـير Baker and Hostetler، والذي يمكنه فحص ملايين المستندات في ثوانٍ معدودة، فضلاً عن قدرته الفائقة على الإلمام بآخر التطورات التشريعية وأحكام المحاكم بشكل دوري.

(1) Nils J. Nilsson, The Quest for Artificial Intelligence: A History of Ideas and Achievements, Cambridge University Press, London, 2010, P. 13.
(2) Russell ,S. and P. Norvig , op.cit , P.4.
(3) Marvin Lee Minsky, Steps Toward Artificial Intelligence, Proceeding of the IRE, January 1961, PP 8 - 18.
(٤) د. ياسمين عبد المنعم: مرجع سابق، ص ٣١٣٦.
(5) Maas, M., International Low Dose Not Compute: Artificial Intelligence and The Development, Displacement or Destruction of the Global order", Melbourne, Journal of International Law, Vol. 20, No. 1, 2019, PP. 2-4

وهكذا يمكن القول بأن الذكاء الاصطناعي هو العملية التى تسعى إلى محاكاة قدرات التفكير المنطقي عند الإنسان؛ مما يساعد في التعرف على المشكلات وحلها، فضلاً عن القدرات المتعلقة بالتحليل البيئي وتحليل المخاطر والتنبؤ وتفسير البيانات بشكل صحيح، والتعلم من هذه البيانات، وهو الأمر الذي يساعد على توفير المزيد من الفرص لتعزيز عمليات صنع القرار وتحقيق المزيد من الأهداف المشتركة والمهام المحددة من خلال التكيف المرن.

ب- تطور فكرة الذكاء الاصطناعي:

مع بداية أربعينيات القرن الماضي، كان الظهور الأول لمجال الذكاء الاصطناعي، عندما اتخذ مجموعة من العلماء نهجًا جديدًا لإنتاج آلات ذكية بناءً على الاكتشافات الحديثة في علم الأعصاب، واستخدام نظريات رياضية جديدة للمعلومات، والاعتماد على اختراع شبكات إلكترونية بسيطة تحاكي الخلايا العصبية للإنسان بصورة بدائية[١].

إلا أن أولى الخطوات الجادة في مجال الذكاء الاصطناعي تمثلت في الاختبار الذي وضع فرضياته عالم الرياضيات الإنجليزي Alan Turing الذي وصف، مع نهاية حقبة الأربعينيات، وتحديدًا عام ١٩٤٨، آلة خيالية يمكنها تحديد المشكلات التى يمكن حلها بواسطة الآلات، وتستطيع كتابة الرموز وقراءتها والتي بمقتضاها يمكنها العمل من تلقاء نفسها. ومع بداية الخمسينيات نشر «تورينج» بحثه العلمي المعنون «Computing Machinery and Intelligence»، حيث توصل فيه إلى اختبار أطلق عليه في بادئ الأمر Imitation Game، ثم سُمّى بعد ذلك Turing Test [٢] ويتعلق بتحديد مدى قدرة الجهاز على القيام بسلوك ذكى يحاكي الذكاء البشري، وبالتالي تحديد درجة ذكائه، حيث انصب طرحه حول الإجابة على تساؤل مهم مفاده: «هل يمكن للأجهزة أن تفكر؟ Can Machines Think?، وذلك من خلال طرح مجموعة من الأسئلة توجه بمعرفة حكم «Judge» إلى شخص طبيعي وإلى الجهاز محل الاختبار في آن واحد، فإذا لم

(١) لمزيد من التفصيلات حول تطور وتاريخ الذكاء الاصطناعي، راجع:

- د. عبد الله موسي، د. أحمد حبيب: مرجع سابق، ص ص ٣٤-٣٨.

(٢) لمزيد من التفصيلات حول اختبار تورينج Turing Test ، راجع:

- Copeland, B.J. and Diane Proud Foot, The Computer, Artificial Intelligence and The Turing Test, in: Tauscher, C. (eds) Alan Turing: Life and Legacy of a Great Thinker, Spring, Berlin, 2004, P. 135

يتمكـن الحكم مـن التمييز بين الشخص والجهـاز، يعد هذا الأخير مجتـازًا للاختبار ويصنف بأنه ذكي[١].

وفـي عـام ١٩٥٦، ظهـر مصطلح الـذكاء الاصطناعـي لأول مرة عندمـا قام عالما الحاسبات «جون مكارثي ومارفن مينسكى J. McCarthy and M. Minsky»، باستضافة مشـروع بحثـي صيفي بجامعة دار تموث بنيو هامشـير، بخصوص الذكاء الاصطناعي Research Project on Artificial Intelligence عـبر مؤتمـر استضاف جمعًا كبيرًا من الباحثـين من تخصصـات متنوعة لإرساء وتدشـين علم جديد يُعنَـى بتطوير الأجهزة لجعلهـا قادرة على محاكاة الـذكاء البشري، حيث أصبح هـؤلاء الباحثون يمثلون قادة ورواد بحوث الـذكاء الاصطناعي لعدة عقود، وبات يُؤرَّخ بهذا المؤتمر للبداية الحقيقية لعصر الذكاء الاصطناعي[٢].

ومنذ منتصف ستينيات القرن الماضي، باتت البحوث الخاصة بالذكاء الاصطناعي محل اهتمام وتمويـل وزارة الدفاع الأمريكية، إلا أن منتصف السبعينيات شهد تراجعًا لهـذا التمويل، بعد أن قطعت الحكومتان الأمريكيـة والبريطانية تمويلهما لكل الأبحاث الاستكشافيـة الموجهة للـذكاء الاصطناعي رغبةً في توجيههـا لتمويل مشروعات أكثر ربحية وإنتاجية[٣].

ومـع منتصف الثمانينيات، شهـدت أبحاث الذكاء الاصطناعـي صحوة جديدة من خـلال النجاح التجاري «للنظم الخبيرة»، وهى إحدى برامـج الذكاء الاصطناعي التى تحاكى المعرفة والمهـارات التحليلية لواحد أو أكثر من الخبراء البشريين[٤]، حيث بلغت أربـاح أبحاث الذكاء الاصطناعي فـي السوق أكثر من مليار دولار، إلا أن هذا الازدهار لم يدم طويلاً؛ حيث أخذت تلك الأبحاث فى التراجع مرة أخرى ولفترة طويلة[٥].

(1) Alan M. Turing, Computing Machinery and Intelligence, Mind, Vol. Lix, Issue 236, October, 1950, PP 433-460.
(2) McCarthy, J., M.L. Minsky, N. Rochester and C.E. Shannon, "A proposal for The Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. August 31, 1955, Al Magazine, 2006, vol. 27, No. 4 PP 12-14 (www.aaai.org/ojs/index.php/almagazine/article/view/1904/1802).
(3) Russell S. and P. Norvig, op. cit, P.22.

(٤) لمزيد من التفصيلات حول النظم الخبيرة ومجالات استخدام الذكاء الاصطناعي ،راجع:
- McCorduck P., Machines who Think: A Personal Inquiry Into the History and Prospects of Artificial Intelligence, Taylor and Francis, 2004, PP. 434 - 435.

(٥) وربمـا يرجـع السبـب في ذلـك الانتكاس لانهيـار سوق آلة الـLisp Machine إحدى لغـات البرمجة عـام ١٩٨٧، ولمزيد من التفاصيل حول هذه الانتكاسة، راجع:
- Ibid, P. 430 - 433.

ومع دخول الذكاء الاصطناعي للعديد من المجالات الجديدة، والتزام الباحثين بمناهج ومعايير علمية صارمة، وبحيث أصبحت أبحاث الذكاء الاصطناعي على درجة عالية من التخصص والتقنية، إذ انقسمت إلى مجالات فرعية أقل عددًا و أكثر عمقًا؛ شهد القرن الحادي والعشرون ازدهارًا آخر ونجاحات فاعلة ومؤثرة، ليدخل الذكاء الاصطناعي عشرات المجالات الطبية والصناعية والرياضية واللوجستية ... إلخ[١].

ج- خصائص الذكاء الاصطناعي:

يمكن حصر أهم خصائص الذكاء الاصطناعي فيما يلي[٢]:

- عبارة عن خوارزميات تعمل على جهاز كمبيوتر أو أكثر ، فهو مجموعة برمجيات وليس جهازًا كهربائيًّا، حيث يهدف إلى تصميم برنامج قادر على تحقيق هدف معين بطريقة تحاكى أداء البشر.
- يتشكل من مجموعة أهداف وقدرات مختلفة تشمل القدرة على التعلم Ability

(١) ولعل من أهم التطبيقات التى يمكن رصدها حتى الآن كأمثلة لوجود الذكاء الاصطناعي في العديد من المجالات المختلفة .. يمكن عرض الآتي:

- في مجال الرعاية الصحية مثلاً ، قدمت جامعة ستانفورد «ذراع رانتشو» وهي أداة كمبيوتر لمساعدة المعوقين كيد شبيهة بيد الإنسان، كما طور جاك مايرز وهنري بويل برنامج «إنترنست» لتشخيص الأمراض، وهناك نظام Dxplain والذي يحتوي على قاعدة بيانات لأكثر من ٤٥٠٠ ظاهرة إكلينيكية ذات علاقة بأكثر من ٢٠٠ مرض مختلف، وبما يساعد في عمليات تشخيص الأمراض وتقديم التبريرات لكل تشخيص واقتراح المزيد من الفحوصات.
- وفي مجال صناعة السيارات، ظهرت عام ١٩٨٩ السيارة «ألفين» والتى يتم التحكم بها من خلال الكمبيوتر، وكذا سيارة «جوجل» ذاتية القيادة والتى قطعت مسافة مليون ميل ،وما زالت تسير بشكل طبيعي في شوارع ماونتن فيو بكاليفورنيا وأوستين بتكساس.
- وفي مجال الخدمات الاستهلاكية، ابتكرت شركة آبل تطبيق «سيري»، وابتكرت شركة أمازون تطبيق «إيكو»، مع بداية الألفية، وأصبحا إلى جانب تطبيقات أخرى من أكثر التطبيقات انتشارًا بين جموع المستهلكين. كما قدمت شركة هوندا في ذات الوقت تقريباً الروبوت «آسيمو» وهو أول روبوت يمشى مثل الإنسان ويمكنه تقديم الخدمات داخل المطاعم، ومن قبل قدمت شركة «تانجو» إلكترونيكس الدمية «فوربي»، والتى تعد أول محاولة ذكاء اصطناعي موجهة للمستهلكين.
- في قطاع الخدمات المالية، تدخل الذكاء الاصطناعي منذ بداية الثمانينيات عبر برنامج «آلاكريتى» كأول نظام تجاري استراتيجي في تطوير الأسواق والاستراتيجيات التنافسية .. وحاليًا تستثمر شركات فيسبوك وجوجل ملايين الدولارات في الذكاء الاصطناعي لتحسين عمليات فهم وتحليل البيانات تعظيمًا للترابط بين البشر وبعضهم البعض. لمزيد من التفصيلات حول هذه التطبيقات، راجع:

- د. عبد اللاه إبراهيم الفقى: الذكاء الاصطناعي والأنظمة الخبيرة، دار الثقافة للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠١٢، ص ص٨٩-١٣٠.

(٢) لمزيد من التفاصيل حول خصائص الذكاء الاصطناعي، راجع:

- عدى عبود الأسدى: الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة، محاضرة ألقيت بكلية الإدارة والاقتصاد ، جامعة بابل، في ٢٠١٩/١/١، ومتاحة على الموقع: www.uobabylon.edu.iq. ، وراجع أيضًا:
- Arab British Academy for Higher Education (ABAHE), Artificial Intelligence, available at (www.abahe.co.uk) pp. 15 - 16.

to Learn، والقدرة على تنظيم العلوم وفهمها «تمثيل المعرفة» Knowledge Representation، والقدرة على تحليل اللغة (NLP)، والقدرة على فهم الصوت Speech Recognition، وفهم وتحليل الصور Computer Vision ... إلخ.

- ليس له نتائج معروفة ومحددة مسبقًا، أي عدم وجود سلسلة من الخطوات المحددة التى يؤدى اتباعها لضمان الوصول لحل المسائل، فهو يستطيع إيجاد الحلول للمشكلات غير المألوفة باستخدام قدراته المعرفية، وهو ما يتطلب منه دومًا الالتجاء إلى الاجتهاد Heuristics، أى إلى الطرق غير المنهجية والتي لا ضمان لنجاحها، ومن ثَمَّ إمكانية التغيير إلى طريقة أخرى فى حالة عدم التوصل للحل المنشود مع الطريقة الأولى.

- هناك دومًا اختلاف حول ما يعد ضمن الذكاء الاصطناعي وما لا يعد كذلك، ومن ثَمَّ فإن البحث في مجال الذكاء الاصطناعي يعد من الأمور الخلافية، إلا أن المتفق عليه أن له تطبيقات عديدة، وأننا لم نَرَ منها إلا القليل حتى الآن، فكل جوانب الحياة الآن باتت عرضة لتدخل الذكاء الاصطناعي بشكل أو بآخر، إما لزيادة الفاعلية Productivity أو لتقليل التكلفة Cost Reduction أو للاستغناء عن العنصر البشري بالأتمتة Automation.

- له القدرة على استخدام فكرة التجربة والخطأ لاستكشاف الأمور المختلف عليها؛ كما له القدرة على التوصل إلى حلول المسائل حتى في حالة عدم توافر جميع البيانات وقت الحاجة لاتخاذ القرار؛ بل له القدرة أيضًا على التعامل مع البيانات المتناقضة والتى قد تشوبها بعض الأخطاء، إلا أن نقص البيانات أو تعارضها قد يؤدي إلى كون النتيجة المتوصل إليها غير مؤكدة أو أقل صوابًا، مع احتمال خطئها في بعض الأحيان.

د - أساليب عمل الذكاء الاصطناعي:

ينصب أصل علم الذكاء الاصطناعي في أبحاث بحتة ونظريات تدرس أساليب تمثيل النماذج في ذاكرة الحاسب الآلي وطرق البحث والتطابق بين عناصرها واختزال أهداف بها، وإجراء أنواع الاستنتاجات عن طريق المنطق أو عن طريق المقارنة أو عن طريق الاستقراء.

ويعد استخدام أسلوب القوانين «Rules» التى تحكم مجالاً من المجالات من أهم أساليب تمثيل هذه النماذج، فلو كان النجاح في مرحلة دراسية معينة –مثلاً– هو مجال البحث، فإنه يمكننا كتابة القاعدة الآتية : إذا كانت المحصلة تمثل ٧٥٪ من المجموع العام، فصاحب هذه المحصلة يعد ناجحًا، وإلا فهو راسب. وهنا، من الملاحظ أن هذه القاعدة تحتوى على قسمين:

القسم الشرطي «Premise» والمتمثل في «إذا كانت المحصلة تمثل ٧٥٪ من المجموع العام، والقسم الاستنتاجي أو الفعلي «Action» والمتمثل في «فهو ناجح». وباستخدام عدد كبير من هذه القوانين عن موضوع معين فإننا ننشئ نموذجًا ضمنيًّا يخزن الحقائق عن موضوع البحث، ويمكن استخدامه في التعامل مع الأحداث والخروج باستنتاجات عن هذا الموضوع.

ويعد هذا النوع من التمثيل من أكثر الأساليب استعمالاً وشيوعًا؛ لما يتميز به من سهولة عند التطبيق، إلا أنه يؤخذ عليه عجزه – في كثير من الأحيان – عن تمثيل جميع أنواع النماذج، وبالتالي عدم قدرته على استخراج جميع أنواع الاستنتاجات الممكنة، وبخاصة في المواقف المعقدة[١].

ويُعتبر أسلوب شبكات المعاني (Semantic Networks) أيضًا من الأساليب الشائعة في تمثيل النماذج، كما يعد أسلوبا معالجة اللغات الطبيعية والرؤية الإلكترونية من الأساليب المستخدمة في مجال الذكاء الاصطناعي والتي تختلف عن بعضها بحسب نوع المعطيات والقواعد البيانية التى يقوم عليها كل أسلوب[٢].

---

(1) Arab British Academy for Higher Education (ABAHE), Op. Cit, P 5.

(٢) ويتلخص أسلوب شبكات المعاني في إنشاء شبكة من العلاقات بين عناصر النموذج، فإذا أردنا – على سبيل المثال – فهم سبب انقراض مخلوق ما بواسطة الذكاء الاصطناعي يجدر بنا اللجوء إلي إنشاء شبكة تربط العناصر المحيطة بهذا الكائن من الطعام والشراب والتربة والهواء والحرارة .... وما إلى ذلك. أما أسلوب الرؤية الإلكترونية فيتلخص في تحويل الصورة الإلكترونية المكونة من نقاط (Pixels) سوداء أو بيضاء إلى خطوط وأضلاع متصلة لتكوين صورة، ثم مقارنة خصائص الصورة الناتجة بالنماذج المخزنة سابقاً في الجهاز، وجُل استخدام هذا الأسلوب هو التشفير وإخفاء المعلومات الهامة والتى لا يجدر بأحد الاطلاع عليها في الحاسب. وأخيراً يسعى أسلوب معالجة اللغات الطبيعية إلى فهم هذه اللغات بهدف تلقين الكمبيوتر الأوامر مباشرة بهذه اللغة، وبالتالي تمكين الجهاز من المحادثة مع الناس عن طريق الإجابة عن أسئلة معينة، ومن ثم كسر الحاجز بين الآلات المبرمجة والإنسان. راجع في ذلك:

- محمد الهادي: التعليم الإلكتروني عبر شبكة الانترنت، القاهرة، الدار المصرية اللبنانية، الطبعة الأولى، ٢٠٠٥، ص١٤.
- د. عبد الله موسى، د. أحمد حبيب، مرجع سابق، ص١٧٣ – ١٧٤.

وهكـذا يمكننا القول بـأن الذكاء الاصطناعي هو مصطلـح أطلق على مجموعة من الأساليـب والطـرق الجديدة في برمجة الأنظمـة المحوسبة، والتى يمكـن أن تستخدم لتطويـر أنظمـة تحاكـى بعض عناصـر الـذكاء البشري وتسمـح لها بالقيـام بعمليات استنتاجية عن حقائق وقوانين يتم تمثيلها في ذاكرة الحاسب.

وبينما لا يزال هناك الكثير من نظريات هذا المجال الجديد تحت البحث والتطوير، ذلـك أن الوقت لا يزال مبكرًا جدًا للقول بـأن هناك برامج يمكن إنتاجها تحاكى العقل البشـري فـى أسلوبـه في التفكير والخلـق والإبداع، ومـا النجاح الحالي الـذي تشهده برامج الذكاء الاصطناعي إلا تطوير لبرمجيات معينة متخصصة في مجالات تطبيقية محددة تحتضن فيه الآلة حصيلة خبرة بشرية ما في مجال من المجالات.

ولكـن، وعلـى الرغم من هذه النظرة الواقعية، هناك العديـد من التقنيات المعتمدة على علم الذكاء الاصطناعي، باتت محل التطبيق وأثبتت فاعليتها في إنجاز أعمال كان من المستحيل تصور القيام بهـا باستعمال البرمجة التقليدية، كتقنية Smart Robot أو الذراع الآلية الذكية، والتـى ترتكز على تزويد الذراع الآلي بالرؤية الإلكترونية والقدرة علـى التخطيط والقيـام بأعمال مركبة ومعقـدة قد تحتاج لأكثر مـن ذراع للتعاون في أدائهـا، وكتقنيـة Expert Systems أو الأنظمـة الخبيرة والتى ترتكـز على استخلاص المعرفـة التـى يستخدمها الخـبراء في مجال مـا وتخزينها واستخدامهـا في الوصول لاستنتاجات توازي تلك التي يمكن أن يصل إليها الخبير[1].

ثانيًا- أهمية الذكاء الاصطناعي:

لم يعـد الـذكاء الاصطناعي حاليًا مجـرد خيال أو ترف علمي، بـل أصبح الآن أكثر تقدمًـا وصلـة بحياتنـا اليوميـة، خاصة في المجـال المعـروف «بتعلم الآلـة Machine Learning» والمتألـف من خوارزميات «تتعلم» عن طريـق اكتشاف الأنماط واستخلاص النتائـج من البيانات الخام غير المصنفة، وما إن تقوم هذه الخوارزميات الاستكشافية بدراسـة ما يكفي من البيانات، وبناء مكتبة جديـدة من الاستجابات الروتينية؛ يصبح مـن الممكـن أن تطبق هذه الحسابات لاتخاذ القرارات وحسـاب التوقعات عند مواجهة أوضاع مماثلة في المستقبل.

(١) د. عبد اللاه إبراهيم الفقى: الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة، مرجع سابق ص. ٢١٧ وما بعدها، وراجع أيضًا:
- Arab British Academy for Higher Education (ABAHE), op. cit, P 6-7.

ومن هذا المنطلق بات الذكاء الاصطناعي يلامس شتى مجالات الخدمات والمنتجات التجارية[١]، ولعل من أهم ما يمكن أن يقدمه الذكاء الاصطناعي من مهام ما يأتي:

- المحافظة على الخبرات البشرية المتراكمة ونقلها للآلات الذكية.
- استخدام اللغة الإنسانية مع الآلات عوضًا عن لغات البرمجة الحاسوبية، مما يجعل الآلات في متناول كل شرائح المجتمع، حتى من ذوي الاحتياجات الخاصة بعد أن كان التعامل معها حكرًا على المتخصصين وذوى الخبرات.
- المساعدة في تشخيص الأمراض، ووصف الأدوية والتعليم التفاعلي[٢].
- المساهمة في مجالات صنع القرار، لما يتمتع به من دقة وموضوعية، وبالتالي صدور القرار بعيدًا عن الخطأ أو الانحياز أو الأخذ في الاعتبار التدخلات الشخصية أو الخارجية أو الأحكام المسبقة.
- تخفيف الكثير من المخاطر والضغوط النفسية عن كاهل الإنسان من خلال توظيف الآلات للقيام بالأعمال الشاقة والخطرة، والمشاركة في أعمال الإنقاذ واستكشاف الأماكن والتعامل مع الأشياء المجهولة ... إلخ، وإجمالاً سيكون لهذه الآلات دور فاعل في العديد من الميادين التى تتضمن تفاصيل تتسم بالتعقيد وتحتاج إلى تركيز عقلي وحضور ذهني متواصل وقرارات حاسمة وسريعة لا تحتمل الخطأ أو التأجيل، وبما يسمح للعنصر البشري التفرغ للمهام الأكثر أهمية وإنسانية.

---

(١) ولعل من أبرز الأمثلة على ذلك تطبيق Google Allo والمستخدم في تبادل الرسائل والملفات، وتطبيق Siri من آبل، وهو مساعد صوتي يساعد في إنهاء الكثير من المهام كمراسلة شخص ما أو الاتصال به، والعثور على الأماكن، وتطبيق Flipkart والمستخدم للتسوق عبر الانترنت للبحث عن السلع باستخدام صور ذات صلة، وتطبيق Facebook والمستخدم للتعرف على الوجوه Face–Recognition لمعرفة الأشخاص الموجودين في الصور بدقة تماثل ما يفعله البشر، راجع في ذلك:

- د. عبد اللاه إبراهيم الفقي: الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة، مرجع سابق، ص ٦٢-٦٣.

وراجع أيضًا:

- دراسة بحثية بعنوان «الذكاء الاصطناعي ودوره في تطوير العمل الأمني»، صادرة عن معهد علوم المباحث والأدلة الجنائية، قطاع الأمن العام بوزارة الداخلية، الفرقة التأهيلية للبحث الجنائي، الدورة (١٧١)، ٢٠١٨، ص ٣٨ – ٣٩.

(٢) د. أسماء السيد، د. كريمة محمود: مرجع سابق، ص ٢٩ – ٣٠.

ثالثًا- أنماط الذكاء الاصطناعي وأنواعه :

يتسع مجال الذكاء الاصطناعي ليشمل عدة أنماط «Types». فهناك الذكاء الاصطناعي الضعيف Weak Artificial Intelligence، وهو ذلك النوع الذي تتمكن فيه الآلة من إنجاز بعض المهام بشكل أوتوماتيكي لا يتطلب الأمر معه أى تفكير أو قدرات إدراكية، وقد يُطلق عليه الذكاء الاصطناعي الضيق Narrow Artificial Intelligence، وهو الذكاء الذي يتخصص في مجال واحد لا يمكن تجاوزه. ويأتي المساعد الذكي الشخصي Siri من شركة أبل، كأحد الأمثلة الجيدة على الذكاء الاصطناعي الضعيف أو الضيق، حيث يوظف التطبيق الإنترنت كقاعدة بيانات قوية للإجابة على الأسئلة المنطوقة للمستخدمين، وإجراء محادثة مع أشخاص فعليين، ولكنه يعمل بطريقة ضيقة جدًّا ومحددة مسبقًا، وهو يعكسه عدم دقة النتائج التى يتم الحصول عليها عند إجراء محادثات لم تتم برمجته للاستجابة لها. وهناك الذكاء الاصطناعي القوي Strong Artificial Intelligence، وهو الذكاء الذي يحاكي القدرات البشرية في التفكير والتحليل والاستفادة من التجارب، حيث يشير هذا النمط إلى حواسيب بمستوى ذكاء الإنسان، يمكنها أن تؤدي أي مهمة فكرية للبشر القدرة على القيام بها، وهو -بالطبع- أكثر تعقيدًا من النمط الأول، وقد يُطلق عليه الذكاء الاصطناعي العام General Artificial Intelligence. ولعل من أهم الخصائص التى تميز هذا النوع من الذكاء الاصطناعى، القدرة على التفكير والتفاعل الذكى، حل الألغاز، إصدار الأحكام، التخطيط والتعليم والتواصل، لنصل إلى النمط الثالث وهو ما يُطلق عليه الذكاء الاصطناعي الفائق Super Artificial Intelligence، حيث يمكن أن يتفوق الذكاء الاصطناعي على أفضل العقول البشرية في كل المجالات، بما في ذلك الإبداع العلمي والحكمة العامة والمهارات الاجتماعية[1].

أما من حيث أنواع «Kinds» الذكاء الاصطناعي، فبداية هناك التعلم الآلي Machine Learning (ML)، والذي يشير إلى مجموعة من تقنيات الذكاء الاصطناعي

(١) لمزيد من التفصيلات حول أنماط الذكاء الاصطناعي، راجع:

- د. عبدالله موسى، د. أحمد حبيب: مرجع سابق، ص ٢٨ - ٢٩.
- طه الراوي: الذكاء الاصطناعي والتعلم العميق، كيف نميز بينها؟ وذلك على الرابط:

(https://www.noonpost.Com/author/٢٨٤٤٠) تم الاطلاع عليها بتاريخ ٢٠٢٠/١٢/١٤.

التـى توجد فـي الخوارزميـات ويتم تغذيتهـا بأنماط كبـيرة من المعلومـات والبيانات Big Data، والتـى تساعـد فـي إنجاز عدد كبـير من المهام المختلفـة، حيث يتم برمجة الحواسيـب، بمختلـف أشكالها، لتصبح قـادرة على تنفيذ الأوامـر وأداء المهام الموكلة إليهـا بالاعتماد علـى البيانات المتاحة لديهـا وتحليلها، مع تقييد التدخـل البشري في توجيهها أو تغييبه تمامًا. فالآلة هنا تعد مسئولة عن اتخاذ القرار عند الحاجة وتحديد مـا يجـب تنفيذه من المهام، بل متى وكيف ولماذا دون أى مساعدة بشرية، وهو ما يحقق عنصـر السرعة في الإنجاز مقارنـة بالوقت المستهلك بمعرفة البشـر متى قاموا بهذه المهام[١].

ومن الجدير بالذكر أن الخوارزميات، والتى تتألف من سلسلة من الأوامر والتعليمات والإرشـادات الضرورية لتوجيه الآلة أو الحاسوب للكيفيـة التى يجب تنفيذ المهام بها، تمثـل العقـل المحرك فـي الآلة لما تقوم بـه من استدعـاء للبيانات وتجميعهـا وتحليلها والاعتماد بالنهاية على البيانات المُحللة ليتم تحديد الكيفية الواجب تنفيذ المهمة بها.

وتتمثـل أهمية تعلم الآلة في توفير كم أكبر مـن البيانات الضرورية لاتخاذ القرار، فضـلاً عن زيادة القدرة علـى تخزينها وتحليلها بمختلف مستوياتهـا سواءً البسيطة أو المعقـدة، ومن ثَمَّ ضمـان الحصول على نتائج وقرارات أكثر دقـة وبأسرع وقت ممكن، وهو ما يتيح الفرصة لمختلف المنشآت والمنظمات لتحقيق مستهدفاتها وتفاديها للأخطار المجهولـة، بسبب ما تحقق من حسن اتخـاذ القرار الأمثل من بين مجموعة من البدائل المتاحة[٢].

وهنـاك أيضًـا التعلـم العميـق(Deep Learning (DL، والـذي يتميـز بوجـود مستويـات مختلفـة مـن الخوارزميـات، التى تتكـون من شبـكات عصبيـة اصطناعية Artificial Neural Network (ANN) لديهـا القـدرة علـى فهـم البيانات غـير المنظمة والأنمـاط المعقـدة كاللغـات والصور، ومن ثَـمَّ فهو يعتمـد على معالجـة كمية ضخمة مـن البيانـات مـن خـلال تمريرهـا عـبر مـا يُعـرف بالشبـكات العصبيـة العميقـة

(١) لمزيد من التفصيلات حول التعلم الآلي راجع في ذلك:

- د. عبد الله موسى، د. أحمد حبيب، مرجع سابق، ص ص ١٠٢ – ١٠٥.
- د. أسماء السيد، د. كريمة محمود: مرجع سابق، ص ص٤٥ – ٧١.
- بتول عتوم: ما هو تعلم الآلة، وذلك على الرابط https://e٣arabi ،تم الاطلاع عليه في ٢٠٢٠/١٢/١٤.

(2) Athey Susan, The Impact of Machine Learning on Economics, Current Version, September, 2017, PP 2-4.

Deep Neural Network(DNN) لتدريبها على استخراج معلومات مفيدة من هذه البيانات. وكما هو الحال في الشبكات العصبية البشرية، فإن الشبكات العصبية الاصطناعية تضم عدة طبقات، تبدأ بطبقة لإدخال البيانات وتنتهي بطبقة لإخراج النتيجة، وبينهما عدة طبقات للتحليل والاستنتاج يطلق عليها الطبقات الخفية[١].

ولعل أحد أشهر أنواع الشبكات العصبية العميقة المستخدمة ما تعرف بالشبكات العصبونية الملتفة Convolutional Neural Network (CNN)، وهو النوع المستخدم غالبًا في معالجة الصور، ويزداد عمق الشبكة وقدراتها بازدياد عدد طبقاتها، حيث تصل أعداد هذه الطبقات أحياناً إلى ١٥٠ طبقة، إلا أن تطبيقات التعلم العميق لا تقتصر على التعرف على الصور والأصوات فقط، بل تتعدد مجالات استخداماته سواء الطبية أو البيولوجية أو التسويقية[٢].

وبالطبع عند مقارنة كلا النوعين (تعلم الآلة من ناحية، والتعلم العميق من ناحية أخرى) فسوف ترجح كفة التعلم العميق على التعلم الآلي من منظور أن التعلم الآلي يحتاج دومًا إلى تدخل البشر للمساعدة ، أما في حالة التعلم العميق فإن الخوارزمية تعلم نفسها بنفسها دون الحاجة إلى التدخل البشرى[٣].

(1) Cockburn I., R. Henderson and S. Stern, The Impact of Artificial Intelligence on Innovation, Paper Prepared for the NBER Conference on Research Issues in AI, Toronto,, September 2017, p 15-16.

وراجع أيضاً :

- Hairy Surden, Artificial Intelligence and Law: An Over View, Georgia State University Law Review, Vol.35, no.4, 2019, p1312.

- د. أسماء السيد، د. كريمة محمود: مرجع سابق ص ٧٥ – ٩٤.
- د. عبد الله موسي، د. أحمد حبيب: مرجع سابق، ص ١٠٥ – ١٠٦.

(٢) فقد تم تطوير جهاز يتكون من مجهر وبرنامج تعلم عميق، يقوم فيه المجهر بتصوير الخلايا الموجودة في عينات الدم بسرعة فائقة، دون الحاجة إلى إلحاق الضرر بالخلايا وجعل العينات غير صالحة للاستعمال في التحليلات المستقبلية، ثم يجري تحليلها باستخدام برنامج التعلم العميق لتحديد الخلايا السرطانية، ومن الاستخدامات أيضاً في مجال التسويق ما تقوم به شركة «أمازون»، والتى تمتلك نظام تعلم عميق قائم على خوارزمية للتعلم الذاتي، يُدعى نظام «الشحن الاستباقي»، تستطيع الشركة من خلاله تحديد أنماط شراء العملاء بدقة فائقة، والتنبؤ بنطاق السعر المتوقع والمنتج المطلوب شراؤه، وبالتالي يمكن للشركة شحن المنتجات لمراكز التوزيع قبل أن يتقدم العملاء أصلاً بطلباتهم: راجع في ذلك:

- إم آي تي تكنولوجي رفيو العربية: ما هو التعلم العميق؟ متاح على الرابط:
- تم الاطلاع عليه بتاريخ ١٤ /١٢/ ٢٠٢٠ (https://technologyreview.ae).

(٣) فلو تم تعلم خوارزمية التعلم الآلي على أن يضاء المصباح عند سماع كلمة «ظلام» مثلاً، فسوف تستجيب الخوارزمية عند سماع هذه اللفظة فقط ، أما إذا تلقى النموذج كلمة أخرى «كالنور مقطوع مثلاً» فلن يستجيب، بينما تستجيب خوارزميات التعلم العميق لاستنتاجها أن كلا المعنيين واحد، ومن ثَمَّ سيتم إضاءة المصباح ... وهكذا.

ولكـن، وعلى الرغم من التفوق الذي تتمتع به تقنيـات التعلم العميق في العديد من المجالات؛ هناك عدد من التحديات التى تواجه استخدامها على نطاق واسع، لعل أهمها محدوديـة القدرة على جمع ما يُعرَف بالبيانات الضخمة Big Data في مجالات معينة، كالمجالات الصناعية، على عكس الوضع مثلاً في حالة المجالات الاستهلاكية.

رابعاً - أسباب انتشار الذكاء الاصطناعي:

علـى الرغم من أن التأريخ لظهـور فكرة الآلات الذكية يرجـع إلي ثلاثينيات القرن الماضـي، فإن الاتجاه الغالـب، وحتى وقت قريب، لم يكن يرى أن هنـاك آلة قادرة على محاكاة القدرات العقلية، وأنه وإن لم يكن هناك فارقٌ بين الكمبيوتر والعقل البشري من حيـث المبدأ، إلا أن هناك، على الأقل، فارقًـا من حيث الدرجة، بيد أن الاتجاه الحديث يذهـب إلى التأكيـد بأنه سيأتي يوم – ربما قريبًا – لن نجد فيه أي فارق بين الاثنين، لا من حيث المبدأ ولا من حيث الدرجة أيضًا.

فبعـد أن كان الكثـيرون يخشون من سيطرة الآلات على الكثـير من الوظائف، وأنها ستتمكن من القيام بأي عمل يمكن أن يقوم به الإنسان، فقد جاء الوقت الذي باتت فيه الخشية شيئًا أكثر عمقـاً وتهديدًا مع ظهور الذكاء الاصطناعي، والذي ستتمكن الآلات مـن خلاله مـن إجراء العديد مـن التنبؤات باستخـدام كمية من البيانـات والمعلومات لاتخـاذ إجـراءات وقرارات ربما ليس للإنسـان القدرة على اتخاذهـا أو الوصول إليها بشكل صحيح، عبر بيئات معقدة وغير منتظمة[١].

فأنظمة الخبير الطبي والمهتمة بتحليل وتشخيص الأمراض (Med tech)، والمراجعة الآلية للعقـود القانونية لإعداد أعمال التقاضي (Law tech)، والسيارات ذاتية القيادة وإمكانية التعرف على الصور والكلام ومعالجة اللغة بشكل طبيعي، والترجمة الآلية ... إلخ، باتت جميعها تمثل وتحتل مكانة بارزة كمجالات للذكاء الاصطناعي،حتى المجالات التـى يفترض أنهـا بشرية بطبعها لمـا تتطلبه من قـدرات إدراكية محـددة، كالإدراك البصـري أو السمعـي أوالحسـى، شهـدت هـذه المجالات تدخـلاً للـذكاء الاصطناعي

(١) فقـد أعـرب هربـرت سايمون، الحائز على جائـزة نوبل في الاقتصاد عـام ١٩٥٦، عما كان يقتنع به كثير مـن المراقبين في عصـره، بأن الآلات ستكون قادرة، في غضـون عشرين عامًا، على القيام بأي عمل يقوم به الإنسان، الأمر الذي ستصبح معه العديد من الوظائف والأعمال أثرًا بعد عين. راجع في ذلك:

- Ernst E., R. Merola and D. Samaan, The economics of artificial intelligence: Implications for the future of work, International Labour Organization, Research Paper, 2018, P.1.

(كإعداد مقطوعات موسيقية أو رسم لوحة فنية....). وعلى هذا، يمكن القول إن الذكاء الاصطناعي لم يكتفِ فقط بأن يحل محل الإنسان في مهامه البدنية، بل أيضًا يضفي مهامه العقلية والحسية. وهنا يثار التساؤل عن ماهية الأسباب التى مهدت لهذا الإنجاز وجعلت من الذكاء الاصطناعي هدفًا للتطوير الدائم ومحلاً للاجتهادات وإبداعات العلماء خلال المرحلة الأخيرة.

للإجابة على هذا التساؤل نقول إن هناك أسبابًا ثلاثة، وهي:

١- الانخفاض الهائل في تكاليف إعداد الحواسب؛ الأمر الذي أدى إلى انفجار في قوة الحوسبة المركبة Installed Computing Power وسعة التخزين Storage Capacity. فالهواتف الذكية اليوم أقوى بكثير من ذلك الكومبيوتر الذى نقل الإنسان – لأول مرة – إلى سطح القمر[١]. وعلى سبيل المثال، فإن تكلفة إنتاج هاتف «iPhone 10» مثلاً ربما لا تزيد حاليًا على ٥٠٠ دولار أمريكي، بينما كان الأمر يتطلب لإنتاج كمبيوتر يمتلك القدرات التخزينية الموجودة بهذا الهاتف ذاتها، خلال فترة الثمانينيات، ما لا يقل عن ١,٢ مليون دولار[٢].

٢- التطور الهائل والاعتماد الواسع النطاق على الإنترنت والأشكال الأخرى من الاتصالات الرقمية؛ الأمر الذي أدى إلى زيادة كبيرة في عرض وتخزين المعلومات الرقمية، بما في ذلك الحوسبة السحابية Cloud Computing ،أى ربط عدد من الحواسب بشبكة واحدة، ومن ثَمَّ إمكانية إجراء المقابلات والتحليلات عبر كمية هائلة من البيانات لأغراض إحصائية ضرورية لتطوير أدوات تستند لمبادئ الذكاء الاصطناعي[٣].

٣- الانخفاض الحاد في التكلفة الرأسمالية للتقنيات الرقمية؛ الأمر الذي أدى إلى خفض – بل إزالة – العديد من الموانع التى كانت تحول دون خوض الشركات الصغيرة أو الناشئة لتجربة إقامة شركاتهم، إذ أصبحت في غير حاجة ملحة للمزيد

(١) د. عبد الله موسى، د. أحمد حبيب: مرجع سابق، ص ص١٢٨ – ١٢٩.

(2) Ernst E., R. Merola and D. Samaan, op. cit, P.2.

(٣) د. عبد الله موسى، د. أحمد حبيب: مرجع سابق، ص ١٣١ – ١٣٢.

مـن المبالغ لتجهيز رأس المال اللازم لبـدء المشروع. ذلك التغير فى نماذج الأعمال في اتجـاه شركات التكنولوجيـا الصغيرة سريعة النمو، كان مدعومًـا ومحتضنًا من خلال جامعات تعمد إلى تمويل هذه المشروعات الناشئة وإمدادها بالكوادر الفنية المتخصصة والمؤهلة، عبر ما تحققه من دخول لمنتجاتها وابتكاراتها المختلفة.

ولقد تمثلت النتيجـة المنطقية لهذه الأسباب الثلاثة في حدوث تزايد سريع ومتتابع في طلبات براءات الاختراع الخاصة بالذكاء الاصطناعي عبر مكاتب البراءات المختلفة في جميع أنحاء العالم، وبالتالي ظهور تدفق لا نهائي من الخدمات والمنتجات الجديدة، حيـث تفوق المبدعـون الجدد وتجاوزوا سريعًـا الكثير من الشـركات الكبيرة الراسخة والقائمـة علـى إنتاج السلع التقليدية. ففي أقل مـن ١٥ عامًا استطاعت شركات، مثل: (Google, Apple , Amazon , facebook) التفـوق على عمالقة الرأسمالية الأمريكية التاريخيين من أمثال General Electric أو General Motors [١].

هنـاك سبب إضافي لانتشار الـذكاء الاصطناعي وتطوره السريع (تضخم البيانات علـى الإنترنت Big Data Availability) وأيضًا مـا يُسمَّى بإنترنت الأشياء وهو ما ينتج كمًّا هائلاً من البيانات أيضًا.

(١) وقـد ثـار تساؤل مهـم في شأن براءات الاخـتراع المتعلقة بالذكاء الاصطناعـي، وهل يمكن تسجيلها كـبراءات في ظل نظام نشـأ فـي بيئة تعتبر الابتـكارات القيمة هي فقط تلـك التى تمثل ابتكارات ماديـة ملموسة، بينما الابتـكارات المتعلقة بالذكاء الاصطناعـي هـي في الواقـع ابتكارات غير ملموسـة أو أفكار مجـردة Abstract ideas تتخذ شكل خوارزميـات أو إجراءات. وحقيقـة يشـير الواقع إلى أن قانون بـراءات الاختراع تغير كثيراً خلال الأعـوام الثلاثين الأخيرة ليحـاول استيعاب مثل هذه الأنماط الجديدة من الابتكارات، راجع في ذلك:

- Mc Kinney, D., "Alice: Tumbling Down the Rabbit Hole of Software Patent Eligibility, UMKC Law Review, vol. 84, 2015, P. 261.

الفصل الثاني
البطالة إحدى الإشكاليات الاقتصادية الرئيسية

تقديم :

تُعتبر مشكلة البطالة إحدى الظواهر الاجتماعية المعقدة والمزمنة التي تعاني منها الدول كافة، المتقدمة منها والنامية على حد سواء، وإن اختلفت فيما بينها من حيث حجمها وأسبابها ومدى تأثيرها على النواحي الاجتماعية والاقتصادية المختلفة لكل دولة.

وتمثل البطالة، بوجه خاص، إحدى أهم المشكلات التي تعاني منها الدول النامية لأسباب متعددة، والتي يأتي النموالسكاني المتسارع على رأسها؛ لما يترتب عليه -عادة- من عدم وجود توازن بين المعروض من القوة العاملة الساعية للحصول على فرص عمل مناسبة توفر لها الدخل اللازم لمواجهة متطلبات الحياة، وبين القدرات الاقتصادية لهذه الدول، واللازمة لخلق العدد الكافي والمطلوب من هذه الفرص، فهناك علاقة طردية قوية بين عدد السكان بهذه الدول النامية، ومنها مصر، وما تعانيه حاليًا من انتشار لمشكلة البطالة بين قطاع عريض من شبابها؛ مما يؤدي- في العادة - إلى خلق ظروف وأوضاع خطيرة من الناحيتين الاجتماعية والاقتصادية. وعادة ما تحتل هذه المشكلة أولوية الأجندة الإصلاحية للقيادة السياسية والمهتمين بشئون التنمية باعتبارها إحدى المشاكل المطلوب سرعة حلها ودوام التصدي لها لمحاولة الحد منها، أو القضاء عليها.

وبالنظر إلى أن القوة العاملة في أي مجتمع تمثل عصب وصلب عملية التنمية، باعتبار أن الإنسان هو من يقوم بها، ولا تتم هذه العملية التنموية إلا به ومن أجله، إذ عادة ما يُنظَر لعنصر العمل من زاويتين إحداهما كمية والأخرى كيفية، ويمثل اختلال عنصر العمل في توليفة عملية الإنتاج - التي تضم باقي عناصر الإنتاج - أحد أهم المعوقات التي تحد من قوة اندفاع عملية التنمية وتؤثر سلبًاعلى مردوداتها.

وهنا تكمن مشكلة البطالة، كأحد معوقات التنمية، في كونها مشكلة مركبة ومعقدة؛ فهي فضلاً عن كونها تمثل إهدارًا لطاقات التنمية، فإنها قد تتحول في لحظة ما إلى أداة تهدد إنجازاتها والطموحات التي تسعى لتحقيقها، وما قد يترتب على ذلك من آثار على المناخ الاجتماعي والاقتصادي، بل والأمني الضروري لعملية التنمية؛ الأمر

الـذي يتطلـب تضافـر كافة الجهـود الرسمية وغـير الرسمية لإيجاد الحلـول اللازمة والناجحة[١].

وعليـه فسوف يتم تناول موضوع البطالة من خـلال استعراض ماهية البطالة أولاً ، ومن ثَمَّ أنواعها، ثم لأسباب تفشي ظاهرة البطالة، وذلك على النحو الآتى:

أولاً - مفهوم البطالة:

يواجـه التحديد العلمي والعملـي لمفهوم البطالة صعوبات جمـة، إذ لم يتفق العلماء علـى تعريـف جامع لمفهوم البطالة، وذلـك لاتساع أنواع الأعمـال وتشعبها، فما قد يعد بطالة من منظور ما قد لا يعد كذلك من منظور آخر، فخدام المنازل وسائقو التوكتوك، والباعة الجائلون وأصحاب الحرف والمهن الحرة كعمال البناء والكهرباء، وغيرهم من غـير المسجلين ضريبيًّا، عـادة ما يتم تسجيلهم عاطلين عن العمل، بينما هم في الواقع مـن العاملين، وهو مـا ينطبق كذلك على من يعملون بأجر لبعض الوقت أو يعملون في وظائف على فترات متقطعة، أو من يحالون إلى المعاش ... وهكذا[٢].

وفـي محاولـة لتحديد مفهوم البطالة، يـرى البعض أن البطالة تعنـي أن يقع الفرد خارج نطاق قوة العمل مدفوع الأجر Paid Work، حيث ينبغي أن يتضمن مفهوم البطالة أحد معيارين[٣]:

الأول : العمالـة المحبطـة: والتي تتمثـل في أولئك الذين يرغبـون في العمل ولكنهم فشلوا في العثور عليه، فكفوا عن البحث عنه.

---

(١) والتنميـة هـي ظاهـرة مركبة تتضمن الزيادة الكليـة في متوسط الدخل الفـردي الحقيقي كأحد عناصرهـا الهامة، مقروناً بحـدوث تغيير جذري في الهياكل الاقتصادية والاجتماعية والثقافية والسياسية ... إلخ، وعلى ذلك فالتنمية الحقيقية تتمثل في تلك التغيرات العميقة المتحققة في هياكل الدولة الاقتصادية والاجتماعية والسياسية، وفي علاقاتها بالنظام الاقتصادي العالمـي، والتـي يكون من شأنها تحقيق زيادات تراكمية سريعة في الدخـول الحقيقية عبر فترة ممتدة من الزمن، إلى جانب عدد من النتائج الأخرى غير الاقتصادية. راجع فى ذلك :

- د. إبراهيم العيسوي : محاضرات في مفهوم التنمية ومؤشراتها، معهد التخطيط القومي، ١٩٩٤، ص١١.

(٢) د. أشـرف عطيـة : ظاهـرة الاقتصاد الخفي، الآثـار وآليات المواجهة، المجلـة القانونية، كلية الحقوق جامعـة القاهرة، فرع الخرطوم، العدد الثامن، المجلد العاشر، نوفمبر ٢٠٢٠، ص ٣٢٧٩.

(٣) د. عاطـف عجـوة : البطالـة وعلاقتها بالجريمة، مطبوعات المركـز العربي للدراسات الأمنية والتدريـب، الرياض، ١٤٠٦هـ، ص٧٤ وما بعدها.

الثـاني : العمالـة الموسمية: والتي تعمل لبعض الوقت، وهم ممن لا يستطيعون إيجاد عمل كل الوقت، حتى لو أرادوا ذلك.

وتعرف موسوعة علم الاجتماع البطالة بأنها «حالة عدم قدرة الشخص على أن يبيع قوة عمله في سوق العمل، على الرغم من رغبته في ذلك».

وبينمـا يُضيق البعض مـن مفهوم البطالـة Unemployment، فيشـترط لتوافرها استعـداد الفرد الحال للعمـل، وبحثه الفعلي عنه، إلا أنه لا يجـد العمل المناسب؛ يوسع آخـرون من هذا المفهوم، فينظرون إلى البطالة بوصفهـا الحالة التي يكون فيها الفرد بـلا عمل، بمعنـى عدم ممارسته لأي عمل فترة من الزمن، وعـدم تغيبه بصورة مؤقتة عن هذا العمل[١].

وحقيقـةً ، كل هذه التعريفات الفضفاضة تنقصها الدقـة، فالاستعداد للعمل وحده لا يكفـي، وكذلك الرغبة في العمل أو القدرة عليه. فكثير من الصغار، دون الخامسة عشر مثـلاً ، يرغبون في العمل، بل ويقدرون عليه، ولكن لا يمكن اعتبارهم من المتعطلين، إذ لا يعد الفرد متعطلاً عن العمل إلا ببلوغه سنًا معينة، يصبح بعدها قادرًا على أداء الأعمال.

ولعـل التعريف الأكثر قبـولاً هو ما ذهبت إليـه منظمة العمل الدوليـة International Labour Organization (ILO)، واصفة المتعطل بأنه الشخص الذي لا يعمل أكثر من ساعة واحـدة أثنـاء اليوم الواحـد، ولكنه قادر على العمـل ويبحث عنه بجدية. ومـن ثَمَّ فإن البطالـة هي «الحالة التي يكون الفرد فيها قادرًا علـى العمل، وراغبًا فيه ويبحث عنه، ويقبله عند مستوى الأجر السائد ولكن دون جدوى»[٢].

ولا تمثل البطالـة ظاهرة خاصة بدول بعينها، فهي ظاهرة عالمية تتفاوت حدتها من دولة لأخرى وفقًا لمعدلات التنمية الاقتصادية والتحول التكنولوجي وحجم الاستثمارات، فضلاً عن حجم ومعدل نمو السكان[٣].

---

(١) د. إبراهيـم فيشار : تحليـل الخصائص السكانية وأثرها في رسم السياسة الأمنية، رسالـة دكتوراه مقدمة لكلية الدراسات العليا، أكاديمية الشرطة، ٢٠١٢، ص٢١٢ – ٢١٣.

(٢) مركز بحوث الشرطة : البطالة والجريمة، أكاديمية الشرطة، القاهرة، ١٩٩٩، ص٤١.

(٣) المركـز الديموجرافـي بالقاهـرة: البطالة في مصر، المسببات والتحديـات، أوراق في ديموجرافية مصـر، رقم (١)، يوليو ٢٠٠٢، ص٣-٤.

فالبطالــة ليست قرينة بالدول النامية فقط، بل تمتد أيضًا للدول المتقدمة، وإن كان ما يميــز هذه الأخيرة كونها تمتلك من نظم الحمايــة الاجتماعية للمتعطلين ما يضمن منحهم إعانات اجتماعية تعينهم على مواجهة شظف الحياة؛ وبالتالي لا تمثل البطالة بالنسبة لهم الحرمان والمشقة كما هو الحال في الدول النامية[1].

وعادة ما تشير البيانات الإحصائية لمستوى تشغيل أي دولة وجود نسبة من البطالة، والتــي تحدث بسبــب الحراك المهني، حتى فــي فترات الانتعاش الاقتصــادي، إذ يتفق الاقتصاديون على أنه من الصعب تخفيض معدل البطالة في أوقات الرخاء عن أقل من ٣,٥ : ٤٪، وهــو مــا يعرف بالمعدل الطبيعي للبطالة. أما فــي ظروف الكساد، فعادة ما تأخــذ معدلات البطالة اتجاهًــا تصاعديًّا، وبحيث تعد في المعــدلات الآمنة ما دامت لا تتجــاوز ٥٪ مــن قوة العمــل بالمجتمع، أما في حالــة تجاوز هذه النسبــة فذلك يعني أن هناك مشكلة حقيقية ينبغي التصدي لها وعلاجها.

وتأكيــداً علــى ذلك، ورجوعًا لعــام ٢٠١٦، نجد تفاوتًا وتباينًــا ملحوظًا في معدلات البطالــة المتحققــة في الدول العربية، إلا أنه لم تَنْجُ دولة واحدة من تحقيق نسبة ما من البطالــة سواء بقيت عند معدلاتها الطبيعية أو الآمنة، كقطر ٣,٩٪ والكويت ٣,٦٪، أو تجاوزتهــا لتحقق مستويــات عالية كغالبية الدول العربيــة، إذ حققت السعودية ١٢,١٪ والإمــارات ١١٪ وعمــان ٨,١٪ ولبنان ٩٪ ومصــر ١٣,٤٪ والســودان ١٩,٥٪ والأردن ١٥,٨٪، والمغرب ١٥,١٪ والبحرين ١٦٪ وتونس ١٨,٩٪، وليبيا وجزر القمر ٢٠٪، بينما وصلت نسبة البطالة في البعض الآخر لمستويات أكثر خطورة كاليمن والعراق ٢٨,٥٪،

(١) وإن رأي البعض أنــه وإن كان للبطالــة آثار أخــرى سلبية على حياة الأفراد، وتسبب لهم حرماناً مــن أنواع أخرى، فإن تحسن الوضع من خلال الدعم المالي في صورة دخل سيكون محدود الأثر، إذ إن هناك دوماً شواهد تجريبية توضح أن للبطالة نتائج بعيدة المدى غير فقدان الدخل بما في ذلك الأضرار النفسية وفقدان حافز العمل والمهارة والثقة في النفس، وإفساد العلاقات الأسريــة والحياة الاجتماعية، وعند من يفتقدون الوازع الديني وجد أن ٧٠٪ ممن يقدمون على الانتحار هم من العاطلين عن العمل. راجع في ذلك:

- مركز بحوث الشرطة : التداعيات الأمنية للهجرة غير الشرعية وطرق مواجهتها، أكاديمية الشرطة، القاهرة، الإصدار الرابع عشر، يوليو ٢٠٠٧، ص٣١. وراجع أيضاً :
- جمال سلطان : إشكالية وقت الفراغ، مجلة المسلم المعاصر، العدد ٥٥، الكويت، رجب ١٤١٠ هـ، ص١٤.
- د. إبراهيم فيشار : مرجع سابق، ص٢٢٩.

والجزائر ٥ , ٢٩٪، وموريتانيا ٣٣٪ وفلسطين ٦ , ٣٥٪، وأخيراً الصومال ٦٧٪[١].

وإذا كانت قوة العمل Labor Force، طبقًا للمعايير الدولية، تشتمل على كُلٍّ من البطالة والعمالة معًا، فإنه يمكن تصور العمالة على أنها الجانب الإيجابي الفعال في القوة العاملة، في حين يمكن تصور البطالة على أنها الجانب السلبي والمعوق فيها[٢].

وعادة ما يواكب ظاهرة البطالة – بشكل عام – ظاهرة أخرى أكثر خصوصية، تتمثل في ارتفاع معدلات البطالة بين جموع الشباب من الجنسين، إذ قد تتجاوز معدلاتها ما يصل إلى ٣٠٪ من بعض الدول المتقدمة كفرنسا وأيرلندا، وربما تصل إلى النصف في دول أخرى كإيطاليا، وبالطبع تتزايد هذه النسب في الدول النامية، إذ تصل في العادة إلى حوالي ٤٠٪ بين الشباب، وبخاصة في الحضر، وبين الفئات المؤهلة علميًّا منهم[٣].

والبطالة ليست مشكلة اقتصادية فحسب، وإنما تنعكس ظلالها القاتمة على العديد من الأبعاد الاجتماعية والسلوكية والأمنية، ففضلاً عن كونها تمثل إهدارًا للموارد البشرية وحرمانًا للفرد من حقه في إشباع حاجاته الأساسية، فالبطالة – في أغلب الأحوال – تمثل سببًا وسبيلاً لظهور العنف وانتشار الجرائم في المجتمع، وبخاصة بين جموع الشباب العاطل المفعم بالطاقة والحماس ، ولا يجد المجال لتصريف هذه الطاقة، وهو ما يفسر الارتباط الوثيق بين ظاهرة البطالة وظاهرة الهجرة غير الشرعية، فعدم وجود العمل في بلد المتعطل عادة ما يدفعه إلى البحث عن سبيل للعمل في مكان آخر، وإن كان الوصول إليه يمر عبر طرق غير مشروعة، فلا مجال للمتعطل عن البحث في العواقب، فهو يرى في نفسه شخصًا مكافحًا يبحث عن عمل لإعالة أسرته والإنفاق على حاجياته واحتياجات من يعول[٤].

---

(١) طبقاً لموقع المؤشرات الاقتصادية التالي: ar.tradingeconomics.com

(٢) رالف هوسمانز، وآخرون : مسوح السكان النشطين اقتصادياً، والعمالة والبطالة والعمالة الناقصة، مكتب العمل الدولي، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا، عمان، ١٩٩٦، ص٣٦.

(٣) فاطمة حسن: مشكلة البطالة في مصر، المخاطر والاحتمالات، مركز دراسات وبحوث الدول النامية، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، القاهرة، ٢٠٠١، ص٢٤.

(٤) لمزيد من التفاصيل حول العلاقة بين البطالة والجريمة ،راجع :

- د. إبراهيم فيشار : مرجع سابق، ص٢٢٥ – ٢٣١.
- د. عاطف عجوة : مرجع سابق، ص١٥١ – ١٥٧.

ثانياً - أنواع البطالة أو صورها:

تتخذ البطالة صورًا متنوعة، منها:

أ- البطالة السافرة Open Unemployment :

وُيقصد بها حالة التعطل الظاهرة التي يعاني منها جزء من قوة العمل، حيث يتواجد عدد من الأفراد القادرين على العمل والراغبين فيه والباحثين عنه عند مستوى الأجر السائد دون جدوى؛ فهؤلاء في حالة تعطل كامل لا يمارسون أي عمل لمدة من الزمن، قد تطول وقد تقصر، بحسب ظروف كل اقتصاد، وقد يطلق على هذه الصورة أيضًا البطالة الصريحة أو الكاملة مقارنةً بحالة البطالة الجزئية، وقد يطلق عليها أيضًا البطالة الإجبارية Involuntary Unemployment، كحالة الإحالة للمعاش المبكر دون رغبة العامل، وذلك مقارنةً بحالة البطالة الاختيارية أو الترفية[١].

ب- البطالة الاختيارية Voluntary Unemployment :

ويطلق عليها أيضًا البطالة الترفية Luxury Unemployment، وهي تتعلق بموقف الأفراد تجاه العمل، وهي صورة عادة ما تنتشر بين أصحاب الأصول والمدخرات البنكية الكبيرة نسبيًّا، ممن ليسوا في حاجة للعمل، وكذا بين فئات العمالة بالخارج، ممن يميلون عادة إلى البقاء عاطلين عقب عودتهم للوطن حتى تنفد مدخراتهم ليعاودوا السفر للخارج مجددًا وهكذا، فالفرد هنا يتعطل بمحض إرادته تفضيلاً لوقت الفراغ وانسحابًا من سوق العمل بكامل إرادته[٢].

ج- البطالة الجزئية Fractural Unemployment :

وتعني هذه الصورة من البطالة عجز العامل عن العثور على عمل منتظم، فهو قد

---

(١) وقد يكون الفرد في حالة بطالة إجبارية حين لا يسمح نطاق الإنتاج باستيعاب فائض عرض القوة العاملة، ويتمثل هذا النوع من البطالة في تلك السائدة بين بعض تخصصات خريجي الجامعات، وهو ما اصطلح على تسميته «ببطالة المتعلمين» راجع :

- البشير عبد الكريم : تصنيفات البطالة ومحاولة قياس الهيكلية منها، مجلة اقتصاديات شمال أفريقيا، العدد الأول، الجزائر، ديوان المطبوعات الجامعية، ٢٠٠٤، ص١٥.

(2) Udall A. and S. Clair «The Luxury Unemployment Hypothesis : A Review of Recent Evidence, World Development, Vol. 10, No.1, 1982, pp 49-62.

يعمـل لبعض الوقت، ولكـن عادة ما تكون المدة الزمنية لهـذا العمل أقل من وقت العمل المعتـاد أو المرغـوب، أو مـن خـلال أماكن عمل غـير مناسبة، أو من خـلال عقود عمل مجحفـة، أو لتدني الدخل المتحصل من العمل إلى حـد الكفاف أو أقل، أو لترك العامل لعملـة لفترة من الوقت (كالحصـول على إجازة بدون راتـب) كوسيلة للبحث عن عمل آخـر أفضل حالاً. وعادة ما تحدث هـذه الصورة من البطالة مع دخول عمال جدد لقوة العمـل أو رجوع عمال قدامـى إلى ميدان العمل، أو مع الانتقـال الاختياري بين الأعمال المختلفـة، ومن ثَمَّ فكثيرًا ما يحدث هذا النوع من البطالة في ظل القطاع غير الرسمي Informal Sector، بينمـا يندر أن نجده بشكل واضح في ظل القطاع الرسمي Formal Sector.

د - البطالة المستترة أو المقنعة Disguised Unemployment :

وهي من أكثر الصور انتشارًا في القطاع الحكومي، وكذا نجد لها تطبيقات واضحة في القطاع الزراعي والقطاع العام والمشروعات ذات البعد العائلي، ويُقصد بها الحالة التـي يتكدس فيها عدد كبـير من العمال في عمـل ما على نحو يفـوق الحاجة الفعلية لهـذا العمل؛ مما يؤدي إلى أن تصبح الإنتاجية الحدية للمشتغلين منعدمة، بل قد تكون سالبة، وهي أخطر أنواع وصور البطالة، وبخاصة للدول النامية، إذ إن استبعاد الزيادة غير المطلوبة في عدد المشتغلين، على الرغم من كونه سيؤدي إلى زيادة الإنتاج وتحسين ظـروف العمل، إلا أنه عادة مـا يصطدم بالاعتبارات والضغـوط الاجتماعية، فتضطر الدولـة إلى تشغيـل العديد من الأفراد دون حاجة العمل إليهـم. فلو أن لدينا في إحدى الإدارات الحكومية عشرة موظفين يعملون بطاقة قدرها ٨٠٪ من قدراتهم الفعلية، فإن النقص في معدل التشغيل لديهم يعادل وجود عاملين متعطلين طوال الوقت[١].

(١) قـدر البعض أن حجـم البطالة المقنعة في القطاع الحكومي المصري ربما يصل إلى ٤٠٪ مـن جملة العاملين، بينما يصل في القطاع الزراعي لحوالي ٣٨٪ من حملة المشتغلين .. راجع :

- د. سامـي عفيفـي حاتم : ظاهرة البطالة بين خريجـي الجامعات، آثارها الاقتصادية والاجتماعيـة والسياسية في جمهورية مصر العربية، الندوة القومية الأولى للمشروعات الصغيرة، كلية التجارة وإدارة الأعمال، حلوان، أبريل ١٩٨٩، ص٦.
- د. عاطف عجوة : مرجع سابق، ص١٣٢.

هـ- البطالة الفنية أو الهيكلية Technical or Structural Unemployment:

وهـي الحالة التي تحدث عندمـا يتعطل بعض الأفراد، رغم مـا يكون من طلب على العمـال لم يتم إشباعه أو استيعابه بعد، وذلك لأن هؤلاء العمال المتعطلين لا يستطيعون إشبـاع الطلب عليهـم لكونهم غير مؤهلين لسد حاجة هذا الطلـب. وعادة ما ينشأ هذا النـوع من البطالـة بسبب التقـدم التكنولوجي وإحـلال الآلات محل العمـال في بعض الصناعات، أو لصعوبة تدريبهم على أعمال لم يسبق لهم العمل فيها، أو لتغيير وتطوير الأساليـب الفنية للإنتـاج (تغير كثافة استخدام العوامل)، حيـث ظهرت هذه الصورة بشـكل واضح في أعقاب فتـح الاستثمار الأجنبي المباشر واستقـدام الشركات متعددة الجنسيـات منها لفنون الإنتاج، الكثيفـة استخدام الآلية القليلـة الاعتماد على عنصر العمل[1]، وذلك على نحو ما سنرى تفصيلاً فيما بعد.

و- البطالة الدورية Circulating Unemployment:

وهـي البطالة التي تحدث على فترات متباعدة بفعل الأزمات الاقتصادية كقصور أو انكماش مستوى الطلب نتيجة ركود محلـي أو عالمي، فالهبوط في مستوى الطلب الكلي سيترتـب عليه بالتبعية هبـوط في الطلب المشتق على العمل؛ إذ عادة ما يُرغم أصحاب الأعمـال، في هـذه الحالة، على تخفيض عدد العمال لديهـم أو حتى تخفيض ساعات العمل[2].

ز- البطالة الموسمية Seasonal Unemployment:

وغالبـاً ما نجد هذه الصورة من صور البطالة أكثر شيوعًا بالقطاع الزراعي بسبب

(١) د. رمزي زكي: الاقتصاد السياسي والبطالة، الكويت، سلسلة عالم المعارف، ١٩٩٧، ص٣٣ – ٣٤.

(٢) ولقد عانى الاقتصاد المصري كثيراً من هذه الصورة من صور البطالة، على نحو ما حدث في أعقاب حالات الانفلات الأمني فـي ينايـر ٢٠١١ من تسريح آلاف العمال لغلـق العديد من المشروعات أبوابهـا أو لتخفيض مستوى إنتاجهـا، والمواكب لعودة ملايـين العمـال أيضاً من الدول العربيـة، كالسعودية وليبيا والعراق .. ولقد شهدت فـترة الثمانينيات من القرن الماضي ذات الأزمـة عقب عـودة الكثير من العمالة المصرية من دول الخليـج في أعقاب الهبوط الدرامي لأسعـار النفط والمؤثر سلباً على دخول هؤلاء العمال وعلى دخول ذويهم وهو ما انعكس على خفض الطلب الاستهلاكي في مصر، وبكل ما واكبه من هبوط في مستوى الطلب الكلي، ومن ثَمَّ الطلب المشتق على العمل.

موسميـة أنشطته الزراعية، وقد نجدهـا أيضًا في كثير من القطاعات الأخرى كقطاع السياحـة، بسـبب طبيعـة المناخ الجاذب للسياحة في مصر مثـلاً في فصل الشتاء، وفي الدول الأوروبية مثـلاً في فصل الصيف ... وهكذا.

ثالثًا - أسباب تنامي ظاهرة البطالة:

تعد البطالة واحدة من كبرى المشكلات وأعمقها، بل وأكثرها صعوبة واستعصاء على الحل المباشر، لما لها من تداعيات متنوعة ما بين اقتصادية واجتماعية وأمنية. وبعد أن كانت هذه المشكلة قاصرة على فئة من الأميين فقط، نجدها وقد طالت أيضًا الحاصلين علـى شهادات علمية، ربما أعلى من المستوى الجامعي، وذلك لأسباب متباينة، قد يعود بعضها إلى تراجع أساليب إعدادهم أو عدم توجيههم الوجهة السليمة للعمل المثمر، وقد يعـود بعضها الآخر إما لأسبـاب اجتماعية وديموجرافية متعددة كزيادة أعداد السكان أو عـودة كثير مـن العاملين بالخارج لسوق العمل المحلـي، أو لأسباب اقتصادية كظهور عـدد من الأزمـات كالتضخم أو الكسـاد وضعف الطلب، أو لأسبـاب فنية وتكنولوجية، كانتشـار استخدام الآلية وظهور تقنيـات جديدة كالذكاء الاصطناعي .. وهكذا. وفيما يلـي محاولة للوقوف على عدد مـن الأسباب العامة التي قد تمثل متـكأً لانتشار ظاهرة البطالـة فـي الدول على اختـلاف مستويات تقدمهـا أو تخلفها، مـع التركيز على تلك الأسباب المؤثرة في تنامي الظاهرة في البلدان النامية التي ننتمي وتنتمي إليها غالبية الدول العربية والأفريقية.

ومـن ثَمَّ قـد نجد من الملائـم الاسترشاد الدائـم بالإحصائيات المتاحـة لدينا عن مصـر، للتدليل على مدى فاعليـة سبب أو آخر من الأسباب المؤديـة إلى تفاقم ظاهرة البطالة، مع التأكيد على تفاوت تأثير تلك الأسباب من دولة لأخرى، وما التدليل بمصر إلا للإيضاح وليس للتعميم.. وهنا يمكن أن نرصد من الأسباب ما يأتي :

أ- التزايد المستمر في تعداد السكان: على الرغم من أن هناك العديد من الدول، وبخاصـة الأوروبيـة ، باتت تعاني نقصًـا حادًّا في أعداد سكانهـا، في ظل الاتجاه نحو تنظيـم النسل لأسباب متعددة، اجتماعية في غالبيتها ، واقتصادية في البعض الآخر،

إلا أننـا نجد في المقابل تفاقـم أعداد السكان في الكثير من الـدول، وبخاصة النامية وذات الميول الاجتماعية و الدينية أو الأصول العرقية، ومنها مصر، والكثير من البلدان الأفريقيـة والآسيوية. وهـو ما يشير إليه الجدول رقم (١)، والـذي يعكس زيادة أعداد السـكان فـي مصر خلال الفترة من عـام ٢٠١٠ حتى عام ٢٠١٩ بمعـدل يقارب مليون شخص سنويًا، حيث ارتفع عدد السكان مـن حوالي ٨ ,٧٧ مليون نسمة عام ٢٠١٠ إلى حوالي ١ ,٩٨ مليون عام ٢٠١٩ ، وهو ما يعنى بالتبعية ارتفاع حجم القوة العاملة الداخلة لسوق العمل كل عام، وبما يصل إلى حوالي نصف مليون شخص سنويًّا، دون أن يقابلها في الواقع زيادة متوازية أو متوازنة في الطاقة الاستيعابية لهذا السوق. فمع عدم قدرة الدولـة على ضبط مسألة تنظيم الأسرة، عـادة ما تبتلع الزيادة السكانية كل زيادة في معـدلات التنمية، بخاصة في ظل التنبؤات التي تشير إلى احتمالية وصول عدد السكان في مصر- طبقًا للمعدلات الحالية- لحوالي ١١٠ ملايين شخص بحلول عام ٢٠٣٠[(١)].

ب- التخلـى عـن سياسة تعيين الخريجين سنويًّـا: وهي السياسة التـي تبنتها كثير مـن الدول، ومنها مصر، في ظـل تطبيق النظام الاشتراكي، والتي أفرزت فكرًا وثقافة سلبيـة لدى كثير من المواطنـين الباحثين دومًا عن العمل الحكومي ولـو استدعى الأمر بقاءهـم لسنوات منتظرين، دون السعي للعمل فـي القطاع الخاص أو إقامة مشروعات صغيرة بمفردهم أو صحبة آخرين، ليواكبوا المتغيرات الحادثة في البيئات الاقتصادية المختلفـة المتحولة إلى نظام السـوق الحر والمؤدية حتمًا إلى خفض الأدوار الاجتماعية للدول.

(١) تشير سلسلة البيانات للتعدادات السكانية إلي أن سكان مصر قد تضاعف عددهم -لأول مرة- خلال خمسين عامًا من ١٨٩٧ إلي ١٩٤٧، حيث ارتفع عددهم من ٩ ,٧ مليون نسمة إلى ما يزيد على ١٩ مليون نسمة، خلال الفترة بين التعدادين، واستغرق تضاعف عددهم للمرة الثانية حوالي الثلاثين عاماً من ١٩٤٧ حتى ١٩٧٦، بينما تضاعف للمرة الثالثة في مدة الثلاثين عاماً التاليـة، حيـث ارتفع عدد السكان من نحو ٦ ,٣٦ مليون نسمة طبقًـا للنتائج النهائية لتعداد ١٩٧٦ إلى نحو ٨ ,٧٢ مليون نسمة طبقاً للنتائج النهائية لتعداد ٢٠٠٦، وارتفع مؤخراً عدد السكان إلى نحو ١ ,٩٨ مليون نسمة (داخل الجمهورية)، طبقاً للنتائج النهائية لتعداد ٢٠١٩، راجع:

- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء: الكتاب الإحصائي السنوي، مارس ٢٠٢٠، ص١٧.

جدول رقم (١)

تقديرات أعداد السكان في مصر «طبقًا للنوع»

في الفترة من ٢٠١٠ - ٢٠١٩

الوحدة: بالألف نسمة

السنة	الذكور	الإناث	الجملة
٢٠١٠	٣٩٧٦٢	٣٨٠١٣	٧٧٧٧٥
٢٠١١	٤٠٧٠٥	٣٨٩١٣	٧٩٦١٨
٢٠١٢	٤١٦٧٤	٣٩٨٩٣	٨١٥٦٧
٢٠١٣	٤٢٧٢٧	٤٠٩٤٠	٨٣٦٦٧
٢٠١٤	٤٣٧٨٨	٤١٩٩٥	٨٥٧٨٣
٢٠١٥	٤٤٨٨٠	٤٣٠٨٣	٨٧٩٦٣
٢٠١٦	٤٥٩٤٤	٤٤١٤١	٩٠٠٨٦
٢٠١٧	٤٦٩٦٠	٤٥١٥٥	٩٢١١٥
٢٠١٨	٤٩٦٣٥	٤٦٦٤٤	٩٦٢٧٩
٢٠١٩	٥٠٥٤٧	٤٧٥٥٤	٩٨١٠١

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة و الإحصاء ٢٠٢٠.

ج- التطبيق الخاطئ لاقتصاديات السوق : لعل من السلبيات الخطيرة التي وقعت فيها الكثير من الدول، ومنها مصر، هو عدم فهمها لحقيقة اقتصاديات السوق، وأن للدولة دورًا فيها، خصوصًا في المرحلة الانتقالية للتحول من نظام إلى آخر، لضمان ارتفاع معدلات التنمية وبقاء كفاءة السوق والحيلولة دون انحرافه، إذ عادة ما تترك الحكومات السوق للقطاع الخاص، رغم كونه مازال في طور الإنشاء، دون رقابة أو إشراف، مع تقليص دور القطاع العام واستثماراته وعدم العمل على تحديثه أو توسعته. ومع عدم قيام القطاع الخاص بدوره كقاطرة للتنمية وعدم تحمله لمسئولياته الجديدة، وتوقف القطاع العام والتردد كثيرًا في خصخصته، نشأت فجوة ضخمة أثرت بشدة

علـى النشـاط الاستثماري كان ضحيته ضيـاع الآلاف في فرص العمـل وتدهور أحوال العمالة بشكل عام وزيادة معدلات البطالة بشكل خاص وملحوظ[1].

د- عـدم ربـط السياسة التعليميـة باحتياجات السـوق: عادة ما يـؤدي الخلل في سياسـات التعليم والمتعلـق بعدم ارتباط المنظومـة التعليمية، عبر مراحلهـا وشهادتها المختلفـة، باحتياجـات سوق العمل إلى فتح باب القبـول الجامعي، بخاصة في الكليات والمعاهـد ذات الدراسات النظرية، علـى مصراعيه دون النظر إلى الاحتياجات الفعلية لهذه السوق، مما يؤدي في العادة إلى زيادة أعداد الخريجين ممن لا يتواءم مستواهم المهني مع الاحتياجات أو المتطلبات الخاصة بسوق العمل. ولعله من المفارقات ما نشاهده واقعيًّـا مـن توافر العديد من فرص العمل لا تجد من يشغلهـا، بينما يتواجد العديد من المتعطلين والراغبين في العمل دون أن يجدوا الفرص التي تلائمهم.. ويقينًا فإن السبب الرئيسـي لهذه المفارقة هو عـدم المعرفة الحقيقية باحتياجـات السوق، والتخطيط من ثَـمَّ لتوجيـه الخريجين لهـذه الاحتياجات حـال دراستهـم الجامعية أو الفنيـة، وطبقًا لقدرات كل طالب، دون النظر لمجموع الدرجات الحاصل عليها والمؤهلة بالتالي لدراسته الجامعية.

ولعـل مـا أفرزتـه الأزمة الحقيقية لنقص الكوادر الطبية فـي مصر والمواكب لانتشـار أزمة فيروس كورونا، التى عانت منه كافة الدول مؤخرًا، لخير شاهد على هذا التخبـط، فلمـاذا تصر الدولـة على رفع مجموع القبـول بكليات الطـب أو التمريض أو الهندسـة الطبيـة، فلا يلتحق بهـا إلا أعداد قليلة لا تفى بحاجة السـوق؟ ولا تتوسع في إنشـاء كليات الطب وإقامة المستشفيات التعليمية؟ بينما تتوسع سنويًّا في إنشاء كليات نظريـة كالحقوق والتجارة، والتى يكتظ سوق العمل بخريجيها، سؤال ربما الإجابة عليه تكون سببًا في حل الكثير من مشكلات البطالة في دولة كمصر.

هـ- التوسع فـي إنشاء الجامعات والأكاديميات الخاصة: يرتبط بالنقطة السابقة، ولأهميتها تم إفرادها وتمييزها عن سابقتها، ما تتجه إليه الدولة مؤخرًا من التوسع في

(١) د. مصطفـي السعيد: الاقتصاد المصري وتحديات الأوضـاع الراهنة، مظاهر الضعف، الأسباب والعلاج، مكتبة الأسرة، دار الشروق، ٢٠٠٢، ص ٣٦ – ٣٧.

الموافقة علـى إنشاء الجامعات والمعاهد الخاصة، والتى باتـت تستقبل آلاف الحاصلين علـى شهـادة الثانوية العامة، ممن لم يجدوا لهم مكانًـا بالجامعات والمعاهد الحكومية فـى غالب الحالات، وبالطبع ستضـخ هذه الكيانات التعليمية الخاصـة إلى سوق العمل أكـبر قـدر من هؤلاء الطلاب. وفي هذا الصدد لا يمكـن أن ننسي أن الهدف الأساسي لهـذه الكيانات، إلى جانب تقديم الخدمة التعليميـة، السعي نحو تحقيق الربح، وهو ما لـن يتحقق لهـا بشكل فعلـي إلا باستعدادها لقبول أكبر عدد مـن الطلاب، وبمتطلبات وقـدرات علمية في الطالب ربما تقـل عن نظيره بالكليات والمعاهـد الحكومية، وهو ما سيمثـل ضغطًا وعبئًا على سوق العمل إن لم يرشد ويخضع للرقابة والإشراف والتنسيق الـلازم لمواكبة الاحتياجات الفعليـة لهذا السوق[1]. فهذه الكيانات على أهميتها ، وربما ضرورتها فى الكثير من الأحيان متى تعلق الأمر بتخصصات معينة ؛ إلا أن ضبط عملية إنشائها وما تضمه من كليات وتخصصات بات من الأهمية بمكان .

و- انكماش الطلـب على العمالـة في الأسـواق الخارجية: إذ عمـدت العديد من أسـواق العمل الخارجيـة، وبخاصة العربيـة والخليجية، والتى كانـت تستوعب ملايين العمالـة الأجنبية في مختلف التخصصات العلميـة والفنية والخدمية، إلى التخلي عن الكثـير من هـذه العمالة تدريجيًّـا، وبخاصة خـلال الأعوام الخمس الأخـيرة، كنتيجة منطقيـة لتبنّى غالبية تلك الدول لسياسة إحلال العمالة الوطنية محل العمالة الوافدة، فضـلاً عن منافسة أجناس معينة من العمالة، وبخاصـة الآسيوية، للعمالة الأخرى في أسـواق العمل الخليجية، نظرًا لتميزها برضاهـا للعمل وفقًا لأجور متدنية وفي ظروف تشغيـل أكـثر صعوبة، متى قورنت بغيرها من أنماط العمالـة. وكنتيجة أيضًا لما شهدته هذه الدول من صراعات عسكرية أو داخلية على نحو ما حدث بليبيا أو سوريا أو العراق أو اليمن، أو صراعات سياسية وأزمات اقتصادية على نحو ما حدث بالسعودية أو قطر

(١) سجـل العـام الدراسـي ٢٠١٨/٢٠١٧ وجـود عدد (٢٦) جامعـة خاصة في مصر، حيـث أضيف خلال هذا العـام فقط أربع جامعات جديدة، وهي: (اليابانية والصينية وحورس والجيزة الجديدة)، بلغ عدد الطلاب المقيدين فيها ما يقارب ١٧٥ ألف طالب وطالبة، وبافتراض أن مدة الدراسة في غالبية الكليات أربع سنوات، يصبح هناك احتمالية قيام هذه الجامعات بإمداد سوق العمل بما يناهز أربعين ألف خريج سنويًا في مختلف التخصصات العلمية والنظرية، راجع:

- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء: إحصاءات عام ٢٠١٩، عن المجلس الأعلى للجامعات المصرية.

والبحرين، والتى عكست إجمالاً ظلالها القاتمة في شكل تدني وتقلص الطلب على العمالة الأخرى، وبخاصة المصرية[١].

ز- انخفاض معدل النمو الاقتصادي: تعد البطالة إفرازًا طبيعيًّا لضعف معدل النمو الاقتصادي، فهناك علاقة مباشرة وارتباط كبير يجمع ما بين معدل النمو الاقتصادي في دولة ما ومعدل البطالة فيها؛ إذ تشير كافة الدلائل الإحصائية إلى انخفاض معدلات البطالة كلما نما الاقتصاد القومي بشكل متسارع، وعلى العكس سترتفع معدلات البطالة مع كل تباطؤ أو ركود يصيب معدلات النمو الاقتصادي، إذ ينطلق معظم الاقتصاديين من حقيقة الاعتقاد بأن معدلات البطالة سوف تنخفض تلقائيًّا مع انتعاش الطلب المواكب لتحقيق معدلات نمو مرتفعة، وهو ما يُعزَي إلى ارتفاع حاجة الاقتصاد، مع هذا الانتعاش، إلى المزيد من الأيدي العاملة، والتى لن يجدها أو يحصل عليها إلا من خلال فائض سوق العمل المتكون في سنوات سابقة، وهو ما سيؤدي بالتبعية إلى انخفاض معدلات البطالة المتحققة. بينما اتجاه الاقتصاد للانكماش أو الركود، أي انخفاض معدلات النمو، سيعني فقدان العديد من الوظائف القائمة بالفعل، بل وعدم القدرة على خلق وظائف جديدة، أي عدم الوصول للمستوى الذي يفترض أن تبدأ عنده البطالة في الانخفاض، مما سيؤدي حتمًا إلى ارتفاع معدلات البطالة عن سابقها .. وهكذا[٢].

---

(١) فدولتان كليبيا واليمن كانتا تستوعبان جانباً كبيراً من العمالة المصرية، وعقب اندلاع ثورتيهما مؤخراً اضطرت غالبية تلك العمالة للعودة لمصر، كما كان للعمالة المصرية النصيب الأكبر في الاستغناء السعودي عن العمالة الأجنبية، ربما وصل إلى نحو ٨٠٠ ألف عامل خلال عامي ٢٠١٧/٢٠١٨، كنتيجة لتطبيق الجانب السعودي لبرنامج المقابل المالي (يوليو ٢٠١٧)، والهادف إلى توطين العمالة المحلية بالسعودية لمواجهة معدلات البطالة المرتفعة هناك.. راجع:

- محمد أحمد عباس: الاقتصاد غير الرسمي في مصر، المشكلات والحلول، المعهد المصري للدراسات، أوراق سياسية، ٢٠١٩، ص٨.
- د. أشرف عطية: مرجع سابق، ص٣٢٨٣.

(٢) وفي هذا الصدد، ربما يكون من الجدير بالذكر، ومن منطلق إظهار الأمر بنقيضه، أن نشير إلى أن هناك من يري عدم وجود ارتباط مباشر بين معدلات النمو الاقتصادي ومعدلات البطالة، وبخاصة في الدول النامية، فليس معنى تحقيق ارتفاع في معدلات النمو الاقتصادي وجود انخفاض مقابل له دومًا، وكأثر مباشر، في معدلات البطالة، وتفسير ذلك عندهم، أن النمو الاقتصادي ما هو إلا «تغير كمى» يمكن أن يحدث في اتجاهين، أحدهما على الأقل لا يرتبط بمعدلات البطالة، وإنما يرتبط بزيادة إنتاجية العمل، والذي لا يؤدى -عادة- إلى خلق فرص عمل جديدة أو إضافية، باعتباره ناتجًا عن تحسين الأداء الإنتاجي لدي العمال الموجودين من الأصل، ومن ثم فلا يرتبط هذا النوع من النمو الاقتصادي بتحقيق أي انخفاض في نسبة

ولعل الواقع الفعلي في مصر خلال السنوات العشر الأخيرة يعكس حقيقة ما سبق، إذ تؤكد النتائج العملية أن انخفاض معدلات النمو الاقتصادي في مصر، كنتيجة لما شهدته البلاد في أعقاب حالة الانفلات الأمني عام ٢٠١١، والمؤدى إلى غلق الكثير من الأصول الإنتاجية والمشروعات الخدمية وهروب معظم الاستثمار الأجنبي المباشر وزيادة التعقيدات على التسهيلات الائتمانية ... إلخ، ما أدي بشكل مباشر إلى الاستغناء عن آلاف العمال وعدم القدرة على خلق فرص عمل إضافية، فارتفعت معدلات البطالة بشكل مباشر لنسب غير مسبوقة، إذ بلغت، على نحو ما يشير إليه الجدول رقم (٢)، لأكثر من ١٣٪ ابتداءً من عام ٢٠١٣ حتى عام ٢٠١٥، بينما أدى التحسن التدريجي في الوضع الاقتصادي المصري في أعقاب عام ٢٠١٥، والذي عكس ارتفاعًا في معدلات النمو الاقتصادي، إلى انخفاض تدريجي مماثل في معدلات البطالة لتصل إلى أقل مستوياتها محققة ٨٪ فقط عام ٢٠١٩.

وكذا، وعلى نحو ما يشير إليه الجدول رقم (٢)، حقق الاقتصاد المصري عام ٢٠١٩/٢٠١٨ أعلى معدل نمو له خلال عشر سنوات، أي منذ عام ٢٠٠٩/٢٠٠٨، والذي بلغ ٦, ٥٪ مقارنة بحوالي ٣, ٥٪ عام ٢٠١٨/٢٠١٧، محققًا المرتبة الأولى في صعود معدلات النمو بين كافة اقتصاديات دول الشرق الأوسط للعام ذاته، مقارنة بالمركز الخامس عام ٢٠٠٩/٢٠٠٨، والمركز الثاني عشر خلال عامي ٢٠١٢/٢٠١١، بل ربما سجل معدل النمو الاقتصادي المصري في هذا العام معدلاً يفوق متوسط معدل النمو الاقتصادي العالمي والمحقق فقط ٩, ٢٪[(١)]. (جدول رقم ٣).

وبنظرة مقارنة تعكسها أرقام ودلالات الجدول رقم (٢)، سنلاحظ الارتباط والعلاقة العكسية المباشرة بين معدل النمو الاقتصادي في مصر ومعدل البطالة،

البطالة. أما الاتجاه الآخر، فربما يرتبط نوعاً ما بزيادة كمية فرص العمل، أي خلق الجديد منها، مما قد يؤدي إلى تخفيض في نسب ومعدلات البطالة، وهنا يثور التساؤل، هل السياسة الاقتصادية تُعني، عند العمل على رفع معدلات النمو الاقتصادي، بتحقيق زيادة القدرات الإنتاجية أم بخفض معدلات البطالة، وهل يمكن لهذه السياسة أن تعمل على تحقيق المستهدفين معاً؟ والحقيقة أن الإجابة على هذه الأسئلة إنما تعود لقدرة كل اقتصاد على حدة، ومن ثَمَّ لا يمكن تعميمها، وإنما الشيء المؤكد الوحيد هو أن الزعم بأن النمو الاقتصادي، مهما كانت طبيعته أو مصدره، سوف يؤدي إلي خفض نسب البطالة إنما هو من أكبر النقائص في السياسات الملائمة للقضاء أو للحد من البطالة .. راجع:

- د. هناء محمود، معاوية حسين: الأثر الاقتصادي للبطالة: حالة مجلس التعاون لدول الخليج العربي، مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة، العدد ٣٢، ٢٠١٢، ص ١٩٩-٢٠٠.

(١) المركز الإعلامي لمجلس الوزراء: الاقتصاد المصري يحقق أعلي معدل نمو خلال ١١ عاماً، موقع اليوم السابع، السبت ١٥ فبراير، ٢٠٢٠.

فارتفاع معدل أحدهما يؤدي مباشرة إلى انخفاض المعدل الآخر .. فعندما حقق معدل النمو الاقتصادي في مصر عام ٢٠٠٨/٢٠٠٩ نسبة ٧, ٤٪ بلغ معدل البطالة في ذاك العام ما نسبته ٤, ٩٪، وبصعود معدل النمو في العام التالي إلى ١, ٥٪ انخفض معدل البطالة مباشرة إلى ٩٪. وعندما شهد عام ٢٠١١ انخفاضًا حادًّا في معدل النمو الاقتصادي ليصل إلي أدنى مستوياته محققاً ٨, ١٪ شهد العام نفسه ارتفاعًا ملحوظًا في معدلات البطالة لتصل إلى ١٢٪، كنسبة غير مسبوقة في مصر.

ويستمر ارتفاع معدلات البطالة مع استمرار انخفاض معدلات النمو الاقتصادي لتصل ذروتها عام ٢٠١٣ محققة ٢, ١٣٪، ومع تحسن معدلات النمو الاقتصادي وتحقيقها لنسب مرتفعة تدريجيًّا، انعكس ذلك مباشرة على معدلات البطالة، بدءًا من عام ٢٠١٥، والذي شهد ارتفاعًا في معدل النمو الاقتصادي بلغ ٤, ٤٪ واكبه انخفاض في معدل البطالة ليحقق ٨, ١٢٪ بعد أن كان ٢, ١٣٪، حتى نصل إلى عامي ٢٠١٨، ٢٠١٩، ومع تحقيق الاقتصاد المصري لطفرة ملموسة، ترجمتها ارتفاعات متتالية لمعدلات النمو الاقتصادي ٣, ٥٪، ثم ٦, ٥٪، كان الانخفاض في معدلات البطالة هو المتحقق أيضًا ٩, ٩٪، ثم ٨٪ على التوالي.

جدول رقم (٢)

معدلات النمو الاقتصادي ومعدلات البطالة في مصر (٢٠٠٩ - ٢٠١٩)

(نسب مئوية)

السنة	معدل النمو	معدل البطالة	السنة	معدل النمو	معدل البطالة
٢٠٠٩	٤,٧	٩,٤	٢٠١٥	٤,٤	١٢,٨
٢٠١٠	٥,١	٩	٢٠١٦	٤,٣	١٢,٥
٢٠١١	١,٨	١٢	٢٠١٧	٤,٢	١١,٨
٢٠١٢	٢,٢	١٢,٧	٢٠١٨	٥,٣	٩,٩
٢٠١٣	٢,٢	١٣,٢	٢٠١٩	٥,٦	٨,٠٠
٢٠١٤	٢,٩	١٣,٠٠			

المصدر: بالنسبة لمعدلات البطالة «الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء» ٢٠١٩،

وبالنسبة لمعدلات النمو الاقتصادي «موقع اليوم السابع»، السبت ١٥ فبراير ٢٠٢٠.

جدول رقم (٣)

معدلات النمو الاقتصادي في أهم اقتصاديات دول الشرق الأوسط

أعوام (٢٠١٧ - ٢٠١٨ - ٢٠١٩)

(نسب مئوية)

الدولة / السنة	مصر	تركيا	البحرين	إيران	اسرائيل	الأردن	قطر	الكويت	الإمارات	السعودية	العراق	المتوسط العالمي
٢٠١٧	٤,٢	٧,٥	٣,٨	٣,٧	٣,٦	٢,١	١,٦	٣,٥-	٠,٥	٠,٧-	٢,٥-	٣,٨
٢٠١٨	٥,٣	٢,٨	١,٨	٤,٨-	٣,٤	١,٩	١,٥	١,٢	١,٧	٢,٤	٠,٦-	٣,٦
٢٠١٩	٥,٦	٠,٢	٢	٩,٥-	٣,١	٢,٢	٢	٠,٦	١,٦	٠,٢	٣,٤	٢,٩

المصدر: صندوق النقد الدولي (٢٠٢٠).

ح- **عدم الالتزام بالسن القانوني للمعاش:** هناك العديد من الوظائف لا يتم الالتزام فيها بالسن القانوني للمعاش، سواء في مجال الوظائف الحكومية أو الخاصة، حيث يتم تسريح العاملين فيها قبل وصولهم إلى سن الستين عامًا كضباط الشرطة والجيش، رغم أنهم لا يزالون في سن العمل، إذ نجد الكثيرين منهم وقد تقاعدوا عن العمل في سن الخمسين أو أقل من ذلك، وقد تحول طبيعة دراستهم أو وظائفهم دون قدرتهم على التكيف في وظائف جديدة فينضمون مجبرين إلي طابور العاطلين[١]. يقابلهم في وظائف أخرى موافقة القائمين على هذه الوظائف بالمد لمن بلغوا سن المعاش للعمل في الوظيفة ذاتها لسنوات عديدة، إما بحجة الاستفادة من خبراتهم كمستشارين، أو للقناعة بعدم وجود قيادات جديدة قادرة على أن تحل محلهم، أو مجاملة لزملاء المهنة وقياداتها، أملاً في أن يلقوا ذات المعاملة عند إحالتهم للمعاش، وهو ما يخلق في العادة تواترًا على ذلك الفعل، مما قد يغلق أو يعوق، وفي أحسن الظروف يقلل من إمكانية خلق فرص عمل جديدة لصغار الموظفين كبدائل لتلك القيادات متى أحيلت للتقاعد عند السن القانوني؛ الأمر الذي سيزيد -بالطبع- من جموع العاطلين، إما

(١) د. أشرف عطيه: ظاهرة الاقتصاد الخفي، مرجع سابق، ص٣٢٨٤.

بسبب البطالة الكلية لعدم وجود وظائف جديدة أصلاً، أو بسبب البطالة المقنعة لزيادة أعداد العاملين في وظائف قديمة، قد لا تحتاجهم الوظيفة بالفعل.

ط- الأسباب الخاصة: إلى جانب الأسباب العامة سالفة الذكر، هناك العديد من الأسباب التى يمكن أن نطلق عليها أسبابًا شخصية أو خاصة قد تؤدي في إحداها أو مجملها إلى زيادة أعداد المتعطلين، ومن ثَمَّ زيادة معدلات البطالة لعل من أهمها:

- عدم الاقتناع بالمقابل المادي للوظائف الجديدة، في ظل تدني كثير من الأجور والمرتبات في العديد من الوظائف، أو عدم تناسب المقابل مع الجهد المطلوب في الوظيفة، أو عدم كفايته لسد الاحتياجات الشخصية أو العائلية للعامل، أو لعدم رغبة (أو قدرة) العامل على ترك أسرته والاغتراب بعيدًا عنها متى استدعت الوظيفة ذلك، وبما قد يدفع الشخص إلى تفضيل البقاء عاطلاً عن قبول الوظيفة الجديدة، لحين العثور على ضالته من الوظائف.
- تطلب بعض الوظائف، بل غالبيتها، في المتقدم لشغلها عددًا من الاشتراطات الخاصة كالمظهر أو إتقان بعض المهارات كاللغة أو التعامل مع الحاسوب، أو امتلاك سمات شخصية معينة ... إلخ، وهو ما يفتقده الكثيرون من حملة الشهادات الجامعية، ولا يسعى أغلبهم للعمل على اكتسابها وتوافرها فيهم مستقبلاً.
- تفضيل الكثير من النساء؛ احترامًا للعادات والتقاليد غالباً، البقاء بالمنزل وعدم العمل، اكتفاءً بمسئولياتهم العائلية، رغم حصولهن على أعلى الشهادات الجامعية، وربما دون رغبتهن في ذلك، وإنما انصياعًا لرغبات الأسرة أو الزوج، وهو ما يعكس زيادة نسبة البطالة لدي الإناث، والتى بلغت ٢٢,٧٪ عام ٢٠١٩ مقارنةً بـ ٤,٧٪ للذكور عن العام نفسه في مصر[١].

ى- التوسع في استعمال الآلية: فنحن نحيا الآن في عصر الآلة كأحد أساسيات الإنتاج الصناعي والزراعي، بل والإداري والتنظيمي أيضًا، إذ تحول الإنتاج من الحرفية إلي المصنع، ومن الحجم الصغير إلي الحجم الكبير، وتعددت الفنون الإنتاجية، إلا أنها

(١) لمزيد من التفصيلات راجع:

- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، بيانات ٢٠٢٠.

تبقـي في جميعهـا وقد حكمتها فكرة تحقيق الإنفاق الأدنـى والعائد الأقصى، فتطورنا بالتـالي من العمل اليـدوي إلى الآلة ثم إلي الأوتوماتيكية ثـم إلى التحكم المركزي، أي إدارة الآلة فـي إطار النظام، كما تطورت أجهزة الرصد والتسجيل والاتصالات ونظام المعلومـات والعقول الإلكترونية . المحصلـة -إذن- أننا أصبحنا أمام نظرتين، إحداهما إيجابيـة تعكـس زيادة الإنتـاج وارتفاع معـدلات الإنتاجية، وبالتـالي انخفاض الأسعار النـاشـئ عن ذلك، وبكل ما يتبعه ذلك مـن زيادة المبيعات وارتفاع الطلب، ومن ثَمَّ خلق وظائـف جديدة؛ والثانية سلبية أو تشاؤميـة، وهي التى ترى الآلية وقد أدت - بالطبع - إلى فكـرة الإحلال في العمل، وبالتالي إزاحة العمال ونمو البطالة وزيادة سيطرة رأس المـال على الاقتصـاد، وهي نتيجة حتمية ستستمر دومًا باستمـرار التقدم الفني، وربما نجد يومًا -نظنه قريبًا - وقد حلت الآلة بشكل يكاد يكون كاملاً محل العنصر البشري، وهـذا السبـب من أسباب انتشار البطالـة هو ما سيكون محلاً لدراسـة مستفيضة في الفصل التالي من هذه الدراسة.

الفصل الثالث

الذكاء الاصطناعي وسوق العمل

تقديم:

نعلم أن سوق العمل متى كان كفؤاً وفاعلاً فإنه يخدم هدفين رئيسيين: **أولهما:** وهو توفير اليد العاملة اللازمة لتنفيذ الأعمال الإنتاجية وغيرها من المهام. **وثانيهما:** توفير مصدر آمن وكريم للدخل لهذه الأيدي العاملة من خلال الأجور التى يجنونها. وهنا يتبادر فورًا إلى الذهن، ماذا عن الاندفاع المفاجئ لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وما هي تأثيراته على أسواق العمل، وهل يمكننا الآن التنبؤ بهذه التأثيرات؟ وبخاصة أن بعض الراصدين لها لم يسجلوا حتى الآن، وعلى الرغم من التسارع الواضح للتغير التكنولوجي، أي اضطراب قد أصاب أسواق العمل العالمية، بل على العكس، ربما يرى البعض أن هذه الأسواق قد تعافت شيئًا ما من ركودها في أعقاب الأزمة المالية العالمية، والحادثة في أواخر العقد الماضي (٢٠٠٨)، وأن ما تغير فقط هو استمرار تفاقم عدم المساواة Inequality في الدخل على مستوى الدولة والمتحقق لفترة طويلة بدأت منذ ثمانينيات القرن الماضي[١].

وعلى جانب آخر، يرى آخرون أن الانتعاش الذي ساد الاقتصاد العالمي عقب انهياره عام ٢٠٠٨، هو انتعاش بلا وظائف Jobless Recovery ، فهو على الرغم من أنه انتعاش شهد نموًا في الاقتصاد الكلي، إلا أن مستويات التوظيف ظلت في أحسن الأحوال على حالها، وربما حققت تراجعًا، مع وجود انخفاض مستمر في حصة العمالة من الدخل القومي مقارنةً بحصة الدخل القومى المتجهة نحو رأس المال[٢].

وأيًّا ما تكن وجهة النظر، فإن كثيرًا من المراقبين قد أعربوا عن قلقهم التام من أن يؤدي التقدم في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، على مدى العقود القليلة المقبلة، لخسائر جمة في الوظائف، ومن ثَمَّ اتساع الهوة في الدخل والثروات[٣].

ففي بحث أجرته جامعة أكسفورد عام ٢٠١٣، أثار الباحثون المخاوف من ثورة الروبوت، عندما قرروا أن ما يقرب من ٤٧٪ من الوظائف الأمريكية من المرجح أن

(1)I Lo, World Employment and Social Outlook, Trends (Geneva, International Labour Office), 2018.
(2) Auter et al, Concentrating On The Decline In Labor's Share, American Economic Review Papers and Proceedings, vol. 107, No. 5, May 2017, PP. 180-185.
(3) Korinek A. and J. Stiglitz, Artificial Intelligence and Its Implications for Income Distribution and Unemployment, NBER Working Paper, No. 24174, 2018. P. 312.

تتعرض لخطر الاستبدال بالتكنولوجيا على مدار العقدين المقبلين، وأن ٣٥٪ من العاملين بالمملكة المتحدة معرضون أيضًا للمصير ذاته، بل إن ٥٤٪ من الوظائف في سوق العمل الأوروبي ستكون معرضة للانتهاء[١]. ولم يكن حظ البلدان النامية بأفضل من المتقدمة في هذا الشأن؛ حيث أشار البنك الدولي عام ٢٠١٦ إلى أن ٦٩٪ من الوظائف في الهند، ٧٢٪ في تايلند، ٧٧٪ في الصين، ٨٥٪ في أثيوبيا معرضة للمخاطر ذاتها[٢].

ومن ناحية أخرى، هونت بعض الدراسات من خطر الذكاء الاصطناعي على مستقبل العمل، حيث أوضح تقرير لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) عام ٢٠١٥ أن ١٤٪ فقط من العمال معرضون لخطر الإطاحة بهم في الاقتصاديات المتقدمة، مقارنةً بما كان متوقعًا في الماضي[٣]، بل ذهب البعض إلى أن ٩٪ فقط من الوظائف الأمريكية هي المعرضة فقط لخطر التحول للأتمتة، وأن النسب المرتفعة التى سبق وأن قدَّرتها جامعة أوكسفورد لمستقبل سوق العمل الأمريكي ما هي إلا توقعات تنقصها الدقة والدليل[٤].

ولكن أيًّا ما كان الوضع، فإن ما يشترك فيه الجميع أن هناك احتمالية قوية، ولكنها ربما تكون غير محددة على وجه الدقة، للقضاء على عدد من الوظائف مع اتساع وانتشار تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وبالتالي مزيدًا من البطالة المحتملة[٥].

---

(1) Frey, C. and M. Osborne, op. cit, P. 265.

(2) World Bank, World Development Report: Digital(Washington, DC), 2016.

(٣) كما أوضح التقرير ذاته أن ٣٢٪ من الوظائف ستكون عرضة لخطر أقل، وأن هناك حوالي ٢١٠ ملايين وظيفة في ٣٢ دولة عرضة لخطر الاستبدال، راجع:

- زاهر هاشم: مرجع سابق، ص ٢.

(4) Arnts, M., T. Gregory and U.Zierahn, Revisiting the risk of automation, in Economics Letters, No. 159, 2017, pp. 157-160.

(٥) توصلت دراسة أجراها المنتدى الاقتصادي العالمي، نشرت في أعقاب تعرض المجتمع العالمي لجائحة كورونا ٢٠١٩، أن الروبوتات سوف تقضى على ٨٥ مليون وظيفة في الشركات متوسطة وكبيرة الحجم خلال السنوات الخمس المقبلة، وبخاصة أن وباء كورونا سوف يسرع حتماً من التغيرات في مكان العمل؛ الأمر الذي سيؤدي غالبًا إلى تفاقم الأوضاع، حيث وجدت الدراسة، والتى شملت حوالي ٣٠٠ شركة عالمية، أن المديرين التنفيذيين في أربع من كل خمس شركات يسرعون الخطط من أجل رقمنة العمل» ويطبقون تقنيات جديدة ويبددون مكاسب التوظيف التى حدثت منذ الأزمة المالية عام ٢٠٠٨. ومن ثَمَّ فإن الواقع سوف يجبر غالبية العاملين، ممن يطمعون في الحفاظ على وظائفهم، في ظل هذا المتجه الجديد، على تعلم مهارات جديدة. وأنه بحلول عام ٢٠٢٥، سيقسم أصحاب العمل أعمالهم بالتساوي بين البشر والآلات، كما انتهت الدراسة إلى أن ٤٣٪ من الشركات تستعد لتقليص قوة العمل نتيجة للتكامل التكنولوجي، وأن ٤١٪ منها تعتزم توسيع استخدامها للمتعاقدين، بينما ٣٤٪ فقط سوف تسعى إلي توسيع قوة العمل كنتيجة للتكامل التكنولوجي. راجع في ذلك:

- موقع سكاي نيوز عربية في ٢١ أكتوبر ٢٠٢٠، وذلك على الرابط:www.skynewsarabia.com

ولتحديد آثار الذكاء الاصطناعي على معدلات البطالة الفعلية أو على الاستبعاد الفعلي للوظائف نري لزامًا علينا بداءةً أن نحاول رصد التأثيرات المتحققة سلفًا والتى أحدثتها الأتمتة، خلال الفترات السابقة، على المهن وفرص العمل، وهو الأمر الذي قد يلقي بعض الضوء على التأثير المحتمل والمتوقع حدوثه مع التطور الواسع للذكاء الاصطناعي من خلال أتمتة المهام العقلية وليس فقط المهام الروتينية للآلة.

أولاً- الأتمتة وفرص العمل من منظور تاريخي:

لإمكانية الوصول إلى ملامسة التأثيرات المحتملة والتى يمكن أن يُحدثها التطور والانتشار الواسع للذكاء الاصطناعي على مستويات التوظيف والدخول وعدم المساواة من خلال أتمتة المهام العقلية، وليست فقط المهام الروتينية، وما قد يتحقق من إمكانية أو احتمالية حدوث تسارع في الإنتاجية ونمو الأرباح بسبب هذه الأتمتة، أم على العكس، سيتم تحقيق مكاسب ومزايا تكنولوجية سوف تستفيد منها بعض النخب أو القلة المحظوظة دون غيرهم من أولئك الذين سيتعرضون للضرر الحتمي لضياع فرصهم التوظيفية أو دخولهم الحقيقية، وبخاصة في البلدان النامية، والتى يتطلب الحال فيها حتماً سرعة الاستجابة لإقرار وتطبيق سياسات خاصة لمواكبة هذا التطور التكنولوجي، وبكل ما يتميز به هذا التطور من خصائص، ربما تختلف عن غيرها من التكنولوجيات السابقة، كان لزامًا أن تقف الدراسة بنا قليلاً عند متابعة تطور تأثير الأتمتة على الإنتاجية Productivity، ومن ثَمَّ زيادة الطلب على العمل من عدمه، خلال المراحل التاريخية التى شهدت تطور الثورات الصناعية المتتالية، حتى يمكن الوقوف على الآثار المحتملة والتى يمكن رصدها لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي على فرص العمل.

ولعل مشكلة تأثير التكنولوجيا على العمالة ليس بالأمر المستحدث، إذ يرجع تاريخها – على الأقل – لحقبة الثلاثينيات، عندما قدم «جون ماينرد كينز J. M. Keynes» نظريته للبطالة التكنولوجية Technological Unemployment، مفترضًا أن التغير التكنولوجي Technological Change يمكن أن يسبب فقدًا في الوظائف، وخلقاً لمزيد من الاضطرابات الاجتماعية[1].

أحد أشهر الأمثلة الكلاسيكية على ذلك، ما حدث إبان الثورة الصناعية الأولى

(1) Keynes, J.M., The General Theory of Employment, Quarterly Journal of Economics, 51 (2), 1937, PP. 209-223.

خلال القرن التاسع عشر في إنجلترا، إذ أدت زيادة استخدامات آلات الغزل والحياكة إلى تصاعد خشية النساجين البريطانيين، ممن أمضوا سنوات طويلة في التدريب على مهنتهم، أن يسرق العمال الأقل خبرة ومهارة جُل أرزاقهم، ومع تجاهل الحكومة لنداءاتهم اتجه بعض الثائرين منهم إلى مهاجمة المصانع وتدمير آلات الغزل والنسيج، وهم من أطلق عليهم في ذلك الوقت لفظة «Luddites» أى معارضي التكنولوجيا، وهكذا انتشرت الثورة والمقاومة ضد النسيج الآلي عبر الريف البريطاني؛ مما دفع الحكومة للتصدي لتلك الحركة وإيقاف تصاعدها ومحاكمة مرتكبيها[١].

هؤلاء الـ Luddites، ربما يتم تذكرهم على أنهم كارهون للتكنولوجيا، ولكنهم يعدوا مثالاً حقيقيًّا للخوف من التهديد الذي تشكله البطالة الهيكلية Structural Unemployment، وهو خوف حقيقي لا يمكن إنكاره[٢].

ولعلنا نعلم أنه، وحتى خمسينيات القرن الماضي، كان القطاع الزراعي هو القطاع المهيمن، من حيث الوظائف، حتى في الاقتصاديات المتقدمة. وعبر هذا القطاع، ولعدة قرون، زادت الإنتاجية ومستويات المعيشة بفضل التقسيم المستمر للعمل والاستغناء في إنجاز العديد من المهام الروتينية والمرهقة بالآلات. فبدلاً من حرث فدان – مثلاً – باستخدام أدوات بدائية أو محلية الصنع بهدف تحقيق الاستهلاك الذاتي من ناتج الأرض، بدأ المزارعون في شراء الحديث من الآلات الزراعية المتطورة واستخدامها في الإنتاج الصناعي للسلع الزراعية، لتتجاوز الإنتاجية معدلات الاستهلاك الذاتي، ومن ثَمَّ إمكانية بيعها عبر مراكز التوزيع الإقليمية.

فلقد مكنت العمالة المتخصصة المزودة بالآلات الحديثة من إنتاج المزيد من السلع والخدمات بمستويات ثابتة ومحددة مسبقًا من حيث الجودة والكمية، فضلاً عن الالتزام بالأوقات المحددة للإنتاج. فمثلاً كان لاختراع الطاحونة البخارية وانتشار الكهرباء على

(1) Grace Su, op. cit, P. 35.

(٢) يدعم ذلك ما ذهب إليه «جاستين جيست J. Gest» في كتابة: «الأقلية الجديدة: سياسة طبقة العمالة البيضاء في عصر الهجرة وعدم المساواة»، عندما وصف حالات الألم المتتالية من الخسائر الناجمة عن فقدان الوظائف حينما أغلقت العديد من مصانع الصلب في «يونجستاون بأوهايو الأمريكية»، أواخر ثمانينيات القرن الماضي، إذ فقدت المدينة حوالي ٥٠,٠٠٠ وظيفة في خمس سنوات فقط، وانخفضت أعداد السكان من ١٧٠,٠٠٠ إلى ٦٥,٠٠٠ شخص، وانتشرت الجرائم لدرجة أن أصبحت المدينة تمثل عاصمة جرائم القتل في الولايات المتحدة الأمريكية، راجع في ذلك:

- Gest, J., The New Minority: White Working Class Politics in An Age of Immigration and Inequality, New York, Oxford University Press, 2016, P. 12.

نطـاق واسع أعظم الأثر في تجاوز حدود الإنتاج، من المنسوجات إلى السيارات، بفضل مزيج من الأتمتة والتقسيم الدقيق للعمل[١].

ومـع مـرور الوقـت، ومع حدوث ازدهـار في الكثير مـن القطاعات غـير الزراعية، كالتعدين والبناء، لم يكن لانتشار الأتمتة في القطاع الزراعي من تداعيات سلبية ذات شأن أو تخوفات بشأن الطبيعة المهنية للتغيير التكنولوجي، وذلك على الرغم من تسريح عـدد كبير مـن العاملين بالقطاع الزراعي مـع التوسع في انتشـار الأتمتة، وربما يرجع ذلـك لما أدت إليه موجة هذه الأتمتة، والتى جـاءت مواكبة للثورتين الصناعيتين الأولى والثانيـة، والمعاصرتين للقرن التاسع عشر وبدايات القـرن العشرين، من زيادة سريعة فـي الطلب على العمالة منخفضة المهـارة أو حتى غير الماهرة، إذ وجد هؤلاء فرصتهم سانحـة للعمل – في كثـير من الأحيان – فـي التصنيع وفي تلـك القطاعات الجديدة كالتعدين والبناء[٢].

وخلال فترة الستينيات، ظهر ما أطلق عليه «المنهج التيلورى» Taylorist Approach لتنظيم العمل، والمقدم من خلال فردريك تايلور Frederick Taylor والهادف إلى تركيز العمال على مهام أكثر تخصصًا، وبما يحقق تكرارية القيام بالمهمة ذاتها، ومن ثَمَّ تمام الإجـادة وسرعة الإنجاز، وبكل ما قد يخلقه هذا الاتجاه، من ناحية أخرى، من ضغوط نفسية على أولئك العمال الذين باتوا يستشعرون بعدم أهميتهم وبضآلة أدوارهم داخل منظومـة العمل. ومع مواكبة هذا الاتجاه، وفي ظل تحقيق أغلب الاقتصاديات المتقدمة لطفـرة في الإنتاجية، ومع بدء قيام الحركات الاجتماعية بالتعبير بقوة للمطالبة بعمل أقـل إهانـة وضرورة خلق ظـروف عمل أكثر ملاءمـة، ومع تحقيق نمو أسـرع للأجور، خرجـت أعداد كثـيرة من السكان مـن دائرة الفقـر لتظهر إلي الوجـود طبقة وسطى جديدة سريعة التوسع[٣].

مـع نمو هذه الطبقة الوسطى زادت الدخـول، وكنتيجة لذلك نما التحصيل العلمي، وبخاصة بين طبقات الشباب، وهو ما كان له دلالته في التمهيد لظهور الثورة الصناعية الثالثـة، والقائمة على فكـرة إدخال أجهزة الكمبيوتر. وبالطبع فقـد انحاز هذا التغير

(1) Ernst, E. R. Merola and D. Samaan, oP. cit, P. 5.
(2) Marglin, S. A., What do Bosses do? The Origins and Functions of Hierarchy in Capitalist Production, in Review of Radical Political Economics, Vol. 6, No. 2, 1974, PP. 60-112.
(3) Ernst, E. R. Merola and D. Samaan, op. cit, P. 6.

التكنولوجـي الهام إلى البحث عـن المهارات، ومن ثَمَّ ازداد الطلب على العامل الماهر أو على الأقل متوسط المهـارة، على حساب العمال محدودي المؤهلات والمهارات، أو أولئك الحاصلين على مستوى متدنٍ من التعليم[١].

في هذا الوقت، حدثت نتيجتان متعارضتان، **أولاهما:** تتعلق ببدء تغير أنماط العمل، إذ انخفضـت تدريجيًّا العمالـة الصناعية من أغلب الاقتصاديـات المتقدمة، نظرًا لأن المزيـد والمزيـد مـن الآلات والروبوتـات وأجهزة الكمبيوتـر بدأت تأخـذ مكانها كبديل للعمالـة، وبخاصـة في المهـام الروتينية والمتكـررة، **وثانيتهما:** تتعلق بظهـور صناعات جديدة كنتيجة منطقية لدخول هذه الآلات كبديل للعمالة، فالحاجة إلى تصميم وتنفيذ وصيانة هذه الآلات ومتابعة عملها خلق الحاجة إلى وجود وظائف جديدة، وإن كانت أقل عددًا من تلك المفقودة بسبب دخول الأتمتة.

وهكذا، يمكن القول إن محصلة تلك الفترة عكست محدودية التأثيرات الحادثة في التوظيـف بشكل ما نتيجة التوسع في إدخـال الروبوتات والتكنولوجيا الحديثة، بل ربما يُـرى أنها كانت تأثيرات إيجابية، متى اقتصرنا في تحليلنا على الاقتصاديات المتقدمة فقـط[٢]. بينما ترصد الدراسات الحاصلة في هذا الشأن، أن الآثار السلبية كان يمكن رصدها بشكل واضح متى أخذنا في الاعتبار الاقتصاديات النامية أيضًا[٣].

وربمـا تُعزَى هذه الآثار المحدودة لدخول الأتمتـة، خلال هذه الفترة، إلى أن العمالة الخارجـة من القطاع الصناعي قد وجدت ضالتها فـي قطاع الخدمات الذي تولى دور محـرك الوظائـف، حيث قدمـت خدمات النقـل والتوزيع (الجملـة والتجزئة) من بين أمـور أخرى، وظائف جديـدة، وبخاصة لأولئك العمال ذوى المهـارات الأفضل والتعليم الأعلى[٤].

ومـع ذلك، وأخذًا في الاعتبار سبعة من الاقتصاديات الرائدة عالميًّا وهي: الولايات

(1) Acemoglu , D., Technical Change, Inequality, and The Labor Market, in Journal of Economic Literature, vol. 40, No. 1, 2002, PP. 7-10.

(2) De Backer et al, Industrial Robotics and the Global Organization of Production, OECD, Technology and Industry Working Paper, No. 2018/03, (Paris, Organization for Economic Cooperation and Development), 2018.

(3) Carbonero, f., Ernest, E. and Weber, E., Robots and Jobs, Around the World, ILO Research Department Working Paper, No. 36 (Geneva, International Labour Office, 2018, P. 7.

(٤) فقـد أدى ظهـور تقنيـات المعلومات والاتصالات (ICT) في الولايات المتحدة الأمريكية ـ علـي سبيل المثال – إلى حدوث طفرة في الاستثمار في التقنيات الجديدة، مما أدى إلى تسريع نمو الإنتاجية مؤقتاً وتوفير فرص عمل جديدة ، راجع في ذلك :

- Ernst, E. , R. Merola and D .Samaan, op. Cit, p. 6.

المتحدة الأمريكية و كندا واليابان والمملكة المتحدة وألمانيا وفرنسا وإيطاليا؛ ورصدًا لنمو الإنتاجية في تلك البلدان خلال فترة ممتدة من خمسينيات القرن الماضي وحتى الآن، تشير الإحصاءات إلى أنه ، وعلى الرغم من نمو الإنتاجية بشكل جزئي خلال فترة التسعينيات، إلا أن هذا النمو قُدر بأنه يعد متباطئًا تمامًا متى قورن بالفترة من الخمسينيات وحتى الثمانينيات، والتى عكست نموًّا متزايدًا في الإنتاجية، وجلبت معها الكثير من الفوائد الاقتصادية مقارنةً بالموجة الثالثة من التغير التكنولوجي، وهي الموجة المتعلقة بدخول الروبوتات وابتكارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وهو ما يُعزَى بداية لصعوبات القياس المتعلقة بالطبيعة الرقمية لهذه النوعية من الابتكارات، فضلاً عن أن التحسينات المتعلقة بتلك التكنولوجيا لم تؤثر إلا على عدد قليل من القطاعات؛ لاسيما صناعات النقل واللوجستيات والاتصالات السلكية واللاسلكية، على عكس التقنيات السابقة ذات الأغراض العامة كالبخار والكهرباء[١].

وحقيقةً، فلقد نشأ في ذلك الوقت قلق لا يمكن إخفاؤه بخصوص الاتجاه نحو اختفاء الوظائف متوسطة الأجر لصالح خلق فرص العمل ذات الأجور المرتفعة والمنخفضة، الأمر الذي خلق احتمالية الاتجاه نحو تفريغ الطبقة الوسطى، مع ما قد يترتب على ذلك من عواقب سلبية تتعلق بعدم المساواة في الدخل، ومن ثَمَّ على التنمية الاقتصادية بشكل أوسع[٢]. إذ رأى البعض أن التكنولوجيا يمكن أن تحل محل العامل البشري في المهام الروتينية، سواء اليدوية أو الذهنية؛ إلا أنها لا يمكن أن تحل محل العامل في المهام غير الروتينية، وأن تأثير هذه التكنولوجيا عادة ما يؤدي إلى ظهور طلب نسبي على الوظائف المهارية عالية الأجر (Well Paid Skilled Jobs) وهي تلك الوظائف التى تتطلب مهارات فكرية أو تخيلية غير روتينية، وكذلك على الوظائف الأقل مهارية منخفضة الأجر (Low–Paid، Least– Skilled Jobs) التى تتطلب مهارات يدوية غير

(1) Gordon, R., The rise and fall of American growth, The U.S. standard of living since the civil war, Princeton University Press, Princeton, 2016. P. 213.

(٢) حيث تفيد جُل الإحصاءات الصادرة عن مكتب العمل الدولي ILO، والمتعلقة بتطور التشغيل، بأن نسبة مهمة من إحداثيات الشغل متأتية اليوم عبر قطاعات البنوك والنقل والمواصلات والخدمات الموجهة للمؤسسات، وعادة ما ترتبط كل هذه الأنشطة بشكل وثيق بتقنيات المعلومات والاتصالات، وهو ما يسجل، بالتوازي، انخفاضًا متواصلاً في اللجوء للعمالة غير الماهرة، في حين تتضاعف نسبة القوى العاملة ذات المهارات العالية من مهندسين وتقنيين في جميع القطاعات، بما في ذلك قطاعات الصناعات المعملية والتحويلية. راجع في ذلك:

- الموقع الإلكتروني لمكتب العمل الدولي، وذلك على الرابط:
- http://www.ilo.org/global/lang-en/index.htm.

تقليديـة[١]. بينمـا سينخفض الطلب علـى الوظائف الوسطـي Middling Jobs، والتى تتطلـب مهارات يدويـة أو ذهنية روتينية، وهـو الأمر الذي أكده الرصـد الواقعي لعينة مختـارة من الـدول الأوروبية (فرنسا - ألمانيا - إيطاليـا - أسبانيا - السويد - المملكة المتحـدة)، حيث وجد أن عدد الوظائف المطلوبة لمستويـات متقدمة وعالية التعليم هذه الـدول جميعًـا، كالمديريـن والمهندسين والأطبـاء، إنما تكون في نمو دائـم، بينما عدد الوظائف المتطلبة لأولئك الحاصلين على قدر متوسط من التعليم، كعمال الآلات والنقل والتجميع، تكون في انخفاض مستمر.

وفـي المقابل، فإن عدد الوظائف الخدميـة، والمتطلبة لقدر ضئيل من التعليم كعمال النظافـة مثـلاً، وهي تلك الوظائف التـى تحتاج في أدائها إلى قـدر متزايد من المشقة والعناء الجسدي، أو تلك التى تتطلب معايير قياسية لتنظيمها، فإنه يكون من الصعوبة إحـلال الآليـة محلها، فهي دوماً في ازدياد، وهو التأثير الـذي أطلق عليه اسم «تمحور الوظائف Job polarization»[٢]؛ فالتكنولوجيا كانت أكثر تأثيرًا على الوظائف التى سبق وأن كانت تؤدي بمعرفة عمال متوسطي المهارة، مسببةً في ذلك لتغيرات جوهرية؛ الأمر الـذي بات يعيـد إنتاج البطالة وتوزيعها بطريقة تعمق الفـروق الطبقية وتكرس الفجوة الرقمية داخل المجتمع الواحد[٣].

ومن ثَمَّ، يمكن القول بأن الموجة الحالية من التغير التكنولوجي والمتخذة لشكل الذكاء الاصطناعـي، إنمـا تأتي في وقت لم يتـم فيه الشعور بعد بالفوائـد المتوقعة من الموجة السابقة بالكامل، وبخاصة مع انخفاض نمو الدخل للطبقة الوسطى في المجتمع وازدياد عدم المساواة بشكل واضح. ولعل التخوف الحقيقي الآن، ليس فقط في أن تؤدي الموجة الجديدة إلى ارتفاع معدلات البطالة، وأن تؤدي الزيادة في إنتاجية العمالة، بسبب تلك التقنيات الجديدة، إلى انخفاض الطلب عليها، وإنما الخوف الأكبر كذلك أن تؤدي هذه التقنيـات إلى تدهـور ظروف العمل وتراجع المكاسب بشكل يفـوق زيادة الإنتاجية، على غـرار ما حدث في الماضي، ولفهـم ذلك الأمر بشكل أفضل هنـاك حاجة إلى التركيز والنظر من كثب في الروابط التى تجمع بين الإنتاجية وتنظيم الإنتاج والعمالة.

(1) Autor, D., Levy F., and Murnane R., The skill content of recent technological change: An empirical exploration, Quarterly Journal of Economics, Vol. 118, No.(4), 2003, PP. 1279 - 1333.
(2) Jaimovich N. and H. Siu, The Trend is The Cycle, Job Polarization and Jobless Recoveries (Working Paper 18334), Cambridge, Mass: National Bureau of Economic Research, 2012.
(3) Petropoulos G., The Impact of Artificial Intelligence on Employment, Bruegel ,2017, P. 120.

ثانيًا - الوظائف Jobs**، المهام** Tasks **وتنظيم الإنتاج** Organization of production**:**

مقارنةً بالثوارات الصناعية السابقة،قدَّر الباحثون في «معهد ماكنزى الدولي» McKinsey Global Institute أن التمزق أو الخلل الاجتماعي الممكن تحققه بسبب الذكاء الاصطناعي إنما يمكن أن يحدث بشكل أسرع لعشرمرات وبحجم يزيد على ٣٠٠ مرة عن الثورة الصناعية الحادثة في أواخر القرن الثامن عشر وبدايات القرن التاسع عشر. ولذلك فهي، من حيث تأثيره، يمكن أن تتضاعف بانتظام لأكثر من ٣٠٠٠ مرة[١].

في الواقع، فإن الشركات عندما تقوم بأتمتة الإنتاج، فإن نمو الوظائف إنما يتأثر من خلال ثلاث قنوات[٢]، **أولًا:** تؤدي التقنيات الجديدة إلى الاستبدال المباشر للوظائف والمهام التى يؤديها العمال حاليا، وهو ما يعرف بأثر الإزاحة The Displacement Effect.**وثانيًا:** الزيادة في أعداد الوظائف والمهام اللازمة لاستخدام وتشغيل وصيانة الآلات الجديدة، وهو ما يُعرَف بأثر تكامل المهارات The Skill –Complementarity Effect . **وثالثًا:** هناك تأثير على الطلب الناجم عن انخفاض الأسعار والزيادة العامة في الدخل المتاح في الاقتصاد ككل بسبب زيادة الإنتاجية الحادثة من استخدام الآلية، وهو ما يُعرَف بأثر الإنتاجية The Productivity Effect [٣].

وبالطبع لن تتحقق هذه الآثار الثلاثة دفعة واحدة، إذ يفيد الرصد التاريخي أو الاتجاهات القياسية إلى أن البطالة عادة ما ترتفع مع بداية التحول للأتمتة قبل أن تنخفض مرة أخرى عندما تكون الأسواق والمجتمعات مهيأه تمامًا لمواجهة وتحمل الصدمات الرئيسية للأتمتة، أو عندما تتكيف الأسعار والإنتاجية على نطاق واسع عبر الاقتصاد في مرحلة لاحقة، وهو ما يعني سيطرة عامل الإزاحة في المدى القصير، مع سيطرة عامل الإنتاجية وإحداثه لتأثيرات إيجابية على العمالة في المدى الطويل[٤].

وذلك التحليل لكيفية تحديد تأثير التغير التكنولوجي على التوظيف إنما يعتمد على ثلاثة افتراضات محددة، **أولها:** أن تختفي الوظائف بأكملها تقريبًا وفورًا عند

(1) Dobbs, R. J. Manyika and J. Woetzel, The Four Global Forces Breaking all the Trends, London, San Francisco, Shanghai: Mc Kinsey Global Institute. 2015.
(2) Vivarelli, M. , innovation, employment and skills in advanced and developing countries: A survey of Economic Literature, in Journal of Economic Issues, Vol. 48, No. 1, 2014, PP. 123-154.
(3) Petropoulos, G., Op. Cit, P. 119.
(4) Semmler W. and Chen, P., Short and Long-run Effects of Productivity on Unemployment, Mimeo. Available at: (https://ssrn.com/abstract=2907539,in12June2018)

استبـدال الوظائف بالآلات ؛ **وثانيها:** أن يكون العرض الوظيفي Occupational supply غـير مرن، وبحيث يؤدي التغير في الطلب على العمالة، والمتطلب للمهارات، إلى حدوث بطالـة تكنولوجيـة أو تدهور في ظروف العمـل[١]؛ **وثالثها:** أن الزيـادة الممكن حدوثها فـي الطلب، والممكن تحققها من خلال زيادة الإنتاجيـة، يتم توزيعها بشكل موحد عبر القطاعـات، بغض النظر عن مدى أتمتة هـذه القطاعات من عدمـه. وكنتيجة لذلك، ستشهد القطاعات المتسمة بدرجة عالية من الأتمتة انخفاضًا نسبيًّا في حصة الطلب، ومـن ثَمَّ لـن تخلق إلا القليل من الوظائف مقارنةً بتلك التى لا تعتمد كثيرًا على الأتمتة، وهو ما سيؤدي فعليًّا إلى استقطاب الوظائف وزيادة عدم المساواة في الدخل[٢].

وفيمـا يلي، ولتحقيق فهم ما إذا كان الـذكاء الاصطناعي سوف يجبر أسواق العمل علـى المضي قدمًـا عبر ذات نمط التعديـل المذكور، سوف نجد أنه مـن المفيد أن نلقي نظرةً فاحصةً على هذه الافتراضات الثلاثة:

أ- تغيير الوظائف والمهام:

بالطبع هناك فارق بين الوظائف Jobs والمهام Tasks، فالوظيفة تتكون من مجموعة مـن المهـام، ومن ثَمَّ، إذا ما تمت أتمتـة بعض هذه المهام، فربما يتغـير شكل أو ملامح الوظيفـة المتضمنة لتلك المهام عن طريق إضافة مهـام جديدة لهذه الوظيفة أو حدوث تعديـل في المهام الموجودة بالفعل، بدلاً من إلغاء تلك الوظيفة بالكامل[٣]. وهكذا يمكن أن تستمر وظيفة ما في أداء مهام معينة لم تتم أتمتتها جنبًا إلى جنب مع مهام جديدة أخـرى، إمـا أنها لم تكن موجـودة من قبل أو تم تنفيذها بمعرفـة مجموعة مختلفة من العمال.

وهكـذا، فإن اختفاء وظيفة مـا من عدمه إنما يعتمد بالأساس على ما إذا كان من الأفضل تجميع أو ضم مهام معينة في «ملف وظيفي محدد» وتوظيف عمال مخصوصين

(1) Autor D., L. Katz and F. Kearney, The Polarization of the US Labor Market, in American Economic Review Papers and Proceedings, vol. 96, No. 2, 2006, PP. 189-194.

(2) Bessen, J., AI and Jobs: The Role of Demand, Mimeo, available at: http://www.nber.org/chapters/c14029.

(٣) حيـث يـري آرنتز وآخرون Arntz et al، أن المهام التى تمت تأديتها داخل الوظائف هي المعرضة للأتمتة، أما الوظائف نفسها، فلا تقوم سوى بالتحول لتضم مهام مؤتمتة وبشرية في آن واحد. راجع في ذلك:

- Arntz M., T.Gregory and U. Zierahn, op. cit, PP. 162.

لهـذه الوظائـف الجديـدة أم لا، وبالطبع هي مسألـة تعتمد على الطلب علـى السلع أو الخدمات التى يفترض أن تقدمها هذه الوظائف، وليس على المهارات المطلوبة فقط[١].

ففكـرة مـا إذا كانت أتمتة المهام ستؤدي إلى اختفاء الوظائـف أم لا إنما هي مسألة تقنية بالأساس بقدر ما هي مسألة مؤسسية، ولا يمكن تحديدها مسبقًا من خلال النظر إلى عمليـة الأتمتـة وحدها، فـكل دولة تختلف عـن غيرها فيما يتعلـق بكيفية تصميم الوظائـف وإعادة تجميع المهام في هذه الوظائف، علاوة على أن لكل مهمة خصائصها المختلفة من حيث متطلبات التدريب والإشراف والإنتاج، وهو ما سيعتمد على إمكانيات كل بلد من حيث البنية التحتية للتعليم والتدريب، فضلاً عن الحوافز الضريبية وأنظمة المنافع الاجتماعية[٢].

وحتـى فـي الحالات التـى يتم فيهـا أتمتة مهمة معينـة، فإن هذه المهمـة لا تختفي تمامًـا، فالأمر حتمًا سـوف يتطلب الاستعانة بالعنصر البشـري للتأكد –مثلاً – من أن الآلـة المستخدمـة لتنفيـذ المهمة تم إعدادها بشـكل صحيح، أو أنها تعمـل بكفاءة وبلا أخطـاء، وبكل ما قـد تستدعيه الحاجة لسرعـة التدخل في حالة الخطـأ أو الطوارئ، أو لتغيـير الطلبـات الموجهة للآلة أو لتغيـير وإعداد خط إنتاج جديد مثـلاً ... وهكذا. فوجود الطيار الآلي داخـل الطائرة لم يُلغِ دور الطيارين الطبيعيين، واستخدام تقنيات الـذكاء الاصطناعي في تشخيص الأمراض لم يُلغِ احتيـاج هذه المهمة لمساعدة بشرية مـن الأطباء، وبدلاً مـن ذلك يصبح السؤال الأهم يتعلق بمـا إذا كان من المربح تجميع مجموعـة مـن المهام داخل وظيفـة واحدة أم لا؟ ومـدى السرعة التى يمكـن للعامل أن ينتقل بها داخل الوظيفة الحالية لأداء مهام أو مجموعات مهام معدلة قليلاً؟ فإذا كانت الإجابة أن الأمر يتطلب مهارات جديدة يحتاج الأمر لتعلمها إلى مزيد من التكلفة، فمن المتوقع أن تؤدي الأتمتة إلى عدم المساواة في الأجور داخل المهن وليس عبرها[٣].

(1) Acemoglu D. and Autor, d., Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings, in O. Ashenfelter and D. Card: Hand Book of Labor Economics (Amsterdam, North Holland), Vol. 4 B, 2011, PP. 1043-1172.

(٢) فالشـركات فيما يتعلق باستراتيجيات السـوق والاستثمارات ليست على ذات النمط فيما يتعلق بصدمات التكنولوجيا. فحتى إذا افترضنا أن هناك مزايا للأتمتة، فليس هناك ضمان بأن الشركات سوف تختار أو تنحاز للتكنولوجيا، فذلك سوف يعتمد بالأساس على تكلفة استبدال العمالة بالآلات وعلى مستوى تغير الأجور المتعلق بذلك التهديد. راجع.

- Petropulos G. , op. cit, p. 125.

(3) Ernst, E., R. Merola and D. Samaan, op. cit, P. 10.

ب- تكاملية مهارة رأس المال:

إن فقدان الوظائف لأولئك العمال من ذوي المهارات المنخفضة، وكذلك عدم تساوي الأجور، سوف يعتمد -بالأساس- على مدى تكاملية أو احتياجية الآلات لوجود عمالة ذات مهارات خاصة ومتميزة أم لا، مع الأخذ في الاعتبار أن هذه التوافقية أو التكاملية بين الآلات والمهارات لا ترتبط أو تتوقف فقط على العوامل التكنولوجية، وهو ما أكدته الموجات السابقة من الثورات الصناعية، ولكن بالأحرى، فإن فكرة استخدام الشركات للآلات، كبديل للعمالة، إنما تتوقف على ما إذا كانت هذه الآلية مربحة للشركة أم لا، على نحو ما أشرنا سابقًا [١].

فخلال القرن التاسع عشر، مثلاً، تمتع العمال بمزايا نسبية مقارنة بالآلات، وذلك فيما يتعلق بالمهام ذات الطبيعة التكرارية، والتى تتطلب مهارات فنية كانت الآلات تعجز عن تنفيذها في ذلك الوقت. وبالنظر إلى أن العمالة في إجمالها، سواء الماهرة أو غير الماهرة، كانت تتميز بقدرتها على إنجاز المهام دون الحاجة لاستخدام الآلات، فإن الشركات لم تجد دافعًا لاستبدال هؤلاء العمال بالآلات، لكون هذا الاستبدال- في ذلك الوقت - لم يكن مربحًا، وبخاصة في الأماكن التى كانت تتسم بوفرة في العمالة رخيصة الأجر، على نحو ما هو مشاهد حالياً في المصانع المستغلة للعمال في كافة أنحاء العالم النامي[٢].

وعلى الرغم من ذلك، فمع زيادة المعروض من العمالة الماهرة، وبالتالي انخفاض أجورهم النسبية مقابل العمالة غير الماهرة، أصبح هناك دافع لاتجاه الشركات نحو إدخال الآلية كبديل للعمالة غير الماهرة، أي التحول نحو اتباع نمط التغيير التكنولوجي المتحيز للمهارات، وهو ما نلمسه حاليًا في كافة أنحاء العالم المتقدم[٣].

ونتيجة لإدخال آلات أكثر تعقيدًا، ازداد الطلب على العمالة القادرة على تشغيلها وصيانتها باستمرار. إلا أن هذا الطلب، وهذه العمالة الماهرة التى تطلبها التعامل مع هذه الآلات، لم يكن كافيًا لخلق وظائف كافية لتعويض الخسارة في الطلب على العمال ذوي المهارات المتدنية ممن تم استبدالهم. ومن هنا أصبح تكامل مهارات رأس المال مرادفًا

(1) Acemoglu, D. op. cit, P. 31.
(2) Petropoulos G. op. cit, 125.
(3) Goldin C. and L. Katz, The Origins Technology- Skill Complementarity, in Quarterly Journal of Economics, Vol. 113, No. 3,1998, PP. 693 - 703.

ليس فقط للتفاوت المتزايد للدخل، ولكن أيضًا لزيادة البطالة التكنولوجية إلى الحد الذي لم يتمكن معه العمال ذوو المهارات المنخفضة من تبديل مهنهم أو قطاعاتهم[١].

وهكذا، فإن المدى الذي تتطلب فيه التقنيات الجديدة مدخلات التكاملية مع العمالة الماهرة بات يُعد محددًا أساسيًّا ورئيسيًّا فيما يتعلق بتأثير الذكاء الاصطناعي على التوظيف وعدم المساواة. وفي الواقع، حتى التغيرات المتواضعة في درجة التكاملية يمكن أن تنتج اختلافات سريعة في مخرجات سوق العمل[٢].

فالعاملون المالكون لمهارات الحاسب الآلي، وأولئك الذين استطاعوا تطوير قدراتهم وجدوا أنفسهم أمام العديد من فرص العمل. أما من احتج على التغيير، دون محاولة تطوير قدراته، فقد أوقع نفسه في فخ الإقصاء عن العمل لتخلفه عن الركب، فشركة مثل يوتيوب YouTube أو فيس بوك Facebook ، زاد عدد موظفيهما لمراقبة محتوى هذه المواقع، خاصة مع زيادة الأنظمة الدولية لمراقبة المحتويات التى تعرضانها، والتى تحتم على هذه المواقع إزالة أى محتوي مخالف.

وبالتالي فالمستفيد الأول من هذه التقنيات هو من يدرك أن لها جوانب إيجابية، ليس فقط من ناحية الإنتاج أو الفعالية، وإنما أيضًا من ناحية تأهيل وتوظيف أناس تتناسب مهاراتهم مع هذه التقنيات. ولقد تكيفت الكثير من الدول كالصين واليابان والهند وكوريا على هذه الأنظمة، ليس على مستوى البحث والتطوير فحسب، وإنما أيضًا على مستوى مدى التخطيط الاستراتيجي لما يمكن أن تحدثه من تغيير على المستوى الاقتصادي بشكل عام، وعلى مستوى التشغيل والعمالة بشكل خاص[٣].

وأما من ناحية ما إذا كان يمكن للذكاء الاصطناعي أن يحل كبديل للمهام العقلية Mental Tasks، فإنه ليس من الواضح تمامًا ما إذا كانت تقنيات الذكاء الاصطناعي

(1) Ernst, E. , R. Merola and D. Samaan, op. cit, P. 11

(2) Berg, A., E. Buffie, and L. zanna , Robots, Growth and Inequality: Should We Fear the Robot Revolution? (The Correct Answer is yes), IMF Working Paper No. 18/116, Washington DC, International Monetary Fund, 2018.

(٣) فالتجربة الهندية مثلاً أدركت أهمية التأهيل والاستعداد لهذا التطور التقني، فأنشأت العديد من الكليات والجامعات المتخصصة في مجال الحاسوب وعلومه، حتى أصبحت تقنية المعلومات الأمريكية تعتمد وبشكل يقارب ٧٠٪ على الموارد البشرية الهندية. راجع.

- د. عبد الله الردادي: الذكاء الاصطناعي ومعدلات البطالة، جريدة الشرق الأوسط، العدد رقم (١٤١٦٠)، في ٤ سبتمبر ٢٠١٨، وذلك على الرابط:

- https://aawsat. com/home/article/1015281,4/11/2020.

لهـا مـن المميزات التكاملية مع المهارات ما يمكن أن يجعلهـا قادرة على استبدال المهام العقليـة. فالواقع يعكس أن المنطق الكامل للأنظمة القائمة على الذكاء الاصطناعي هو تقـديم الخبرة المعرفية لغـير المتخصصـين To Offer Expert knowledge To Non-specialists، وأيًّـا مـا كان المجـال الـذي تتعلق به هـذه الأنظمة، الطبـي أو الزراعي أو الخدمـي أو الإنتاجي ...إلخ ، فغالبًا ما تتطلب هـذه الأنظمة القليل من المعرفة المسبقة أو حتـى لا تتطلب تلـك المعرفة، لربط مجموعة كبيرة مـن المستخدمين وتقديم المشورة والإرشـادات التي تساعد على رفع الإنتاجية، لاسيما في القطاعات الكثيفة الاستخدام للعمالة منخفضة المهارات[1].

ج- تطور الطلب وظهور مهام جديدة :

منطقيًّـا سـوف يساعد نمو الإنتاجية الحـادث بسبب التغـير التكنولوجي إلى زيادة الدخـول، ومن ثَـمَّ زيادة الطلب، وسـواء زادت البطالـة أو ساءت ظـروف العمل، فإن الأمـر سيعتمد حينئذ على أنماط وأنواع السلع والخدمات التي سيتم توجيه هذا الطلب الإضافـي إليهـا. وعـادة لا يتطور أو يتقدم التغـير التكنولوجي بشـكل موحد عبر كافة القطاعـات، ومن ثَمَّ فإن الدخل الإضافي الناتج عن الأتمتة في أحد القطاعات ربما لا يؤدي إلى زيادة الطلب على هذا القطاع، وبما يسهم في خفض الطلب على العمالة فيه. على العكس، إذا كان الطلب على المنتجات أو الخدمات المقدمة عبر هذا القطاع المؤتمت يتفاعـل بشـدة مع التغير في الأسعار، أي كان الطلب مرنًـا للغاية من حيث السعر، فإن أي تأثـيرات ناتجة عن التشغيل الآلي الموفر للعمالـة Labour – Saving Automation يمكن أن يقابلها زيادة في الطلب على العمالة. فإدخال ماكينات الصراف الآلي ATM فـي الخدمات المصرفية، بدءًا مـن حقبة السبعينيات، ربما قلص العديد من الوظائف التـي كانـت تُعهد إلى العنصر البشري، إلا أنـه أدى فعليًّا إلى خلق العديد من الوظائف المصرفيـة الأخرى، وبشكل مستمر، مـع انخفاض تكلفة فتح منافذ جديدة، مما أسهم

(١) فجـزء مـن وعـد الذكاء الاصطناعي أنه يمكن أن يساعد – واقعياً – في رفع الإنتاجية وبخاصة بالنسبة للعمال ذوي المهارات المنخفضـة، مـع خفض الطلب على المهنيـين ذوي المهارات العالية والمتوسطـة، وذلك على عكس ما لوحـظ في الماضي. فعلى سبيـل المثـال، يمكن لتقنيات الـذكاء الاصطناعي أن تساعـد في مجال البنـاء، المستخدم للمزيد من العمالـة ذات المهارات المنخفضـة، مـن خلال استخدام أنظمة التخطيط الجديدة القائمة على الكمبيوتر، وبما يؤدي إلى تسريع وقت البناء وتحسين دورة الصيانة للمباني وتقليل النفايات .. وهكذا، ومن ثَمَّ مزيداً من المساعدة في رفع الإنتاجية .. راجع في ذلك :

- McKinsey Global Institute (MGI), Reinventing Construction: A route to higher productivity (Washington DC, 2017).

فـي جذب العديد من العمـلاء، مع تغيير في نمط العديد من المهام ونقلها بين موظفي البنك، كمهام المبيعات، وتقديم الخدمات الاستشارية[١].

وهكـذا فمع نمو الطلب – بشكل عام – قد تستفيد القطاعات عالية المرونة السعرية كثيفة العمالة من خلال خلق فرص عمل إضافية أو إنشاء الجديد من المهام داخل هذه الوظائـف؛ الأمـر الذي قد يفسر لماذا كانت البطالـة التكنولوجية تظل في الغالب – إن وجدت – كظاهرة مؤقتة[٢].

فـي أعقـاب هـذا العرض، دعونـا نتساءل: هـل يمكننا القـول إن تأثـيرات الذكاء الاصطناعـي فـي سـوق العمل ستتماثـل مع سابقتها مـن موجات الأتمتـة على نحو ما تناولنـا، أم ستختلـف تلـك التأثـيرات لاختـلاف طبيعة المهـام التي تتعرض لتناولها تطبيقـات الذكاء الاصطناعي والقائمة بشكل أساسـي على المهام العقلية دون البدنية، ولاتسـاع تلـك التطبيقات وتناولهـا لعدد غير قليل مـن الصناعات والمهـن. وإذا كانت الإجابـة أن هنـاك اختلافًا فما هـو هذا الاختلاف؟ هذا هو موضـوع النقطة الآتية من الدراسـة، والتـي ستجيب عن التسـاؤل المباشر: هل سيهدد الـذكاء الاصطناعي وجود بعض الوظائف، وبالتالي يمكن أن يعمق من ظاهرة البطالة أم لا؟

ثالثاً - تهديدات الذكاء الاصطناعي على سوق العمل:

تختلـف الدراسات فيما بينهـا حول دور الذكاء الاصطناعي فـي وجود وبقاء بعض المهـن والوظائف، فمنها ما تـرى أن للذكاء الاصطناعي تأثيرًا سيئًـا على سوق العمل، إذ سيتعرض كثير من الناس لخسـارة وظائفهم[٣]، بينما تـرى الأخرى، على العكس،

(1) Bessen J., op. cit , available at: http://www.nber.org/chapters/c14029.

(٢) ففي المملكة المتحدة، مثلاً، أدت المكاسب التي تحققت من الأتمتة خلال الفترة من (١٩٨٨ – ٢٠١٧) من خلال خفض الإنفاق علـى الطعام والملابس، إلى زيـادة الطلب على الأنشطة الترفيهية والثقافية بأكثر من خمسـ نقاط مئوية في سلة المستهلك. راجع: Ernst, E, R. Merola and D. Samaan, op. cit, p.12.

(٣) توقعـت دراسـة حديثة لمؤسسـة «أكسفورد إيكونومست» المتخصصة فـي التحليلات التنبؤية والإحصـاءات الكمية، أن يخسر العاملـون فـي القطاعات الصناعية المختلفة أكـثر من ٣٠ مليون وظيفة بحلول عام ٢٠٣٠، الأمـر الذي سيجعل حجم العمالة البشرية في تلك القطاعات يتراجع بنسبة ٨ , ٥٪ مقارنة بما عليه الآن، وذلك بسبب الأجيال الجديدة من الروبوتات الصناعية التي ستحل محلهم، والمزودة بقدرات أعلى في الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة، حيث يتوقع أن كل روبوت حديث سيقضي على ٦ , ١ وظيفـة يشغلهـا البشر في المصانـع وخطوط الإنتاج، وأن زيادة عـدد الروبوتات بنسبة ١٪ بالقطاعـات الصناعية حول العـالم، سيرفع الإنتاجية لكل عامل بنسبـة ١ , ٠٪. وتوقعت الدراسة أن يرتفع معدل انتشار الروبوتات الصناعية بنسبة ٣٠٪، وهـو مـا سيمكن من زيادة الإنتاج الصناعـي الكلي بنسبة ٥ , ٣٪ وبما يعادل خمسة تريليونـات دولار، مشيرة إلى أن قطاعات النقل والتخزين ستكون الأكثر تأثرًا. راجع في ذلك:

- مؤنس حواس : الذكاء الاصطناعي يهدد وظائف المستقبل، موقع اليوم السابع، متاح في ٢٧/يناير ٢٠٢١ ،على الرابط:
- http://www.youm7.com/4563366.

أن للـذكاء الاصطناعي تأثيرًا إيجابيًّا للإنسان متى أجـاد استخدامه[١]. فالدخول في مجـال هذا الذكاء إنما يتطلب مهارات معينة، سـواء للموظفين أو للأشخاص العاملين فيـه، وأن الاستعانـة بالعمـل المؤتمت، من خلال الـذكاء الاصطناعـي، إنما هى عامل مساعد للإنسان شريطة الاستخدام السليم له[٢].

وتـكاد تُجمـع الدراسات علـى أن الذكاء الاصطناعـي سوف يخلـق بالتأكيد العديد مـن فرص العمـل الجديدة، فآليـة العمل وفـق البرمجيات تقوم على فكـرة المدخلات والمخرجـات، حيث يتولى العنصر البشري مهمة هـذا الإدخال للآلة التي تعمل بدورها علـى تقـديم المخرجات، عبر آليـة تسمـى Auto – detect. وطبقًا لهـذا المُعطَى، فمن المؤكد أن هناك فرصًا جديدة للعمل سوف تظهر، وأن هناك شركات سوف تستغني عن موظفيهـا، وأن هناك أيضًا وظائف سوف تختفي. لكن بالمقابل ستظهر وظائف جديدة أخرى. فالإنسان في كل هذا سيبقى موجودًا، ولن يحل الذكاء الاصطناعي محل الإنسان بشـكل كامل، فما يتغير مـع الذكاء الاصطناعي هو دور الإنسان في العمل. فعلى الرغم مثـلاً من أن التعليم عن بعـد On Line، بات من أكثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي، إلا أن دور المعلـم لم يختفِ، ولكن ما تغير هو الدور الذي أصبح أكثر يسرًا وسهولةً، فهناك دائمًا الحاجة إلى تحضير المحتوى العلمي وتصويب وتصحيح الأخطاء. ففي كل تطور، هنـاك أدوار ستتغـير، وهناك خلق لأدوار جديدة، ولكن – يقينـاً – لن يحل هذا التطور بديـلاً للإنسـان. فالذكاء الاصطناعي يمكن أن يكـون أداة رائعة للعنصر البشري بدلاً مـن الاستبدال الكامل له، إذ ثبـت أن الذكاء الاصطناعي والبشـر سيحققون أكثر من مجرد الاعتماد على أحدهما دون الآخر[٣].

فوفـق تقريـر صادر عـام ٢٠٢٠عن منتـدى الاقتصـاد العالمي بخصوص مستقبل الوظائف «The Future of Jobs Report»، يتوقع أصحاب العمل أنه، وبحلول عام ٢٠٢٥،

---

(١) أشـار تقريـر صادر عن شركة «جاردنـر للأبحاث»، أن الذكاء الاصطناعي يعمل على إنشـاء ٢,٣ مليون وظيفة، بينما يقضي فقـط علـى ١,٨ مليون وظيفة أخرى، لافتاً إلى أنـه بحلول عام ٢٠٢٢، سوف يعتمد واحد مـن كل خمسة موظفين يعملون في وظائف غير روتينية على تقنية الذكاء الاصطناعي في عملهم. راجع في ذلك :

– يوسف العربي وآخرون : الذكاء الاصطناعي يعيد رسم خريطة الوظائف في المستقبل، موقع صحيفة الاتحاد، متاح على الرابط:
- https://www.alittihad.ae/article/13294 in 27/1/2021.

(٢) حيـث يجـد الـذكاء الاصطناعي الآن المزيد من الاهتمام نظـراً لمقدرته على كسر حاجز الكفاءة البشريـة وتقليل التكرار في العمـل وتقريـر الكفاءة؛ الأمر الذي دفـع كافة القطاعات تقريباً لتبنيـه، وبخاصة أن الذكاء الاصطناعـي يوفر من الوظائف بأكثر مما يلغيه.

(٣) فرح نصور : هل يهدد الذكاء الاصطناعي وجود بعض الوظائف ؟ متاح فى ٢٧ يناير ٢٠٢٠ ، وذلك على الرابط :
https:/www.annaharar.com/arabic/science-and.technology- .

ستنخفض الأدوار الزائدة عن الحاجة من كونها ٤,٦٪ من القوة العاملة إلى ٩٪ (تراجع ٤,٦٪)، وأن المهن الناشئة ستنمو من ٨,٧٪ إلى ٥,١٣٪ (نمو ٧,٥٪) من إجمالي قاعدة الموظفين المشاركين في الشركة، ومن ثَمَّ فإن هناك ٨٥ مليون وظيفة قد يتم إزاحتها من خلال التحول إلى تقسيم العمل بين البشر والآلات، بينما قد يظهر ٩٧ مليون دور جديد أكثر تكيفًا مع التقسيم الجديد للعمل بين البشر والآلات والخوارزميات، عبر (١٥) صناعة و (٢٦) اقتصادًا شملهم التقرير[١].

وإذا قلنا إن من العوامل التي ساعدت على انتشار أنظمة الذكاء الاصطناعي، جاء توافر عدد ضخم (غير منتظم أو مهيكل) لقواعد البيانات، وانتشار غير مسبوق للقوة الحاسوبية، ووجود زيادة ملموسة في رأس المال الاستثماري لتمويل وإقامة المشروعات التكنولوجية المبتكرة، على رأس هذه العوامل، فلقد أسهم هذا الأمر كثيرًا في تطوير العديد من التطبيقات وظهور الجديد منها في المجالات التي كان يُعتقد تمتع الإنسان فيها بميزة خاصة.

ولعل من أكثر المهام التي أصبحت محورًا لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، يمكن رصد ثلاث مجموعات من هذه المهام، وهي :

مهام المطابقة «Matching Tasks»: وهي تتعلق بتلك الوظائف التي تتكون من مطابقة العرض والطلب، لاسيما في الأسواق التي تتميز بهيكل منتجات وخدمات غير متجانس، سواء كانت خدمات نقل «Uber، Lyft، Didi Xiuching»، أو خدمات الفنادق والإقامة «Booking.com، Ebookers، Airbnb»، أو البيع بالتجزئة «Amazon»، أو إدارة الموارد البشرية «LinkedIn»، وغيرها، إذ أثبتت الآلات أنها أكثر قدرةً وأسرع إنجازًا وأكثر كفاءة، وبشكل ملحوظ في تحديد المطابقات في هذه الأسواق[٢].

(1)The Future of Jobs Report 2020, available at: www.skynewsarabia.com, in 21 October 2020.

(٢) وهو ما من شأنه أن يساعد الشركات على خفض التكاليف المتعلقة بالعثور على العملاء أو الموردين، وتقديم حلول أقل كلفة لقاعدة عملائهم المتزايدة، إلا أن ذلك غالباً ما يكون على حساب تدهور ظروف العمل لمورديهم وموظفيهم، مما يترك أصحاب العمل في وضع قوي يسمح لهم بالتقليل من حقوق العمال وظروف العمل .. راجع :

- Ernst, E. R. Merola and D. Samaan, op. cit, p.13.
- De Stefano, V., «Negotiating the Algorithm»; Automation, Artificial Intelligence and Labour Protection, Employment Working Paper No.246 (Geneva, International Labour Office) 2018.

وراجع أيضاً :

- د . عبد الله موسى، د . أحمد حبيب : مرجع سابق، ص ص ٧٦– ٨٥.

مهـام التصنيـف Classification Tasks : حيـث ركـزت التطبيقـات المبكرة للذكاء الاصطناعـي علـى تقنيـات التعـرف على الصـور والنصوص، وخاصـة التعرف على الوجـه، ولقد حدثت تطـورات مذهلة فـي التطبيقـات المتعلقة بهذا المجـال، وبخاصة تلـك التطبيقـات المتعلقة بالأغراض الطبية (كتشخيص الصور بالأشعـة السينية)، وكذلك المتعلقة بالخدمات القانونية (كقراءة وتصنيف المستندات القانونية)، والمتعلقة بأعمـال المحاسبة والمراجعة (كتحليل الميزانيات وكشف الاحتيال)، والمتعلقة بالتوظيف (كفحص المتقدمين)، وهو الأمر الذي يعكس معه احتمالية التهديد لوظائف عدد كبير مـن العمال ذوي الأجور الجيدة في صناعة الخدمات. ومع ذلك فإنه يعد أيضًا بتعزيز إنتاجية العمال الأكثر إنتاجية في هذه الصناعات بشكل أكبر[١].

مهام إدارة العمليات Process – Management Tasks : وتتعلق بمزيج من مجموعتي المهـام السـابقتين، فهي تسهم فـي تحديـد الأنماط وجلب الموردين والعملاء المختلفين معًـا على طـول سلسـلة التوريد Supply Chain [٢]، وينشأ هذا النوع من إدارة الشبكات المركبـة فـي إدارة الشبكات الكهربائيـة والبني التحتية ومشاريع البنـاء، بما في ذلك صيانة المشاريع المنجـزة (من خلال إنـترنت الأشياء Internet of Things) أو حلول النقل المتعددة الوسائط للحد من حركة المرور داخل المدن.

وبديلاً عن الروبوتات التي كانت تُستخدم في الماضي، باتت هذه الابتكارات الجديدة القائمـة على الـذكاء الاصطناعي تشـكل مجموعةً جديدةً من المهـام التي إما لا يمكن للبشر القيام بها بشكل صحيح بسبب تعقيدها، أو لأنها باهظة الثمن بحيث لا يمكن أن تؤديها العمالة البشرية، حتى مع التقنيات التقليدية[٣].

- ولكـن لنـا أن نتوقف الآن حول الآثـار التي يمكن لتطبيقات الـذكاء الاصطناعي أن تولدها، سـواء أكانت ذات بعد اقتصادي أم اجتماعي، وبغض النظر عما إذا كانت هذه الآثار تعد امتدادًا أو تكاملاً أو استبدالاً لمهام موجودة بالفعل.

(١) المرجع السابق ، ص ص ٨٩ – ٩٢.

(٢) د. أسماء السيد، د. كريمة محمود: مرجع سابق، ص ص ١٢٦ – ١٣٦.

(3) Ernst, E R. Merola and D. Samaan, op. cit, p. 14.

- أولى هذه الآثار نجدها في الطبيعة الرقمية لأنظمة الذكاء الاصطناعي، وهو ما يجعلها تحقق، وبخاصة متى كانت منتجاتها وخدماتها تتميز بعدم التنافسية، العديد من المزايا التراكمية Cumulative Advantages، لأولئك الذين يلجون سوقًا معينة أو خاصة Particular Market، فهناك الكثير من الوفورات التي ستتحقق في تكلفة تقديم هذه الخدمات، وبخاصة فيما يتعلق بالتكاليف الهامشية Marginal Costs. فعادة ما يقتصر الأمر على التكاليف الثابتة Fixed Costs لتقديم وتطوير تلك الخدمات، مع تحقيق المزيد من وفورات الحجم Economies of Scale مقارنةً بالموجات السابقة من التغيرات التكنولوجية القائمة في الأساس على المهام الميكانيكية.

إلا أن السؤال المهم هنا إنما يتعلق بمن سيجني كل هذه المزايا ؟ الإجابة ستكون –بالطبع– لتلك الشركات وأولئك الذين يملكون الثروات ورأس مال الذكاء الاصطناعي. فعادة ما يسيطر –في هذه الحالة– عدد قليل من الشركات الكبيرة على سوق هذه الخدمات، مما يجعلها تحتل موقعاً متميزًا ومربحًا. فظهور ما يسمى بالشركات الفائقة Superstar firms هي النتيجة الحتمية، وبخاصة في ظل عدم وجود تنافسية حقيقية لها من الشركات الأخرى الصغيرة، فهذه الأخيرة ستضطر لمواجهة المزيد من الصدامات والمعارك الشاقة والمعيقة لدخول السوق، ولن يكون لهم في النهاية إلا الرضا بالتركيز على منافذ السوق الصغيرة ذات العرض الأقل ربحية؛ الأمر الذي ينتج في النهاية، وبشكل حتمي، تفاوتات كبيرة بين الشركات والأفراد[1].

فنظرًا لكون صناعة الذكاء الاصطناعي لا تقوم إلا من خلال توافر كمية هائلة من البيانات ومساحات تخزين هائلة وقدرات حاسوبية ضخمة، فلن يستطيع بالمنطق سوى عدد قليل من الشركات تحمل تكاليف الموارد المطلوبة لتطوير هذه الصناعة، وهو ما يفسر امتلاك عدد قليل من شركات التكنولوجيا العملاقة أمثال Google، Apple، Amazon لمعظم البيانات وبما يمكنها من تطوير أنظمة ذكاء اصطناعي متقدمة؛ الأمر الذي ينعكس حتماً على محدودية نمو هذه الصناعة وتقليل الابتكار؛ لأن عدد قليل من

(1) Rosen, S., The Economics of Superstars; in American Economic Review, Vol. 71, No, 5, 1981, pp.845 - 858.
- Autor et al, The fall of the labor share and the rise of superstar firms, NBER Working Paper No. 23396, 2017b, available at. https://sstn.com/abstract=2968382.

الشركات مهما امتلكت القوة لن تكون قادرة على تغطية كافة الفرص بكفاءة، وبخاصة مع اتجاه هذه الشركات العملاقة لشراء غالبية الشركات الصغيرة أو الناشئة، ومما يزيد الأمر تعقيدًا التأكيد على حقيقة أن هذه الشركات الصغيرة هي التي يمكن أن تخلق معظم وظائف القطاع الخاص؛ الأمر الذي بات يتطلب تدخلاً حكوميًّا للحد من سيطرة هذه الشركات العملاقة من خلال المحافظة على المنافسة في سوق الذكاء الاصطناعي ومنع الاحتكار[١].

وعادة ما يواكب هيمنة هذه الشركات القائدة أو العملاقة، ظهور عدد متزايد من القطاعات القائدة، أو ما يطلق عليها Superstars Sectors، كقطاعات التكنولوجيا المتقدمة، والتمويل والألعاب وصناعة الموسيقى ... إلخ، حيث يركز عدد صغير من رواد الأعمال Entrepreneurs أو المهنيين Professionals على طلب مجموعة كبيرة من المستهلكين[٢]. ليس ذلك فحسب، فهذه الديناميكيات القائدة، والمتميزة لا تقتصر فقط على الشركات المنتجة للسلع والخدمات الرقمية، وإنما تمتد أيضًا لتشمل، وبشكل متزايد، تلك التي تستخدمها، مما يؤثر في النهاية على مجموعة أكبر من المهن والقطاعات، محصلة كل ذلك، تركز المزيد من العوائد والمكافآت لصالح تلك الشركات القائدة والعمالة المتميزة، عبر مجموعة واسعة من الأنشطة، مما يعكس معه اتساعاً محتملاً للفجوة مع بقية الاقتصاد وانتقاصًا حقيقيًّا في حصة دخل العمال[٣].

فكثير من هذه الشركات القائدة تتبنى نماذج واستراتيجيات أعمال تعتمد على البيانات للحصول على «ميزة تنافسية Data– advantage» على المنافسين. وعادة ما تزيد عمليات الدمج القائمة على البيانات (كاستحواذ Facebook على تطبيق WhatsApp) من مخاطر الانتهاكات من قِبل شركات التكنولوجيا المهيمنة.

وبالطبع، ستؤدي عمليات الدمج هذه (نظرًا لتأثيرات الشبكة Network Effects) إلى زيادة حواجز دخول الشركات الأخرى، وتمكين الشركات الكبرى من أن تصبح أكثر

(1) Grace Su, op. cit, p. 41.
(2) Korinek A. and Ng, D., The Macroeconomic of Superstars, Mimeo. Available at: http://www.korinek.com/download/superstars.pdf.
(3) Autor et al, op. cit, 2017 a, pp. 180 - 185.

هيمنــة لدرجة قد تصل إلى الهيمنة التامة على الصناعــة بأكملها[١]. الأمر الذي حدا بمنظمة التعــاون الاقتصادي والتنمية (OECD) بالتحذير مؤخرًا من أن الأسواق التي تعتمد على البيانات يمكن أن تؤدي إلى نتيجة مفادها أن «الفائز يحصل على كل شيء» Winner takes all[٢].

ثــاني هذه الآثار يأتي من حقيقة أن أنظمة الذكاء الاصطناعي تسمح بوجود نوع من التمييــز discrimination الدقيــق بين مجموعات العمــلاء أو المستهلكين المختلفة. وإذا كان التمييز السعري وتجزئة السوق لا يعد بالأمر المستحدث، إذ تمت ممارسته سابقًا، فــإن الــذكاء الاصطناعي عادة ما يسمــح للشركات أو يعطي الفرصــة لها لقياس مدى حساسيــة تغير الأسعار وبسلوك العملاء الفردي بشكل أكثر تفصيلاً، وذلك رجوعًا إلى تحليــل أنمــاط المستهلكين السابقة، وهو مــا يتيح للموردين – بشــكل أساسي – إمكانية فرضــ أسعار خاصة أو فردية أو اقتراح مجموعــات تتضمن مزيجًا ما بين جودة المنتج وسعره الشخصي بالنسبة لكل مستهلك؛ الأمر الذي يحقق لهم جني المزيد من فوائض المستهلكين Consumer Surplus مقارنة بما كان يحدث سابقًا.

ورجوعًــا إلى ما يُسمَّــى بالتمييز السعري من الدرجة الثالثة Third – Degree Price Discrimination، يمكــن أن نستخلــص بعضــ الاستنتاجات المحتملة مــن الأفكار التي تعرضــت لهــذا الموضوع، ومن ثَــمَّ تطبيقها على مجــال الذكاء الاصطناعــي، فمع هذا النوع من التمييز السعري (حيث اختلاف الأسعار طبقاً لدرجة الاستفادة من الخدمة، كخدمــة ركوب القطارات أو مشاهدة عرض بقاعة سينما مثلاً ... إلخ)، يقوم المنتجون بتقــديم نفســ نوع الخدمــة أو السلعة لمجموعــات المستهلكين بأسعار مختلفــة بناءً على الرغبة النسبية للمستهلكين في الدفع مقابل تلك المنتجات[٣].

أحد الاستنتاجات العامة هنا يتعلق بأن زيادة الرفاهية سوف تتحقق فقط متى تجاوز النــاتج الإجمالي المتحقق، عــبر خدمة قطاعات السوق المختلفة عنــد مختلف الأسعار، الإنتــاج المتحقق في حالة قيام كافة المستهلكين بدفع ذات السعر. وإذا كان ذلك يحدث

(1) Ernst, E., R. Merola and D. Samaan, op. cit, p.16.
(2) OECD, Data - Driven Innovation (Paris, Organization for Economic Co-operation and Development), 2015 a.
(3) Ernst, E., R. Merola and D. Samaan, op. cit. P, 16.

عادة في ظل ظروف عامة إلى حد ما، إلا أنه يعني أيضًا تحول جزء من ريع المستهلكين إلى المنتجين، وبالتالي تفاقم مشكلة عدم المساواة[١].

الجديد في الأمر أن فكرة التمييز السعري تم تطبيقها أيضًا على مجال إدارة الموارد البشرية Human Resource Management. بالفعل، فإن مجال ما أصبح يُعرف باسم «تحليلات الموارد البشرية» بات يهدف بالضبط إلى هذا النوع من التمييز السعري لجذب العمال للعمل بالشركات المختلفة، والتمييز بين فئات الموظفين من حيث ظروف العمل والأجور والمزايا والمسئوليات الإضافية، وحقيقة هناك اهتمام خاص واكب هذا النوع من التمييز في ظروف العمل بدأ في الظهور، والناتج عن حقيقية أن هناك من العمال من يقبل بالعمل طبقًا للحد الأدنى من الأجور، وهؤلاء عادة ما يمثلون فئات معينة قد تختلف بحسب الجنس أو السن أو الجنسية، وهم دائمًا على استعداد لقبول عروض الأجور المنخفضة. وبالطبع فإن نظام التوظيف الآلي القائم على تحليل البيانات التاريخية من شأنه، في ظل نظام التمييز هذا، أن يكرر هذا النوع من التحيز؛ الأمر الذي من شأنه أن يعزز من التمييز الموجود مسبقًا. فالعمالة الآسيوية مثلاً دائمًا على استعداد لقبول الأعمال عند أقل مستويات الأجور متى قورنت بالعمالة العربية أو الخليجية، وذلك للعمل في أي وظيفة بمنطقة الخليج العربي[٢].

محصلة ذلك، أن نظام التمييز السعري قد يسمح في المطلق بتوسيع عدد الوظائف المتاحة، إلا أنه على جانب آخر يعد نظامًا مثاليًّا للتوظيف، وذلك في الحالات التى تعتمد فيها الاختلافات في الأجور (أو قبول عروض العمل) على ممارسات تمييزية سابقة. وهناك من الآراء من ترى أن استخدام التوظيف الآلي يفضل القرار البشري في التوظيف، رغم ما قد تعكسه الآلية هنا من تحيزات خاصة، إذ إنها حتمًا ستكون أقل ضررًا من تلك الأضرار التى يرتكبها البشر عند فحص المتقدمين لشغل مختلف الوظائف[٣].

الأثر الثالث لتطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي يرتبط بعملية تقليل حواجز أو موانع المطابقة Matching Friction الحادث في سوق العمل بشكل كبير، وذلك في الحالات التى تسمح فيها الأنظمة الآلية بمراجعة وفحص مجموعة كبيرة من المتقدمين لشغل

(1) Varian, H.R, Price Discrimination and Social Welfare, in American Economic Review, Vol, 75, No.4, 1985, pp870 - 875.
(2) Ponce Del Castillo, Artificial Intelligence: A Game Changer for the World of Work, Foresight Brief No. 5 (Brussels, European Trade Union Institute), 2018, P. 18
(3) Ernst, E. R. Merola and D. Samaan, op. cit, P. 17.

الوظيفـة. وإذا كنا نعتقـد أن قابلية العمال للتنقل عبر مختلـف الوظائف قد انخفضت مؤخرًا بشكل ملحوظ إما بسبب الحواجز التنظيمية كالترخيص بمزاولة المهنة مثلاً، أو بسبـب الحواجز الجغرافية التـى تحول دون قدرة العامل على التنقل عبر المناطق، فإن جـزءًا كبـيرًا من عدم القابلية تلك إنما يعود إلى نقص المعلومات التى يمتلكها أصحاب الأعمـال لتحديد الكفـاءات بشكل سليم، إمـا من خلال ما يمتلكـه العامل من خبرات أو مـا حصـل عليه من شهادات[١]. وهنا يأتي دور أنظمـة المطابقة المعتمدة على الذكاء الاصطناعـي لتحديـد المزيج المناسب من الكفـاءات المتاحة داخليًّـا وخارجيًّا من أجل جمعهـا معًا فـي مشروعات محددة. حيث تم بالفعل، عبر أنظمـة الذكاء الاصطناعي، تغيـير حدود الشركـة لصالح المزيد من الخدمات التى يتـم الحصول عليها من أسواق العمل الخارجية، ولعل المهام الصغيرة المتاحة عبر منصات Big مثلاً لتعد خير مثال على ذلـك، كما تقدم منصات البحث عن الوظائف على غرار Monster.com أو LinkedIn بالفعـل نماذج مفصلة للوظائـف الشاغرة والمرشحين المتاحـين لمساعدة القائمين على التوظيف والمتقدمين لتحقيق مطابقة متطلبات الوظيفة[٢].

وهكـذا لا تأتي فائدة استخـدام الذكاء الاصطناعي فقط مـن إمكانية التوفيق بين أكـبر عدد مـن المتقدمين لشغل الوظائـف وبين تلك الوظائف، وبالتـالي تحسين سيولة سـوق العمـل، وإنما أيضًا من خـلال التحديد الأمثل للكفاءات بنـاءً على خبرات العمل السابقة، والتى يصعب على القائم بالتعيين التمييز بينها أو الحكم عليها بشكل صحيح.

ومع ذلك يري كثير من المراقبين أن هذه الأنظمة لا تزال – حتى الآن – بعيدة تمامًا عـن المثاليـة ومليئة بالتحيـزات، وإن كانت المكاسب المتوقعة مستقبـلاً – مع التطبيق – سـوف تأتي كبيرة ومتميزة، شريطة أن تقابل هذه المكاسـب الزيادة المحتملة في تقلب الوظائـف وانعدام الأمـن الوظـيفـي Employment volatility and Job Insecurity، وبخاصة عندما تكون هذه الوظائف المقدمة حديثًا ذات طبيعة مؤقتة فقط[٣].

(1) Bunker, N., why Declining US Labour Mobility is About More than Geography (New York, World Economic Forum), Available at, (https;//www.weforum.org/agenda)sep.2016

(2) Ernst, E. R. Merola and D. Samaan, op. cit, P. 17.

(٣) وفقًـا لمؤسسـة ماكنزى العالمية (MGI)، يمكن أن تـؤدي كفاءة المطابقة Matching Efficiency المعـززة بمنصات العمل عبر الانترنـت إلى توفـير قرابة الـ ٧٢ مليون وظيفة إضافية حول العالم، وتحفيز الناتج الإجمالي العالمي Global GDP بنسبة ٢٪ خلال السنوات العشر القادمة– راجع في ذلك:

- MGI, A Labor Market that Works: Connecting Talent with Opportunity in The Digital Age (Washington DC, McKinsey Global Institute), 2015.

رابع الآثار المتعقلة بأنظمة الذكاء الاصطناعي، يتعلق بسهولة تملك واستخدام هذه الأنظمة. فبالنظر إلى أن التغير التكنولوجي يكون مجسدًا عادة في معدات حديثة وغالبًا ما تكون رخيصة، ويمكن الوصول إليها عبر قطاع كبير من المواطنين، وبالنظر إلى طبيعتها الرقمية، وبالتالي إمكانية تشغيلها عبر الهواتف الذكية؛ الأمر الذي أسهم في انتشارها بشكل متسع، دون فرق بين مستخدمين ينتمون لدول متقدمة أو نامية أو حتى ناشئة. ولقد عزز الانخفاض الحاد في أسعار رأس المال المدعم بأنظمة الذكاء الاصطناعي في دعم الإنتاجية، خاصة في المناطق حول العالم، والتي تميزت بندرة مواردها المالية، والتى كانت سببًا دائمًا في الحد من انتشار التطبيقات أو التكنولوجيات المقدمة أو الموجودة[١].

فأنظمة الخبراء Expert Systems التى يتم تطويرها حاليًا تساعد -على سبيل المثال- صغار المزارعين في الحصول على معلومات أفضل فيما يتعلق بماذا أو متى أو كيف يزرعون من أجل تحسين الإنتاج الزراعي. وفي مناطق تتميز بطبيعتها القاحلة مثلاً، كأفريقيا، إعطاء النصيحة الدقيقة فيما يخص الظروف الجوية أو الأساليب المناسبة للري، أثبتت أن لها قدرة فائقة لزيادة الإنتاجية. وبما أن أكثر من ثلث سكان العالم من العاملين حاليًا بالزراعة، فإن الزيادة في هذه الإنتاجية ستساعد في تغيير أو تعديل النمو وتحسين فرص زيادة الدخل، ويتضمن ذلك - على وجه الخصوص - الدول ذات الدخل المنخفض كمصر[٢].

وتأسيسًا على هذا، فإن استخدام أنظمة المطابقة المعتمدة على الذكاء الاصطناعي وأنظمة سلاسل القيمة أو التوريد Supply chain، سيكون لها القدرة على تقليل التكاليف اللوجستية وتكاليف النقل، وهي تمثل قضايا هامة وبخاصة للمنتجين في الدول النامية، والتى تعاني بذاتها نقصًا في شبكات التوزيع الضخمة Large Distribution Networks.

---

(١) في دراسة قام بها كل من (Graetz and Michaels) عام ٢٠١٥، قدرا فيها أن ما بين عامي ١٩٩٠ - ٢٠٠٥، انخفض سعر الروبوتات الصناعية في غالبية الاقتصاديات المتقدمة بمعدل يقارب النصف أو حتى إلى الخمس، متى أخذنا جودة الروبوت في الاعتبار؛ الأمر الذى أدى إلى زيادة احتياطي الروبوتات لكل مليون ساعة عمل بأكثر من ١٥٠٪، ومن ثم تحقيق عوائد انتاجية متميزة في الكثير من الدول. راجع في ذلك:

- Graetz G. and G. Michaels, Robots at Work, CEPS Discussion Paper 1335, London: London School of Economics, Available at:http://cep.lse.ac.uk/pubs/download/dp1335.

(٢) لمزيد من التفصيلات حول النظم الخبيرة راجع في ذلك:

- عبد الله موسي، د. أحمد حبيب: مرجع سابق، ص ص ١٨٦ - ٢١٢.

يأتـى **خامس الآثار** المتحققة مـع التوسع في تطبيقات الـذكاء الاصطناعي مرتبطًا بشـكل مباشـر بما سيحدث نتيجة الاتجـاه لأتمتة الوظائف واعتمـاد تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي باعتباره بات يمثل الخيار الطبيعي للدول المتقدمة لتبقي قادرة على المنافسة فـي الاقتصـاد العالمي، حيـث ستقترب – بالطبـع– العديد من المشروعـات الصناعية والخدميـة من العـودة للأسواق الرئيسية، ولكن – ولسوء الحظ – لن تؤدى هذه العودة لخلق المزيـد والجديد من الوظائف التقليدية، وإنما خلقًـا للمزيد من الوظائف الآلية، وهكذا ستستمر البطالة، وستسع الفجوة بين الأغنياء والفقراء، وسيزداد عدم المساواة فـي الدخول بين الأفـراد. فأصحـاب الثروات ومـلاك رأس مال الـذكاء الاصطناعي سيجنـون المزيد مـن الدخول، وأولئك المستبعـدون من الوظائف سيفقـدون الكثير من استحقاقاتهم السابقة[1].

وبالطبـع، سـوف تزداد فجوة الدخول بين أولئك الذيـن يملكون المهارة وغيرهم من العمال غير المهرة، على نحو ما ذكرنا آنفًا، وهو الأمر الذي ينذر بخطر جسيم لو استمر الحال على ذلك لفترة من الزمن. فالبطالة طويلة الأجل ستعني تحقيق دخول منخفضة للعائـلات، وبالتالي انخفاض في مستوي الإنفـاق أو الطلب الاستهلاكي، وهو ما يعكس بالتبعية ضعفًا في دخول الشركات المنتجة؛ مما يؤدي في النهاية إلى حلقة مفرغة من الانكماش الاقتصادي.

يرتبط **سادس الآثار** بالنقطة السابقة، إذ يؤدي التوسع في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي إلى مزيد من البطالة على نحو ما ذكرنا، ولكن الجديد في الأمر ما يمكن أن تـؤدي إليه هذه البطالة من تداعيات واضطرابـات اجتماعية، فترك ملايين العمال عاطلـين عن العمل قد يكون سببًـا مباشرًا في تزايد معدلات الجريمـة والقتل وأعمال الشغـب والتوتـر العرقي وغيرها من المشكلات الاجتماعيـة، وخاصة مع بدء الكثير من الشركات تطوير تقنية الذكاء الاصطناعي ليصبح المحرك الجديد لأتمتة الوظائف.

---

(١) فـي دراسـة حديثـة قـام بهـا كل مـن (Acemoglu and Restrepo) عـام ٢٠١٧، مستخدمين فيهـا البيانات مـا بعد حقبة التسعينيـات، أظهـر فيها أن روبوتًا واحـدًا إضافياً لكل ألف عامل سوف يقلل نسبة العمالـة إلى السكان في الولايات المتحدة الأمريكيـة بحـوالي من ١٨ , ٠٪ حتى ٣٤ , ٠٪، والأجور ما بين ٢٥ , ٠٪ إلي ٥ , ٠٪ ، مـع الأخذ في الاعتبار أن أعداد الروبوتات الصناعيـة فـي الاقتصاد الأمريكى مازالت محدودة، وأن استمرار انتشار تلك الروبوتات خلال القرنين المقبلين، على نحو ما هو متوقع، سوف تكون له آثار أكثر إحتمالية على التوظيف. راجع في ذلك:

- Acemoglu, D. and P. Restrepo, Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets, NBER Working Paper 23285, Available at, http://www.nber.org/papers/w23285.

فاستخدام تقنية السيارة ذاتية القيادة Self-Driving Car مثلاً، والتى تعد أكثر أمانًا وتقليلاً للحوادث الناجمة عن القيادة التقليدية، فعلى الرغم من أن هذه التقنية يمكن أن تؤدي إلى خفض معدل التصادم بنسبة قد تصل لأكثر من ٩٠٪، إلا أنها سوف تؤدي إلى أن يفقد المجتمع الأمريكي - مثلاً - ما يقدر بخمسة ملايين وظيفة سائق محترف، بما فيهم سائقو الشاحنات وسيارات الأجرة والحافلات المدرسية والحافلات العابرة بسبب تكنولوجيا القيادة الذاتية[١].

وبالنظر إلى كون هؤلاء السائقين لا يتمتعون- في العادة - بمستويات عالية من التعليم فلن تكون لديهم فرصة مثالية للحصول على وظائف بديلة، ففرص وظائفهم المحتملة سوف تتضاءل مع ارتفاع معايير التعليم والمهارات المطلوبة لدخول سوق العمل في المستقبل. فلو افترضنا أن ثلاثة أخماس هؤلاء السائقين يمثلون أسرًا تتكون الواحدة من أربعة أشخاص، فإن هناك اثني عشر مليون شخص سوف تتأثر حياتهم ببطالة عائلية، وبالطبع ستكون هناك آثار مدمرة على تلك العائلات.

ويقينًا، لن يقتصر الأمر على بطالة هؤلاء العمال، وإنما هناك الكثير من الوظائف الأخرى ستكون عرضةً لذات الآثار، إذ ستختفي حتمًا وظائف كانت تعمل على تدعيم عمل هؤلاء السائقين، كمدارس تعليم القيادة ومحطات الوقود ووكلاء السيارات، كما ستنخفض الزيارات لمراكز إصلاح السيارات مع انخفاض معدلات الحوادث، وهو ما قدر بالولايات المتحدة الأمريكية بحوالي ٤٤٥,٠٠٠ عامل إصلاح[٢]. فلو تخيلنا أن الأمر كذلك في قطاع واحد، فما بالنا بالأضرار التى يمكن أن تحدث لكافة القطاعات فيما لو شاع استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجمل قطاعات الاقتصاد[٣].

يرتبط **سابع هذه الآثار** بفكرة أن كافة التقسيمات التى تناولتها الدراسات ذات الشأن إنما تتعلق بمناقشة مدى تأثير الروبوتات الصناعية على التوظيف في الوقت

(1) Fahey, M., Driveless cars will kill the most Jobs in select us states. Available at, https://www.cnbc.com/2/9/2016.
(2) Lee, J., Self- Driving, cars endanger millions of American jobs (and that's okay), 2013, Available at, https://www.makeuseof.com/tag.

(٣) وفقًا لشركة McKinsey & Company، هناك خمسة عوامل تحدد ما إذا كان يمكن أتمتة الوظيفة أم لا وهي: الجدوى الفنية، تكلفة التشغيل الآلي، القدرة النسبية، المهارات المطلوبة، تكلفة العمالة، وفي ضوء ذلك يمكن القول بأن هناك مجموعة واسعة من مجالات العمل التى يمكن أن تخضع لسيطرة تقنيات الذكاء الاصطناعي كالنقل والخدمات اللوجستية والدعم المكتبي والإداري، والخدمات الشخصية، والمنزلية والمحاسبة، والبناء ... راجع:
- Rotman, D., How Technology is Destroying Jobs, 2013, available at., https://www.technologyreview. com/s/515926.

الحـالي دون أن تضـع فـي الاعتبار التنبـؤات المستقبلية، إذ تتطلب هـذه التنبؤات وضع افتراضات محددة، وهو ما لا يمكن تقييم مدى صحتها على وجه الدقة حاليًا. ولتحقيق نتائج مقبولة حول هذا التأثير لابد أن نضع في اعتبارنا أننا نعيش بواكير عصر الذكاء الاصطناعـي، وبالتـالي فـإن توقعاتنا حول التأثـير الحقيقي للـذكاء الاصطناعي على مستقبـل التوظيـف والعمالة لن يكون دقيقًـا. فهناك يقينًا زيادة مضطـردة في أعداد تدخـل الروبوتـات في مجمل الصناعـات والمشروعات الإنتاجية. ومـن ثَمَّ، فإن مجمل التقسيمـات حاليًا قد تستطيـع أن تلتقط بداية عصر الـذكاء الاصطناعي فقط وليس انتشـاره كامـلاً. فالدراسـة الحالية إنمـا تعد قاصـرة لوقوفها عند معرفـة التأثيرات قصيرة المدى، أما التأثيرات طويلة المدى فإن الوقت مازال مبكرًا للقدرة على قياسها.

فبنـاء هيكل أو نظام اقتصـادي كامل يغطي تأثير الـذكاء الاصطناعي على أسواق العمـل قبل حدوث هـذا الانتشار وحدوث كامـل التطورات الجديدة فـي مجال الذكاء الاصطناعـي سيصبـح أمرًا صعبًا ولا يمتلك مقومات الدقـة والوضوح. وبالطبع، فعدم وجود هذا التصور الدقيق لتأثير الذكاء الاصطناعي على أسواق العمل سيجعل استجابة السياسة لمواجهة تداعيات هذه الآثار من الأمور الصعبة والمؤجلة.

الخاتمة والتوصيات

لقد بات الذكاء الاصطناعي يمثل أحد أهم مخرجات الثورة الصناعية الرابعة ورافدها الأساسي لتعدد استخداماته وملامستها لكافة المجالات من عسكرية إلى صناعية وخدمية ومن طبية إلى تعليمية وزراعية وغيرها الكثير، مع واقع يعكس نبوءة عدم التوقف مستقبلاً عن اقتحام وخلق المزيد من التطبيقات والابتكارات، بل ربما مزيدًا من الثورات التقنية، والتى أخذت على عاتقها مسئولية ومستهدف عدم التوقف حتى تُحدث تغييرًا فعليًّا في حياة البشر، وليصبح هذا الرافد الجديد محورًا ومحركًا ومؤسسًا لعالم جديد تؤكد بوادره الحالية بقرب ميلاده.

وفي ظل هذا الواقع الجديد، لم يكن أمام الدول، وبخاصة المتقدمة والمستشرفة للمستقبل، إلا قبول تحدى الدخول إليه والتنافس على امتلاك تقنياته وأدواته، ومحاولة التصدي لتحدياته ومشكلاته ووضع الخطط والاستراتيجيات المهيئة، وتقديم الدعم والاستثمارات الهادفة إلى تفعيله وجنى أرباحه وثماره.

ومع قناعة كافة الأطراف المعنية من باحثين وصناع سياسات وأرباب أعمال ونقابات عمال وممثلى صناعات وعمال وموظفين وغيرهم، بأهمية وضرورة الاستعداد لهذه التقنية الجديدة، وبأن استخدامها سوف يعزز - وبقوة - تشكيل شراكات جديدة وفاعلة بين الإنسان والآلة، تحقيقًا لأقصى منفعة واستفادة من نقاط القوة التكميلية لكل منهما، وبكل ما يتطلبه ذلك من إعادة ضبط مستقبل العمل، وبالتالي تصور مجموعة كاملة ومستحدثة من الوظائف الجديدة، تقتضي حتمًا لحسن أدائها العديد من اشتراطات ومهارات العمل، ربما لا تتوافر في الكثير من العاملين التقليديين، وبما يؤكد حقيقة عدم ملاءمتهم للتصدي لهذه الوظائف المستحدثة، وتطلب إما إعادة تدريبهم وتأهيلهم لمواكبة المتطلبات الجديدة، أو إقصائهم والبحث عن غيرهم ممن تتوافر فيهم هذه الاشتراطات، أو حتى الاكتفاء بقيام الآلة بما كان يُعهد إليهم من مهام.

وهكذا، ما بين العديد من الفرص المفترضة والمخاوف المحتملة من التوسع فى إدخال تطبيقات الذكاء الاصطناعي يأتي إما الترويج والدعم والتأكيد على أهمية الإمساك بتعظيم الفرص المتاحة من جراء هذه التطبيقات، وإدماجها في إطار تعزيز مكانة

الإنسان وترقية العمل، وإعفاء العامل من تلك المهام المكررة والبسيطة، أو تلك الشاقة والخطرة، والتى يمكن للآلة القيام بها بكفاءة، مع ترك ذلك الآدمى، مع تأهيله، للقيام بالمهام والعمليات التى تحتاج لإبداعاته وابتكاره، وإما توخي الحذر الشديد من هذا التوسع لما تمثله الأتمتة من خطر داهم على مستقبل الكثيرين من العمال واحتمالية استبدالهم بالآلات وتعرضهم للبطالة وفقداهم لوظائفهم، وبخاصة في ظل القناعة التامة بأن الذكاء الاصطناعي إن لم يكن يعادل الذكاء البشري، فربما يفوقه .

ولعل هذا الجدل المثار عبر الدوائر المعنية بالذكاء الاصطناعي وتأثيراته على بيئة العمل ينتهي بنا إلى القول بأن الذكاء الاصطناعي كأية تكنولوجيا جديدة يمكننا أن نصنع منها فرصة صديقة للإنسان (على نحو ما فعلت قوى البخار والكهرباء والكومبيوتر من قبل) ، ذلك متى أحسنا التعامل معها من خلال تأهيل الكوادر البشرية وإكسابها عددًا من المهارات المتقدمة والتعليم الجيد والتدريب المستمر للتأقلم مع الثورة الجديدة. كما يمكن أن نجعل منها خطرًا مدمرًا، اقتصاديًّا واجتماعيًّا، في ظل غياب القواعد والأطر الأخلاقية والقانونية التى تحدد طبيعة الاستخدام ومجالاته، ومتى تقاعس صناع السياسات عن الاضطلاع بمسئولياتهم تجاه الاستعداد والتكيف مع الواقع الجديد من خلال بلورة برامج واستراتيجيات للتدريب والابتكار والتطوير في مجال المعلوماتية وتأمين الانتقال أو التحول المهني في القطاعات التى تعتمد على الذكاء الاصطناعي في جانب كبير منها. ذلك أن إدخال تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي عادة ما يكون له تأثيراته غير المباشرة على القطاعات الاقتصادية المختلفة، قد تتمثل في توفير المزيد من فرص العمل البشري في البعض منها، أو خفض تكلفة الإنتاج في بعضها الآخر، وبالتالي دعمًا وتحقيقًا لأثر الإنتاجية وتقليلاً وحصرًا لأثر الإزاحة.

فالأتمتة، وإن كان من شأنها أن تخفض حجم العمالة في بعض القطاعات الاقتصادية انخفاضًا حادًا، وقد تؤدى إلى إلغاء بعض الوظائف بها، إلا أن الوظائف الجديدة التى ستنشأ حتمًا في قطاعات أخرى قد تستوعب هذه الوظائف الملغاة، فضلاً عما يمكن أن يؤدي إليه استخدام الأتمتة من نمو الإنتاجية؛ مما يعزز بدوره الطلب ويخلق بالتالي مزيدًا من فرص العمل[١].

(١) توصلت دراسة لمؤسسة ماكنزى العالمية (MGI) إلى أنه، ومع زيادة سن القوى العاملة وانخفاض معدلات المواليد، وبخاصة في الاقتصاديات المتقدمة، سيصبح الذكاء الاصطناعي أكثر ارتباطًا لتعويض النقص في الإنتاجية. إذ إنه، ووفقًا لتحليل

ودعماً لتفعيل وزيادة أثر الإنتاجية وتقليص أثر الإزاحة، ربما تقدم التوصيات الآتية السبيل لذلك، وذلك على النحو التالي:

- الدعـوة إلى وجـود حوار مجتمعـي حقيقي ومستمر بـين كافة الأطـراف المعنية كخطوة أولية هامة لفهم أفضل للتحديات والفرص المتاحة لهذه الثورة الجديدة، مـع التأكيد علـى أهمية تجنب تبني مواقف سلبية ابتـداءً، لكون الأمر في حاجة ملحة إلى سرعة الاستجابة للفهم والتقييم، قناعةً بأن الواقع يهدد بالخطر أكثر مما ينذر به.

- بالطبـع، لن يكون هناك فهم للفرصـ والتحديات بدون فهم مسبق لماهية الذكاء الاصطناعي، وبالتالي أهمية التأكيد على أن يكون المجتمع في ذاته وبكل أطيافه علـى دراية كاملة بماهية الذكاء الاصطناعـي وإمكانياته بالنسبة للاقتصاديات الحديثة، وبكل ما يتطلبه ذلك من نشر لثقافة الذكاء الاصطناعي.

- تعزيز قدرة الإنسان على السيطرة والتحكم في نتاج إبداعه وابتكاره، وهي قدرة تتناسب طرديًّـا مع التطور العلمى والتكنولوجـي، وترتكز على حصيلة الخبرات التى تراكمها الإنسان في سباق هذا التطور عبر القرون.

- أهمية الاقتناع التام بأن الذكاء الاصطناعي لا يتطلب فقط مجرد توظيف خبراء في التعامل مع المعلومـات والبيانات، وإنما الحاجة إلى الخبرة في كيفية إيجاد الحلول لمشكلات تطبيقه وإدارتها على نطاق واسع، وبالتالي أهمية إيجاد وتنفيذ استراتيجيات الإدارة اللازمة لضمان النجاح.

- تقليلاً للبطالة المحتملة، والتى يمكن أن يسببها الذكاء الاصطناعي، ينبغي النظر إلى المشكلة من منظور اقتصـادي، تعديلاً للعرض والطلب على العمالة، وبحيث يكـون لمستويـات التوظيف بعد تنموي. ولكون الطلب علـى العمالة يأتي كانعكاس لطلـب المستهلكين على السلع، وعرض العمالـة كانعكاس لعدد العمال المستعدين والقادرين على العمل، فعلى الحكومات السعي دومًا نحو زيادة معدلات التوظيف

ماكنـزي، يمكـن أن تسهـم تقنية الأتمتة في رفع الإنتاجيـة العالمية بنسبة تتراوح ما بـين ٠,٨٪ إلى ١,٤٪ سنويًا، وذلك متى استمر العنصر البشري في العمل. راجع:

– خديجة مصطفى: الذكاء الاصطناعي ومخاوف البطالة التكنولوجية. متاح على الرابط:
- https://www.abeatisad.com/reports/technological-unemployment.

من خلال ضخ المزيد من الأموال في الاقتصاد لزيادة طلب المستهلكين، وبالتالي زيادة الطلب على العمالة، فضلاً عن التوسع في منح الإعانات الحكومية للشركات الأكثر استقبالاً للعمالة العاطلة، وخفض ضرائب التوظيف.

- من جانب العرض، يمكن زيادة العمالة من خلال زيادة الاستثمار في رأس المال البشري لتقليل الجمود المهني، فضلاً عن خفض تكاليف الإسكان لتقليل الجمود الجغرافي.
- بالنظر إلى أن تطبيق الذكاء الاصطناعي يبدو أكثر تأثيرًا في فقد الوظائف المتطلبة لمهارات متوسطة، بينما تكون الوظائف المتطلبة لمهارات عالية أكثر مقاومة للفقد، فعلى المجتمع أن يستثمر في التعليم العالي للتكيف مع هذه المجموعة الجديدة من الوظائف، والتى لن تتاح إلا لأصحاب التعليم العالي المرتكز على علوم متخصصة في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات[1].
- توجيه السياسات التعليمية للتركيز على التعليم المحدث، القائم على التحول من فكرة التركيز على نقل المعرفة إلي تدريب الطلاب على تطبيق المعرفة التى يتم تعلمها، وهكذا يصبح التعليم مُدربًا على الوظائف المكملة للذكاء الاصطناعي، وهو ما قد يتطلب الدعوة – وبقوة – نحو التوجه والتوسع في إنشاء جامعات متخصصة للذكاء الاصطناعي، ولعل ما ذهبت إليه دولة الإمارات العربية المتحدة من الإعلان عن إنشائها لجامعة «محمد بن زايد» للذكاء الاصطناعي، كأول جامعة متخصصة فى العالم، لخير شاهد على هذا التوجه.
- حرص الحكومات على توفير التمويل الكافي والمجاني للبرامج التدريبية الموجهة لتأهيل المتعطلين عن العمل لإكسابهم المهارات المطلوبة والتعليم التكيفى اللازم لإعدادهم لشغل الوظائف الجديدة التى يفرزها تطبيق الذكاء الاصطناعي، بل قد يلزم الأمر حتمية فرض هذا التدريب على العمال المشتغلين بالفعل لإكسابهم المهارات الجديدة المطلوبة لاستمرارهم في أعمالهم، مع حث كافة الشركات

(١) ومن هذه الوظائف: اختصاصيو الذكاء الاصطناعي، وعلماء ومطورو ومهندسو البيانات الضخمة، ومحللو ومستشارو البيانات، ومحللو الأفكار، ومستشارو التحليل الاصطناعي وغيرها من الوظائف المتخصصة، والمتطلبة للعديد من المهارات المؤهلة التى يأتي في مقدمتها معرفة علم البيانات وتكنولوجيا تخزينها وأدوات التطوير وتعليم الآلة والتطوير الإداري وبرمجيات التصفح ومحو الأمية الرقمية وعلوم الكمبيوتر ... وهكذا. راجع:

– يوسف العربي، حسونه الطيب، حسام عبد النبي: مرجع سابق، ص٢.

والهيئات لدعوة كوادرهم العمالية لتلقي تلك الدورات التدريبية بشكل مستمر.

- من الممكن الاستفادة من تقنية الذكاء الاصطناعي بذاته في مواجهة وحل مشكلة البطالة من خلال استخدام تلك التقنية في تحليل بيانات فرص العمل المتاحة من جانب، وكذا إنشاء ملفات تعريف المهارات والقدرات الخاصة لكل عامل من جانب آخر، ثم مطابقة العمال المتعطلين مع فرص العمل المتاحة عبر كافة الأنحاء، فهناك الكثير من فرص العمل لا يعلمها كثير من المحتاجين للعمل، والتى تتفق مهاراتهم مع متطلباتها، وهنا يمكن للذكاء الاصطناعي أن يلعب دوره في الجمع بين العرض والطلب بشكل أكثر كفاءة.
- ويمكن أن يكون لهذه التقنية دور أيضًا في تخفيض تكاليف الرعاية الصحية من خلال استخدام الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي، والتى تتزايد فاعليته يومًا بعد يوم، من خلال تميزه في الاكتشاف السريع والدقيق للأمراض وتشخيصها، وتحديد العلاج المناسب وتتبع آثاره السلبية، ومن ثَمَّ يمكن استخدام حصيلة الوفر هذه في توجيه الرعاية الاجتماعية المناسبة للمتعطلين وتوفير شبكة قوية للأمان الاجتماعي، فضلاً عن تأهيلهم وتدريبهم وتهيئتهم لسوق العمل.
- أهمية تحديد إطار عمل أو هيكل قانوني متكامل بشأن تشغيل الآلات والأنظمة المؤتمتة والمتعلقة بالذكاء الاصطناعي، ويمكن في هذا الصدد الاستعانة بقواعد القانون المدني الخاصة باستخدام الروبوتات والمقدمة من البرلمان الأوروبي، كمحفز للحوار المجتمعي حول القضايا المتعلقة بالمسئولية والسلامة والأمن والخصوصية في عصر الذكاء الاصطناعي القادم.
- أهمية دعم الحكومات للمشروعات الصغيرة والمتوسطة باعتبارها الأكثر استقبالاً للعمالة وخلقًا للوظائف في معظم الدول، وبخاصة النامية، من خلال السماح لهذه المشروعات والشركات بمشاركة الشركات الأخرى الأكبر منها في الحصول على تقنيات الذكاء الاصطناعي، وبكل ما يتطلبه ذلك من توفير البيانات وقوة الحوسبة الكافية لها، وبالتالي عدم قصر امتلاك تلك الموارد على الشركات الكبري واحتكارها لها، مما يخلق ويحافظ على جو المنافسة في سوق الذكاء الاصطناعي.

قائمة المراجع

أولاً - المراجع باللغة العربية:

- **إبراهيم العيسوي :** محاضرات في مفهوم التنمية ومؤشراتها، معهد التخطيط القومي، ١٩٩٤، ص١١.
- **إبراهيم فيشار :** تحليل الخصائص السكانية وأثرها في رسم السياسة الأمنية، رسالة دكتوراه مقدمة لكلية الدراسات العليا، أكاديمية الشرطة، ٢٠١٢.
- **أسماء السيد، د. كريمة محمود:** تطبيقات الذكاء الاصطناعي ومستقبل تكنولوجيا التعليم، المجموعة العربية للتدريب والنشر، القاهرة، ٢٠٢٠.
- **أشرف عطية :** ظاهرة الاقتصاد الخفي، الآثار وآليات المواجهة، المجلة القانونية، كلية الحقوق جامعة القاهرة، فرع الخرطوم، العدد الثامن، المجلد العاشر، نوفمبر ٢٠٢٠.
- **بتول عتوم:** ما هو تعلم الآلة، وذلك على الرابط https://e3arabi، تم الاطلاع عليه في ٢٠٢٠/١٢/١٤.
- **البشير عبد الكريم :** تصنيفات البطالة ومحاولة قياس الهيكلية منها، مجلة اقتصاديات شمال أفريقيا، العدد الأول، الجزائر، ديوان المطبوعات الجامعية، ٢٠٠٤.
- **جمال سلطان:** إشكالية وقت الفراغ، مجلة المسلم المعاصر، العدد ٥٥، الكويت، رجب ١٤١٠ هـ، ص١٤.
- **جوهر الجموسي:** اقتصاد المعرفة وإعادة توزيع البطالة، المجلة التونسية للعلوم الاجتماعية، مركز الدراسات والأبحاث الاقتصادية والاجتماعية، العدد (١٤١)، ٢٠١٣.
- **خديجة مصطفى:** الذكاء الاصطناعي ومخاوف البطالة التكنولوجية. متاح على الرابط:
  - https://www.abeatisad.com/reports/technological-unemployment
- **ديفيد بيربي:** الروبوتات ههنا، مجلة ناشيونال جيو جرافيك العربية، أبو ظبي للإعلام، سبتمبر ٢٠٢٠.

- **رالف هوسمانز، وآخرون :** مسوح السكان النشطين اقتصادياً، والعمالة والبطالة والعمالة الناقصة، مكتب العمل الدولي، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا، عمان، ١٩٩٦.
- **رمزي زكي :** الاقتصاد السياسي والبطالة، الكويت، سلسلة عالم المعارف، ١٩٩٧.
- **زاهر هاشم :** الذكاء الاصطناعي بين فرص العمل الضائعة والبديلة، مجلة لغة العصر الصادرة عن مؤسسة الأهرام، العدد ٢٢١، مايو ٢٠١٩، وذلك على الرابط:

- (https://www.SCI-magazin.com/in-depth Article /opinions/7509,in42020/11/)

- **سامي عفيفي حاتم :** ظاهرة البطالة بين خريجي الجامعات، آثارها الاقتصادية والاجتماعية والسياسية في جمهورية مصر العربية، الندوة القومية الأولى للمشروعات الصغيرة، كلية التجارة وإدارة الأعمال، حلوان، أبريل ١٩٨٩.
- **طه الراوي:** الذكاء الاصطناعي والتعلم العميق، كيف نميز بينها؟ تم الاطلاع عليها بتاريخ ٢٠٢٠/١٢/١٤، وذلك على الرابط:

- (https://www.noonpost.Com/author/28440).

- **عاطف عجوة :** البطالة وعلاقتها بالجريمة، مطبوعات المركز العربي للدراسات الأمنية والتدريب، الرياض، ١٤٠٦هـ.
- **عبد اللاه إبراهيم الفقى:** الذكاء الاصطناعي والأنظمة الخبيرة، دار الثقافة للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠١٢.
- **عبد الله الردادى:** الذكاء الاصطناعي ومعدلات البطالة، جريدة الشرق الأوسط، العدد رقم (١٤١٦٠)، في ٤ سبتمبر ٢٠١٨، وذلك على الرابط:

- https://aawsat.com/home/article/1015281,42020/11/

- **عبد الله الردادي:** الذكاء الاصطناعي ومعدلات البطالة، جريدة الشرق الأوسط، العدد رقم (١٤١٦٠)، في ٤ سبتمبر ٢٠١٨، وذلك على الرابط:

- https://aawsat. com/home/article/1015281,42020/11/.

- **عبد الله موسى، د. أحمد حبيب بلال:** الذكاء الاصطناعي ثورة في تقنيات العصر، المجموعة العربية للتدريب والنشر، القاهرة، ٢٠١٩.
- **عدى عبود الأسدى:** الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة، محاضرة ألقيت بكلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بابل، في ٢٠١٩/١/١، ومتاحة على الموقع:
  - www.uobabylon.edu.iq.
- **فاطمة حسن:** مشكلة البطالة في مصر، المخاطر والاحتمالات، مركز دراسات وبحوث الدول النامية، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، القاهرة، ٢٠٠١.
- **فرح نصور:** هل يهدد الذكاء الاصطناعي وجود بعض الوظائف ؟ متاح فى ٢٧ يناير ٢٠٢٠ ، وذلك على الرابط:
  - https:/www.annaharar.com/arabic/science-and.technology
- **محمد أحمد عباس:** الاقتصاد غير الرسمي في مصر، المشكلات والحلول، المعهد المصري للدراسات، أوراق سياسية، ٢٠١٩، ص٨.
- **محمد الهادي:** التعليم الإلكتروني عبر شبكة الانترنت، القاهرة، الدار المصرية اللبنانية، الطبعة الأولى، ٢٠٠٥.
- **المركز الإعلامي لمجلس الوزراء:** الاقتصاد المصري يحقق أعلى معدل نمو خلال ١١ عاماً، موقع اليوم السابع، السبت ١٥ فبراير، ٢٠٢٠.
- **مصطفى السعيد:** الاقتصاد المصري وتحديات الأوضاع الراهنة، مظاهر الضعف، الأسباب والعلاج، مكتبة الأسرة، دار الشروق، ٢٠٠٢.
- **مؤنس حواس :** الذكاء الاصطناعي يهدد وظائف المستقبل، موقع اليوم السابع. متاح فى ٢٧/يناير ٢٠٢١، على الرابط:
  - http://www.youm7.com/4563366
- **هناء محمود، معاوية حسين:** الأثر الاقتصادي للبطالة: حالة مجلس التعاون لدول الخليج العربي، مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة، العدد ٣٢، ٢٠١٢.

- **ياسمين عبد المنعم:** التحديات القانونية الدولية لتنظيم الذكاء الاصطناعي، حالة الأسلحة الآلية ذاتية التشغيل، المجلة القانونية، كلية الحقوق فرع الخرطوم، جامعة القاهرة، العدد الثامن، المجلد التاسع، نوفمبر ٢٠٢٠.
- **يوسف العربي وآخرون :** الذكاء الاصطناعي يعيد رسم خريطة الوظائف في المستقبل، موقع صحيفة الاتحاد، متاح في ٢٠٢١/١/٢٧ على الرابط:
  - https://www.alittihad.ae/article/13294
- **يوسف العربي،** حسونه الطيب، حسام عبد النبي: الذكاء الاصطناعي يعيد رسم خريطة الوظائف في المستقبل، صحيفة الاتحاد الاقتصادي، وذلك على الرابط:
  - https:// www. alitihad.ae/article/132942020/

- تقارير ومواقع إلكترونية:

تقارير ودراسات:

- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء: إحصاءات عام ٢٠١٩، عن المجلس الأعلى للجامعات المصرية.
- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء: الكتاب الإحصائي السنوي، مارس ٢٠٢٠.
- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء: بيانات ٢٠٢٠.
- المركز الديموجرافي بالقاهرة: البطالة في مصر، المسببات والتحديات، أوراق في ديموجرافية مصر، رقم (١)، يوليو ٢٠٠٢.
- إم آي تي تكنولوجي رفيو العربية: ما هو التعلم العميق؟ تم الاطلاع عليه بتاريخ ١٤ /١٢/ ٢٠٢٠:
  - (https://technologyreview.ae)
- دراسة بحثية بعنوان «الذكاء الاصطناعي ودوره في تطوير العمل الأمني»، صادرة عن معهد علوم المباحث والأدلة الجنائية، قطاع الأمن العام بوزارة الداخلية، الفرقة التأهيلية للبحث الجنائي، الدورة (١٧١)، ٢٠١٨.

- مركز بحوث الشرطة: البطالة والجريمة، أكاديمية الشرطة، القاهرة، ١٩٩٩.
- مركز بحوث الشرطة: التداعيات الأمنية للهجرة غير الشرعية وطرق مواجهتها، أكاديمية الشرطة، القاهرة، الإصدار الرابع عشر، يوليو ٢٠٠٧.

مواقع إلكترونية:

- موقع مكتب العمل الدولي، وذلك على الرابط:
- http://www.ilo.org/global/lang-en/index.htm.
- موقع المؤشرات الاقتصادية، وذلك على الرابط:
- ar.tradingeconomics.com
- موقع سكاي نيوز عربية في ٢١ أكتوبر ٢٠٢٠، وذلك على الرابط:
- www.skynewsarabia.com

ثانياً- المراجع الأجنبية:

- Acemoglu , D., Technical Change, Inequality, and The Labor Market, in Journal of Economic Literature, vol. 40, No. 1, 2002.
- Acemoglu D. and Autor, d., Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings, in O. Ashenfelter and D. Card: Hand Book of Labor Economics (Amsterdam, North Holland), Vol. 4 B, 2011.
- Acemoglu, D. and P. Restrepo, Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets, NBER Working Paper 23285, Available at, http://www.nber.org/papers/w23285.
- Alan M. Turing, Computing Machinery and Intelligence, Mind, Vol. Lix, Issue 236, October, 1950.
- Arab British Academy for Higher Education (ABAHE), Artificial Intelligence, available at (www.abahe.co.uk).
- Arnts, M., T. Gregory and U.Zierahn, Revisiting the risk of automation, in Economics Letters, No. 159, 2017.
- Athey Susan, The Impact of Machine Learning on Economics, Current Version, September, 2017.
- Auter et al, Concentrating On The Decline In Labor's Share, American Economic Review Papers and Proceedings, vol. 107, No. 5, May 2017.
- Autor D., L. Katz and F. Kearney, The Polarization of the US Labor Market, in American Economic Review Papers and Proceedings, vol. 96, No. 2, 2006.
- Autor et al, The fall of the labor share and the rise of superstar firms, NBER Working Paper No. 23396, 2017b, available at. https://sstn.com/abstract=2968382.

- Autor, D., Levy F., and Murnane R., The skill content of recent technological change: An empirical exploration, Quarterly Journal of Economics, Vol. 118, No.(4), 2003.
- Berg, A., E. Buffie, and L. zanna , Robots, Growth and Inequality: Should We Fear the Robot Revolution? (The Correct Answer is yes), IMF Working Paper No. 18116/, Washington DC, International Monetary Fund, 2018.
- Bessen, J., AI and Jobs: The Role of Demand, Mimeo, available at: http://www.nber.org/chapters/c14029.
- Bunker, N., why Declining US Labour Mobility is About More than Geography (New York, World Economic Forum), Available at, (https;//www.weforum.org/agenda)sep.2016
- Carbonero, f., Ernest, E. and Weber, E., Robots and Jobs, Around the World, ILO Research Department Working Paper, No. 36 (Geneva, International Labour Office, 2018.
- Cockburn I., R. Henderson and S. Stern, The Impact of Artificial Intelligence on Innovation, Paper Prepared for the NBER Conference on Research Issues in AI, Toronto,, September 2017.
- Copeland, B.J. and Diane Proud Foot, The Computer, Artificial Intelligence and The Turing Test, in: Tauscher, C. (eds) Alan Turing: Life and Legacy of a Great Thinker, Spring, Berlin, 2004.
- De Backer et al, Industrial Robotics and the Global Organization of Production, OECD, Technology and Industry Working Paper, No. 201803/, (Paris, Organization for Economic Cooperation and Development), 2018.
- De Stefano, V., “Negotiating the Algorithm’; Automation, Artificial Intelligence and Labour Protection, Employment Working Paper No.246 (Geneva, International Labour Office) 2018.
- Dobbs, R. J. Manyika and J. Woetzel, The Four Global Forces Breaking all the Trends, London, San Francisco, Shanghai: Mc Kinsey Global Institute. 2015.
- Ernst E., R. Merola and D. Samaan, The economics of artificial intelligence: Implications for the future of work, International Labour Organization, Research Paper, 2018, P.1.
- Fahey, M., Driveless cars will kill the most Jobs in select us states. Available at, https://www.cnbc.com/22016/9/.
- Frey, C.B. and A. Osborne, The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs To Computerisation?, Technological Forecasting and Social Change, 114, 201780.
- Gest, J., The New Minority: White Working Class Politics in An Age of Immigration and Inequality, New York, Oxford University Press, 2016.
- Goldin C. and L. Katz, The Origins Technology- Skill Complementarity, in

Quarterly Journal of Economics, Vol. 113, No. 3,1998.

- Gordon, R., The rise and fall of American growth, The U.S. standard of living since the civil war, Princeton University Press, Princeton, 2016.
- Grace Su, Unemployment in the AI Age, AI Matters, Vol. 3, Issue 4, 2018.
- Graetz G. and G. Michaels, Robots at Work, CEPS Discussion Paper 1335, London: London School of Economics, Available at:http://cep.lse.ac.uk/pubs/download/dp1335.
- Hairy Surden, Artificial Intelligence and Law: An Over View, Georgia State University Law Review, Vol.35, no.4, 2019.
- I Lo, World Employment and Social Outlook, Trends (Geneva, International Labour Office), 2018.
- Jaimovich N. and H. Siu, The Trend is The Cycle, Job Polarization and Jobless Recoveries (Working Paper 18334), Cambridge, Mass: National Bureau of Economic Research, 2012.
- Keynes, J.M., The General Theory of Employment, Quarterly Journal of Economics, 51 (2), 1937.
- Klaus Schwab, The Fourth Industrial Revolution, Penguin, London, 2017.
- Korinek A. and J. Stiglitz, Artificial Intelligence and Its Implications for Income Distribution and Unemployment, NBER Working Paper, No. 24174, 2018.
- Korinek A. and Ng, D., The Macroeconomic of Superstars, Mimeo. Available at: http://www.korinek.com/download/superstars.pdf.
- Lee, J., Self- Driving, cars endanger millions of American jobs (and that's okay), 2013, Available at, https://www.makeuseof.com/tag.
- Maas, M., International Low Dose Not Compute: Artificial Intelligence and The Development, Displacement or Destruction of the Global order", Melbourne, Journal of International Law, Vol. 20, No. 1, 2019.
- Marglin, S. A., What do Bosses do? The Origins and Functions of Hierarchy in Capitalist Production, in Review of Radical Political Economics, Vol. 6, No. 2, 1974.
- Marvin Lee Minsky, Steps Toward Artificial Intelligence, Proceeding of the IRE, January 1961.
- Mc Kinney, D., "Alice: Tumbling Down the Rabbit Hole of Software Patent Eligibility, UMKC Law Review, vol. 84, 2015.
- McCarthy, J., M.L. Minsky, N. Rochester and C.E. Shannon, "A proposal for The Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. August 31, 1955, AI Magazine, 2006, vol. 27, No. 4 (www.aaai.org/ojs/index.php/aimagazine/article/view/19041802/).

- McCorduck P., Machines who Think: A Personal Inquiry Into the History and Prospects of Artificial Intelligence, Taylor and Francis, 2004.
- McKinsey Global Institute (MGI), Reinventing Construction: A route to higher productivity (Washington DC, 2017).
- MGI, A Labor Market that Works: Connecting Talent with Opportunity in The Digital Age (Washington DC, McKinsey Global Institute), 2015.
- Nils J. Nilsson, The Quest for Artificial Intelligence: A History of Ideas and Achievements, Cambridge University Press, London, 2010.
- OECD, Data - Driven Innovation (Paris, Organization for Economic Co-operation and Development), 2015a.
- Petropoulos G., The Impact of Artificial Intelligence on Employment, Bruegel ,2017.
- Ponce Del Castillo, Artificial Intelligence: A Game Changer for the World of Work, Foresight Brief No. 5 (Brussels, European Trade Union Institute), 2018, P. 18
- Rosen, S., The Economics of Superstars; in American Economic Review, Vol. 71, No, 5, 1981.
- Rotman, D., How Technology is Destroying Jobs, 2013, available at., https://www.technologyreview.com/s/515926.
- Russell Stuart and Peter Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, 3rd edition, Pearson, 2010.
- Semmler W. and Chen, P., Short and Long-run Effects of Productivity on Unemployment, Mimeo. Available at: (https://ssrn.com/abstract=2907539,in12June2018)
- The Future of Jobs Report 2020, available at: www.skynewsarabia.com, in 21 October 2020.
- Udall A. and S. Clair “The Luxury Unemployment Hypothesis : A Review of Recent Evidence, World Development, Vol. 10, No.1, 1982.
- Varian, H.R, Price Discrimination and Social Welfare, in American Economic Review, Vol, 75, No.4, 1985.
- Vivarelli, M. , innovation, employment and skills in advanced and developing countries: A survey of Economic Literature, in Journal of Economic Issues, Vol. 48, No. 1, 2014.
- World Bank, World Development Report: Digital (Washington, DC), 2016.