

أثر اعتماد الذكاء الاصطناعي على الإنتاجية وفجوة المهارات في سوق العمل

سنوسي سيد أحمد*

الإرسال: 2025/04/13

القبول: 2025/10/26

النشر: 2025/11/14

ملخص: تهدف هذه الدراسة إلى تحليل معمق لهذه العلاقة بين تأثير الذكاء الاصطناعي على الإنتاجية وهيكل المهارات في سوق العمل في إطار ما يشهده العالم من تحول تقني في هذا المجال، مستندةً في ذلك إلى أطر نظرية متنوعة ومراجعة شاملة للأدبيات والدراسات التجريبية ذات الصلة. تستكشف الدراسة كيف يؤدي اعتماد الذكاء الاصطناعي إلى زيادة الإنتاجية، مع التأكيد على التباينات القطاعية في هذه المكاسب. كما تبحث في تأثير الذكاء الاصطناعي على سوق العمل، موضحةً كيف يساهم في إزاحة الوظائف الروتينية وخلق وظائف جديدة تتطلب مهارات متخصصة، مما يؤدي إلى تفاقم فجوة المهارات. تكشف النتائج عن أهمية المهارات التقنية والتكميلية في عصر الذكاء الاصطناعي، وضرورة الاستثمار في إعادة التأهيل والتدريب المستمر لسد هذه الفجوة. تختتم الدراسة بالتأكيد على أن الذكاء الاصطناعي يمثل قوة تحويلية تتطلب استراتيجيات استباقية على مستوى المؤسسات والسياسات العامة لتعزيز الفوائد الاقتصادية والاجتماعية وتقليل التحديات المحتملة في سوق العمل.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، الإنتاجية، فجوة المهارات، سوق العمل، التوظيف.

تصنيف JEL: O33 ، J24 ، J23

The Impact of Artificial Intelligence Adoption on Productivity and the Skills Gap in the Labor Market

Abstract: This study aims to conduct an in-depth analysis of the relationship between the impact of artificial intelligence (AI) on productivity and the skill structure in the labor market, within the context of the ongoing global technological transformation in this field. It draws upon diverse theoretical frameworks and a comprehensive review of relevant literature and empirical studies. The study explores how the adoption of AI enhances productivity, while highlighting sectoral disparities in these gains. It also examines the impact of AI on the labor market, showing how it contributes to the displacement of routine jobs and the creation of new roles that require specialized skills, thereby exacerbating the skills gap. The findings underscore the importance of technical and complementary skills in the AI era, and the necessity of investing in reskilling and

* أستاذ محاضر "ب"، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير جامعة جيلالي ليايس بسيدي بلعباس، الجزائر،

sidahmed.senouci@univ-sba.dz (المؤلف المرسل).

continuous training to bridge this gap. The study concludes by emphasizing that AI represents a transformative force that calls for proactive strategies at both institutional and public policy levels to maximize its economic and social benefits and mitigate potential challenges in the labor market.

Keywords: Artificial Intelligence (AI), Productivity, Skills Gap, Labor Market, Recruitment.

JEL Classification: O33 , J24 , J23

المقدمة:

يشهد العالم في الآونة الأخيرة تحولاً تقنياً متسارعاً، يتصدر الذكاء الاصطناعي مشهداً بوصفه أحد أبرز محفزات التغيير، حيث أسهم في إعادة تشكيل البنى الاقتصادية والاجتماعية على نطاق غير مسبوق. فلم يعد الذكاء الاصطناعي مجرد مفهوم نظري أو تقنية مقتصر على مجالات متخصصة، بل غداً قوة دافعة مركزية تلمس مختلف القطاعات الاقتصادية، بدءاً من الصناعات التحويلية والخدمات المالية، مروراً بقطاع الرعاية الصحية، وصولاً إلى الزراعة. وتعد هذه التقنيات المتقدمة أحد المحركات الرئيسية للنمو الاقتصادي المستقبلي، نظراً لما توفره من إمكانيات كبيرة في تعزيز الإنتاجية، وتحقيق الكفاءة التشغيلية، وفتح آفاق جديدة للابتكار والقدرة التنافسية على مستوى المؤسسات.

غير أن هذا التحول الرقمي العميق لا يخلو من إشكاليات وتحديات جوهرية، لاسيما تلك المرتبطة بتأثيراته المحتملة على سوق العمل. إذ أن التقدم المتسارع في قدرات الذكاء الاصطناعي على أتمتة المهام، سواءً المعرفية أو اليدوية، يثير تساؤلات مشروعة بشأن احتمالات تقليص عدد الوظائف التقليدية وتحوّل طبيعة العمل. وفي المقابل، يُطرح تصور بديل مفاده أن الذكاء الاصطناعي قد يسهم في توليد وظائف جديدة ذات قيمة مضافة أعلى، تتطلب مهارات نوعية تتجاوز النطاقات الروتينية التقليدية. ويعكس هذا الجدل المتزايد حول مستقبل العمل في ظل الذكاء الاصطناعي أهمية الحاجة إلى تحليل معمق لكيفية تفاعل هذه التقنيات مع سوق العمل، لاسيما فيما يتعلق بتأثيرها على معدلات الإنتاجية من جهة، وعلى هيكل المهارات المطلوبة من جهة أخرى.

انطلاقاً من هذه الخلفية، تتمحور الإشكالية المركزية لهذه الورقة البحثية حول التساؤل التالي: ما هو الأثر الفعلي لاعتماد الذكاء الاصطناعي على كل من الإنتاجية وفجوة المهارات في سوق العمل؟ وتسعى الدراسة إلى معالجة هذا التساؤل من خلال استكشاف العلاقة المركبة والمتداخلة بين الذكاء الاصطناعي، والإنتاجية، ومتطلبات سوق العمل، وذلك بالاستناد إلى الأطر النظرية ذات الصلة، وتحليل الأدبيات والدراسات التجريبية المتوفرة، فضلاً عن استشراف الاتجاهات المستقبلية المحتملة في هذا المجال الحيوي.

الفرضيات:

تنطلق هذه الدراسة من مجموعة من الفرضيات الرئيسية، يمكن تلخيصها على النحو التالي:

1. H₁: يؤدي اعتماد الذكاء الاصطناعي إلى زيادة الإنتاجية على مستوى المؤسسات والقطاعات الاقتصادية.
2. H₂: يساهم انتشار الذكاء الاصطناعي في تفاقم فجوة المهارات في سوق العمل، وذلك من خلال إلغاء المهارات الروتينية والقابلة للأتمتة، وخلق طلب متزايد على مهارات جديدة.
3. H₃: يتسبب اعتماد الذكاء الاصطناعي في إعادة هيكلة سوق العمل، من خلال إزاحة بعض الوظائف، وخلق وظائف جديدة.

أهداف الدراسة:

وانطلاقاً من هذه الفرضيات، تتحدد أهداف البحث الرئيسية في الآتي:

1. تحليل الأطر النظرية التي تفسر العلاقة بين التغيير التقني وسوق العمل، وتطبيقها في سياق الذكاء الاصطناعي.
2. قياس وتقييم الأثر الفعلي لاعتماد الذكاء الاصطناعي على الإنتاجية في مختلف القطاعات الاقتصادية.
3. دراسة وتحليل تأثير الذكاء الاصطناعي على سوق العمل، من حيث إزاحة الوظائف وخلق وظائف جديدة، والتغيير في الطلب على المهارات.
4. تحديد وتقييم فجوة المهارات الناجمة عن تبني الذكاء الاصطناعي، والكشف عن الآليات التي يساهم بها الذكاء الاصطناعي في توسيع هذه الفجوة.
5. استعراض وتقييم الاستراتيجيات والممارسات التي يمكن تبنيها على مستوى المؤسسات والسياسات العامة، بهدف التخفيف من الآثار السلبية المحتملة لاعتماد الذكاء الاصطناعي على سوق العمل، وتعزيز الفوائد الإيجابية.

منهجية الدراسة:

اعتمدت الدراسة منهجيةً مختلطةً تجمع بين التحليل النظري والكمي لاستكشاف تأثير الذكاء الاصطناعي على الإنتاجية وفجوة المهارات في سوق العمل، من خلال ثلاثة محاور رئيسية: أولاً التحليل النظري الذي يقوم على مراجعة الأطر النظرية، لتوفير أساس مفاهيمي لفهم التفاعل بين التقنيات والمهارات. ثانياً، الدراسة التجريبية التي تعتمد على تحليل البيانات الثانوية من التقارير الدولية والدراسات الإحصائية السابقة، لرصد الاتجاهات الكمية في تبني الذكاء الاصطناعي وتأثيراته المباشرة. ثالثاً، التحليل المقارن لتحديد الفروقات في تحسين الإنتاجية واتساع فجوات المهارات، واستخدمت الدراسة أدوات تحليل متنوعة، شملت التحليل الكمي عبر الإحصاء الوصفي وتحليل الاتجاهات الزمنية (2016-2030) لقياس التغيرات المتوقعة، بالإضافة إلى التحليل النوعي الذي اعتمد على توظيف الأطر النظرية وتفسير آليات التغيير في سوق العمل، مع تحليل موضوعي للدراسات السابقة لتعميق الفهم النظري والتطبيقي.

أولاً: الإطار النظري

1. الأطر النظرية للتغيير التقني وتطبيقها في سياق الذكاء الاصطناعي

1.1. نموذج العمل القائم على المهام:

يقدم نموذج العمل القائم على المهام، الذي طوّره بشكل بارز (Acemoglu & Autor, 2011)، منظوراً دقيقاً لفهم تأثير التقنيات على سوق العمل. بدلاً من النظر إلى التقنية كبديل أو مكمل للعمال بشكل عام، يركز هذا النموذج على كيفية تأثيرها على المهام المحددة التي يؤديها الأفراد ضمن وظائفهم. تفترض هذه المقاربة أن الوظائف تتكون من مجموعة

متنوعة من المهام، وأن التقنيات -كالذكاء الاصطناعي- تميل إلى أتمتة أنواع معينة من المهام (خاصة الروتينية، سواء كانت يدوية أو معرفية)، بينما تعزز الإنتاجية في مهام أخرى أو حتى تُنشئ مهاماً جديدة تماماً (Acemoglu & Restrepo, 2018).

في سياق الذكاء الاصطناعي، يكتسب هذا النموذج أهمية استثنائية. فبينما ركزت موجات الأتمتة السابقة على المهام الروتينية اليدوية، يتميز الذكاء الاصطناعي المعاصر بقدرته على أداء مهام معرفية غير روتينية كانت تُعتبر سابقاً حكراً على البشر. (Webb, 2019) تشير دراسات حديثة إلى أن تبني الذكاء الاصطناعي يرتبط بإعادة هيكلة المهام داخل المؤسسات؛ إذ تكون الشركات التي تعتمد مهاماً متوافقة مع قدرات الذكاء الاصطناعي الحالية أكثر عرضة لتبنيه. قد يؤدي هذا التبني إلى إحلال التقنية محل العمال في المهام المؤتمتة، لكنه قد يرفع أيضاً الطلب على العمال في المهام غير المؤتمتة عبر "تأثير الإنتاجية" (Acemoglu & Restrepo, 2019).

مع ذلك، تُظهر الأدلة الأولية من أن تأثير الإحلال قد يكون مهيماً حالياً على مستوى المؤسسات المتبنية للذكاء الاصطناعي، مما يؤدي إلى انخفاض في التوظيف غير المرتبط بالتقنيات داخل هذه المؤسسات. كما يسلط النموذج الضوء على أهمية تحليل التغيرات في مجموعات المهارات المطلوبة نتيجة أتمتة مهام محدودة وظهور مهام جديدة (Mäkelä & Stephany, 2023).

2.1. نظرية التغير التقني المتحيز للمهارات (Skill-Biased Technical Change – SBTC)

تُعدّ نظرية التغير التقني المتحيز للمهارات (SBTC) إطاراً كلاسيكياً لتفسير العلاقة بين التقنية وعدم المساواة في الأجور. تفترض هذه النظرية أن التقدم التقني، الذي ارتبط تاريخياً غالباً بتقنيات المعلومات، يميل إلى تفضيل العمال ذوي المهارات العالية، مما يزيد الطلب عليهم ويرفع أجورهم مقارنة بالعمال ذوي المهارات المنخفضة (Acemoglu & Autor, 2011). يؤدي هذا التحيز لصالح المهارات إلى اتساع فجوة الأجور بين هاتين الفئتين وزيادة عدم المساواة في الدخل.

يثير الذكاء الاصطناعي تحديات وي طرح تعديلات محتملة على نظرية SBTC التقليدية. فبينما قد يُكمّل الذكاء الاصطناعي مهارات معينة ويعزز إنتاجية العمال ذوي المهارات العالية في بعض المجالات (مثل تحليل البيانات المعقدة)، فإنه يمتلك أيضاً القدرة على استبدال مهام معرفية كانت تتطلب سابقاً مهارات عالية (Frank et al., 2019; Webb, 2019). وهذا يعني أن تأثير الذكاء الاصطناعي قد لا يكون متحيزاً بشكل موحد لصالح المهارات العالية بنفس الطريقة التي اتسمت بها تقنيات المعلومات السابقة.

يشير بوردوت (Bordot, 2022) إلى تباين الأدلة حول تأثير الروبوتات والذكاء الاصطناعي على الفئات التعليمية المختلفة، وأن التأثير السلبي قد يكون أشد على العمال ذوي المهارات المتوسطة، مما يدعم فكرة "استقطاب سوق العمل" بدلاً من التحيز البسيط لصالح المهارات العليا؛ حيث تتزايد الوظائف في قمة وقاع توزيع المهارات بينما تنقلص في المنتصف. ومع ذلك، تؤكد أبحاث أخرى، مثل دراسة هو (Hu, 2023)، وجود فجوات أجور متزايدة بين العمال ذوي المهارات العالية والمنخفضة في سياق تبني التقنيات الجديدة، مما يشير إلى أن بعض عناصر نظرية SBTC لا تزال قائمة. بشكل عام، يتطلب

فهم تأثير الذكاء الاصطناعي على توزيع المهارات والأجور تحليلاً أكثر دقة يتجاوز التقسيم الثنائي المبسط للمهارات إلى عالية ومنخفضة.

3.1. نظريات الابتكار والنمو الاقتصادي

تُقدّم نظريات جوزيف شومبر حول الابتكار والنمو الاقتصادي رؤيةً أساسيةً حول الديناميكيات طويلة الأمد للتغيير التقني. يرى شومبر أن الابتكار هو المحرك الرئيسي للنمو الاقتصادي في النظام الرأسمالي، وأن هذا النمو يتحقق من خلال عملية "التدمير الخلاق". تتضمن هذه العملية إدخال تقنيات ومنتجات ونماذج أعمال جديدة تحل محل القديمة، مما يؤدي إلى اضطراب مؤقت في الصناعات القائمة، لكنها تمهد الطريق في النهاية لزيادة الإنتاجية والتقدم الاقتصادي. (Hu, 2023)

يمكن النظر إلى الذكاء الاصطناعي، بوصفه 'تكنولوجيا للأغراض العامة' (General Purpose Technology) (GPT)، باعتباره محركاً رئيسياً لموجة جديدة من التدمير الخلاق (Gao & Feng, 2023; Cockburn et al., 2018). فالذكاء الاصطناعي لا يُحسّن فقط العمليات القائمة، بل يمتلك أيضاً القدرة على تمكين ابتكارات لاحقة واسعة النطاق، وخلق أسواق ومنتجات وخدمات جديدة تماماً، مما يؤدي إلى نمو اقتصادي وتوليد فرص عمل جديدة (Bordot, 2022). ومع ذلك، وكما أكد شومبر، فإن فوائد الابتكار ليست مضمونة وتعتمد على وجود بيئة تنافسية صحية ومؤسسات اجتماعية واقتصادية داعمة. (Hu, 2023) فغياب التنظيم التنافسي أو عدم كفاية الاستثمار في رأس المال البشري قد يُعيق ترجمة إمكانات الذكاء الاصطناعي إلى نمو اقتصادي واسع النطاق ومستدام.

4.1. مفارقة الإنتاجية وتطبيقها المحتمل على الذكاء الاصطناعي

صاغ روبرت سولو عبارته الشهيرة في عام 1987: 'يمكنك رؤية عصر الكمبيوتر في كل مكان إلا في إحصاءات الإنتاجية'، مشيراً إلى الانفصال الملحوظ بين الاستثمارات الضخمة في تقنيات المعلومات (IT) والنمو البطيء في إنتاجية الاقتصاد الكلي المقاسة آنذاك. (Gao & Feng, 2023) تُعرف هذه الظاهرة بـ 'مفارقة الإنتاجية' أو 'مفارقة سولو'. يُشير التقدم الحالي في الذكاء الاصطناعي تساؤلات حول إمكانية تكرار هذه المفارقة. فعلى الرغم من الاستثمارات المتزايدة والحماس الكبير المحيط بإمكانات الذكاء الاصطناعي، تُشير بعض الدراسات إلى أن مكاسب الإنتاجية الكلية على مستوى الاقتصاد الكلي لم تتجسد بعد بالشكل المتوقع. (Gao & Feng, 2023; Brynjolfsson et al., 2018) هناك عدة تفسيرات محتملة لهذه الظاهرة في سياق الذكاء الاصطناعي، وهي مستوحاة من النقاشات الدائرة حول مفارقة سولو الأصلية:

أ. **فترة التكيف والتنظيم:** قد يتطلب الأمر وقتاً طويلاً للشركات والمجتمعات كي تتمكن من إعادة هيكلة عملياتها، وتطوير نماذج أعمال جديدة، وتدريب القوى العاملة للاستفادة الكاملة من إمكانات الذكاء الاصطناعي.

ب. **مشاكل القياس:** قد تكون مقاييس الإنتاجية التقليدية قاصرةً عن التقاط جميع الفوائد النوعية وغير الملموسة التي يُوفّرها الذكاء الاصطناعي، مثل تحسين جودة المنتجات والخدمات أو زيادة التخصيص.

ت. التباين بين التأثيرات الجزئية والكلية: بينما قد تُحقّق شركات أو قطاعات معينة مكاسب إنتاجية كبيرة من تبني الذكاء الاصطناعي (كما تُشير دراسة Gao & Feng, 2023 على مستوى الشركات)، قد لا تُترجم هذه المكاسب فوراً إلى زيادة ملموسة في الإنتاجية على مستوى الاقتصاد الكلي؛ بسبب عوامل مثل إعادة توزيع الموارد أو تباطؤ الانتشار التقني.

2. تأثير الذكاء الاصطناعي على الإنتاجية

يمثل تأثير الذكاء الاصطناعي (AI) على الإنتاجية محوراً رئيسياً في النقاشات الاقتصادية والإدارية المعاصرة. فبينما يُنظر إلى الذكاء الاصطناعي كقوة دافعة محتملة لنمو اقتصادي غير مسبوق، تثير سرعة تطوره وانتشاره تساؤلات حول مدى وطبيعة تأثيره الفعلي على كفاءة وإنتاجية العمل والشركات والصناعات المختلفة. تستعرض الأدبيات مجموعة واسعة من النتائج والآليات التي تحكم هذه العلاقة المعقدة.

حيث تكشف الدراسات التجريبية الحديثة عن أدلة متزايدة، وإن كانت متفاوتة في بعض الأحيان، حول التأثير الإيجابي للذكاء الاصطناعي على الإنتاجية. على مستوى الشركات، تقدم دراسة (Gao & Feng, 2023) أدلة قوية من قطاع التصنيع الصيني، حيث وجدوا أن زيادة بنسبة 1% في تبني الذكاء الاصطناعي ترتبط بزيادة ملحوظة بنسبة 14.2% في الإنتاجية الكلية للعوامل (TFP). يشير هذا إلى أن الشركات التي تتبنى الذكاء الاصطناعي، على الأقل في هذا السياق، تشهد مكاسب كفاءة كبيرة تتجاوز مجرد زيادة إنتاجية العمل.

تقدم دراسة (Kanazawa et al., 2022) حالة فريدة لسائقي سيارات الأجرة، حيث يمكن قياس الإنتاجية الفردية بدقة من خلال الوقت المستغرق للبحث عن العملاء. وجد الباحثون أن استخدام أداة ذكاء اصطناعي للمساعدة في التنبؤ بالطلب يقلل بشكل كبير من وقت البحث (بمتوسط 5%)، مما يعني زيادة مباشرة في إنتاجية السائق. والمثير للاهتمام أن هذه المكاسب كانت متركزة بشكل حصري تقريباً لدى السائقين ذوي المهارات المنخفضة (محددة بناءً على أدائهم السابق)، مما أدى إلى تقليص فجوة الإنتاجية بين السائقين ذوي المهارات العالية والمنخفضة بنسبة 14%. يشير هذا إلى أن الذكاء الاصطناعي في هذا السياق يعمل كبديل للمهارات البشرية في التنبؤ بالطلب، مما يعود بالنفع الأكبر على الأفراد الأقل مهارة.

على نطاق أوسع، يناقش (Hussain, 2024) التأثير العميق للذكاء الاصطناعي على ديناميكيات القوى العاملة، مشيراً إلى قدرته على إعادة تشكيل العمل من خلال أتمتة المهام الروتينية وتعزيز الحاجة إلى مهارات جديدة، وكلاهما يؤثر بشكل مباشر على الإنتاجية الكلية. كما يؤكد (Trabelsi, 2023) على أن الذكاء الاصطناعي يُعتبر محركاً رئيسياً للإنتاجية والنمو الاقتصادي، مستشهداً بتوقعات مثل تقرير جولدمان ساكس الذي يشير إلى إمكانية زيادة الناتج المحلي الإجمالي العالمي بشكل كبير نتيجة للذكاء الاصطناعي.

1.2. آليات تأثير الذكاء الاصطناعي على الإنتاجية: الأتمتة، التعزيز، والابتكار

يمكن فهم تأثير الذكاء الاصطناعي على الإنتاجية من خلال ثلاث آليات رئيسية غالباً ما تتداخل:

أ. الأتمتة: تشير إلى استبدال العمل البشري بواسطة الآلات أو الخوارزميات في أداء مهام معينة، خاصة الروتينية والمتكررة. يؤدي الذكاء الاصطناعي إلى توسيع نطاق المهام القابلة للأتمتة لتشمل ليس فقط المهام اليدوية ولكن أيضاً المعرفة (Acemoglu & Autor, 2011) تسلط دراسات مثل (Saha, 2018) الضوء على كيف أدت أتمتة العمليات التجارية (مثل خدمة العملاء، إدارة سلسلة التوريد) إلى زيادة الكفاءة التشغيلية وخفض التكاليف. كما يشير (Yan, 2024) إلى أن هذا "تأثير الاستبدال" يمكن أن يؤدي إلى إزاحة العمال ولكنه يحرر موارد لمهام أخرى. وتؤكد أبحاث مثل دراسة (Hussain, 2024) على قابلية المهام الروتينية للأتمتة (أو ضعفها أمام الأتمتة).

ب. التعزيز: يعني استخدام الذكاء الاصطناعي لزيادة قدرات وإنتاجية العمال البشريين بدلاً من استبدالهم. يمكن لأدوات الذكاء الاصطناعي مساعدة البشر في تحليل كميات هائلة من البيانات، واتخاذ قرارات أكثر استنارة، وتحسين جودة العمل. يصف (Gao & Feng, 2023) آليات مثل "تعزيز القيمة المضافة" و "تعزيز المهارات" (رغم أن التحيز للمهارات قد يكون معقداً). يشير (Trabelsi, 2023) و (Huang, 2024) إلى دور الذكاء الاصطناعي في تحسين عملية صنع القرار وزيادة الكفاءة. وتوضح حالة سائقي سيارات الأجرة (Kanazawa et al., 2022) كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يعزز بشكل غير مباشر إنتاجية العمال ذوي المهارات المنخفضة من خلال تعويض نقص مهاراتهم في التنبؤ. وتؤكد دراسة (Makela & Stephany, 2024) على أن المهارات التكميلية للذكاء الاصطناعي تكتسب قيمة أكبر.

ج. الابتكار: يعمل الذكاء الاصطناعي كمحرك للابتكار، مما يؤدي إلى تطوير منتجات وخدمات ونماذج أعمال جديدة لم تكن ممكنة من قبل. (Yan, 2024; Trabelsi, 2023) يشير (Gao & Feng, 2023) إلى هذا باسم "تأثير ترقية التقنيات"، حيث يحفز الذكاء الاصطناعي الابتكار داخل الشركات. وتكنولوجيا للأغراض العامة (GPT)، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يكون له تأثيرات بعيدة المدى على الابتكار عبر قطاعات متعددة. (Trabelsi, 2023)

2.2. الاختلافات القطاعية والصناعية في مكاسب الإنتاجية

من المهم الإشارة إلى أن تأثير الذكاء الاصطناعي على الإنتاجية ليس موحدًا عبر جميع القطاعات والصناعات (Gao & Feng, 2023; Trabelsi, 2023). تختلف درجة التبني وطبيعة التطبيقات بشكل كبير:

- **التصنيع المتقدم:** يشير (Oh, 2023) إلى أن الذكاء الاصطناعي لديه القدرة على أداء كفاءات مرتبطة بالتعريف والمعالجة والتحكم، مع تداخل كبير مع الكفاءات الأكاديمية والصناعية في مجالات مثل البيانات والأجهزة والمعلومات والنظم. تسلط دراسة (Huang, 2023) الضوء على تطبيقات مثل الصيانة التنبؤية، ومراقبة الجودة، وتحسين سلسلة التوريد في صناعة الألياف الاصطناعية. ويذكر (Saha, 2018) التصنيع كأحد القطاعات الرئيسية المتأثرة.

- **الزراعة:** توضح دراسة (Huang, 2023) كيف يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين الإنتاجية الزراعية من خلال الزراعة الدقيقة، وتحسين استخدام الموارد، والتنبؤ بالمحاصيل، وتحليل الصور عبر الأقمار الصناعية.

- التمويل: يتم استخدام الذكاء الاصطناعي على نطاق واسع لتقييم المخاطر، والتداول الخوارزمي، وكشف الاحتيال، وتقديم خدمات مالية شخصية. (Huang, 2023; Acemoglu et al., 2022; Saha, 2018)
 - الخدمات: تستفيد قطاعات مثل خدمة العملاء والخدمات اللوجستية من الذكاء الاصطناعي من خلال روبوتات الدردشة، والأتمتة، وتحسين المسارات. (Huang, 2023; Saha, 2018)
 - الرعاية الصحية: يذكر (Saha, 2018) الرعاية الصحية كقطاع آخر يشهد تأثيرات كبيرة للذكاء الاصطناعي، وإن لم يتم تفصيل آليات الإنتاجية بشكل مباشر.
- بالإضافة إلى ذلك، تشير (Gao & Feng, 2023) إلى أن التأثيرات داخل قطاع معين (مثل التصنيع) يمكن أن تختلف أيضاً بناءً على خصائص الشركة، ودرجة تركيز الصناعة، وهيكل عوامل الإنتاج.

3. تأثير الذكاء الاصطناعي على سوق العمل

يحدث الذكاء الاصطناعي تحولاً عميقاً وجذرياً في بنية ووظائف أسواق العمل العالمية. تتجاوز تأثيراته مجرد أتمتة المهام لتشمل إعادة تشكيل الأدوار الوظيفية، وتغيير الطلب على المهارات، وخلق ديناميكيات جديدة في التوظيف والأجور وعدم المساواة. تعكس الأدبيات الحديثة طبيعة مزدوجة لهذه التأثيرات، حيث تتواجد فرص وتحديات متزامنة تتطلب فهماً دقيقاً واستجابات استباقية.

1.3. إزاحة الوظائف وخلق وظائف جديدة

أحد أبرز التأثيرات المباشرة للذكاء الاصطناعي هو قدرته على أتمتة مجموعة واسعة من المهام التي كان يؤديها البشر سابقاً. يثير هذا "تأثير الاستبدال" مخاوف كبيرة بشأن إزاحة الوظائف، خاصة تلك التي تتضمن مهام روتينية ومتكررة، سواء كانت معرفية أو يدوية. (Yan, 2024; Acemoglu et al., 2022) تشير التقديرات إلى أن نسبة كبيرة من الوظائف الحالية قد تكون معرضة للأتمتة بدرجات متفاوتة في المستقبل القريب. (Hu, 2023; Yan, 2024) تؤثر هذه الإزاحة بشكل غير متناسب على العمال ذوي المهارات المنخفضة والمتوسطة الذين يشغلون وظائف قابلة للأتمتة بسهولة أكبر، مما قد يؤدي إلى بطالة هيكلية. (Hu, 2023; Liu, 2023)

ومع ذلك، فإن تأثير الذكاء الاصطناعي ليس مجرد تأثير إزاحة. بالتوازي مع أتمتة بعض المهام، يساهم الذكاء الاصطناعي أيضاً في خلق وظائف جديدة. (Hu, 2023; Yan, 2024) يتجلى هذا "تأثير الخلق" في ظهور أدوار متخصصة ترتبط مباشرة بتطوير ونشر وإدارة وصيانة تقنيات الذكاء الاصطناعي نفسها، مثل مهندسي تعلم الآلة، وعلماء البيانات، والمتخصصين في أخلاقيات الذكاء الاصطناعي، ومطوري نماذج اللغة الكبيرة. (Acemoglu et al., 2022; LLMs) (Liu, 2023; Ahmadi et al., 2024). علاوة على ذلك، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يعزز الإنتاجية والابتكار في قطاعات مختلفة، مما قد يؤدي إلى نمو اقتصادي يخلق طلباً جديداً على العمالة في مجالات أخرى. (Yan, 2024) كما يظهر "تأثير التعزيز" حيث تعمل أدوات الذكاء الاصطناعي على تحسين قدرات العمال البشريين وزيادة إنتاجيتهم بدلاً من

استبدالهم بالكامل. (Hussain, 2024; Mäkelä & Stephany, 2024) يبقى السؤال المركزي هو ما إذا كان تأثير الخلق والتعزيز سيفوق تأثير الإزاحة على المدى الطويل، وهو نقاش لا يزال مفتوحاً في الأدبيات.

2.3. التغيير في الطلب على المهارات

يؤدي التفاعل المعقد بين الأتمتة والتعزيز وخلق المهام الجديدة إلى تحول جذري في طبيعة المهارات المطلوبة في سوق العمل:

- **المهارات التقنية المتعلقة بالذكاء الاصطناعي:** هناك زيادة واضحة وملحوظة في الطلب على المهارات التقنية المتخصصة اللازمة لبناء ونشر واستخدام الذكاء الاصطناعي. يشمل ذلك مهارات في البرمجة خاصة (Python)، تعلم الآلة، التعلم العميق، تحليل البيانات الضخمة، الحوسبة السحابية، هندسة البيانات، ومعالجة اللغة الطبيعية (NLP)، وتطوير النماذج التوليدية مثل (ChatGPT (Acemoglu et al., 2022; Liu, 2023; Oh, 2023; Ahmadi et al., 2024; IJFMR, 2024).

- **المهارات التكميلية:** بالتوازي مع المهارات التقنية، يتزايد الاعتراف بأهمية المهارات "البشرية" أو "الناعمة" التي تكمل قدرات الذكاء الاصطناعي ويصعب على الآلات محاكاتها. تشمل هذه المهارات التفكير النقدي، حل المشكلات المعقدة، الإبداع والابتكار، الذكاء العاطفي والاجتماعي، مهارات التواصل والتعاون الفعال، القدرة على التكيف والمرونة، التعلم المستمر، بالإضافة إلى الوعي الأخلاقي (Mäkelä & Stephany, 2024; Morandini et al., 2023; Oh, 2023; Liu, 2023; Hussain, 2024; Shchepkina et al., 2024). تشير دراسة (Mäkelä & Stephany, 2024) إلى أن هذه المهارات التكميلية لا يزداد الطلب عليها فقط في الأدوار المرتبطة بالذكاء الاصطناعي، بل إنها تحظى أيضاً بعلاوة أجرة متزايدة في بعض الحالات (مثل طلب مهارات المرونة أو الأخلاقيات لدى علماء البيانات).

- **المهارات القابلة للاستبدال:** هي المهارات المرتبطة بالمهام الروتينية أو القائمة على قواعد محددة، سواء كانت يدوية أو معرفية، والتي يمكن للذكاء الاصطناعي والأتمتة أداؤها بكفاءة متزايدة. يشمل ذلك إدخال البيانات الأساسية، وبعض جوانب خدمة العملاء الروتينية، وتلخيص النصوص أو المراجعة اللغوية الأساسية، وبعض المهام الإدارية والمكتبية. تشير الأدلة إلى انخفاض الطلب النسبي وقيمة هذه المهارات في سوق العمل، خاصة في الوظائف التي تتبنى الذكاء الاصطناعي. (Mäkelä & Stephany, 2024)

3.3. تأثير الاستقطاب في سوق العمل وعدم المساواة في الأجور

يمكن أن تؤدي هذه التحولات في الطلب على المهارات إلى تفاقم ظاهرة "استقطاب سوق العمل". تشير هذه الظاهرة إلى تزايد الطلب على الوظائف ذات المهارات العالية (التي غالباً ما تتطلب مهارات تكميلية للذكاء الاصطناعي) والوظائف ذات المهارات المنخفضة (التي قد تتطلب تفاعلاً بشرياً أو مهارات يدوية يصعب أتمتتها)، مع تراجع الطلب على الوظائف ذات المهارات المتوسطة (التي غالباً ما تتضمن مهام روتينية قابلة للأتمتة). (Bordot, 2022) يؤدي هذا الاستقطاب، إلى

جانب زيادة قيمة المهارات العليا وانخفاض قيمة المهارات الروتينية، إلى اتساع فجوة الأجور وزيادة عدم المساواة في الدخل بين فئات العمال المختلفة. (Hu, 2023; Yan, 2024; Bordot, 2022)

4.3. أهمية إعادة التأهيل والتدريب المستمر

في مواجهة هذه التحولات العميقة، يصبح الاستثمار في رأس المال البشري من خلال (إعادة التأهيل)، تعلم مهارات جديدة لوظيفة مختلفة (وصقل المهارات)، تطوير المهارات الحالية لتلبية متطلبات متغيرة (أمرًا حتميًا للأفراد والشركات والمجتمعات، (Liu, 2023; Muhammad et al., 2023; Morandini et al., 2023; Hussain, 2024)). يجب على العمال تبني عقلية التعلم مدى الحياة للتكيف مع المتطلبات المتغيرة. ويقع على عاتق الحكومات والمؤسسات التعليمية والشركات مسؤولية مشتركة لتوفير برامج تدريب فعالة ومتاحة، وإصلاح المناهج التعليمية، وإنشاء مسارات وظيفية مرنة تمكن القوى العاملة من التنقل بنجاح في سوق العمل المتغير الذي يقوده الذكاء الاصطناعي (Oh, 2023; Liu, 2023; Morandini et al., 2023)). يمثل الاستثمار في المهارات، خاصة تلك التي تكمل الذكاء الاصطناعي، استراتيجية أساسية لضمان أن فوائد التقدم التقني يتم تقاسمها على نطاق واسع وأن العمال مجهزون لمستقبل العمل.

4. فجوة المهارات في عصر الذكاء الاصطناعي

مع تسارع وتيرة تبني الذكاء الاصطناعي في مختلف القطاعات الاقتصادية، تبرز "فجوة المهارات" كأحد التحديات الحاسمة التي تواجه أسواق العمل والمجتمعات. تعكس هذه الفجوة عدم التوافق بين المهارات التي يمتلكها الأفراد المتاحون في القوى العاملة والمهارات التي يتطلبها أصحاب العمل لشغل الوظائف المتاحة، خاصة تلك التي يتم إنشاؤها أو تحويلها بواسطة التقنيات الجديدة مثل الذكاء الاصطناعي.

1.4. تعريف فجوة المهارات وقياسها (التحديات المنهجية)

تُعرف فجوة المهارات بشكل عام على أنها النقص في المعرفة، أو القدرات، أو السمات التي يحتاجها العمال لأداء وظائفهم الحالية أو المستقبلية بفعالية. (Morandini et al., 2023) في سياق الذكاء الاصطناعي، تكتسب هذه الفجوة أبعاداً جديدة، حيث لا يقتصر الأمر على نقص المهارات التقنية المتقدمة فحسب، بل يشمل أيضاً عدم تطابق المهارات "الناعمة" أو التكميلية مع المتطلبات المتغيرة للوظائف المعززة بالذكاء الاصطناعي.

يعد قياس فجوة المهارات بدقة مهمة معقدة وتواجه تحديات منهجية كبيرة. من الصعب تحديد كمية النقص في مهارات معينة على مستوى الاقتصاد الكلي أو حتى القطاعي. تشمل التحديات:

- الطبيعة الديناميكية للمهارات: تتغير المهارات المطلوبة بسرعة مع تطور تقنيات الذكاء الاصطناعي، مما يجعل المقاييس الثابتة قديمة بسرعة.

- صعوبة تعريف وقياس المهارات: خاصة المهارات "الناعمة" أو التكميلية مثل التفكير النقدي أو الإبداع، والتي يصعب قياسها كمياً مقارنة بالمهارات التقنية.
 - توافر البيانات: غالباً ما تكون البيانات الشاملة والمحدثة حول مهارات القوى العاملة الفعلية والمهارات المطلوبة من قبل أصحاب العمل محدودة، خاصة في الاقتصادات النامية.
 - التمييز بين أنواع الفجوات: قد تكون الفجوة كمية (عدد غير كافٍ من العمال ذوي مهارات معينة) أو نوعية (العمال لديهم مهارات، لكنها ليست بالمستوى أو التخصص المطلوب).
- تشمل الأساليب المتبعة لمحاولة قياس الفجوة تحليل إعلانات الوظائف عبر الإنترنت لتحديد المهارات المطلوبة (Acemoglu et al., 2022; Mäkelä & Stephany, 2024)، وإجراء مسح لأصحاب العمل والموظفين (Morandini et al., 2023)، ومقارنة مخرجات النظم التعليمية مع احتياجات سوق العمل (Kamaruddin et al., 2023). تظل هذه الأساليب تقديرية وتوفر لمحة جزئية عن الصورة الكاملة.

2.4. كيفية مساهمة الذكاء الاصطناعي في خلق أو توسيع فجوة المهارات

يساهم الذكاء الاصطناعي في ديناميكيات فجوة المهارات من خلال آليتين رئيسيتين:

أ. إهلاك المهارات القائمة: من خلال أتمتة المهام، خاصة الروتينية والمعرفية، يقلل الذكاء الاصطناعي من قيمة وأهمية بعض المهارات التي كانت مطلوبة سابقاً (المهارات القابلة للاستبدال). العمال الذين تتركز مهاراتهم في هذه المجالات يواجهون خطر أن تصبح مهاراتهم متقادمة، مما يخلق فجوة بينهم وبين متطلبات الوظائف الجديدة أو المتحولة (Mäkelä & Stephany, 2024; Hussain, 2024).

ب. خلق طلب على مهارات جديدة: يؤدي تطوير ونشر الذكاء الاصطناعي إلى زيادة حادة في الطلب على مجموعات جديدة من المهارات. يشمل ذلك:

- المهارات التقنية المتخصصة: الحاجة إلى خبراء في تطوير خوارزميات الذكاء الاصطناعي، وهندسة تعلم الآلة، وتحليل البيانات، والأمن السيبراني، وإدارة أنظمة الذكاء الاصطناعي (Liu, 2023; Oh, 2023).
- المهارات التكميلية: الحاجة المتزايدة لمهارات بشرية تعزز وتكمل عمل أنظمة الذكاء الاصطناعي، مثل التفكير النقدي لتفسير مخرجات الذكاء الاصطناعي، الإبداع لتطوير تطبيقات جديدة، مهارات التعاون للعمل بفعالية في فرق تضم البشر والآلات، الذكاء العاطفي لإدارة التفاعل مع العملاء والزلاء، والقدرة على التكيف لتعلم التقنيات الجديدة باستمرار (Mäkelä & Stephany, 2024; Morandini et al., 2023).

تؤدي سرعة التطور التقني للذكاء الاصطناعي إلى تفاقم هذه الفجوة، حيث يجد نظام التعليم وسوق العمل صعوبة في مواكبة وتيرة التغيير في الطلب على المهارات (Muhammad et al., 2023).

3.4. دور التعليم والتدريب في سد الفجوة

يمثل التعليم والتدريب المستمر والمتكيف الأدوات الرئيسية لمواجهة فجوة المهارات المتزايدة في عصر الذكاء الاصطناعي. يتطلب سد هذه الفجوة جهوداً منسقة من الحكومات والمؤسسات التعليمية والشركات والأفراد أنفسهم:

أ. إصلاح النظم التعليمية: يجب تحديث المناهج الدراسية في جميع المراحل (من التعليم الأساسي إلى العالي) لتزويد الطلاب بالأساسيات الرقمية، ومهارات تحليل البيانات، ومبادئ الذكاء الاصطناعي، مع التركيز بشكل متزايد على تنمية المهارات التكميلية الأساسية مثل التفكير النقدي وحل المشكلات والإبداع والتعاون (Oh, 2023; Liu, 2023).

ب. تعزيز التعلم مدى الحياة وإعادة التأهيل: نظراً لأن المهارات تصبح متقادمة بسرعة، يصبح التعلم المستمر ضرورة. يجب توفير مسارات مرنة وفعالة لإعادة تأهيل العمال الذين تأثرت وظائفهم بالأتمتة، وتزويدهم بالمهارات الجديدة المطلوبة، وصقل مهارات العمال الحاليين لتمكينهم من العمل بفعالية مع التقنيات الجديدة (Morandini et al., 2023; Liu, 2023; Muhammad et al., 2023). ويشمل ذلك برامج التدريب المهني، والشهادات المصغرة (Micro-credentials)، والمنصات التعليمية عبر الإنترنت.

ت. دور خدمات التوظيف العامة: تلعب خدمات التوظيف العامة دوراً حيوياً في تحديد احتياجات سوق العمل من المهارات، وتوجيه الباحثين عن عمل نحو فرص التدريب المناسبة، وتسهيل عملية التوفيق بين الباحثين عن عمل وأصحاب العمل. يمكن للذكاء الاصطناعي نفسه أن يعزز قدرة هذه الخدمات من خلال أدوات مطابقة المهارات والتوصية بالوظائف أو التدريب المناسب (Liutkevičius et al., 2022).

ث. الشراكات بين الصناعة والأوساط الأكاديمية: يعزز التعاون الوثيق بين الشركات والمؤسسات التعليمية أمراً بالغ الأهمية لضمان توافق المناهج التدريبية والتعليمية مع الاحتياجات الفعلية لسوق العمل المتغير (Morandini et al., 2023).

ج. السياسات الحكومية الداعمة: يمكن للحكومات أن تلعب دوراً محورياً من خلال توفير التمويل لبرامج التدريب، وتقديم حوافز للشركات للاستثمار في تطوير مهارات موظفيها، ودعم العمال أثناء فترات الانتقال المهني (Hu, 2023).

ثانياً: الدراسة الميدانية

1. تبني الذكاء الاصطناعي في سوق العمل

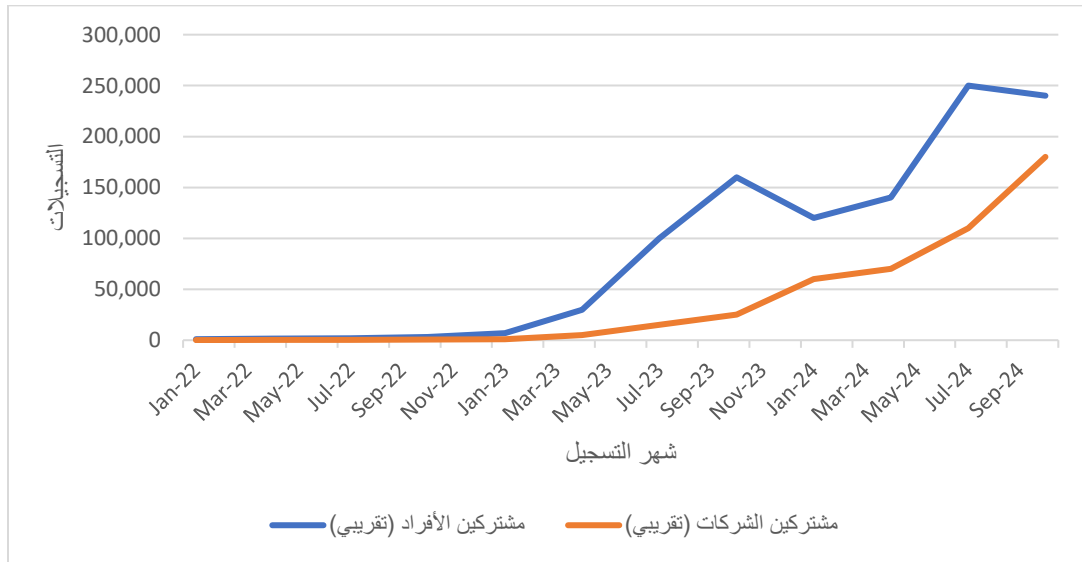
الجدول (1): اتجاهات التقنيات الدافعة لتحول الأعمال، 2020-2025

الرتبة	اتجاه التقنيات	حصة أصحاب العمل الذين شملهم الاستطلاع (%)
1	تقنيات الذكاء الاصطناعي ومعالجة المعلومات	86 %

2	الروبوتات والأنظمة ذاتية التحكم	58 %
3	توليد الطاقة وتخزينها وتوزيعها	41 %
4	المواد والمركبات الجديدة	30 %
5	أشباه الموصلات وتقنيات الحوسبة	20 %
6	تقنيات الاستشعار والليزر والبصريات	18 %
7	الحوسبة الكمية والتشفير	12 %
8	التكنولوجيا الحيوية وتقنيات الجينات	11 %
9	الأقمار الصناعية وتقنيات الفضاء	9 %

المصدر: (World Economic Forum, 2024)

يبين الجدول رقم 01 أن الذكاء الاصطناعي ومعالجة المعلومات يُعدان أبرز القوى التقنية التي يُتوقع أن تُحدث تحولاً جذرياً في نماذج الأعمال بحلول عام 2030، حيث يرى 86% من أصحاب العمل أن لها تأثيراً محورياً في إعادة تشكيل مشهد الأعمال. وعلى الرغم من أهمية تقنيات أخرى مثل الروبوتات والأنظمة ذاتية التحكم و تقنيات الطاقة، إلا أن تأثيرها يُعتبر أقل انتشاراً وأكثر تخصصاً مقارنة بالذكاء الاصطناعي الذي يُنظر إليه كقوة أفقية شاملة تؤثر في مختلف الصناعات.



المصدر: (Coursera, 2024)

الشكل (1): مخطط بياني يوضح الطلب على مهارات الذكاء الاصطناعي التوليدي

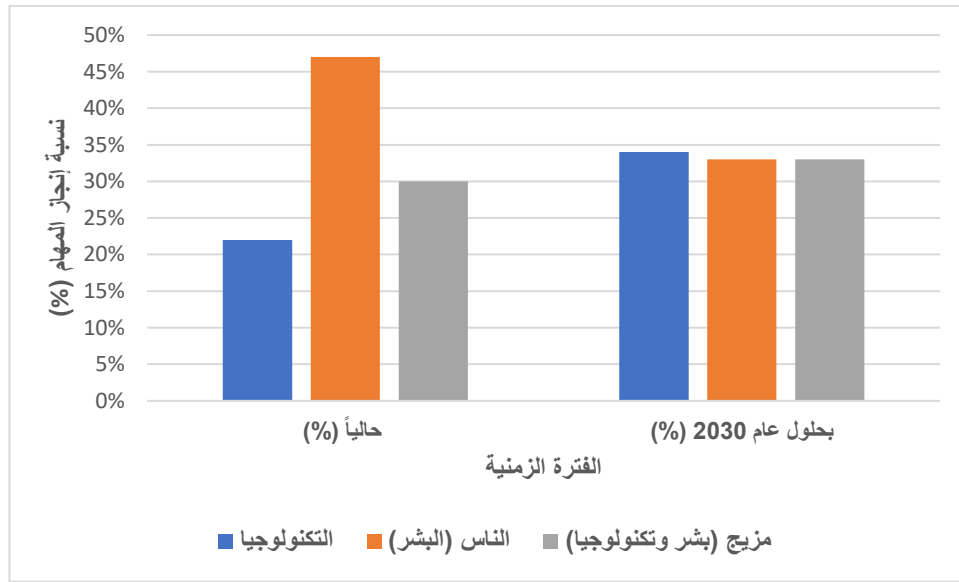
ويؤكد الشكل رقم 01 هذا التوجه من خلال رصد النمو الكبير في الطلب على مهارات الذكاء الاصطناعي التوليدي، خاصة عبر منصة كورسيرا للتعليم عن بعد، حيث شهدت الفترة من يناير 2023 إلى أكتوبر 2024 ارتفاعاً حاداً في عدد المشتركين من الأفراد والمؤسسات، ما يعكس إدراكاً متزايداً لأهمية هذه المهارات في سوق العمل. كما يشير هذا إلى وجود دافع مزدوج للطلب: أفراد يسعون لتطوير مهاراتهم، ومؤسسات تستثمر في تأهيل موظفيها لمواكبة التحول التقني.

2. تأثير الذكاء الاصطناعي على الإنتاجية

الجدول (2): توزيع المهام بين الإنسان والآلة: الأتمتة في مواجهة التعزيز، 2030-2025

طريقة إنجاز مهام العمل	حالياً (%)	بحلول عام 2030 (%)
الناس (البشر)	47 %	33 %
مزيج (بشر وتكنولوجيا)	30 %	33 %
التكنولوجيا	22 %	34 %

المصدر: (World Economic Forum, 2024)



المصدر: من اعداد الباحث باستخدام Excel 2013 باستخدام بيانات الجدول رقم (02)

الشكل (2): مخطط أعمدة يوضح توزيع المهام في بيئة العمل المستقبلية بين العنصر البشري والتقنيات الذكية

يُظهر الجدول (2) و الشكل رقم (02) تحولاً ملحوظاً في طريقة إنجاز المهام بحلول عام 2030، حيث سينخفض اعتماد المهام على العنصر البشري فقط من 47% إلى 33%، في حين سترتفع المهام المؤتمتة بالكامل من 22% إلى 34%. كما سترداد المهام التي تجمع بين البشر والتكنولوجيا من 30% إلى 33%. هذا الاتجاه يؤكد تزايد الاعتماد على الأتمتة، إلى جانب توسع تدريجي في نماذج العمل التعاوني بين الإنسان والآلة.

3. تأثير الذكاء الاصطناعي على سوق العمل

1.3. التغير في العمالة العالمية بحلول عام 2030

وفقاً للبيانات المتاحة، من المتوقع حدوث تحولات كبيرة في سوق العمل بحلول عام 2030:

الجدول (3): التغير في العمالة العالمية بحلول عام 2030

الرتبة	البيان	العدد	النسبة المئوية
1	إجمالي الوظائف المدروسة	1.2 مليار وظيفة	100 %
2	الوظائف المتوقع إنشاؤها	170 مليون وظيفة	14.2 %
3	الوظائف المتوقع إلغاؤها	92 مليون وظيفة	7.7 %
4	صافي زيادة الوظائف	78 مليون وظيفة	6.5 %
5	حجم التحول الهيكلي في سوق العمل	262 مليون وظيفة	22 %

المصدر: (World Economic Forum, 2024)

يُوضح الجدول (3) أن سوق العمل العالمي سيشهد بحلول عام 2030 تغيرات هيكلية واسعة، حيث يُتوقع إنشاء 170 مليون وظيفة وإلغاء 92 مليون، بصافي زيادة قدرها 78 مليون وظيفة. ويُقدر حجم التحول الهيكلي بـ 262 مليون وظيفة، أي 22% من إجمالي الوظائف المدروسة، مما يعكس ديناميكية عالية وتغيراً جوهرياً في طبيعة العمل، يتطلب إعادة تأهيل شاملة وتحديثاً واسعاً في المهارات وهياكل التوظيف.

2.3. الوظائف الأسرع نمواً (2025-2030)

الجدول (4): الوظائف الأسرع نمواً (2025-2030)

الرتبة	المسمى الوظيفي	صافي النمو (%)
1	أخصائيو البيانات الكبيرة	113 %
2	مهندسو التكنولوجيا المالية	92 %
3	أخصائيو الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة	86 %
4	مطورو البرامج والتطبيقات	85 %
5	أخصائيو إدارة الأمن	73 %
6	أخصائيو تخزين البيانات	68 %
7	أخصائيو المركبات المستقلة والمركبات الكهربائية	67 %
8	مصممو واجهة المستخدم وتجربة المستخدم	67 %
9	سائقو الشاحنات الخفيفة أو خدمات التوصيل	59 %
10	أخصائيو إنترنت الأشياء	57 %

المصدر: (World Economic Forum, 2024)

يكشف الجدول (4) أن أسرع نمو صافي في الوظائف بين 2025 و2030 سيكون في مجالات التكنولوجيا والبيانات، حيث يتصدر "أخصائيو البيانات الكبيرة" بنسبة نمو 113%، يليهم "مهندسو التكنولوجيا المالية" (92%) و"أخصائيو الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة" (86%). كما يسجل مطورو البرامج وأخصائيو أمن المعلومات والمجالات المرتبطة بالمركبات

الذكية وإنترنت الأشياء نمواً ملحوظاً. هذا يؤكد أن المهارات الرقمية المتقدمة ستكون في صدارة الطلب، مدفوعة بالتحول الرقمي العميق في سوق العمل.

3.3. الوظائف الأسرع انخفاضاً (2030-2025)

الجدول (5) : الوظائف الأسرع انخفاضاً (2030-2025)

الرتبة	المسمى الوظيفي	صافي الانخفاض (%)
1	موظفو الخدمات البريدية	-40 %
2	أمناء الصناديق وأمناء الصناديق ذوو الصلة	-33 %
3	مدخلو البيانات	-31 %
4	أمناء الصناديق وموظفو بيع التذاكر	-28 %
5	المساعدون الإداريون والسكرتارية التنفيذية	-28 %
6	عمال الطباعة والعمال ذوو الصلة	-27 %
7	موظفو المحاسبة ومسك الدفاتر وكشوف المرتبات	-26 %
8	موظفو تسجيل المواد وحفظ المخزون	-25 %
9	موظفو خدمة النقل والموصلون	-24 %
10	عمال المبيعات من الباب إلى الباب وبائعو الصحف	-23 %

المصدر: (World Economic Forum, 2024)

يُوضح الجدول (5) أن أسرع انخفاض صافٍ في الوظائف بين 2025 و2030 سيُطال بشكل أساسي الأدوار الإدارية والروتينية، مثل موظفي الخدمات البريدية (-40%)، وأمناء الصناديق (-33%)، ومدخلي البيانات (-31%). وتشمل القائمة أيضاً المساعدين الإداريين وموظفي المحاسبة. يعكس هذا الاتجاه الأثر المتسارع للأتمتة والرقمنة على الوظائف المتكررة، مما يؤدي إلى تراجع كبير في الطلب عليها مستقبلاً.

4. فجوة المهارات الناجمة عن تبني الذكاء الاصطناعي

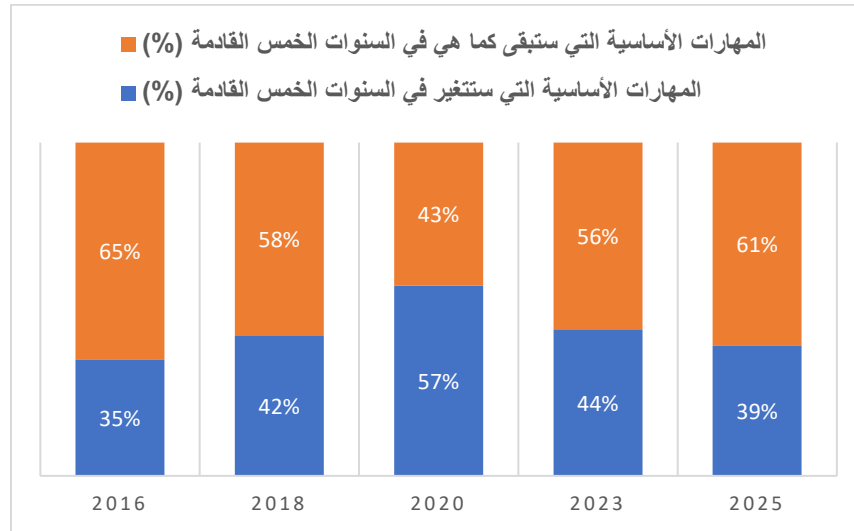
1.4. التغيرات التي تطرأ على المهارات (2025-2016)

الجدول (6) : التغيرات التي تطرأ على المهارات (2025-2016)

سنة المسح	المهارات الأساسية التي ستتغير في السنوات الخمس القادمة (%)	المهارات الأساسية التي ستبقى كما هي في السنوات الخمس القادمة (%)
2016	35 %	65 %
2018	42 %	58 %

2020	% 57	% 43
2023	% 44	% 56
2025	% 39	% 61

المصدر: (World Economic Forum, 2016, 2018, 2020, 2022, 2024)



المصدر: (World Economic Forum, 2024) باستخدام Excel 2013

الشكل (3): مخطط أعمدة يوضح التغيرات التي تطرأ على المهارات (2025-2016)

يُظهر الجدول (6) و الشكل رقم (03) تذبذباً في توقعات التغيير في المهارات الأساسية المطلوبة، حيث ارتفعت النسبة من 35% في 2016 إلى ذروتها عند 57% في 2020، ثم تراجعت إلى 44% في 2023، مع توقع مزيد من الانخفاض إلى 39% بحلول 2025. يعكس هذا النمط انتقالاً من فترة اضطراب سريع في المهارات إلى مرحلة أكثر استقراراً نسبياً، مع بقاء غالبية المهارات الأساسية (61%) متوقعة الثبات في المستقبل القريب.

2.4. المهارات الأساسية في عام 2025

الجدول (7): المهارات الأساسية في عام 2025

الترتبة	المهارة الأساسية	حصة أصحاب العمل الذين شملهم الاستطلاع (%)
1	التفكير التحليلي	% 69
2	المرونة والقدرة على التكيف وخفة الحركة	% 67
3	القيادة والتأثير الاجتماعي	% 61
4	التفكير الإبداعي	% 57
5	الدافعية والوعي الذاتي	% 52

6	الإلمام بالتقنيات	51 %
7	التعاطف والاستماع النشط	50 %
8	الفضول والتعلم مدى الحياة	50 %
9	إدارة المواهب	47 %
10	التوجه الخدمي وخدمة العملاء	47 %
11	الذكاء الاصطناعي والبيانات الكبيرة	45 %

المصدر: (World Economic Forum, 2024)

في عام 2025، تتصدر المهارات العقلية والاجتماعية والتقنية قائمة الكفاءات المطلوبة في سوق العمل. أهمها: التفكير التحليلي، المرونة والتكيف، القيادة والتأثير الاجتماعي، والتفكير الإبداعي. كما تبرز مهارات مثل الإلمام بالتقنيات، التعلم المستمر (مدى الحياة)، والذكاء الاصطناعي والبيانات الكبيرة كعناصر أساسية لمواكبة التحولات المستقبلية.

3.4. المهارات الآخذة في الازدياد (2025-2030)

الجدول (8) : المهارات الآخذة في الازدياد (2025-2030)

الرتبة	المهارة	صافي الزيادة(%)
1	الذكاء الاصطناعي والبيانات الكبيرة	87 %
2	الشبكات والأمن السيبراني	70 %
3	الإلمام بالتقنيات	68 %
4	التفكير الإبداعي	66 %
5	المرونة والقدرة على التكيف وخفة الحركة	66 %
6	الفضول والتعلم مدى الحياة	61 %
7	القيادة والتأثير الاجتماعي	58 %
8	إدارة المواهب	58 %
9	التفكير التحليلي	55 %
10	الإشراف البيئي	53 %

المصدر: (World Economic Forum, 2024)

يوضح الجدول (8) أن المهارات الأكثر طلباً بين 2025 و2030 ستكون التقنية بالدرجة الأولى، وعلى رأسها الذكاء الاصطناعي والبيانات الكبيرة (87%)، تليها الأمن السيبراني والإلمام بالتقنيات. كما سيزداد الطلب على مهارات معرفية وشخصية مثل التفكير الإبداعي، المرونة والتكيف، والتعلم المستمر، إلى جانب مهارات القيادة و التأثير الاجتماعي وإدارة المواهب. كما يظهر توجه نحو الاهتمام بالاستدامة عبر مهارة "الإشراف البيئي". يشير ذلك إلى أهمية الجمع بين المهارات التقنية، والقدرات المعرفية، والقيادة، والوعي البيئي لمواكبة متطلبات المستقبل.

5. عوائق التحول التنظيمي (2025-2030)

الجدول (9) : عوائق التحول التنظيمي (2025-2030)

الرتبة	العائق	حصة أصحاب العمل الذين شملهم الاستطلاع (%)
1	فجوات المهارات في سوق العمل	63 %
2	الثقافة التنظيمية ومقاومة التغيير	46 %
3	إطار تنظيمي قديم أو غير مرن	39 %
4	عدم القدرة على جذب المواهب إلى الصناعة	37 %
5	نقص البيانات والبنية التحتية التقنية الكافية	32 %
6	عدم القدرة على جذب المواهب إلى شركتي	27 %
7	نقص رأس المال الاستثماري	26 %
8	عدم كفاية فهم الفرص	25 %

المصدر: (World Economic Forum, 2024)

يُبرز الجدول (9) أبرز العوائق المتوقعة أمام التحول التنظيمي بين 2025 و2030، حيث تصدر "فجوات المهارات في سوق العمل" بنسبة 63%. تليها "الثقافة التنظيمية ومقاومة التغيير" (46%)، ثم "الأطر التنظيمية غير المرنة" (39%) و"صعوبة جذب المواهب للقطاع" (37%). وتشمل العوائق الأخرى نقص البيانات والتقنية (32%)، وصعوبة جذب المواهب للشركة (27%)، ونقص رأس المال (26%)، وضعف فهم الفرص (25%). وتؤكد هذه النتائج أن تحديات رأس المال البشري والعوامل التنظيمية تشكل أبرز العوائق أمام التحول الناجح.

6. استراتيجيات التخفيف من الآثار السلبية وتعزيز الفوائد

1.6. استراتيجيات القوى العاملة (2025-2030)

الجدول (10) : استراتيجيات القوى العاملة (2025-2030)

الرتبة	استراتيجية القوة العاملة	حصة أصحاب العمل الذين شملهم الاستطلاع (%)
1	رفع مستوى مهارات القوى العاملة	85 %
2	تسريع أتمتة العمليات والمهام	73 %
3	توظيف موظفين جدد بمهارات جديدة	70 %
4	استكمال القوى العاملة وزيادتها بتقنيات جديدة	63 %
5	نقل الموظفين من الأدوار المتناقصة إلى الأدوار المتزايدة النمو	51 %
6	تقليل عدد الموظفين الذين أصبحت مهاراتهم أقل أهمية	41 %
7	نقل العمليات داخل نطاق سيطرة أقرب	10 %
8	الاستعانة بمصادر خارجية لقطاعات كبيرة من القوى العاملة	8 %

المصدر: (World Economic Forum, 2024)

يوضح الجدول (10) استراتيجيات القوى العاملة المخطط لتبنيها بين 2025 و2030، حيث تحتل "رفع مستوى مهارات القوة العاملة الحالية" الصدارة بنسبة 85%، مما يعكس تركيزاً واضحاً على تطوير الكفاءات الداخلية. كما تحظى "أتمتة العمليات" (73%) و"تعزيز القوة العاملة بالتقنية" (63%) بأولوية، إلى جانب "توظيف ذوي مهارات جديدة" (70%). وتشكل "النقل الداخلي للموظفين" (51%) خياراً مهماً لإعادة التوزيع. في المقابل، تُعد استراتيجيات مثل "تقليل عدد الموظفين" (41%) و"نقل العمليات" (10%) و"الاستعانة بمصادر خارجية" (8%) أقل تفضيلاً، مما يعكس توجهاً نحو الاستثمار في تطوير الموارد البشرية بدلاً من تقليصها أو الاستغناء عنها.

2.6. ممارسات الأعمال لزيادة توفر المواهب (2030-2025)

الجدول (11) : ممارسات الأعمال لزيادة توفر المواهب

الرتبة	ممارسات الأعمال	حصة أصحاب العمل الذين شملهم الاستطلاع (%)
1	دعم صحة الموظفين ورفاههم	64 %
2	توفير مبادرات فعالة لإعادة التدريب ورفع مستوى المهارات	63 %
3	تحسين عمليات التقدم الوظيفي والترقية	62 %
4	تقديم أجور أعلى	50 %
5	الاستفادة من مجموعات المواهب المتنوعة	47 %
6	تقديم فرص عمل عن بعد وفرص عمل هجين داخل البلدان	43 %
7	تقديم سياسات وبرامج التنوع والإنصاف والشمولية	39 %
8	تحسين ساعات العمل وسياسات العمل الإضافي	38 %
9	توضيح الغرض من العمل والتأثير	37 %
10	تقديم عمل عن بعد عبر الحدود الوطنية	27 %

المصدر: (World Economic Forum, 2024)

يوضح الجدول (11) ممارسات الأعمال التي يخطط أصحاب العمل لاعتمادها بين 2025 و2030 لتعزيز جاذبيتهم للمواهب، حيث تصدر المبادرات المتعلقة بتجربة الموظف، مثل "دعم صحة الموظفين ورفاههم" (64%)، و"توفير مبادرات فعالة لإعادة التدريب ورفع مستوى المهارات" (63%)، و"تحسين عمليات التقدم الوظيفي والترقية" (62%). وتأتي "تقديم أجور أعلى" بنسبة 50%، ما يعكس أهميتها دون أن تكون أولوية مطلقة. كما يبرز الاهتمام بـ"الاستفادة من مجموعات المواهب المتنوعة" (47%) و"تقديم فرص عمل عن بعد وفرص عمل هجين داخل البلدان" (43%)، و"تقديم سياسات وبرامج التنوع والإنصاف والشمولية" (39%). وتشير هذه النتائج إلى توجه نحو بيئة عمل مرنة وشاملة تركز على تطوير الموظف واستدامته كوسيلة رئيسية لجذب الكفاءات والاحتفاظ بها.

3.6. السياسات العامة لزيادة توافر المواهب (2030-2025)

الجدول (12) : السياسات العامة لزيادة توافر المواهب (2030-2025)

الرتبة	السياسة العامة	حصة أصحاب العمل الذين شملهم الاستطلاع(%)
1	تمويل إعادة التدريب ورفع مستوى المهارات	55 %
2	توفير إعادة التدريب ورفع مستوى المهارات	52 %
3	تحسين أنظمة التعليم العام	47 %
4	المرونة في ممارسات التوظيف والفصل من العمل	44 %
5	المرونة في تحديد الأجور	38 %
6	تغييرات في قوانين العمل المتعلقة بالعمل عن بعد	36 %
7	تغييرات في قوانين الهجرة	26 %
8	إعانات الأجور	26 %
9	تغييرات في أنظمة التقاعد وسن التقاعد	25 %
10	تحسين البنية التحتية لوسائل النقل والمواصلات	22 %

المصدر: (World Economic Forum, 2024)

يوضح الجدول (12) أولويات السياسات العامة التي يراها أصحاب العمل ضرورية لتعزيز توافر المواهب خلال الفترة 2025-2030، حيث يأتي تطوير المهارات في المقدمة، من خلال "تمويل إعادة التدريب ورفع المهارات" (55%) و"توفير التدريب بشكل مباشر" (52%)، إلى جانب "تحسين التعليم العام" (47%). كما تُبرز النتائج أهمية تعزيز مرونة سوق العمل عبر دعم "ممارسات التوظيف والفصل المرنة" (44%) و"مرونة الأجور" (38%) و"تعديلات قوانين العمل عن بعد" (36%). بالمقابل، تغطي سياسات مثل "تعديلات قوانين الهجرة" و"إعانات الأجور" (26%) و"تحسين البنية التحتية" (22%) بأهمية أقل، مما يعكس تركيزاً واضحاً على سد فجوات المهارات وتعزيز التكيف مع تحولات سوق العمل عبر سياسات تعليمية وتنظيمية مرنة.

مناقشة النتائج:

البيانات المعروضة تقدم صورة متكاملة للتأثيرات العميقة للذكاء الاصطناعي على سوق العمل العالمي، حيث يمكن تلخيص هذه التحولات في المحاور الرئيسية التالية:

1. تحليل دور الذكاء الاصطناعي كمحرك للتحويل الإنتاجي والتنظيمي

يبرز الجدول (1) أن 86% من أصحاب العمل يعتبرون "تقنيات الذكاء الاصطناعي ومعالجة المعلومات" المحرك الأساسي لتحويل الأعمال بحلول 2030، متفوقة على تقنيات أخرى مثل الروبوتات (58%) والطاقة (41%). هذا يؤكد إدراكاً واسعاً لقدرة الذكاء الاصطناعي على إحداث تحولات جذرية وشاملة عبر مختلف القطاعات. كما يظهر الجدول (2) تحولاً في توزيع المهام بين الإنسان والآلة، حيث انخفض الاعتماد الحصري على البشر من 47% إلى 33%، مقابل ارتفاع الأتمتة الكاملة من 22% إلى 34%، مع نمو طفيف في المهام المختلطة. هذا يشير إلى نموذج عمل جديد قائم على التعزيز بين الإنسان والذكاء الاصطناعي لتحقيق كفاءة أعلى.

إضافة لذلك تؤكد بيانات منصة كورسيرا coursera ازدياد الطلب على مهارات الذكاء الاصطناعي التوليدي، ما يعكس حاجة الشركات لتوظيف كفاءات متخصصة، ووعي الأفراد بأهمية اكتساب هذه المهارات لتعزيز تنافسيتهم، مما يؤدي إلى ديناميكية طلب ثنائية من المؤسسات والأفراد على حد سواء.

2. إعادة هيكلة سوق العمل وتغيير طبيعة الوظائف

من خلال الجدول (3) يتضح أن تأثير الذكاء الاصطناعي يتجاوز الإحلال البسيط، ليشكل تحولاً هيكلياً كبيراً، حيث يُتوقع إلغاء 92 مليون وظيفة وإنشاء 170 مليون وظيفة، بصافي زيادة قدرها 78 مليون. الأبرز هو تحول 22% من الوظائف (262 مليون)، ما يعكس الحاجة إلى مرونة وتكيف كبيرين لدى العمال وأصحاب العمل.

كما ترتبط الوظائف الأسرع نمواً (الجدول 4) مباشرة بالذكاء الاصطناعي، مثل "أخصائيو البيانات الكبيرة" (113%)، و"مهندسو التكنولوجيا المالية" (92%)، و"أخصائيو الذكاء الاصطناعي" (86%)، مما يبرز الطلب المتزايد على الكفاءات الرقمية والتحليلية والتقنية.

بالمقابل، تظهر البيانات (الجدول 5) أن الوظائف المتكررة أو الإدارية البسيطة هي الأكثر تراجعاً، مثل موظفي البريد، مدخلي البيانات، والمحاسبين التقليديين، نتيجة لقدرة الذكاء الاصطناعي والأتمتة على أداء هذه المهام بكفاءة أعلى وتكلفة أقل.

3. فجوة المهارات في عصر الذكاء الاصطناعي

يوضح الجدول (6) أن تصورات تغير المهارات أصبحت أكثر استقراراً؛ فبعد ذروة 57% في 2020، يُتوقع تغير 39% فقط بحلول 2025، ما يشير إلى نضج في فهم أن بعض المهارات الأساسية، خاصة المعرفية والاجتماعية، تظل ذات قيمة رغم تسارع التطور. كما يؤكد الجدول (7) أن مهارات مثل "التفكير التحليلي"، "المرونة"، "القيادة"، و"الإبداع" ستظل ضرورية في 2025، رغم تصاعد أهمية المهارات التقنية مثل "الذكاء الاصطناعي" و"الإلمام بالتقنيات".

في حين يكشف الجدول (8) أن "الذكاء الاصطناعي والبيانات الكبيرة" ستكون المهارة الأسرع نمواً (87%) بين 2025-2030، تليها "الأمن السيبراني"، مع استمرار ارتفاع الطلب على المهارات البشرية مثل "المرونة" و"القيادة" و"التعلم مدى الحياة"، مما يرسخ أهمية الدمج بين التقنية والمهارات الإنسانية.

ويشير الجدول (9) إلى أن "فجوات المهارات" هي العائق الأول أمام التحول التنظيمي (63%)، ما يؤكد أن نقص الكفاءات المؤهلة يمثل التحدي الأكبر أمام الشركات في تحقيق استفادة حقيقية من الذكاء الاصطناعي.

4. استراتيجيات الموائمة والتكيف

يبرز الجدول (10) أن "رفع مستوى مهارات القوة العاملة" (85%) هو الخيار الاستراتيجي الأول أمام الشركات، متفوقاً على "الأتمتة" و"توظيف مهارات جديدة". كما تُعتمد استراتيجية "نقل الموظفين داخلياً" (51%) كأداة رئيسية لإدارة التحول. ووفقاً للجدول (11)، تصدر "دعم صحة الموظفين" (64%) و"مبادرات التدريب" (63%) و"تحسين

التقدم الوظيفي" (62%) أولويات جذب المواهب، متقدمة على زيادة الأجور. كما تبرز عناصر التنوع، والمرونة، والشمولية كدعائم أساسية لصورة الشركة كجهة عمل مفضلة.

كما يشير الجدول (12) إلى أن الشركات تعول على السياسات العامة لدعم التحول، خاصة في "تمويل التدريب" (55%) و"تحسين التعليم" (47%)، إلى جانب تسهيل مرونة التوظيف، وتحديث قوانين العمل عن بعد، مما يعد ضرورياً لتهيئة سوق العمل لمواكبة التغيرات السريعة.

وكخلاصة تكشف النتائج أن تبني الذكاء الاصطناعي لا يمثل مجرد تحديث تقني، بل تحولاً اقتصادياً واجتماعياً شاملاً. فهو يعزز الإنتاجية من خلال الأتمتة ودعم القدرات البشرية، ويعيد تشكيل سوق العمل بخلق وظائف جديدة تتطلب مهارات متقدمة، مقابل تراجع الوظائف الروتينية واتساع فجوة المهارات. ويتطلب التعامل مع هذا الواقع نهجاً استراتيجياً متكاملًا يجمع بين استثمار الشركات في تطوير رأس مالها البشري، وبناء بيئات عمل محفزة، ودعم السياسات العامة للتعليم المستمر، وإعادة التأهيل، وتعزيز مرونة سوق العمل. نجاح هذه المنظومة سيكون مفتاح الاستفادة من مكاسب الذكاء الاصطناعي والحد من آثاره السلبية.

الخلاصة:

تؤكد هذه الدراسة أن الذكاء الاصطناعي لم يعد مجرد تقنية داعمة، بل أصبح قوة محورية تعيد رسم ملامح الاقتصاد وسوق العمل، بما يشبه الثورات الصناعية الكبرى في عمق تأثيره وسرعة انتشاره. وقد أظهرت نتائج التحليل، سواء من خلال النماذج النظرية أو البيانات الإحصائية، أن الذكاء الاصطناعي يسهم بفعالية في رفع الإنتاجية على مستوى المؤسسات، من خلال الأتمتة وتعزيز الابتكار، مع بقاء بعض التحديات على المستوى الكلي في ترجمة هذه المكاسب إلى نمو اقتصادي شامل ومستدام.

كما أثبتت الدراسة أن هذا التحول التقني يصاحبه إعادة هيكلة جذرية لسوق العمل، تتجلى في تراجع الوظائف الروتينية القابلة للأتمتة، مقابل تنامي الطلب على وظائف تتطلب مهارات رقمية وتحليلية متقدمة، وهو ما يعمق فجوة المهارات القائمة. في هذا السياق، لم تعد القدرة على التكيف والتعلم المستمر خصائص اختيارية، بل تحولت إلى شروط أساسية لضمان قابلية التوظيف في المستقبل.

وبالتالي فإن مستقبل العمل في عصر الذكاء الاصطناعي لا يتمثل في إحلال كامل للآلات محل البشر، بل في نمط جديد من التعاون والتكامل بين الطرفين، حيث تتقاسم الأنظمة الذكية والبشر تنفيذ المهام بشكل متكامل. ولتحقيق أقصى استفادة من هذا التحول، تبرز الحاجة إلى استثمارات ممنهجة في رأس المال البشري، عبر سياسات تعليمية وتدريبية فعالة، ومبادرات لإعادة التأهيل المهني، وتعزيز بيئات العمل المرنة والداعمة.

وبناءً عليه، تقع المسؤولية على جميع الأطراف المعنية - الحكومات، المؤسسات التعليمية، الشركات، والأفراد - لتبني رؤية استباقية تضمن توجيه هذا التحول نحو العدالة والاستدامة. إن الذكاء الاصطناعي يحمل في طياته فرصاً واعدة لتقدم

غير مسبوق، إلا أن تحقيقها يتطلب بناء منظومات متكاملة تربط بين الإنسان و التقنيات، وبين التعليم وسوق العمل، وبين السياسات الحالية واحتياجات المستقبل.

قائمة المراجع:

- Acemoglu, D. and Autor, D. (2011) 'Skills, tasks and technologies: Implications for employment and earnings', *Handbook of Labor Economics*, 4, pp. 1043–1171. Elsevier.
- Acemoglu, D., Autor, D., Hazell, J. and Restrepo, P. (2022) 'Artificial intelligence and jobs: Evidence from online vacancies', *Journal of Labor Economics*, 40(S1), pp. S293–S340.
- Acemoglu, D. and Restrepo, P. (2019) 'Automation and new tasks: How technology displaces and reinstates labor', *Journal of Economic Perspectives*, 33(2), pp. 3–30.
- Ahmadi, M., Khosh Kheslat, N. and Akintomide, A. (2024) *Generative AI impact on labor market: Analyzing ChatGPT's demand in job advertisements. arXiv preprint*. Available at: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2412.07042> (Accessed: [03/13/2025]).
- Autor, D.H. (2015) 'Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation', *Journal of Economic Perspectives*, 29(3), pp. 3–30.
- Bordot, F. (2022) 'Artificial intelligence, robots and unemployment: Evidence from OECD countries', *Journal of Innovation Economics & Management*, 37(1), pp. 117–140.
- Brynjolfsson, E., Mitchell, T. and Rock, D. (2018) 'What can machines learn and what does it mean for occupations and the economy?', *AEA Papers and Proceedings*, 108, pp. 43–47.
- Calvino, F. and Virgillito, M.E. (2018) 'The innovation-employment nexus: A critical survey of theory and empirics', *Journal of Economic Surveys*, 32(1), pp. 83–117.
- Cockburn, I.M., Henderson, R. and Stern, S. (2018) 'The impact of artificial intelligence on innovation: An exploratory analysis', in Agrawal, A., Gans, J. and Goldfarb, A. (eds.) *The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda*. University of Chicago Press, pp. 115–146.
- Frank, M.R. et al. (2019) 'Toward understanding the impact of artificial intelligence on labor', *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(14), pp. 6531–6539.
- Gao, X. and Feng, H. (2023) 'AI-driven productivity gains: Artificial intelligence and firm productivity', *Sustainability*, 15(11), 8934.
- Hu, Q. (2023) 'Artificial intelligence: A discussion of impact on the social wealth', *BCP Business & Management*, 45, pp. 313–319.
- Huang, H. (2024) *Artificial intelligence and productivity improvement in the digital economy, Finance & Economics*, 1. Available at: <https://doi.org/10.61173/2bq63573> (Accessed: [02/17/2025]).
- Hussain, M.A. (2024) 'The impact of artificial intelligence on workforce automation and skill development', *Journal of Artificial Intelligence, Machine Learning and Neural Network*, 4(4), pp. 11–21.

- IJFMR (2024) 'Impact of artificial intelligence (A.I.) on employment of Indian workers', *International Journal for Multidisciplinary Research*, 6(5), pp. 1–13.
- Kamaruddin, N., Wahab, A. and Harris Jr, F.C. (2023) 'Enhancing talent development using AI-driven curriculum-industry integration', *E-International Journal of Environment and Behaviour Progression*, 8(26), pp. 377–382.
- Kanazawa, K. et al. (2022) *AI, skill, and productivity: The case of taxi drivers* (IZA Discussion Paper No. 15677). IZA – Institute of Labor Economics.
- Liu, H. (2024) 'Research on the influence of artificial intelligence on the employment and its countermeasures', *International Journal of Education and Humanities*, 13(2), pp. 111–113.
- Liutkevičius, M. et al. (2024) 'In pursuit of AI excellence in public employment services: Identifying the requirements', *TalTech Journal of European Studies*, 14(2), pp. 167–191.
- McGuinness, S. and Ortiz, L. (2016) 'Skill gaps in the workplace: Measurement, determinants and impacts', *Industrial Relations Journal*, 47(3), pp. 253–278.
- Mäkelä, E. and Stephany, F. (2024) *Complement or substitute? How AI increases the demand for human skills*. [Manuscript submitted for publication]. Department of Social Data Science, University of Oxford.
- Morandini, S. et al. (2023) 'The impact of artificial intelligence on workers' skills: Upskilling and reskilling in organisations', *Informing Science: The International Journal of an Emerging Transdiscipline*, 26, pp. 39–68.
- Muhammad, A., Umar, U.A. and Adam, F.L. (2023) 'The impact of artificial intelligence and machine learning on workforce skills and economic mobility in developing countries: A case study of Ghana and Nigeria', *Journal of Technology Innovations and Energy*, 2(1), pp. 55–61.
- Oh, S. (2023) *Impact of artificial intelligence on the future workforce: The case of advanced manufacturing. Proceedings of the ALISE Annual Conference*. Available at: <https://doi.org/10.21900/j.alise.2023.1301> (Accessed: [03/16/2025]).
- Saha, P. (2018) 'The impact of artificial intelligence and automation on businesses processes and employment: An analytical study', *Psychology and Education*, 55(1), pp. 65–73.
- Schumpeter, J.A. (1976) *Capitalism, Socialism and Democracy*. Routledge.
- Shchepkina, N. et al. (2024) 'Human-centric AI adoption and its influence on worker productivity: An empirical investigation', *BIO Web of Conferences*, 86, 01060.
- Solow, R.M. (1987) 'We'd better watch out', *New York Times Book Review*, 12 July, p. 36.
- Trabelsi, M.A. (2023) 'The impact of artificial intelligence on economic development', *Journal of Electronic Business & Digital Economics*.
- Webb, M. (2019) *The impact of artificial intelligence on the labor market*. [Online] Available at: <https://ssrn.com/abstract=3482150>

Yan, R. (2024) 'The impact of artificial intelligence on the labor market', *International Journal of Global Economics and Management*, 3(1), pp. 233–239. [تحقق من تفاصيل النشر الكاملة].

World Economic Forum (2025) *Future of Jobs Report 2025*. Geneva: World Economic Forum. Available at: <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2025/> (Accessed: [02/19/2025]).