تأثير الذكاء الاصطناعى على الإنتاجية وسوق العمل فى قطاع الطاقة

إيمان حسين محمد هلال

مدرس الاقتصاد بالمعهد العالى للتجارة والعلوم الإدارية

الملخص:

يُعد الذكاء الإصطناعى من أهم التطورات التكنولوجية الحديثة وأبرزها التى أعادت تشكيل هيكل الاقتصاد العالمى فى القرن الحادى والعشرين ، باعتباره أداة رئيسية فى تحقيق التحول الرقمى فى مختلف القطاعات وكافة الأنشطة ، لا سيما فى قطاع الطاقة وسوق العمل فقط ، فقد تجاوزت تطبيقات الذكاء الاصطناعى الإطار التقليدى ، وانخرطت فى صميم عمليات التشغيل والتخطيط ، بشكل أدى إلى رفع كفاءة الأداء وزيادة مستوى الإنتاجية ، بينما ظهر على الجانب الآخر عدد من التحديات على مستوى التوظيف وتوزيع المهارات الفنية ، والعدالة فى الإستفادة من مزايا التكنولوجيا الذكية ، وقد توصلت الدراسة إلى أن الذكاء الاصطناعى بات يشكل قوة ثورية محركة للتحول فى قطاع الطاقة وسوق العمل ، فهو يخلق مزايا وفوائد ترفع من القدرة التنافسية للاقتصاد ، لذا توصى الدراسة بتبنى استراتيجية بناءة وواضحة للمواءمة بين التكنولوجيا الحديثة ومتطلبات التنمية الاقتصادية والإجتماعية .

الكلمات المفتاحية :

الذكاء الاصطناعى – الأتمتة – الشبكات الذكية – التحول الرقمى – سوق العمل

Abstract:

Artificial intelligence (AI) is one of the most important and remarkable technological advancements that have reshaped the global economy in the 21st century. It plays a major role in driving digital transformation across various sectors and activities, especially in the energy sector and the labor market. AI applications have expanded far beyond their traditional roles and are now an integral part of essential operations and planning. This change has led to better efficiency and higher productivity. At the same time, this shift has brought its own set of challenges, like how it impacts job opportunities, the uneven distribution of technical skills, and ensuring that everyone gets a fair share of the benefits these technologies bring. It's clear that AI is becoming a powerful force for change in both the energy sector and labor market, creating advantages that strengthen economic competitiveness. Therefore, adopting a clear and constructive strategy to align modern technology with the requirements of economic and social development is essential.

Kay words :

Artificial Intelligence- Automation- Smart Grids -Digital Transformation - Labor Market

المقدمة

تتناول الدراسة تطبيقات الذكاء الإصطناعى فى ظل ما يشهده العالم اليوم من تطورات تكنولوجية مدهشة ، حيث ظهر الذكاء الإصطناعى كعامل تقنى رئيسى استطاع أن يحدث تحولاً جذرياً فى مختلف المجالات ، وخاصةً الإقتصادية منها ، باعتباره أحد محركات الثورة الصناعية الرابعة ، فأصبح الذكاء الاصطناعى يستخدم فى تحسين الكفاءة التشغيلية والحد من الأخطاء البشرية ، مما ساهم بشكل مباشر فى رفع مستوى الإنتاجية فى العديد من القطاعات والأنشطة الاقتصادية والخدمية ، وهو ما دعى إلى طرح تساؤلات هامة حول مستقبل سوق العمل ، حيث أن الأتمتة واستبدال الوظائف التقليدية قد تؤدى إلى تغيرات جذرية فى نمط الوظائف والمهارات المطلوبة من القوى العاملة البشرية .

وبالرغم من اختلاف الآراء حول ايجابيات وسلبيات الذكاء الاصناعى مابين القول بأنه يساعد على تسريع وتيرة النمو والتقدم البشرى ، ومابين القول بسيطرة أدواته وتقنياته المتطورة على وعى العنصر البشرى وادراكه ، بل وأحياناً التفوق عليه ، إلا أن الآراء تتفق فى أنه يخلق فرص ومزايا مذهلة يجب اغتنامها فى حل المشكلات والإستغلال الأمثل للموارد ورفع معدلات الإنتاجية ، مما يؤدى إلى رفع القدرة التنافسية بشكل يساعد على احتدام شدة المنافسة بين كبرى الشركات حول العالم فى ظل الوعى المتصاعد بأهمية الذكاء الاصطناعى وتطبيقاته فى إعادة هيكلة قوى النظام الدولى .

لذا تسعى الدراسة من خلال تحليل الفوائد أو المزايا التى يخلقها الذكاء الاصطناعى من جهة ، والتحديات التى يفرضها من جهة أخرى ، التركيز على تحسين جودة العمل وفاعليته ، بالإضافة إلى دراسة الآثار المحتملة على الوظائف التقليدية واستشراف الفرص الوظيفية الجديدة التى قد تظهر نتيجة لهذا التطور، خاصةً عند تطبيقه فى قطاع الطاقة وتأثيراته المحتملة على هيكل الإنتاج والوظائف ، محاولة

بذلك التنبؤ بتأثيراتها المتوقعة ، وبناءاً عليه تبنى سياسات بديلة فى المستقبل من شأنها تفادى المخاطر المتوقعة والحد من الأخطاء وتعزيز الفرص الممكنة .

مشكلة البحث

يدور موضوع البحث حول الآثار الناجمة عن تطبيق الذكاء الإصطناعى على قطاع الطاقة وسوق العمل ، ومعرفة ما إذا كان ذلك من شأنه زيادة معدلات الإنتاجية وخلق ميزة تنافسية جراء استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى ، خاصةً فى ظل ما شهده العالم خلال العقد الماضى من انتشار واسع لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى المهام اليومية ، وقد أجرت اللجنة الأوروبية لمتابعة تطوير الذكاء الاصطناعى فى مايو لعام 2023 بحثاً حول هذا الموضوع ، توصلت فيه إلى أنها تتوقع زيادة تأثير الذكاء الاصطناعى على النمو الاقتصادى العالمى ومعدلات البطالة والتوظيف خلال الفترة القادمة خاصةً فى الدول المتقدمة ، هذا إلى جانب أنه من المرجح تعزيز النمو الاقتصادى بنسبة تتراوح من (4-6%) سنوياً ، وأنها لا ترجح أن يؤثر على معدلات التوظيف فى الدول المتقدمة والدول ذات الدخول المرتفعة .

كل ماسبق يثير تساؤل هام وهو : كيف يؤثر الذكاء الاصطناعى على الإنتاجية وسوق العمل ؟ وهل هو تأثير سلبي أم إيجابى ؟

أهمية البحث

على الرغم من مساهمة الذكاء الاصطناعى فى تحسين الإنتاجية بشكل عام ، إلا أنه فى الوقت نفسه يؤدى الى تغيرات جذرية فى سوق العمل تتطلب فهماً أعمق للوقوف على فهم تلك التحولات .

ومن هنا يتضح ارتباط أهمية البحث بمرحلة بدء تطبيق الذكاء الاصطناعى ، وحجم الاستثمارات الموجهة إليه ، خاصةً بعد زيادة عدد براءات الإختراع فى مجال الذكاء الاصطناعى ما بين عامى (2015 – 2021) بمايقدر بحوالى 30 ضعف على ماكانت عليه ، وهو ما يسلط الضوء على تسريع وتيرة التقدم المحقق فى الموضوع

محل الدراسة ، حيث تستطيع تقنيات الذكاء الاصطناعى أن تقوم بأعمال تفوق القدرات البشرية المحدودة ، كاسترداد المعلومات والبيانات وتحليلها ، وتنسيق الخدمات اللوجيستية ، وتقديم الخدمات المالية والمصرفية ، وكتابة تقارير الأعمال ، وترجمة المستندات المعقدة ، وتقديم خدمات الرعاية الصحية للمرضى ، والأعمال الهندسية والمحاسبية المعقدة ، بالإضافة إلى تحسين كفاءة هذه المهام ودقتها بسبب زيادة القدرة على سرعة التعلم والتحسين المستمر ، من خلال أدوات التعلم الآلى والميكنة مما يخلق مزايا تنافسية ، ومن ثَم تغير هيكل القطاع الوظيفى والإنتاجية .

أهداف البحث

تهدف الورقة البحثية إلى مايلى :

أولاً - معرفة تأثير الذكاء الاصطناعى على زيادة الإنتاجية وتحسين كفاءة العمل .

ثانياً - تحليل تأثير الأتمتة والروبوتات الذكية على الوظائف التقليدية ، ومعرفة نوعية الوظائف التى سيخترقها الذكاء الاصطناعى دون الحاجة للعنصر البشرى ، وطرق معالجة ذلك الأمر.

ثالثاً - معرفة الفرص والتحديات التى يواجهها سوق العمل ومعرفة حجم التغيرات ونوعيتها فى ظل التطورات التكنولوجية الحديثة.

وهو ما يثير عدد من التساؤلات الهامة التى تتمثل فى الآتى :

1- هل سيؤثر الذكاء الاصطناعى وتطبيقاته على معدلات الإنتاجية ؟ وهل هو أثر سلبى أم ايجابى؟
2- هل سيرفع تطبيقات الذكاء الاصطناعى من معدلات البطالة ؟ وهل سيختلف التأثير إن وجد على الدول المتقدمة عنه فى الدول النامية ؟
3- هل يستطيع الذكاء الاصطناعى أن يخلق مزايا تنافسية عند تطبيقة فى قطاع الطاقة ؟

فرضيات البحث

تضع الدراسة مجموعة من الفرضيات نجملها فيما يلى :

أولاً- أن تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعى سيعمل على زيادة معدلات الإنتاجية فى قطاع الطاقة ورفع مستوى الأداء بكفاءة أكبر وأكثر دقة مما ينتج عنه رفع القدرات التنافسية للقطاع .

ثانياً- أن تطبيقات الذكاء الاصطناعى ستؤثر لا محالة على هيكل التوظيف والأجور والعمالة ، كما يتوقع ارتفاع معدلات البطالة الناتجة عنها خاصةً فى الدول المتقدمة .

منهجية البحث

تتبنى الدراسة اتباع المنهج الوصفى التحليلى الذى يمكن من خلاله القاء الضوء على كافة أبعاد الذكاء الاصطناعى وتطبيقاته للإجابة على التساؤلات البحثية المطروحة .

تقسيم البحث

نستهل البحث بعرض إطار نظرى لمفهوم الذكاء الإصطناعى وتطوره عبر الزمن وأهم التحديات التى تواجه تطبيقه فى الاقتصاد ، ثم عرض موجز لبعض تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى الاقتصاد العالمى ، يليه تأثيرات الذكاء الاصطناعى على قطاع الطاقة والإنتاجية والتوظيف والأجور ،وصولاً لبيان وضع تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى مصر بين الواقع والمأمول ، وما ترتكز عليه الاستراتيجية المصرية ومساهمته فى الناتج المحلى الإجمالى لمصر ، والسياسات المقترحة لتدعيم الذكاء الاصطناعى فى مصر ، وأخيراً تنتهى الدراسة بعرض ما توصلت اليه من نتائج وما تقترحه من توصيات .

أولاً- الإطار النظرى والمفاهيمى

- **مفهوم الذكاء الإصطناعى**
- هناك سباق شديد السرعة بين البشر والآلات ، حيث توفر تقنيات الذكاء الإصطناعى فرصاً ذهبية سواء للحكومات أو الشركات للتقدم والإزدهار ، فمن

المتوقع مساهمة الذكاء الاصطناعى وتقنياته بحوالى 13 تريليون دولار فى الاقتصاد العالمى بحلول 2030[1] (سلمى الزيات ، 2032) .

ويعرفه البعض بأنه مجموعة من الأنظمة والتقنيات التى تحاكى القدرات البشرية فى التعلم والتحليل واتخاذ القرارات ، بما فيه تقنيات تعلم الآلة والتعلم العميق .

كما يعرفه آخرون بأنه : العلم الذى يجعل الآلات تحاكى سلوك البشر وتفكيرهم فى كل شئ كالإستنتاج والتعلم والتطور ، حيث يستطيع انجاز أى أوامر لإنجاز أى عملية دون تدخل بشرى .

وقد أجريت دراسة على عدد 2500 مستهلك وصانع قرار فى مجال الأعمال بالولايات المتحدة الأمريكية بخصوص اتجاهاتهم نحو تطبيقات أدوات الذكاء الاصطناعى وتوصلت إلى اعتباره أداة رئيسية للتكنولوجيا الجديدة ، حيث أثبتت 63% من العينة أن الذكاء الإصطناعى سيساعد فى حل المشكلات الأكثر تعقيداً فى المجتمعات كعلاج الأوبئة والأمراض ، وسد الفجوة التعليمية (ماريا القسوس ، 2021) .

المصدر / تم إعداد الشكل بواسطة الباحثة

[1]- وهو ما يعادل انتاج كل من الهند والصين مجتمعين .

❖ **أهم تحديات تطبيقات الذكاء الإصطناعى فى الاقتصاد**

1- **نقص الكفاءات المؤهلة فى مجال الذكاء الإصطناعى .**

حيث يؤثر الإعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعى على سوق العمل والوظائف التقليدية ، فقد تحل بعض التكنولوجيا الذكية محل العنصر البشرى فى بعض الصناعات والقطاعات ، وقد تتجاوز الروبوتات والبرامج الذكية العنصر البشرى بشكل تدريجى فى بعض المجالات .

2- مقاومة التغيير داخل المؤسسات التقليدية .

عادةً عند ادراج نظم رقمية حديثة وتكنولوجيا ذكية خاصةً فى المؤسسات الحكومية تواجه بمقاومة من العاملين بالمؤسسات خشية إحلال تلك التطبيقات محلهم ، من خلال استبدالهم أو حتى تقليص دورهم ، خاصةً فى المؤسسات التى اعتادت العمل بالطرق التقليدية لفترات زمنية طويلة ، لذا يجب اتباع سياسات استراتيجية للتغلب على مقاومة التغيير من خلال تقديم التدريب والدعم للموظفين واشراك العاملين فى التخطيط والتنفيذ.

3- **ندرة الإستثمارات فى البنية التحتية الرقمية وضعفها .**

وهى من أهم التحديات الرئيسية التى تواجه الدول ، لاسيما النامية منها فقط ، حيث أن غياب البنية التحتية القوية يمثل عائقاً قوياً فى وجه التحول الرقمى ويؤثر سلبياً على النمو الاقتصادى ، والتعليم ، والخدمات الصحية ، وغيرها ، مما يؤثر على القدر التنافسية للدول ، ومن هنا يتضح أهمية تحفيز ودعم القطاعين العام والخاص لبناء بنية تحتية قوية قادرة على استيعاب التحول الرقمى تؤثر على مستقبل اقتصادياتها باعتباره حجر الأساس الذى تبنى عليه أى نهضة تكنولوجية واقتصادية رقمية شاملة .

4- التأثير على الخصوصية والأمن السيبرانى

إن زيادة مخاطر انتهاك الخصوصية ، والتطور السريع فى تقنيات جمع البيانات من الأفراد من خلال جمع المزيد من المعلومات الشخصية للأفراد ، وهو ما يرفع من فرص انتهاك الخصوصية وسوء الإستغلال ، أو حتى من قبل القراصنة مما يهدد أمن البيانات .

5- تباطؤ التنمية الاقتصادية

حيث أن التركيز على التطور التقنى فى مجال الذكاء الاصطناعى سيؤدى إلى تباطؤ النمو العام الاقتصادى عندما يختل التوازن بين الفوائد الاقتصادية للتكنولوجيا مع التحديات الاقتصادية الناجمة عنها خاصة فى الدول النامية والتى تعانى من التخلف .

6- تفاقم التفاوت الاقتصادى

يمكن أن يؤدى انتشار الذكاء الإصطناعى إلى تعزيز التفاوت الاقتصادى ، خاصةً عندما يتمكن البعض فى الإستفادة من مزاياه ، فى حين لايمكن أن يستفيد الآخرون من ذلك بسبب عدم توافر التدريب والمهارات الازمة .

7- الإعتماد على التكنولوجيا الأجنبية

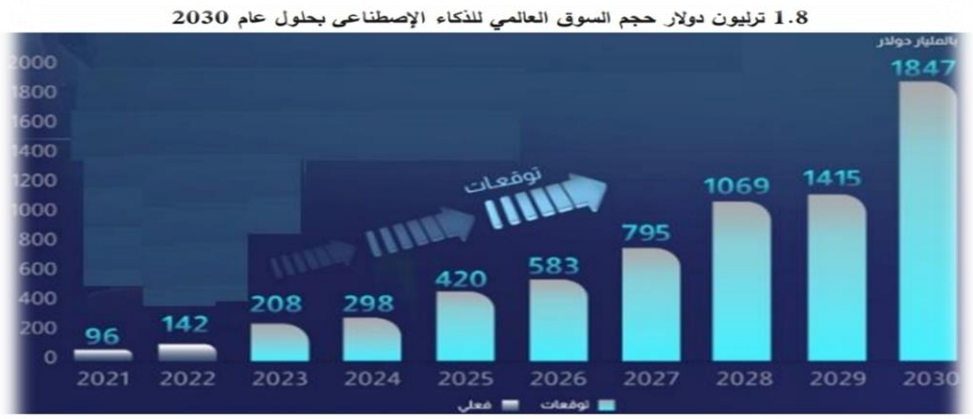
قد تواجه بعض الدول تحدياً وهو الاعتماد على التكنولوجيا الأجنبية بدلاً من تطويرها محلياً بسبب ضعف الإمكانيات اللازمة لتطويع التكنولوجيا الأجنبية واستخدامها محلياً بما يتلاءم مع ظروف الدولة المستقبلة ، والعمل على استبدالها مستقبلاً بالتكنولوجيا المحلية .

❖ **تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى الاقتصاد العالمى : احصائيات وأرقام**

- وفقاً لتقرير جامعة ستانفورد تقدمت الولايات المتحدة الأمريكية من حيث اجمالى الإستثمارات فى الذكاء الاصطناعى على العالم كله باستثمارات بلغت 47.4 مليار دولار ، وهو ما يعادل 3.5 أضعاف مبلغ اجمالى الاستثمارات حول العالم فى هذا المجال (David,2022).
- أشارت دراسة أجرتها pwc إلى أن أمريكا الشمالية والصين سيحققا أكبر مكاسب اقتصادية من الذكاء الاصطناعى وأدواته بناتج محلى إجمالى يصل نسبته إلى (14.5% ، 26.1%) على التوالى بحلول عام 2030. ، وهو ما يعادل 1.7تريليون دولار و70% من الأثر الإقتصادى العالمى الإجمالى لتطبيقات الذكاء الاصطناعى

، كما أشار التقرير أنه من المتوقع أن تحقق كل من أسيا وأوروبا مكاسب هائلة تتراوح بين (9.5% و11.5%) من الناتج المحلى الإجمالى بحلول 2030.، وأن حجم الناتج الإجمالى العالمى المترتب على استخدام التكنولوجيا الذكية حوالى 15.7 تريليون دولاربحلول عام 2030 (OECD,2023).

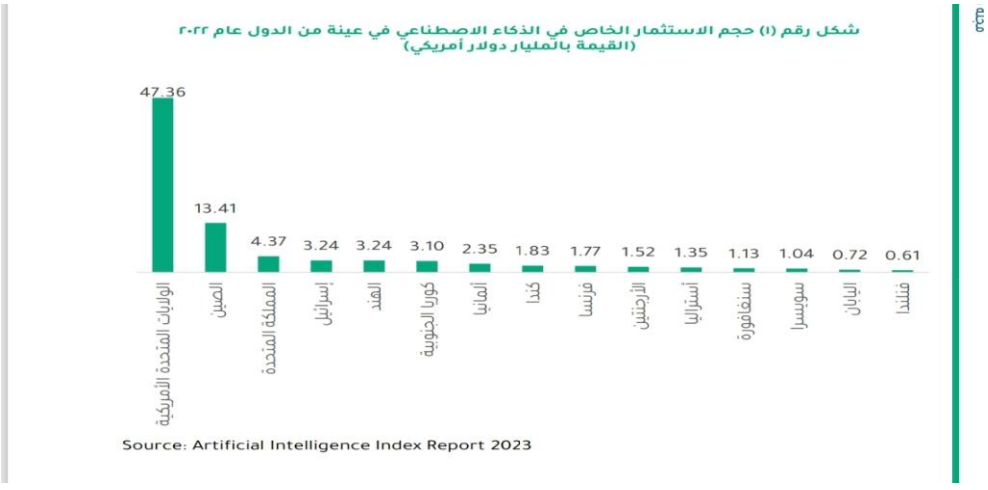
- وأفاد تقرير صادر عن مؤسسة "Mckinsey global institute" أن إجمالى الفوائد الناجمة عن الذكاء الإصطناعى وتطبيقاته قد يصل إلى 1.6 تريليون دولار سنوياً ، كما أفادت بأن تكنولوجيا انترنت الأشياء قد يساهم فى رفع وزيادة الإنتاجية فى بعض الصناعات بنسبة تتراوح بين 0.8% إلى 1.4% فى العام ، وتوفير ما يصل إلى 830 مليار دولار من التكاليف (إيهاب طلعت ، 2023)
- كشفت التقارير والدراسات عن أن حجم سوق التكنولوجيا الذكية سيصل إلى 390 مليار دولاربنهاية عام 2025 ، وأن الذكاء الإصطناعى سيسهم بحوالى 15.7 تريليون دولار فى الاقتصاد العالمى بحلول 2030 (worldbank,2022).
- كما يتوقع تقرير صادر عن شركة ACCENTURE زيادة استخدام تطبيقات الذكاء الإصطناعى بمقدار 13 تريليون دولارفى الناتج المحلى الإجمالى العالمى بحلول 2030.



صدر: مركز معلومات مجلس الوزراء المصري، رصد مخاطر تقنيات الذكاء الاصطناعي، إبريل 2023

وبناءاً على ماسبق تبين أنه يمكن استخدام تطبيقات الذكاء الإصطناعى فى مختلف القطاعات والصناعات والأنشطة بما فى ذلك الخدمات المالية ، وخدمات الصحة ، والتعليم ، والتجارة الدولية ، والصناعات التحويلية ، والسياحة والنقل والطاقة ، وغيرها من الأنشطة المختلفة ، حيث سيخلق الذكاء الاصطناعى آثاراً ايجابية على تحسين جودة الإنتاج وكفاءة الأداء ، وتحسين تجربة العملاء ، ورفع كفاءة عمليات الإنتاج والتشغيل ، لذا يظل الذكاء الاصطناعى رافداً هاماً من روافد النمو الإقتصادى للدول وتحسين مستويات حياة الأفراد ، وهو ما يجب أن تنتبه إليه الحكومات والشركات .

وقد بلغ حجم استثمارات الذكاء الإصطناعى فى عام 2022 حوالى 40 مليار دولار ، كما بلغ 110 مليار دولار فى عام 2024 ، كان للصين والولايات المتحدة الأمريكية النصيب الأكبر فيها وفقاً للاحصائيات والتقارير، حيث تعمل حكومة كل منهما على تعزيز الإستثمار فى ذلك المجال وتوفير الموارد الازمة للشركات التى تعمل فى مجال التقنية الذكية ، كما تشيرالإحصائيات أن معدل حجم الإستثمارات فى التكنولوجيا الذكية يمثل حالياً 12.4 مليار دولار ، ومن المتوقع ارتفاعه فى السنوات المقبلة . (سهى مغاورى ، 2024).



ثانياً ـ أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعى على قطاع الطاقة

أمسى الذكاء الإصطناعى واقعاً ملموساً يفرض نفسه على كافة المجالات والقطاعات كأحد متطلبات مواكبة التطورات السريعة فى جميع نواحى الحياة والعلوم والوظائف التى يكون لها عدد من الآثار الإيجابية والسلبية ، حيث استهدفت تطبيقات الذكاء الإصطناعى عالمياً 6 قطاعات مختلفة بشكل أساسى ، منها : التعليم ، والصحة ، والطاقة ، والنقل ، والمياة والزراعة ، والمرور .

وقد ظهر أثناء الثورة الصناعية الرابعة ما يسمى **"بالإدارة الإستراتيجية للطاقة "** ، وهى نهج كلى لكفاءة الطاقة ، فالشركات التى تتبع نفس النهج تقوم بتطوير خطط الطاقة ، التى تشمل الحفاظ على الطاقة إلى جانب تحقيق أهداف التشغيل والصيانة ، وهو ما يتطلب بالضرورة مشاركة جميع العاملين بالقطاع من الإدارة العليا إلى الموظفين الذين يعتبرون استخدامهمم الفردى للطاقة هو أساس نجاح تلك الشركات .

وقد أصبح مصطلح **"إدارة الطاقة الإستراتيجية "**هو المرادف فى أمريكا الشمالية لوصف برامج التحسين المستمر التى تتناول بشكل منهجى استخدام الطاقة ، بالإضافة إلى توفير التدريب الازم للقوى العاملة وتغيير الثقافة التنظيمة ، ومن جهة أخرى تتضمن نهجاً منظماً لخطة العمل الذى تم اعتماده وتطبيقه بنجاح على التصنيع وتحسين جودة الإنتاج لسنواتٍ عديدة .

ومن المتوقع أن يشهد قطاع الطاقة تحولاً جذرياً فى آليات عمله من خلال ادارج تطبيقات الذكاء الإصطناعى فى عمليات التشغيل والتخطيط ، حيث يمكن لأدوات الذكاء الاصطناعى تحديد الأعطال والتنبؤ بها فى محطات الطاقة ، فضلاً عن امكانياتها أيضاً فى استخدام التنبؤ بالأوضاع الجوية لتخطيط مشاريع مزارع الرياح البحرية ، كما أنه من المتوقع تزويد موردى الطاقة بالتجزئة من خلال شبكات ذكية متقدمة ، مما يؤدى إلى تحقيق التوافق بين العرض والطلب موثقة بجيل جديد من الأجهزة والعدادات الذكية والألواح الشمسية والمضخات الحرارية التى لها القدرة على تحسين كفاءة الإنتاج .

أما على مستوى الوظائف فى قطاع الطاقة ، فهناك وظائف هى الأكثر تهديداً وعرضة لتحل محلها تلك التطبيقات ، كالمهندسين ، وقارئى العدادات ، ومحللى التوريد ، وقد أفادت مجموعة بوسطن الإستشارية إلى أن تطبيق الذكاء الاصطناعى على خطط الاستدامة الخاصة بالشركات دولية النشاط سيؤدى إلى تخفيض التكاليف وتحقيق إيرادات إضافية تتراوح مابين (1.3 – 2.6) تريليون دولار بحلول 2030 (منذر محمد،2022).

وقد أشارت ورقة بحثية نشرت فى مؤتمر الإتصالات المتطورة الثامن عشر الذى عقد فى كوريا الجنوبية بخصوص اطار عمل لإدارة الطاقة للمصنع الذكى ، حيث أشار أنه يجب أن يتضمن ثلاث طبقات تعمل فيها أجهزة الإستشعار عن بعد **IOT** فى المصانع الذكية على جمع العديد من أنواع البيانات وتتضمن الأفراد والمعدات والبيئة .

أما على مستوى قطاع النفط والغاز ، فقد أكدت التقارير والدراسات أن شركات النفط والغاز أصبحت تستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعى بكثافة على محاور متعددة بشكل يساعدها على تطوير نفسها فى الإكتشافات الجديدة وتعزيز الإنتاج من الأصول القائمة ، وتحسين عمليات الأمن والسلامة المهنية ، ويتضح من الجدول التالى الآثار الاقتصادية لتلك الممارسات على قطاع النفط والغاز .

الآثار الاقتصادية للذكاء الاصطناعى على صناعة النفط العالمية

البند	الروبوتات	تحليل البيانات الضخمة
الوفورات للصناعة	220 مليار دولار	245 مليار دولار
الفوائد المجتمعية	10 مليار دولار	100 مليار دولار
نسبة خفض حوادث العمل	%6	%3
خفض تسريب خطوط الأنابيب	43 الف برميل	65 الف برميل
خفض استهلاك المياه	-	800 مليون جالون
فقدان الوظائف	38 ألف وظيفة	-
خفض انبعاثات الكربون	20 مليون طن	350 مليون طن

المصدر : https: //futureuae.com/ar

وبناءاً عليه يتبين أن وفورات صناعة النفط العالمية بلغت 220 مليار دولار(روبوتات) و245 مليار دولار (تحليل بيانات) ، كما يؤدى استخدام الروبوتات فى أعمال الحفر والصيانة إلى تخفيض التكاليف بنسبة تتراوح من (20 – 25%) ، بالإضافة إلى تحقيق وفورات فى أجور الوظائف وغيرها ، وهو ما يؤدى إلى تحقيق وفورات مالية لا تقل عن 220 مليار دولارخلال الفترة من (2016 – 2025) وفقدان 38 ألف وظيفة فى المقابل خلال نفس الفترة (شريف محمد ، 2023) .

هذا إلى جانب الآثار الإيجابية لتحليل البيانات ، حيث أنها تؤدى إلى تخفيض تكاليف الإنتاج بنسبة 5%، وزيادة الأجور بنسبة 3% ، وتخفيض استخدام المواد الأولية بنسبة 20% وتكاليف الصيانة بنسبة 10% ، وهو مايؤدى إلى خلق وفورات مالية تقدر بحوالى 450 مليار دولار لتلك الصناعة (OECD,2023).

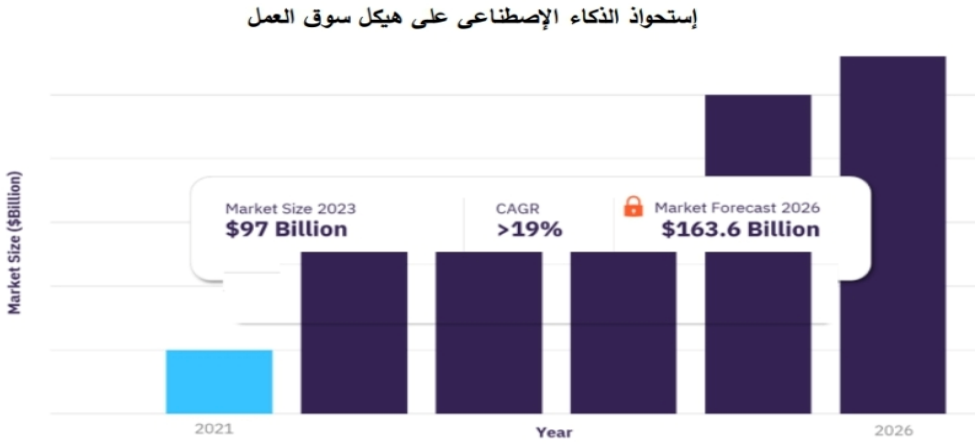
من هنا يتضح أن لتطبيقات الذكاء الاصطناعى العديد من المزايا والفوائد التى تعكس آثاراً ايجابية على قطاع الطاقة ، ولكنها لا تزال أولية ويتوقف بلوغها على مدى اتساع وانتشار نطاق توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعى عالمياً بالإضافة إلى الآثار السلبية على معدلات التوظيف .

ثالثاً ـ أثر الذكاء الاصطناعى على الإنتاجية والتوظيف والأجور

يشير مفهوم الإنتاجية إلى قدرة النظام الاقتصادى أو المؤسسة على تحويل المدخلات إلى مخرجات بكفاءة ، حيث يلعب الذكاء الاصطناعى دوراً بالغ الأهمية فى تحسين الكفاءة وتفادى الأخطاء ، كما يقصد بسوق العمل البيئة التى يتفاعل فيها العمال والموارد البشرية مع متطلبات الوظائف والمهارات المطلوبة بها .

تواجه الأجيال الحالية والقادمة خطر وتهديد باستحواذ التكنولوجيا الذكية على الوظائف فى المستقبل القريب خاصةً بعد أن أصبح الروبوت يقوم بالمهام البشرية الوظيفية المعقدة ، فأصبح مترجم ومحاسب وممرض ، فى نفس الوقت كان على

الجانب الآخر هناك من يرى أن الذكاء الاصطناعى سيوفر حوالى 21 مليون وظيفة حول العالم ولكنها بمواصفات ومعايير غير تقليدية ، كما يتضح من الشكل التالى



المصدر :https://www.bls.gov/bls/congressional-reports/assessing-the-impact-of-new-technologies-on-the-labor-market.htm

نستنتج من الشكل السابق استحواذ تطبيقات الذكاء الاصطناعى على هيكل سوق العمل بنسبة 19% ، كما يتوقع قيمة سوق الذكاء الاصطناعى إلى 163 بليون دولار بحلول 2026 ، هذا فضلاً عن قيمة سوق الذكاء الإصطناعى الذى بلغ 97 بليون دولار فى 2021(OECD,2023)

كما تنبأت دراسة صادرة لمؤسسة اكسفورد ايكونوميست أن هناك أكثر من 30 مليون وظيفة سيخسرها العاملون فى القطاع الصناعى بحلول عام 2030 ، مما سيجعل حجم العمالة البشرية يتراجع بنسبة 8.5% مقارنةً بما هو عليه الآن ، وهو ما يرجع لانتشار الروبوتس الصناعية التى ستحل محل العمالة البشرية والمزودة بقدرات أعلى فى تعلم الآلة ، فيتوقع أن كل روبوت جديد سيقضى على 1.6 وظيفة يشغلها العمال فى المصانع وخطوط الإنتاج .

هذا بالإضافة إلى أن زيادة عدد الروبوتات فى القطاعات الصناعية بنسبة 1% حول العالم سيؤدى إلى رفع الإنتاجية لكل عامل بحوالى 0.1% ، وعند زيادة عدد الروبوتات فى قطاع الصناعة بمقدار 30% سيؤدى إلى زيادة الإنتاج الصناعى الكلى بنسبة 5.3% ، وهو ما يعادل 5 تريليون دولار (world bank, 2022).

وعلى مستوى الدول تحتل الصين المرتبة الأولى فى تعيين وظائف الذكاء الإصطناعى ، تليها الولايات المتحدة الأمريكية ، ثم اليابان ، تليها المملكة المتحدة مروراً بالهند ، ثم ألمانيا وفرنسا ، ثم كندا واستراليا، وأخيراً بولندا.

وعلى مستوى الشركات العالمية تحتل شركة أمازون المركز الأول فى تعيين مهندسى الذكاء الاصطناعى حيث بلغ عددهم 1458 مهندس ، يليها شركة جوجل ثم آبل ومايكروسوفت ، وفيسبوك ، وأخيرا شركة فيرايزون التى تمتلك 115 مهندس فى مجال الذكاء الاصطناعى ، وتشمل الوظائف التى يمكن لمهندسى الذكاء الاصطناعى العمل بها ما يتم توضيحيه فى الشكل التالى

المصدر/ تم اعداده بواسطة الباحثة

❖ تأثير الذكاء الاصطناعى على الإنتاجية

1- تحسين كفاءة التشغيل

يستخدم الذكاء الاصطناعى تقنياته فى تقليص الأخطاء البشرية ، والمساهمة فى تسريع العمليات وزيادة دقتها ، حيث يعتمد على تحليل كميات ضخمة من البيانات الأكثر حساسية على محطات توليد الطاقة ، مما يساعد بشكل فعال فى :

- التنبؤ المبكر بالأعطال .
- تقليل زمن التوقف عن التشغيل.
- تحسين قرارات التشغيل والإنتاج فى الوقت المناسب[2] .

2- تحسين إدارة الوقت والموارد

تقوم الأنظمة الذكية بتحليل البيانات الضخمة بشكل فورى ، مما يساهم فى اتخاذ قرارات أسرع وأكثر دقة ، كما أنها تلعب دور بالغ الأهمية فى تقليل الوقت المهدر فى عمليات التخطيط والتشغيل .

3- زيادة الإنتاج بأقل تكلفة

حيث تعمل أنظمة وتطبيقات الذكاء الاصطناعى على زيادة الإنتاج بأقل تكلفة ممكنة من خلال ما يلى :

- تقليل الهدر فى الموارد وحسن كفاءة استخدامها .
- توزيع الطاقة وتحسين إدارة الأحمال .
- تقليل الحاجة الى التشغيل اليدوى والإعتماد على القوى البشرية .

وقد أشارت دراسة "Mckinsey&Company" الى ان تطبيقات الذكاء الاصطناعى يمكن أن تساهم فى خفض تكاليف التشغيل بنسبة تصل إلى 25% فى بعض شبكات الطاقة الذكية.

[2]-تستخدم شركة shell أنظم ذكاء اصطناعى لتحليل أداء المعدات فى الوقت الفعلى ، بشكل أدى إلى تقليل أعطال الآلات والمعدات بنسبة بلغت 20% ، وزادت كفاءة التشغيل بنسبة بلغت 15%.

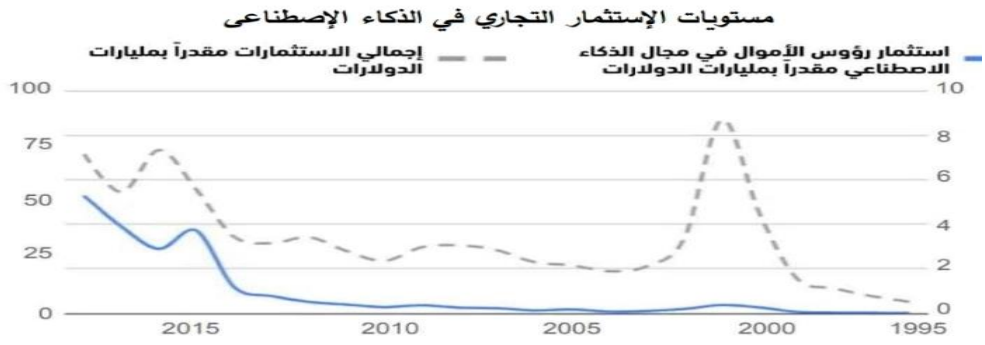
4- تحسين إدارة الطاقة المستدامة

حيث أن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى يتيح إدارة أكثر كفاءة للطاقة المتجددة كالطاقة الشمسية والرياح ، عبر التنبؤبالإنتاج بناءاً على عوامل الطقس وتحسين عملية الدمج فى الشبكة .

5- أتمتة العمليات الروتينية

كمراقبة درجات الحرارة والضغط داخل محطات الطاقة ، بشكل يسمح للعاملين التركيز على مهامهم الاستراتيجية بدلاً من المهام الدورية والأعمال الروتينية .

يتوقع أن يحقق الذكاء الاصطناعى ناتج اقتصادى إضافياً يصل إلى 15تريليون دولار بحلول عام 2030 ، كما أثبتت بعض الدراسات والتقارير الصادرة عن البنك الدولى تواضع تأثير التطورات المستقبلية للذكاء الاصطناعى ، بمعنى أنه اذا كان تباطؤ الإنتاجية ناتج عن تأخير تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعى وإعادة الهيكلة ، فقد يتفق هذا مع توقعات النمو الإقتصادى عالمياً ، حيث سيأخذ النمو نمط منحنى S مع بداية أبطأ نوعاً ما نتيجة للحاجة إلى التعلم والإستثمار ونشر التكنولوجيا الحديثة ، يليه تسريع مدفوع بالمنافسة والتحسينات فى التقنيات التكميلية ، يتبعه فترة أخيرة من النمو البطئ مرة أخرى بمجرد انتشار تلك التكنولوجيات الحديثة وتقليل المنافسة فى السوق من العوائد التى يجنيها المستخدمين ، ويوضح الشكل التالى مستويات الإستثمار التجارى فى الذكاء الاصطناعى عالمياً فى الفترة من عام (1995حتى عام 2015)



يتضح من الشكل السابق زيادة مستويات الإستثمار فى الذكاء الاصطناعى بداية من عام 2000 حتى عام 2015 ، كما أنها انخفضت فى عام 2005 نتيجة لبعض الدراسات السلبية مما أدى إلى تراجع بعض رؤوس الأموال فى تلك الفترة .

6- تحسين الإنتاجية وتخفيض التكاليف

حيث أن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى وتقنياته تُمكن الشركات من تحسين عملياتها الإنتاجية وزيادة الإنتاج من خلال انجاز المهام وسهولة أداءها بشكل أسرع وأكثر دقة ، كما تستطيع تحليل كميات ضخمة من البيانات واستخدامها فى عملية اتخاذ القرار ، وتقديم خدماتها المقدمة للمستخدمين ، وهو ما يؤدى إلى تخفيض التكاليف.

7- تعزيز الإبتكار والنمو الاقتصادى

عندما تستطيع الشركات تحليل البيانات الضخمة بشكل أكثر دقة تستطيع حينئذٍ التنبؤ بالإتجاهات المستقبلية وتطوير منتجات وخدمات جديدة ، الأمر الذى يؤدى لامحالة إلى تعزيز الإبتكار فى الشركات بدرجة أكبر ، وتحسين عملياتها والتوسع فى الأسواق الجديدة .

وتقدر بعض الدراسات الذكاء الاصطناعى باعتباره قوة ثورية جديدة وتحويلية يستطيع تعزيز الناتج الاقتصادى العالمى ، من خلال نشر الإبتكار وتحفيز الإبداع وزيادة الإنتاجية والإستهلاك وخلق تدفقات نقدية من الإيرادات للشركات التى تُنتج الذكاء الإصطناعى ، حيث يُتوقع زيادة الناتج الإجمالى ب 13 تريليون دولار بحلول 2030 ، وهو ما يتوافق مع مساهمة سنوية اضافية بسبة 1.2% فى الناتج المحلى الإجمالى ، بنسبة أكبر من النسبة الإضاقية التى ساهمت بها الروبوتات فى التسعينات والتى بلغت 0.4% ، كما ساهمت انتشار تكنولوجيا المعلومات فى العقد الأول من القرن الحادى والعشرين بنسبة إضافية بلغت 0.6% (وزارة التخطيط ، 2024).

أما عن التقدير الذى يقضى ب 14 تريليون دولار بحلول 2035 ، فيعتمد فى ذلك على زيادة متوقعة فى انتاجية العمل تصل فى بعض الدول إلى 35%.

❖ تأثير الذكاء الاصطناعى على الهيكل الإنتاجى

مما لاشك فيه أن تطبيقات الذكاء الاصطناعى يمكن أن تخلق آثاراً جانبية إيجابية على الطاقة الإنتاجية فى العديد من الصناعات والأنشطة ، حيث يمكنها تقليص الأخطاء البشرية ، وتحسين العمليات الإنتاجية ، خاصةً على مستوى الصناعات الثقيلة من خلال تحليل البيانات ، وزيادة درجة التنبؤات والتوقعات بالأعطال المحتملة مما يساهم فى تحسين عملية الإنتاج ، وعند الحديث عن الزراعة فالأمر لايقل أهمية عنه فى أى صناعة أخرى ، حيث يمكن لتطبيقات الذكاء الإصطناعى تحسين الإنتاج الزراعى من خلال تحليل البيانات الجوية والتنبؤ بتوقعات الطقس والأرصاد الجوية بشكل يساعد على التخطيط للزراعات الموسمية بشكل أفضل ، وهو ما يؤدى إلى زيادة الإنتاجية وتحسين جودتها ، فضلاً عن تقليل الفاقد من المحاصيل الزراعية بشكل يساهم إجمالاً فى زيادة الإنتاجية وتحسين الإنتاج الزراعى .

أما على نطاق القطاع المصرفى والبنوك والخدمات المالية فيستطيع الذكاء الإصطناعى تحسين الخدمات المصرفية من خلال تحليل البيانات المالية وتوقع السلوكيات المحتملة للعملاء ، وهو مايؤدى إلى رفع كفاءة عمليات الإقراض ، وتحسين إدارة المخاطر المحتملة ، أما بالنسبة للقطاع الصحى فيستطيع الذكاء الاصطناعى تحسين الخدمات الصحية المقدمة من خلال تحليل البيانات الطبية وعمليات التشخيص الذاتى ، وهو ما يلقى بظلاله على تحسين جودة أداء الرعاية الصحية إجمالاً ، وتقليص الأخطاء الطبية التى يمكن أن تودى بحياة المرضى.

وهناك عدد من الدراسات التى اهتمت ببيان أثر الذكاء الاصطناعى على الهيكل الإنتاجى نذكر منها الآتى :

- توصلت دراسة شركة ماكنزى فى 2017 إلى أن تقنيات الذكاء الاصطناعى فى القطاع الصناعى استطاعت تحقيق زيادة فى الإنتاجية بنسبة تراوحت من (20%- 25%)، وطبقاً لدراسة شركة اى بى ام عام 2018 فقد تراوحت الزيادة بين (10 -15%) ، كما أصدرت شركة جنرال اليكتريك تقريرها عن نفس العام 2018 أن تطبيقات الذكاء الاصطناعى قد أدى إلى توفير فى استهلاك الطاقة بلغ حجمه 20% عن ما كان عليه ، أما شركة ديلويت عام 2019 فقد أفادت عن تحقيق زيادة فى انتاجيتها بنسبة بلغت 45% نتيجة لتطبيقها أدوات وتقنيات الذكاء الاصطناعى (OECD,2023).

من هنا يمكن القول بشكل عام أن الهدف الرئيسى من تطبيق الذكاء الاصطناعى فى بعض المؤسسات ومختلف الأنشطة يظل هو تحسين الأداء ورفع كفاءة التشغيل ، وتعزيز الإنتاجية ، وتحسين خدمة العملاء ، وقد أشار عدد من التقارير إلى هدف آخر وهو استكمال القدرات البشرية وليس استبدالها وإحلال الآلة محل العنصر البشرى .

تأثير الذكاء الاصطناعى على سوق العمل

منطقياً يمكن أن تؤثر تطبيقات الذكاء الاصطناعى وأدواته على سوق العمل بشكلٍ كبير ، حيث أنه يستخدم فى كافة الأنشطة والمجالات والعديد من القطاعات ، فعلى سبيل المثال فى القطاع الصناعى يستخدم لتحسين الإنتاجية ورفع كفاءة المنتج ، وتحليل البيانات ، وتحديد أفضل النماذج المثلى للإنتاج ، وتحسين سلاسل الإمداد ، أما فى القطاع الصحى ومجال الرعاية الطبية فيستخدم فى تحليل الصور الطبية وتحديد التشخيص بدقة أفضل ، كما يمكن استخدامه لتحليل البيانات السريرية وتحديد الأدوية وأسلوب العلاجات الأكثر فعالية ، وفى القطاع المالى يمكنه تحليل البيانات الاقتصادية والمالية وتحديد الإتجاهات والتوقعات ، كما يمكن استخدامه لتحسين أمن البيانات ومكافحة الإحتيال ، ويمكن بيان أثره إجمالاً فى الآتى :

1- خلق وظائف جديدة

تتوقع منظمة العمل الدولية أن التحول الرقمى والذكاء الاصطناعى فى الطاقة سيؤدى إلى خلق حوالى 12 مليون وظيفة جديدة بحلول عام 2030 ، معظمها فى مجالات التقنية والرقمنة وتحليل البيانات ، بالإضافة الى زيادة الوظائف المتعلقة بتطوير وصيانة أنظمة الذكاء الاصطناعى ، وارتفاع عدد محللى بيانات الطاقة ، ومهندسين تعلم الآلة ، ومتخصصين أمن الشبكات الذكية .

2- تحول المهارات المطلوبة

لم يعد كافى ابداً أن يكون العامل مؤهلاً تقنياً فقط ، بل أصبح من الضرورى أن يمتلك مهارات تحليل البيانات والتعامل مع البرمجيات الذكية ، ليتحول مهامه الوظيفية من المهارات اليدوية إلى وظائف إشرافية ، فعلى سبيل المثال تم تدريب أكثر من 6000 مهندس وفنى فى مشروع الطاقة الشمسية بأسوان (بنبان) على أنظمة التحكم الذكى والصيانة الرقمية (وزارة التخطيط ، 2023) .

3- تهديد الوظائف التقليدية

تهدد الأتمتة بعض المهن ، خاصةً التى تتعلق بالصيانة اليدوية والتشغيل التقليدى ، لذا تتزايد الفجوة الرقمية بين الأجيال الجديدة والعاملين الحاليين .

4- تفاوت الفرص بين المناطق

تستفيد المناطق الحضرية أكثر من التحول الرقمى ـ فالمناطق الريفية قد تواجه تأخراً فى فرص إعادة التأهيل أو الوصول إلى التدريب ، حيث أن الفجوة بين المهارات التقليدية والمتطلبات التكنولوجية قد تشكل تحدياً لسوق العمل ، خصوصاً فى الدول النامية .

لذا يجب الإنتباه وتوجيه الأنظار إلى أن استخدام التقنيات الحديثة وتطبيق الذكاء الإصطناعى قد يؤدى إلى تغييرات جذرية فى متطلبات العمل والمهارات المطلوبة ، وبناءاً عليه يجب على العمال تطوير مهاراتهم وتحديثها بما يتلاءم مع تلك التطورات

التكنولوجية الحديثة والتكيف مع متغيرات سوق العمل ، وعلى الجانب الآخر يجب مراعاة ضرورة توافر فرص التعليم والتدريب لتحسين مهارات العمال والحفاظ على قدراتهم التنافسية فى سوق العمل المتغير باستمرار.

5- تحسين خدمة العملاء

تُمكن تطبيقات الذكاء الإصطناعى الشركات من تقديم خدمات مميزة للعملاء مبنية على تفضيلاتهم واحتياجاتهم ، وهو ما يؤدى الى زيادة مستوى رضا العميل من خلال تحليل سجلات التصفح والمشتريات السابقة لكل عميل ، وبناءاً على تلك المعلومات يمكن لتطبيقات الذكاء الاصطناعى أن توجه العميل للمنتجات أو الخدمات التى تتوافق مع رغباته واتجاهاته بشكل دقيق ، ومن ثُم تحسين تجربة التسوق الشخصية .

6- **توفير فرص عمل**

تطوير التكنولوجيا الذكية يتطلب مهارات متخصصة ، وهو مايؤدى إلى خلق فرص عمل جديدة فى مجالات تصميم البرمجيات وتطويرها وتحليل البيانات.

7- **تقليل الأخطاء البشرية**

تستطيع برامج الذكاء الاصطناعى تقليص مستوى الأخطاء البشرية فى القرارات والعمليات الاقتصادية ، وهو مايؤدى إلى تقليل الأخطاء والحد منها

❖ **<u>أثر الذكاء الإصطناعى على الهيكل الوظيفى</u>**

تبين من البيانات والدراسات التى تم جمعها على مستوى العالم عن تطبيقات الذكاء الاصطناعى أن الأمر بالنسبة للوظائف لا يبدو سئ : حيث تبين أن الأثر الكلى على التوظيف هو أثر إيجابى رغم الحديث عن التهديد الذى سيصيب بعض الوظائف التقليدية ، حيث توصل الباحثون والخبراء بشكل عام إلى أن الأماكن التى تعمل آلياً بنجاح تؤدى إلى زيادة فرص العمل ، وهو ما يشير بقوة إلى أن الإحتكاكات فى سوق العمل ناتجة عن الأتمتة والتوظيف ، وهو مايشير بدوره إلى أهمية سياسات سوق العمل والتعليم فى تحديد الإحتياجات الجديدة للأسواق من العمالة ومواصفاتها ، ومن ثَم فمن الأهمية البالغة لصانعى السياسات النظر فى الأساليب والسياسات الإستباقية

التى تمهد لتطبيقات الذكاء الاصطناعى فى مختلف المجالات ، وليس الأمر ببعيد فهناك بعض الدول قد بدأت فعلياً فى دراسة قوانين العمل الخاصة بالروبوتات وعمال الذكاء الاصطناعى ، لاسيما حتى التفكير فى حقوقهم وما عليهم من واجبات .

وقد يؤدى الذكاء الاصطناعى إلى تبديل الوظائف وفقاً لنوع النشاط أو حتى نوع العمل المتعلق بها بشكل يعزز بعض الوظائف ويقلص أهمية غيرها كما يتبين من التالى :

- فى القطاع الصناعى قد يؤدى تطبيق الذكاء الاصطناعى إلى إحلال بعض الوظائف التى تتعلق بالعمل اليدوى ليحل محلها التحكم الآلى .
- أما فى مجال الطب النفسي والصحة النفسية فالوظائف فيها أقل عرضة للتهديد نظراً لاعتمادها بالدرجة الأولى على النفس البشرية والتقارب الذهنى والعاطفى .
- وفى مجال الهندسة والمحاسبة والضرائب فالأمر يبدو أكثر سهولة ، حيث بدأ الإهتمام بتطبيق الذكاء الاصطناعى بشكل كبير .
- وقد يؤدى تطبيق الذكاء الاصطناعى إلى زيادة الطلب على الوظائف التى تجيد التعامل مع التكنولوجيا الذكية والعمال القادرين على التفكير والإبداع .
- وبالنسبة للقطاع المالى فلا شك أن الذكاء الاصطناعى يمكنه أن يحل محل العنصر البشرى فى معظم الوظائف التى تتطلب معالجة البيانات والأوامر الإدارية .

أما عن الوظائف التى يمكنها الإستفادة من الذكاء الاصطناعى فنستطيع اجمالها فيما يلى :

- **خدمة العملاء** : حيث يستطيع الذكاء الاصطناعى انشاء نظم تفاعلية تخدم العملاء وتزيد من مستوى رضاهم كالمحادثات الآلية (chatbots) ، فهى تستطيع تقديم اجابات سريعة ومخصصة لاستفسارات العملاء فى كافة المجالات ومختلف التخصصات .

- **تحليل البيانات** : مما شك فيه أن لتطبيقات وبرامج الذكاء الاصطناعى قدرة هائلة تفوق قدرات العقل البشرى فى تحليل البيانات الضخمة بشكل أسرع وأكثر دقة من البشر ، مما يساعد فى اتخاذ قرارات استراتيجية لتوجيه الأعمال .
- **الروبوتات والأتمته** : حيث يمكن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى تطوير الروبوتات الذكية التى من شأنها سرعة تنفيذ المهام الخطيرة والمتكررة فى الصناعات كالصلب والنقل والمجال الطبى .
- **التسويق والإعلان** : حيث يستطيع الذكاء الاصطناعى تحليل بيانات العملاء والمستخدمين وسلوكهم على شبكة الإنترنت ، ومن ثم توجيه الإعلانات والتسويق الهادف .
- **البرمجة والتطوير** : وهذه الوظائف هى الأكثر ظهوراً فى المجتمع الرقمى المعرفى وتشمل العاملين فى مجال التطوير والبرمجة والتطبيقات التى ترتبط بالتكنولوجيا الذكية.

وقد اشار تقرير صدر عن بنك الاستثمارالأمريكى يفيد بأن التوسع فى الإعتماد على تكنولوجيا الذكاء الإصطناعى يساهم فى زيادة الإنتاجية وتسريع وتيرة نمو الاقتصاد العالمى ، كما أنه سيقضى على ثلثى الوظائف فى الإتحاد الأوروبى والولايات المتحدة الأمريكية ، كما يتوقع أن القطاعات الإدارية والقانونية هى الأكثر تأثراً بخسارة الوظائف، حيث سيتم استبدال 46% من الوظائف الإدارية مقابل 44% من الوظائف القانونية بتطبيقات الذكاء الاصطناعى ، كما أن المهن اليدوية كالبناء والتشيد والصيانه تتأثر هى الأخرى بنسبة تتراوح من 4- 6% (سهى مغاورى ، 2024).

وقد ارتفع الطلب على الروبوتس كأحد أدوات الذكاء الاصطناعى بنسبة بلغت 379% ، كما شهد الطلب على تعلم الآلة ارتفاعاً قدر بحوالى 188% ، هذا إلى جانب الإرتفاع الذى شهده الطلب على ديناميكية الذكاء الاصطناعى بمعدل 89% باعتبارهم أدوات للذكاء الاصطناعى ، كما شهدت الفترة من 2015 وحتى 2018 ارتفاع عدد

الحاصلين على درجة الدكتوراه فى مجال علوم الحاسب والذكاء الاصطناعى ، بعد الإنخفاض الطفيف فى أعدادهم مابين 2010 وحتى 2015 (شريف محمد ، 2023).

رابعاً ـ الذكاء الاصطناعى فى مصر بين الواقع والمأمول

وفقاً لتقرير مؤشر جاهزية حكومات دول العالم لتطبيق تكنولوجيا الذكاء الإصطناعى جاءت مصر فى الترتيب الثانى أفريقياً بعد موريشيوس ، حيث احتلت المرتبة 56 بواقع 49.2 نقطة ، مسجلة بذلك ارتفاعاً عنه فى نفس التقرير لعام 2019 ، حيث احتلت آنذاك المرتبة الثامنة على مستوى إفريقيا والمركز 111 على مستوى العالم من بين 149 دولة شملها التقرير (OECD,2023) .

بينما وفقاً لتقريرمؤشر المعرفة العالمى فقد احتلت مصر المركز 53 من بين 154 دولة لعام 2021 ، مسجلة بذلك ارتفاع عن عام 2020 التى احتلت فيه المركز 72 عالمياً من بين 138دولة على مستوى العالم ، أما عن تقرير التنمية البشرية لمصرعام 2021 فقد تقدمت مصر بواقع 55 مركزفى مؤشر جاهزية حكومات الحكومة للذكاء الإصطناعى .

وعلى الرغم من صعوبة بيان أو تقدير أثر الذكاء الاصطناعى بشكل دقيق على الاقتصاد المصرى ، إلا أن هناك بعض المؤشرات التى يمكنها التنبؤ بالموقف العام ومنها :

- فى عام 2017 أطلقت الحكومة المصرية مبادرة " **مصر الذكية** " ، وتم الإعلان عن تحويل 100 مصنع إلى مصانع ذكية بهدف تعزيز استخدام التكنولوجيا الذكية على مستوى الحكومة والمجتمع .
- وقد أشارت تقارير صادرة عن جهات رسمية مصرية بأن الذكاء الاصطناعى من شأنه زيادة الناتج المحلى الإجمالى بنسبة تقدر بحوالى 1.5 % على ماهو عليه .
- يتوقع خبراء الاقتصاد بأن الذكاء الاصطناعى يسهم فى كل المجالات والأنشطة ، فمن المتوقع أن يؤدى تطبيقة فى قطاع الصناعة الى زيادة فى الإنتاجية

وتخفيض التكاليف ، أما فى قطاع التجارة الإلكترونية فيستطيع أن يساعد فى تحسين جودة المنتج وزيادة رضا العملاء ، مما يؤدى إلى زيادة المبيعات ، ومن ثُم زيادة الأرباح ، وعند الحديث عن القطاع الخدمى نجد أنه لا يقل أهمية فهو يساعد فى تحسين جودة الخدمات .

- كما أفادت دراسة صادرة عن "**بيوند انااليتيكس** " إلى توقعها أن يصل حجم سوق الذكاء الاصطناعى فى الشرق الأوسط وشمال افريقيا الى 1.5 مليار دولار بنهاية 2025 (رؤية مصر ، 2030).

➢ **الركائز الاستراتيجية للذكاء الاصطناعى فى مصر**

نجحت مصر فى تحقيق تقدم فى استخدام التكنولوجيا الذكية فى الأعوام القليلة الماضية ، حيث قامت وزارة الاتصالات بعقد شراكات وتوقيع عدد من الإتفاقيات مع كبرى الشركات العالمية المختصة بهذا المجال لتنفيذ عدد من المشروعات التى تهدف إلى استخدام الذكاء الاصطناعى فى قطاعات الدولة المختلفة ،هذا بالإضافة إلى إبرام مجموعة من الإتفاقيات الخاصة ببناء القدرات التى تؤهل لاستخدام الذكاء الاصطناعى ، كما انضمت مصر إلى منظمة التعاون الدولى OECD للتوصية الخاصة بالذكاء الاصطناعى كأول دولية عربية وأفريقية ، هذا الى جانب مشاركتها فى اجتماع فريق العمل العربى للذكاء الاصطناعى الذى عقد تحت مظلة جامعة الدول العربية . وترتكز مصر فى رؤيتها على التحول الرقمى وتنمية المهارات الرقمية وتحفيز الإبداع والإبتكار كمحاور ثلاثة أساسية فى بناء استراتيجيتها (وزارة التخطيط ، 2024) .

ويبين الشكل التالى أهم الركائز التى تعتمد عليها جمهورية مصر العربية فى بناء استراتيجية تطبيقات الذكاء الاصطناعى

المصدر: تم الاعداد بواسطة الباحثة بالاعتماد على تقارير وزارة التخطيط ، القاهرة .

وعلى أرض الواقع تمثل العاصمة الإدارية الجديدة أحد أكبر المشروعات القومية للتحول الرقمى واستخدام التكنولوجيا الذكية التى تهدف الى تحويل الأداء الحكومى من شكله التقليدى إلى التقنيات الحديثة التى تعتمد فى عملها على الميكنة والرقمنة واستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى باعتبارها مدينة ذكية مستدامة ، حيث تقدر تكلفة الشبكات الرقمية بها حوالى 100 مليار جنيه ، تضم شبكة مؤمنة لا يمكن اختراقها على بعد 15 مترتحت الأرض ، تضم الخوادم الرئيسية للشبكة الرقمية ، كما تعمل وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات على ربط (32500) مبنى حكومى بشبكة الألياف الضوئية لتصبح العاصمة الإدارية مركزاً لكل جهود الدولة للتحول الرقمى والتحفيز والإبتكار فى بيئة ذكية مستدامة كأحد أهداف التنمية الشاملة 2030 (وزارة الاتصالات ، 2024) .

واستناداً إلى ماسبق تركز الجهود المصرية حالياً وفى المستقبل القريب على تأهيل الكوادر اللازمة لتطبيق الذكاء الاصطناعى من خلال مؤسسات تعليمية متخصصة ، حيث تتوسع الدولة فى انشاء عدد من الكليات التكنولوجية الحديثة التى يحتاجها سوق العمل فى ذلك المجال ، كما تم البدء فى ميكنة الإمتحانات لكافة كليات القطاع الصحى ، و40% من كليات العلوم الإنسانية والإجتماعية ، وجارى العمل على تهيئ البنية التحتية لذلك لتفادى عيوب وثغرات نظم الإمتحانات التقليدية (وزارة التخطيط ، 2024).

يتضح مما سبق أن هدف الدولة المصرية فى بناء مجتمع اقتصادى رقمى شامل مبنى على المعرفة مدعم بأدوات الذكاء الاصطناعى هو هدف استراتيجى يُمثل الأساس لبناء حياة تنافسية مهما بلغت التكاليف .

ووفقاً لجامعة هارفارد تستخدم الشركات الذكاء الاصطناعى لعدة أهداف من أهمها : الكشف عن التدخلات الأمنية وردعها بنسبة 44% ، أو بهدف حل مشكلات المستخدمين التقنية بنسبة 41% ، أو من أجل الحد من أعمال إدارة الإنتاج بنسبة 34% ، وأخيراً بهدف قياس الإمتثال الداخلى عند استخدام الموردين المعتمدين بنسبة 34% (David,2022) .

- **مساهمة الذكاء الإصطناعى فى الناتج المحلى الإجمالى فى مصر**

حتى الآن لا يوجد بيانات رسمية عن مساهمة الذكاء الإصطناعى فى مصر نظراً لحداثته ، فاستخدام التكنولوجيا الحديثة المتعلقة بالذكاء الإصطناعى فى مراحله الأولى ، على الرغم من تكثيف الجهود المصرية لتدشين تطبيقات الذكاء الإصطناعى فى مختلف المجالات بهدف تطوير الإقتصاد وتعزيز النمو ، حيث تستهدف مصر زيادة مساهمة الذكاء الإصطناعى فى الناتج المحلى الإجمالى بحوالى 7.7% بحلول عام 2030، الأمر الذى يؤكد على استهداف تطبيق الذكاء الاصطناعى فى كافة المجالات فى المستقبل فقد تحل أدواته محل البشر فى وظائف عديدة ومهمة (سلمى الزيات ، 2023) .

وتساهم تكنولوجيا الذكاء الإصطناعى فى اقتصاد دول المنطقة بما يقارب 320 مليار دولار بواقع 135.2 مليار دولار بحلول 2030 ، وهو ما يمثل 12.4 % من الناتج المحلى الإجمالى للمملكة العربية السعودية مقابل 42 مليار دولارمن الناتج المحلى لجمهورية مصر العربية وهو ما يوازى 7.7% ، كما سيضيف الذكاء الاصطناعى لاقتصاد الإمارات العربية المتحدة 96 مليار دولاربما يعادل 13.6 % من الناتج المحلى الإجمالى (OECD,2023) .

- **السياسات المقترحة لتوطين الذكاء الاصطناعى فى مصر**

1- تبنى برامج تدريبية وطنية لتأهيل العاملين فى الطاقة لإستخدام الذكاء الاصطناعى
2- دمج مهارات الذكاء الإصطناعى فى مناهج التعليم الفنى والجامعى .
3- تشجيع الشراكة بين القطاعين العام والخاص لتوفير فرص إعادة التدريب
4- وضع سياسات شاملة لتأمين العدالة فى الإنتقال الرقمى ، خصوصاً للفئات المعرضة لفقدان الوظائف.

خامسا- الخاتمة

حاولت الدراسة حسم الجدل القائم بين الآثار الإيجابية والسلبية لتطبيقات الذكاء الإصطناعى فى القطاعات الإقتصادية ، لاسيما أن التغيرات التى طرأت بسبب تطبيقات الذكاء الإصطناعى ستؤثر لامحالة على التوظيف والإنتاجية والمزايا التنافسية ، أما بخصوص تحديد الأبعاد وتوقع الآثار المترتبة على قضية التطبيق والتنبؤ به ، فهى ليست مؤكدة ، حيث أنها تختلف على حسب طبيعة القطاع الإقتصادى وحال الدولة نفسها كونها متقدمة أما أنها لازالت تعانى من التخلف .

أما عن قضية التأثيرات على سوق العمل فقد ظهر مؤخراً إطار نظرى يهتم بتحليل تأثير التكنولوجيا الحديثة على العمالة وقسمها إلى تأثيرات ثلاثة وهى : تأثير الإنتاجية ، وتأثير الإستبعاد ، وتأثيرالإستعادة ، مع اعتبار التكنولوجيا الحديث بمثابة منصة لإنشاء مهام جديدة ووجهة يجب وضعها فى الإعتبار فى العديد من صناعات الخدمات بشكل خاص كميزة نسبية للعنصر البشرى بدلاً من الآلات ، مما سيؤدى إلى زيادة الطلب على العمالة وهو ما يثبته أو ينفيه المستقبل القريب بشأن تلك القضية الهامة .

سادساً- النتائج والتوصيات

توصلت الورقة البحثية إلى عدد من النتائج حول قضية تطبيقات الذكاء الإصطناعى وهى :

1- هناك علاقة وثيقة الصلة بين استخدام تطبيقات الذكاء الإصطناعى وارتفاع معدلات الإنتاجية ، خاصةً فى الدول المتقدمة .
2- نتيجة لدخول تطبيقات الذكاء الإصطناعى ضمن عناصر الإنتاج ترتفع المزايا والقدرات التنافسية للقطاعات والأنشطة محل التطبيق .
3- إحداث تغيرات جوهرية جذرية فى سوق العمل والهياكل الوظيفية واستبدال العديد من الوظائف التى لا ينتج عنها بطالة عكس المتوقع ، بينما تدق ناقوس حول تغيير البوصلة تجاه توجهات أخرى وإضافة مهارات جديدة للعاملين .

لذا توصى الدراسة بالآتى :

1- توجيه الأنظار لرصد ومتابعة نواحى وأبعاد التغييرات الطارئة على مختلف القطاعات الاقتصادية نتيجة لتطبيق الذكاء الاصطناعى من جوانبه الاقتصادية والتنظيمية والتشريعية والقانونية .
2- تشجيع الإستثمار الخاص إلى جانب العام فى مجال الذكاء الاصطناعى ومنح مزايا للمقبلين عليه .
3- دعم الكيانات التدريبية والجامعات التى تخدم مجال الذكاء الاصطناعى سواء على مستوى التعليم والتدريب أو حتى على مستوى التطبيق .
4- ربط القطاع الصناعى بمراكز البحث والتطوير والجامعات وتطبيق الأبحاث القائمة على التكنولوجيات الحديثة للعمل على رفع الجرة التنافسية للقطاعات والصناعات المختلفة .
5- الإعتماد على مصادر طاقة نظيفة والاستخدام الذكى للطاقة طبقاً للتوجهات العالمية .

قائمة المراجع باللغة العربية

1- المعهد القومى للحوكمة والتنمية المستدامة (2021) ، التحول الرقمى وتأثير الذكاء الاصطناعى على سوق العمل المصرى ، وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية ، القاهرة .
2- المركز المصرى للفكر والدراسات الاستراتيجية ، (2023) ، فرص وتحديات الذكاء الاصطناعى وإعادة تشكيل قطاع الطاقة ، القاهرة .
3- جامعة الدول العربية (2021) ، تحديات الذكاء الاصطناعى فى المنطقة العربية : الواقع والمأمول ، الأمانة العامة لجامعة الدول العربية ، القاهرة .
4- سامى مصطفى (2021)، التطور التكنولوجى وأثره على مستقبل العمل فى قطاع الطاقة ، المجلة العربية للتنمية المستدامة ، المجلد الخامس ، العدد الثانى.
5- سلمى الزيات (2023) ، الذكاء الاصطناعى تحدياته وتطلعاته ، دار المطبوعات الجامعية ، القاهرة.
6- سهى المغاورى (2024) ، دعم الذكاء الاصطناعى للمزايا التنافسية وتأثيره على سوق العمل والطاقة (دراسة مقارنة) ، مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية ، المجلد العاشر ، العدد الثانى .
7- فاطمة حسن (2022) ، دور الذكاء الاصطناعى فى دعم كفاءة قطاع الطاقة فى العالم العربى ، المجلة العربية للعلوم والتقنية ، المجلد العاشر ، العدد الأول .
8- ماجد أبو النجا الشرقاوى (2023).، الأبعاد الاقتصادية للذكاء الاصطناعى – تقييم جاهزية الاقتصاد المصرى ، مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية ، جامعة السادات ، كلية الحقوق ، المجلد التاسع.
9- ماريا عيسى القسوس (2020)، أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى دعم استراتيجية الزيادة فى التكاليف فى الشركات الصناعية المدرجة فى بورصة عمان ، رسالة ماجستير ، كلية الدراسات.
10- محمد عبد الحميد(2020)، أثر الذكاء الاصطناعى على الإنتاجية فى الصناعات التحويلية ،مجلة البحوث الاقتصادية والمالية ، العدد 12.القاهرة
11- محمد السعيد (2022) ، الذكاء الاصطناعى : التطبيقات والتحديات المستقبلية ،دار الفكر العربى ، القاهرة .
12- منذر محمد على ، عمرو صلاح ، جمال سعد خطاب (2022)، أثر تفعيل تقنيات الذكاء الاصطناعى على تعزيز أنشطة المراجعة الدراخلية : دراسة ميدانية ، مجلة الأسكندرية للبحوث المحاسبية ، كلية التجارة ، جامعة الاسكندرية ، المجلد السادس ، العدد 3.

13- وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة (2022)، تقرير سنوى حول تطورقطاع الطاقة فى مصر ، القاهرة

14- وزارة التخطيط ، (2024) ، تقارير سنوية ، القاهرة .

قائمة المراجع باللغة الانجليزية

1- David H. Autor, David A.Mindell, Elisabeth , (2022),The workthe future: bulding better jobsin an Adg of intelligent Machines, MIT , Press.

2- Eubanks,v.(2018), Automating inequality: how high-tech tools profile. Polic ,and punish the poor. St .Martins press.

3- . Fioridi,l.,&Cowls,j.(2019),A unified framework of five principles for AI in society.Harvard data science review,1.https:// doi.org.

4- International labour organization(ILO) (2021) .the impact of digitalization on the future of work in energy.geneva; ILO.

5- Mckinsey&Company.(2020).Artificial intelligence in energy ; Hirnessing ALfor smarter operations and sustainable growth.Retrieved from. https;//www.mckinsey.com

6- OECD,Employment outlook ,(2023) , Artificial Intelligence and the Labour Market: ArtificialIntelligence and the Labour Market OECD Employment Outlook,OECD Publishing.

7- OECD.(2021).OECD AI principles and policy observatory . htttps;// oecd .ai.

8- UNESCO.(2021) .Recommendation on the ethics of artificial intelligence. https://unesdoc.unesco.org/ark.

9- World bank , (2022), Artificial intelligence in the power sector .

10- World Economic Forum,(2023),Future of Jobs Report.

11- World Economic Forum.(2020) ,the future of job report 2020. Available at https;//www.weforum.org.