# تأثير الذكاء الاصطناعي على الاقتصاد العالمي

**The impact of artificial intelligence on the global economy**

**مناصري جوهر** *

جامعة الجزائر 3 – **الجزائر**

maissamenasria@gmail.com

تاريخ الإستلام: 2024/01/01 تاريخ القبول: 2024/03/13 تاريخ النشر: 2024/05/02

**ملخص:**

تبحث هذه الدراسة في العلاقة بين الذكاء الاصطناعي والاقتصاد العالمي من منظور الوظائف، الاستثمار، ونشاط الشركات. فتقوم أولا بدراسة تأثيره على الوظائف من خلال التعرف على مدى سرعة نمو وظائف الذكاء الاصطناعي في مختلف البلدان، وتحليل الطلب العالمي على مواهب الذكاء الاصطناعي، حيث توصلت إلى أن معدل توظيفه يتزايد في عدد كبير من الدول. ثم تقوم بدراسة تأثيره على الاستثمار من خلال التعرف على أحدث الاتجاهات في استثمار الشركات في الذكاء الاصطناعي، والتعرف على اتجاه الاستثمار الخاص في الشركات الناشئة. وأخيرا تقوم بدراسة تأثير الذكاء الاصطناعي على نشاط الشركات من خلال التعرف على نسبة الاعتماد على الذكاء الاصطناعي من طرف المنظمات في جميع أنحاء العالم، والتعرف على تطور إشارات الذكاء الاصطناعي في أرباح خيارات الشراء للشركات، حيث لاحظنا اختلاف درجة الاعتماد على الذكاء الاصطناعي من قطاع لآخر، مع تصدر قطاع التكنولوجيا العالية والاتصالات لقائمة القطاعات الأكثر استخداما للذكاء الاصطناعي.

**الكلمات المفتاحية:** الذكاء الاصطناعي، توظيف الذكاء الاصطناعي،الاستثمار في الذكاء الاصطناعي،التبني العالمي للذكاء الاصطناعي.

**تصنيفات JEL:** D72;F01.

**Abstract:**

This study examines the impact of artificial intelligence on the global economy from the perspective of jobs, investment, and corporate activity. By identifying the speed of growth of artificial intelligence jobs in various countries, and analyzing the global demand for artificial intelligence talent, we noticed an increase in its employment rate in a large number of countries. Learn about the latest trends in corporate investment in artificial intelligence, and the trend of private investment in emerging companies. As well as identifying the rate of reliance on artificial intelligence by organizations around the world, as we noticed that the degree of reliance on artificial intelligence varies from one sector to another, with the high technology and communications sector topping the list of sectors that most use artificial intelligence.

**Keywords**: Artificial Intelligence; AI Hiring; AI Investment; Global adoption of Artificial Intelligence.

**Jel Classification Codes:**D72;F01.

* المؤلف المراسل.

**1. مقدمة:**

يعتبر الذكاء الاصطناعي من أهم التقنيات الحديثة التي تساهم بشكل ملحوظ في التطور التقني السريع وزيادة فرص الابتكار والنمو في مختلف المجالات، حيث يلعب دورا مهما في رفع الجودة، وزيادة الإمكانيات وكفاءة الأعمال، وتحسين الإنتاجية.

إن تطور الذكاء الاصطناعي يثير حتما مسألة مدى أهمية وتأثير هذه التقنيات على الشركات والعمالة والاقتصاد بشكل عام. وبالنظر إلى التقدم الأخير والإنجازات العديدة في مجال الذكاء الاصطناعي، يقدم هذا المجال فوائد وفرص كبيرة للشركات، من زيادة الإنتاجية مكاسب مع الأتمتة لتصميم المنتجات للمستهلكين باستخدام الخوارزميات، تحليل البيانات على نطاق واسع، وأكثر من ذلك.

ومع ذلك، فإن الزيادة في الكفاءة والإنتاجية التي وعد بها الذكاء الاصطناعي تظهر أيضا تحديات كبيرة، حيث يجب على الشركات أن تسعى جاهدة للعثور على المواهب الماهرة والاحتفاظ بها تلبية احتياجاتهم الإنتاجية مع مراعاة تنفيذ التدابير اللازمة التخفيف من مخاطر استخدام الذكاء الاصطناعي.

1.1. **إشكالية البحث:** مما سبق يمكن صياغة إشكالية الدراسة على النحو التالي:

**ما هو الأثر الذي يحدثه الذكاء الاصطناعي على الاقتصاد العالمي؟**

وللإجابة على الاشكالية المطروحة قمنا بطرح الفرضيات التالية:

- يقوم الذكاء الاصطناعي بالتأثير بشكل مباشر على الوظائف؛
- يقوم الذكاء الاصطناعي بالتأثير بشكل مباشر على الاستثمار؛
- يقوم الذكاء الاصطناعي بالتأثير بشكل مباشر على نشاط الشركات.

**2.1. أهمية البحث**

تكمن أهمية الدراسة في أهمية موضوع الذكاء الاصطناعي بحد ذاته باعتباره من أهم التقنيات الحديثة العصر الحالي المساهمة بشكل ملحوظ في التطور التقني السريع وزيادة فرص الابتكار والنمو في مختلف المجالات؛ كما تكمن أهميته في إبراز الأثر الذي يحدثه الذكاء الاصطناعي على الاقتصاد العالمي.

**3.1. أهداف البحث**

- التعرف على مفهوم الذكاء الاصطناعي وأهم مميزاته؛
- التعرف على أهم الآثار التي يحدثها الذكاء الاصطناعي على الوظائف؛
- التعرف على أهم الآثار التي يحدثها الذكاء الاصطناعي على الاستثمار؛
- التعرف على أهم الآثار التي يحدثها الذكاء الاصطناعي على نشاط الشركات؛

**4.1. منهجية الدراسة:** من أجل الوصول إلى أهداف الدراسة، ومحاولة الإجابة على الإشكالية المطروحة تم الاعتماد على المنهج الوصفي عند تقديم الجانب النظري بالاستناد إلى مجموعة من المراجع؛ والمنهج التحليلي في الجانب التطبيقي من أجل اختبار موضوع البحث من خلال تحليل مجموعة من البيانات والاحصائيات المقدمة من طرف هيئات متخصصة.

**2.مفهوم الذكاء الاصطناعي**

تم استخدام مصطلح الذكاء الاصطناعي لأول مرة عام 1955، من طرف أستاذ الرياضيات في كلية دارتموث جون مكارثي Mc Carthy؛ والذي أشار إليه باسم "علم وهندسة صنع الآلات الذكية" حيث يصف جون مكارثي الذكاء الاصطناعي بأنه "المعرفة العلمية والتقنية لتطوير برامج الكمبيوتر الذكية على وجه الخصوص"(Prabhu & Neelamegan , 2014)

على الرغم من ظهور مصطلح الذكاء الاصطناعي منذ عام 1955، وانتشار تقنياته في الآونة الأخيرة، إلا أنه لا يوجد حتى الآنتعريف موحد متفق عليه على نطاق واسع، والسبب في ذلك صعوبة تعريف ماهية الذكاء البشري فضلا عن تعريف ماهية الذكاء الاصطناعي، إضافة إلى اختلاف المنظور الذي يمكن أن يصف الذكاء الاصطناعي. ونجد أن الكثير من التعريفات النظرية للذكاءالاصطناعي تدور حول قدرة الألة على التصرف مثل البشر أو القيام بأفعال تتطلب ذكاء.

فيعرف الذكاء الاصطناعي على أنه فرع من فروع علوم الحاسبات، وهو العلم الذي يجعل الآلات تفكر مثل البشر، بمعنى حاسوب له عقل. ويعرف كذلك بأنه اتسام البرامج الحاسوبية بسلوك وخصائص معينة تجعلها تحاكي القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها؛ ومن أهم هذه الخصائص قدرتها على التعلم والاستنتاج، رد الفعل على أوضاع لم تبرمج عليها؛وعليه فهي أنظمة وأجهزة تحاكي الذكاء البشري لأداء المهام، والتي يمكن أن تحسن من نفسها استنادا إلى المعلومات التي تجمعها.(هناء، 2021، صفحة 573)

وبالنظر إلى أكثر التطبيقات الموجودة اليوم يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي بأنه "أنظمة تستخدم تقنيات قادرة على جمع البيانات واستخدامها للتنبؤ أو التوصية أو اتخاذ القرار بمستويات متفاوتة من التحكم الذاتي، واختيار أفضل إجراء لتحقيق أهداف محددة"(الاصطناعي، 2022، صفحة 8)

يصنف الذكاء الاصطناعي إلى نوعين، النوع الأول هو الذكاء الاصطناعي الضعيف والذي يقوم بالتركيز على مجموعة من المهام المحددة والضيقة كالسيارة ذاتية القيادة، والنوع الثاني هو الذكاء الاصطناعي القوي، والذي يعرف باسم الذكاء الاصطناعي العام، والذي يعتبر قادرا على أداء معظم الوظائف المعرفية التي قد يمتلكها الإنسان، إضافة إلى تطبيق الذكاء على أكثر من مشكلة.(Ma & Siau, 2018)

**3.مميزات الذكاء الاصطناعي**

يتمتع الذكاء الاصطناعي بمجموعة من القدرات والخصائص:

- لديه القدرة على التعلم (Machine Learning)، والقدرة على تنظيم العلوم وفهمها (Knowledge Represtation)، والقدرة على تحليل اللغة (Natural Language Processing)، والقدرة على فهم الصوت(Speech Recognition)، وفهم وتحليل الصور والفيديو (Computer Vision)، وحل المشاكل، الابداع، والتعامل العاطفي والمجتمعي، تحريك الروبوتات، والذكاء العام (AGI) ويشمل القيام بجميع ما سبق؛(هناء، 2021، صفحة 574)
- استخدامه الترميز غير الرقمي، بمعنى أنه أكثر تعقيدا من الحواسب العادية التي تعتمد على واحد أو صفر فقط، وهو ما يعني إمكانية اتخاذ قرارات معقدة، وإمكاناته الهائلة التي يمكن أن يضيفها لمختلف المجالات؛(هناء، 2021، صفحة 576)
- قدرته على الادراك الحسي، والتمكن من اكتشاف الأخطاء وتصحيحها بشكل سريع، والقيام بالتحسينات الأفضل في المستقبل، وعليه يقوم باتخاذ القرارات بشكل سليم اعتمادا على دراسة جميع الاحتمالات واتقان نتائجها، وبالتالي اختيار أفضل القرارات المؤدية إلى النتائج المطلوبة؛ (ياسمين و عمروش، 2022، صفحة 1157)
- تقنية الشبكات العصبية الإصطناعية(Artificia Neural Networks) تشبه التشابك العصبي في الدماغ من حيث المبدأ، لهذا فإن تدريب هذه الشبكات على مهمة معينة وملاحظة أثر التدريب على الأداء ونوعيته قد يكشف ألغاز عن مختلف العمليات؛ (هناء، 2021، صفحة 575) وهو ما سيعمل على توفير الوقت وحل المشكلات بطريقة أكثر كفاءة، مما يقلل الحاجة إلى موظفين أو إداريين جدد.

رغم المزايا التي يتمتع بها الذكاء الاصطناعي، فإن استخدامه قد يؤدي إلى نتائج مضللة والناتجة عن تقديم بيانات غير صحيحة، وهو ما قد يؤدي إلى العديد من المشاكل سواء في قطاع الصحة أو الأعمال، (Boutilier, et al., 2015) كما قد يؤدي التوسع باستخدام الذكاء الاصطناعي إلى الاستغناء عن العنصر البشري، ومن ثم رفع مستوى البطالة، حيث يرى العديد من الأفراد أن الذكاء البشري وحده غير كاف، وينبغي العمل على استبدالهبالذكاء الاصطناعي.

**4. تأثير الذكاء الاصطناعي على الوظائف**

سنقوم بدراسة تأثير الذكاء الاصطناعي على الوظائف من خلال التعرف على تطور توظيف الذكاء الاصطناعي عبر مختلف بلدان العالم من خلال تحليل مؤشر توظيف الذكاء الاصطناعي؛ هذا بالإضافة إلى تحليل الطلب العالمي على العمالة في مجال الذكاء الاصطناعي خلال الفترة الممتدة من سنة 2013 إلى سنة 2020.

**4. 1. توظيف الذكاء الاصطناعي AI HIRING**

ما مدى سرعة نمو وظائف الذكاء الاصطناعي في مختلف البلدان؟ يبحث هذا القسم أولافي بيانات LinkedIn * التي توفر معدل توظيف الذكاء الاصطناعي لمختلف البلدان؛ حيث يتم حسابمعدل توظيف الذكاء الاصطناعي على أنه عدد أعضاء LinkedInالذين تتضمن ملفاتهم الشخصية مهارات الذكاء الاصطناعي أو الذين يعملون في مجال يتعلق بالذكاء الاصطناعي، مقسوما على العدد الإجمالي لأعضاء LinkedIn في البلاد. ثم تتم مقارنة هذا المعدل مع متوسط الشهر في عام 2016؛ على سبيل المثال، مؤشر 1.05 في ديسمبر2020، يشير إلى معدل توظيف أعلى بنسبة 5% من متوسط الشهر في عام 2016. والهدف من المقارنات الشهرية هو حساب أي تأخيرات محتملة في تحديث الأعضاء ملفاتهم الشخصية، علما أن المؤشر لمدة عام هو متوسط المؤشر على مدى جميع الأشهر خلال تلك السنة(Human Artificial Intelligence Centered, 2021, p. 84) .

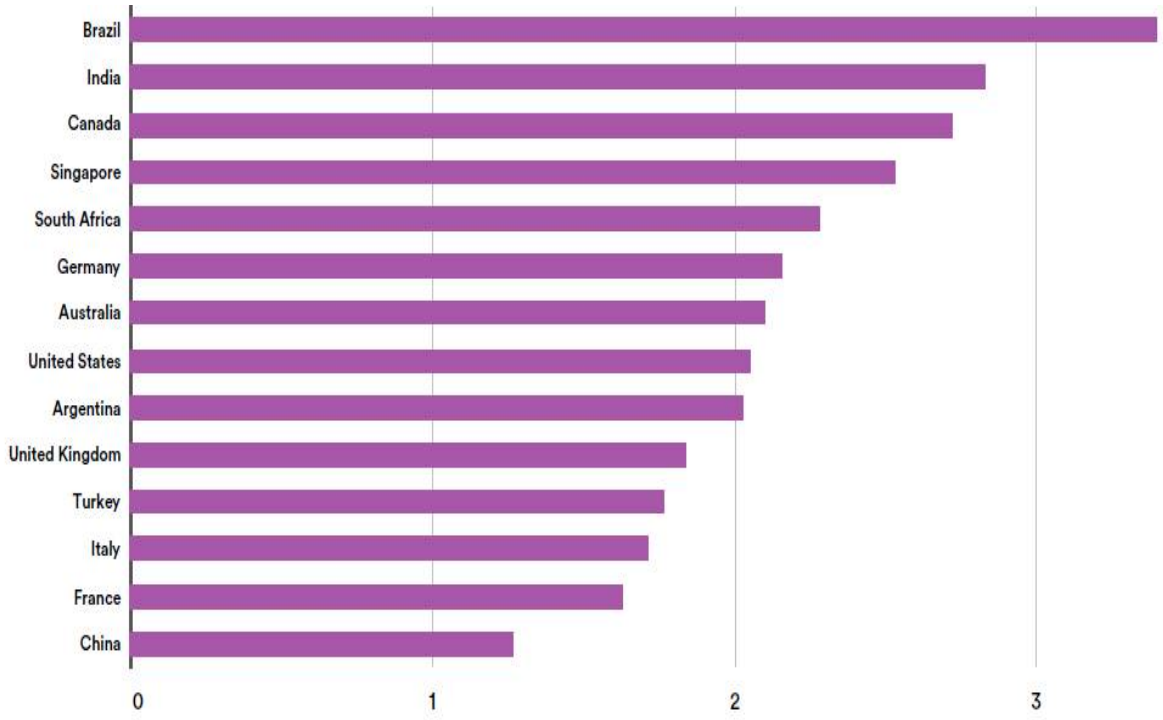
وسنستعرض من خلال الشكلين التاليين مؤشر توظيف الذكاء الاصطناعي حسب الدولة لسنة 2020، ومؤشر توظيف الذكاء الاصطناعي حسب الدولة خلال الفترة 2016-2020.

إن البلدان المدرجة هي عينة من البلدان المؤهلة التي تتمتع بتغطية القوى العاملة بنسبة 40% على الأقل بواسطة LinkedInوما لا يقل عن 10 موظفين في مجال الذكاء الاصطناعي في أي شهر معين، وأدرجت الصين والهند أيضا في هذه العينة بسبب أهميتها المتزايدة في الاقتصاد العالمي، إلا أن تغطية LinkedIn في هذه الدول لا تصل إلى 40% من القوى العاملة. قد لا توفر الرؤى الخاصة بهذه البلدان صورة كاملة كما هو الحال في بلدان أخرى، وينبغي تفسيرها وفقا لذلك.

وسنحاول فيما يلي التعرف على مؤشر توظيف الذكاء الاصطناعي لسنة 2020 حسب الدولة، كما هوموضح في الشكل التالي.

* لينكد إن (LinkedIn) هو موقع على شبكة الانترنت يصنف ضمن الشبكات الاجتماعية، تأسس في ديسمبر 2002 وبدأ التشغيل الفعلي في 05 ماي 2003. يستخدم الموقع أساسا كشبكة تواصل مهنية.

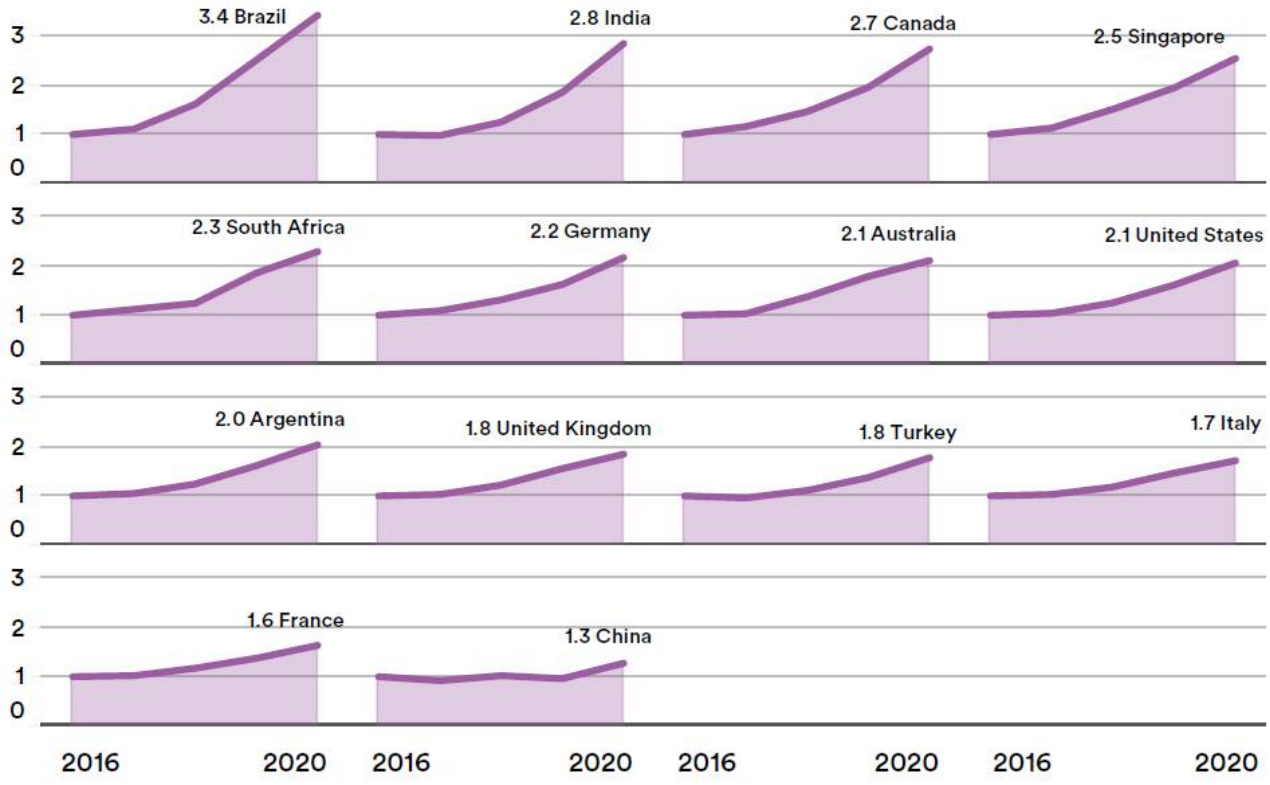
**الشكل 1: مؤشر توظيف الذكاء الاصطناعي حسب الدولة لسنة2020**




**Source:** LinkedIn, 2020 | Chart: 2021 AI Index Report (LinkedIn, 2021)

وسنحاول من خلال الشكل التالي التعرف على مؤشر توظيف الذكاء الاصطناعي حسب الدولة خلال الفترة الممتدة من سنة 2016 إلى سنة 2020.

**الشكل 2: مؤشر توظيف الذكاء الاصطناعي حسب الدولة خلال الفترة 2016-2020**



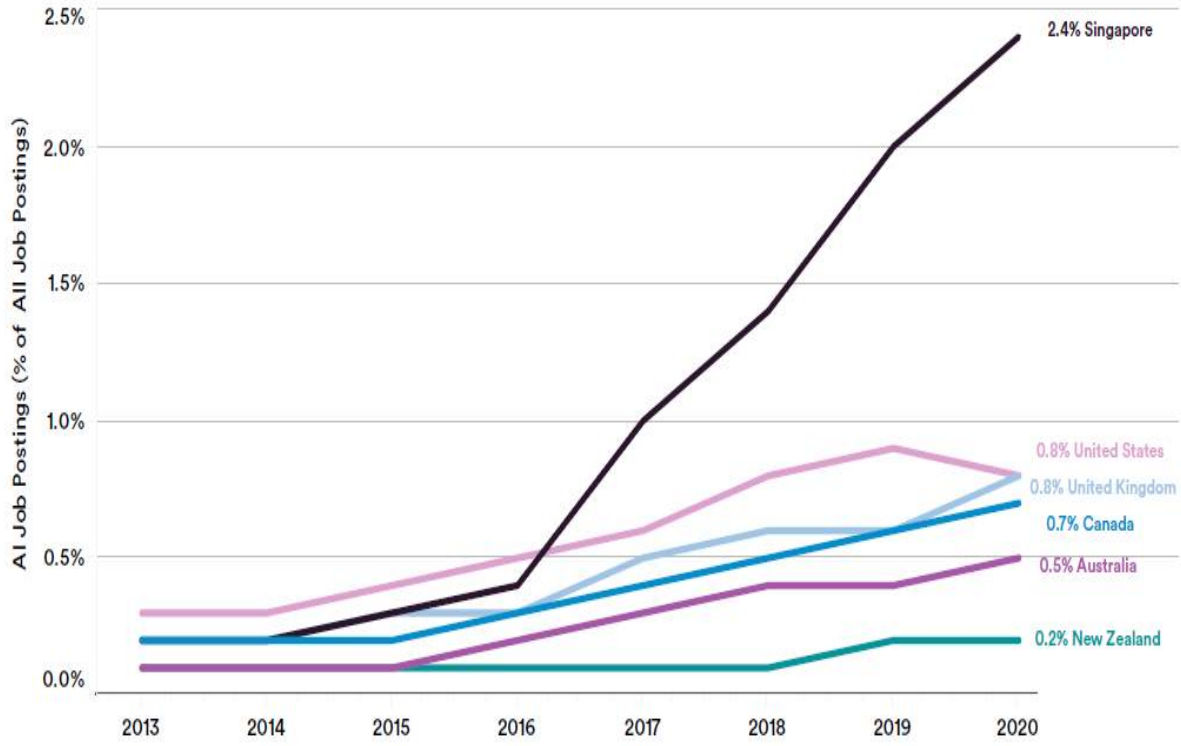

**Source:** LinkedIn, 2020 | Chart: 2021 AI Index Report (LinkedIn, 2021)

وتشير هذه البيانات إلى أن معدل توظيف الذكاء الاصطناعي كان يتزايد في جميع بلدان العينة في عام 2020؛ حيث لاحظنا بأن البرازيل، الهند، كندا، سنغافورة، وجنوب أفريقيا هي البلدان التي لديها أعلى نمو في توظيف الذكاء الاصطناعي اعتبارا من عام 2016 حتى عام 2020. ولقد كان معدل توظيف الذكاء الاصطناعي في أربعة عشر دولة تم تحليلها في عام 2020 أعلى بمقدار 2.2 مرة المتوسط مقارنة بعام 2016. وبالنسبة للدولة الأولى، البرازيل نما مؤشر التوظيف بأكثر من 3.5 مرة . علاوة على ذلك، على الرغم من جائحة كوفيد-19، استمر توظيف الذكاء الاصطناعي في النمو في بلدان العينة الأربعة عشر في عام 2020.

**4. 2. الطلب العالمي على العمالة في مجال الذكاء الاصطناعي Global AI Labor Demand:**

يقوم هذا القسم بتحليل الطلب على العمالة في مجال الذكاء الاصطناعي بناء على البيانات من Burning Glass ، وهي شركة تحليلية تقوم بجمع البيانات منشورات من أكثر من 45.000 موقع عمل عبر الإنترنت، لتطوير صورة شاملة وفي الوقت الحقيقي لطلب سوق العمل، إعلانات الوظائف المجمعة لـ Burning Glass ، إزالة التكرارات، واستخراج البيانات من نصوص الوظائف المنشورة.(Human Artificial Intelligence Centered, 2021, p. 86) ؛ ونستعرض من خلال الشكل الآتي إعلانات وظائف الذكاء الاصطناعي حسب البلد خلال الفترة 2013. 2020 لستة بلدان تغطيها بيانات BurningGlass .

**الشكل 3: إعلانات وظائف الذكاء الاصطناعي حسب البلد خلال الفترة 2013-2020**

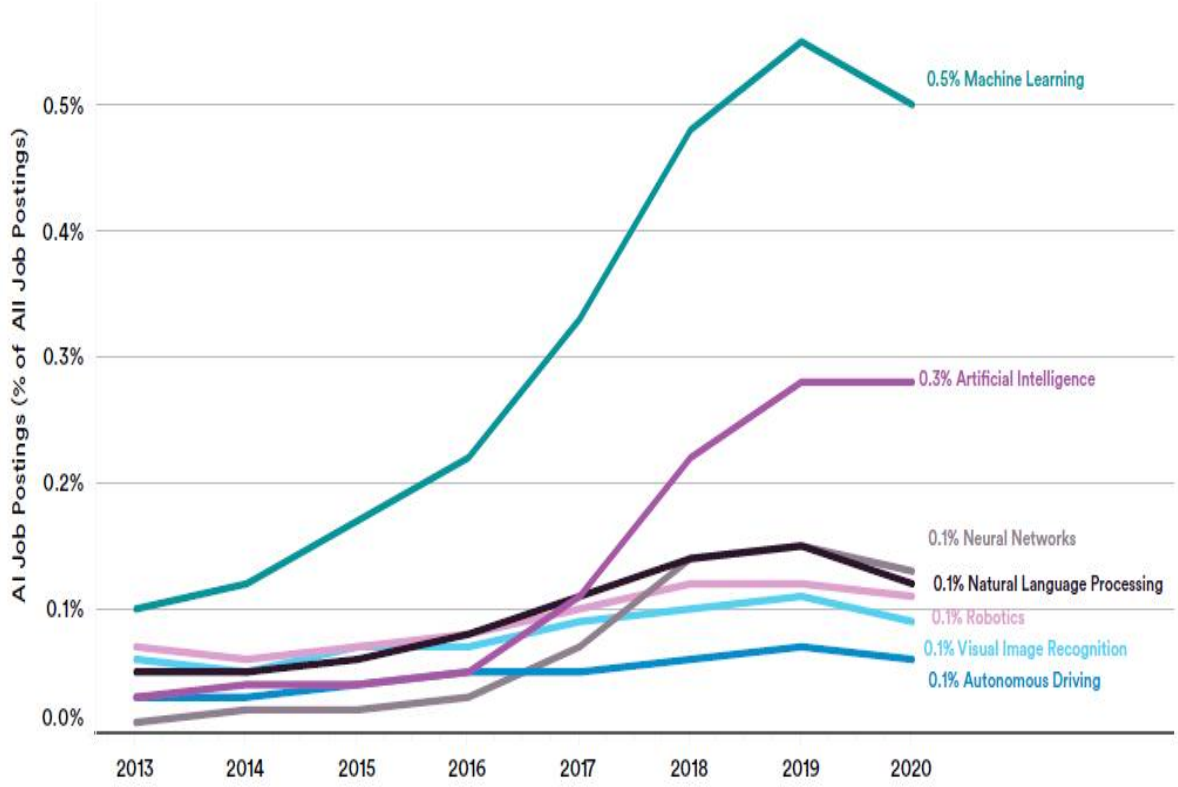



**Source:** Burning Glass, 2020 | Chart: 2021 AI Index Report (Burning Glass, 2021)

نلاحظ من خلال الشكل السابق أن كل من الولايات المتحدة، المملكة المتحدة، كندا، أستراليا، نيوزيلندا، وسنغافورة شهدت نموا ملحوظا في إعلانات وظائف الذكاء الاصطناعي خلال الفترة الممتدة من 2013 إلى 2020؛ وإن متوسط حصة إعلانات وظائف الذكاء الاصطناعي بين جميع الوظائف المنشورة في عام 2020 أكبر بخمس مرات مما كانت عليه في عام 2013؛ومن بين الدول الستة، سنغافورة هي الأكبر نموا، حيث ارتفعت النسبة المئوية من إعلانات وظائف الذكاء الاصطناعي فيها عام 2020 بمقدار 13.5 مرة مقارنة بما كانت عليه في عام 2013.

الولايات المتحدة هي الدولة الوحيدة من بين الدول الستة التي سجلت انخفاضا في حصتها من إعلانات وظائف الذكاء الاصطناعي من 2019 إلى 2020، وهو أول انخفاض لها منذ سنة 2013؛قد يكون هذا بسبب جائحة كوفيد 19، أو أن سوق العمل في مجال الذكاء الاصطناعي في البلاد نسبيا أكثر نضجا؛ ولقد انخفضإجمالي عدد وظائف الذكاء الاصطناعي المطلوبة في الولايات المتحدة بنسبة 8.2٪، من 325,724في عام 2019 إلى 300,999 في عام 2020 (Human Artificial Intelligence Centered, 2021, p. 86) . وسنحاول فيما يلي التعرف على تطور الطلب على العمالة في مجال الذكاء الاصطناعي في الولايات المتحدة حسب مجموعة المهارات وحسب الصناعة بنوع من التفصيل خلال الفترة الممتدة من سنة 2013 إلى سنة 2020، كما هو موضح في الشكلين الآتيين.

**الشكل 4: إعلانات وظائف الذكاء الاصطناعي في الولايات المتحدة حسب مجموعة المهارات خلالالفترة 2013-2020**




**Source:** Burning Glass, 2020 | Chart: 2021 AI Index Report (Burning Glass, 2021)

يوضح الشكل السابق تطور الطلب على العمالة في مجال الذكاء الاصطناعي في الولايات المتحدة حسب مجموعة المهارات من سنة 2013 إلى سنة 2020.وتتكون كل مجموعة مهارات من قائمة مهارات ذات صلة بالذكاء الاصطناعي؛ على سبيل المثال، تتضمن مجموعة مهارات الشبكة العصبية (Neural Networks)مهارات مثل التعلم العميق والشبكة العصبية التلافيفية.

خلال الفترة 2013. 2020 كانت وظائف الذكاء الاصطناعي المرتبطة بتعلم الآلة (Learning Machine)والذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence)الأسرع نموا في إعلانات وظائف الذكاء الاصطناعي عبر الإنترنت في الولايات المتحدة، حيث شهدت زيادة من 0.1% من إجمالي الوظائف إلى 0.5% و0.03% إلى 0.3%على التوالي. وكما ذكرنا سابقا، فإن عام 2020 يظهر انخفاضا في حصة الولايات المتحدة من إعلانات وظائف الذكاء الاصطناعي بين إجمالي إعلانات الوظائف حسب مجموعة المهارات عبر جميع أنحاء العالم.

وسنحاول فيما يلي استعراض تطور الطلب على وظائف الذكاء الاصطناعي في الولايات المتحدة حسب الصناعة خلال الفترة 2013. 2020، كما هو موضح في الشكل التالي.

**الشكل 05: إعلانات وظائف الذكاء الاصطناعي في الولايات المتحدة حسب الصناعة خلال الفترة 2013 2020**

**Source:** Burning Glass, 2020 | Chart: 2021 AI Index Report

نلاحظ من خلال الشكل السابق اختلاف نسبة تطور الطلب على وظائف الذكاء الاصطناعي في الولايات المتحدة خلال الفترة 2013 إلى 2020 من قطاع لآخر. ولقد كان قطاع الاعلام الآلي هو الأكثر زيادة في الطلب على وظائف الذكاء الاصطناعي حيث ارتفع من أقل من 1% سنة 2013 إلى 2.8% سنة 2020، يليه قطاع الخدمات المهنية، العلمية والتقنية الذي ارتفع من أقل من 1% سنة 2013 ليصل 2.5% سنة 2020، واللذان يعتبران القطاعان المهيمنان دائما باحتلالهما الصدارة.

كما حصل قطاع الزراعة، الغابات والصيد على نسبة 2.1% سنة 2020، حيث شهد قفزة نوعية من 2019 إلى 2020 بارتفاعه بما يقارب نقطة مئوية. وحصل قطاع التصنيع سنة 2020 على نسبة 1.8%، وقطاع التمويل والتأمين حصل على 1.4%، يليه الإدارة العامة، التعدين واستغلال المحاجر واستخراج النفط والغاز، إدارة الشركات/المؤسسات، خدمات تعليمية تجارة الجملة، خدمات العقارات والتأجير، خدمات أخرى، تجارة التجزئة، النقل والتخزين، الرعاية الصحية والمساعدة الاجتماعية، البناء، الفنون والترفيه، خدمات الإقامة والطعام كما هو موضح في الشكل السابق.

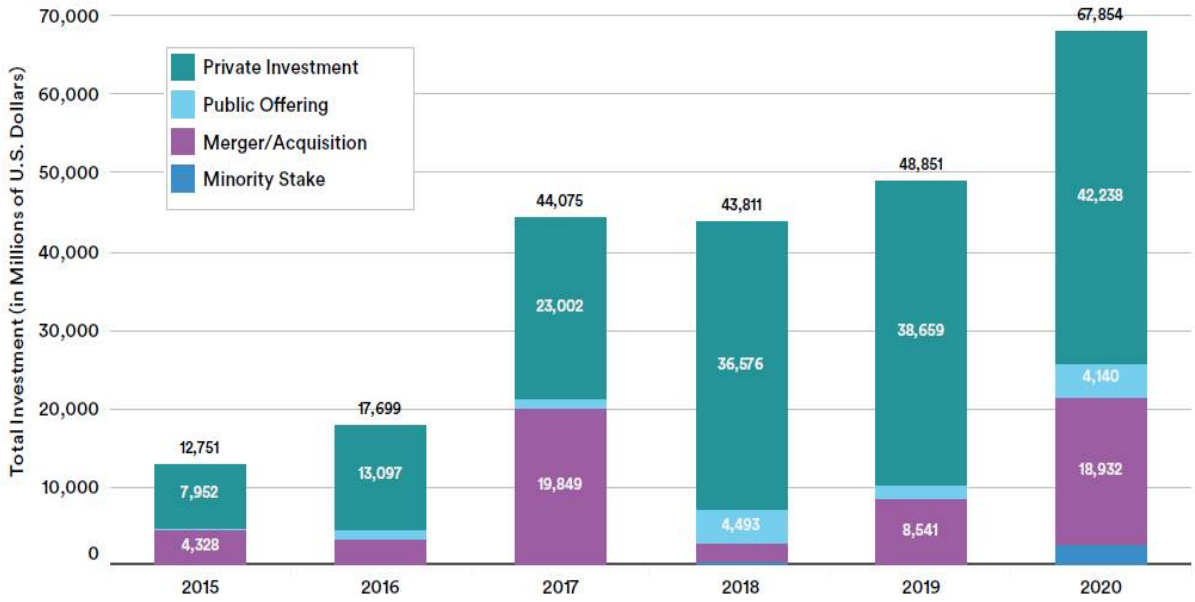
### 5. تأثير الذكاء الاصطناعي على الاستثمار

سنحاول من خلال هذا القسم التعرف على أحدث الاتجاهات في استثمار الشركات في الذكاء الاصطناعي، مثل الاستثمار الخاص، وعمليات الدمج والاستحواذ، وحصص الأقلية المتعلقة بالذكاء الاصطناعي؛ فيركز هذا القسم على استثمارات القطاع الخاص في الذكاء الاصطناعي، أو مقدار التمويل الخاص الذي يذهب إلى الشركات الناشئة في مجال الذكاء الاصطناعي والقطاعات التي تجتذب الكثير من الاستثمارات وفي أي دول.

#### 5. 1. استثمارات الشركات في الذكاء الاصطناعي CORPORATE INVESTMENT IN AI

سنحاول التعرف على استثمارات الشركات العالمية في الذكاء الاصطناعي حسب النشاط الاستثماري خلال الفترة الممتدة من سنة 2015 إلى سنة 2020 كما هو موضح في الشكل التالي.

**الشكل 06: استثمارات الشركات العالمية في الذكاء الاصطناعي حسب النشاط الاستثماري خلال الفترة 2015-2020**




**Source:** CapIQ, Crunchbase, and NetBase Quid, 2020 | Chart: 2021 AI Index Report (CaplQ.Crunchbase.and NetBase Quid, 2020)

نلاحظ من خلال الشكل السابق الارتفاع المستمر لحجم الاستثمار العالمي في الذكاء الاصطناعي، حيث ارتفع من 12.7 مليون دولار أمريكي عام 2015، ليصل 44 مليون دولار أمريكي عام 2018، بعدها سجل انخفاض طفيف عام 2018 حيث بلغ 43.8 مليون دولار أمريكي، ليعود إلى الارتفاع من جديد، حيث شهدت إجمالي الاستثمارات العالمية في الذكاء الاصطناعي عام 2020 (بما فيه الاستثمار الخاص، الاكتتابات العامة، عملية الدمج والاستحواذ) زيادة بنسبة 40% مقارنة بعام 2019 لتصبح قيمتها 67.9 مليون دولار أمريكي.

ونظرا للوباء (جائحة كوفيد 19) عانت الكثير من الشركات الصغيرة بشكل غير متناسب؛ الأمر الذي أدى إلى القيام بعمليات التجميع، وزيادة نشاط الاندماج والاستحواذ في عام 2020؛ حيث سجلت زيادة قدرها 121.7٪ مقارنة بعام 2019؛ ولقد تم تنفيذ العديد من عمليات الاستحواذ رفيعة المستوى المتعلقة بالذكاء الاصطناعي في عام 2020 بما في ذلك استحواذ NVIDIA* على Mellanox Technologies and Capgemini's of Altran Technologies

*:هي واحدة من أكبر الشركات إنتاج المعالجات الرسومات وبطاقات العرض المرئي ومجموعات الشرائح للكومبيوتر وأنظمة ألعاب الفيديو) إكس بوكس،سيجا ساترن،بلايستايشن 3 .(وتسمى شركة بدون مصنع وبدون معدات تصنيع (تصمم، ولا تصنع). ويقع مقرها فيسانتا كلارافي ولايةكاليفورنيابالولايات المتحدة.

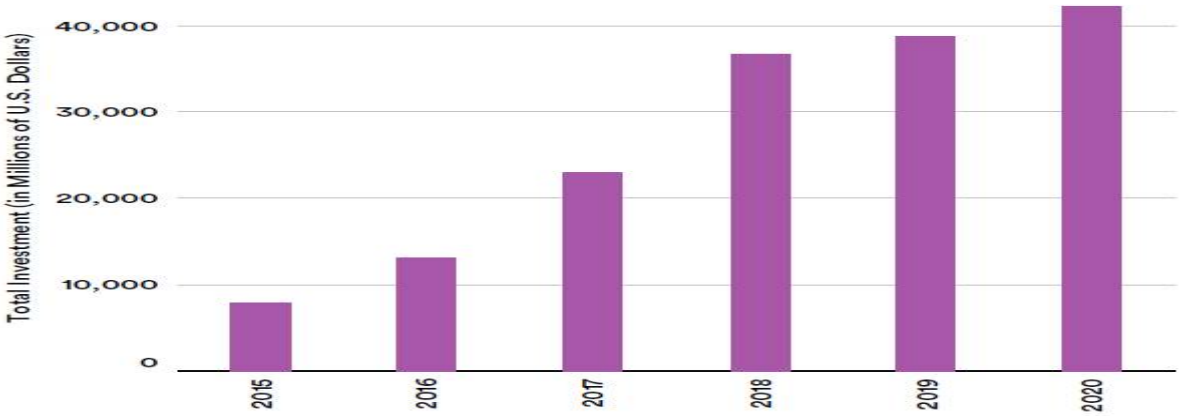
**5. 2. نشاط الشركات الناشئة STARTUP ACTIVITY**

ويحلل هذا القسم اتجاه الاستثمار الخاص في الشركات الناشئة في مجال الذكاء الاصطناعي الحاصلة على استثمارات تزيد عن 400,000 دولار أمريكي خلال السنوات الأخيرة. ففي حين أن قيمة الاستثمارات الخاصة في الذكاء الاصطناعي قد ارتفعت بشكل كبير في السنوات الأخيرة، سجل معدل النمو تباطؤ.

**1.2.5: الاتجاه العالمي Global Trend**

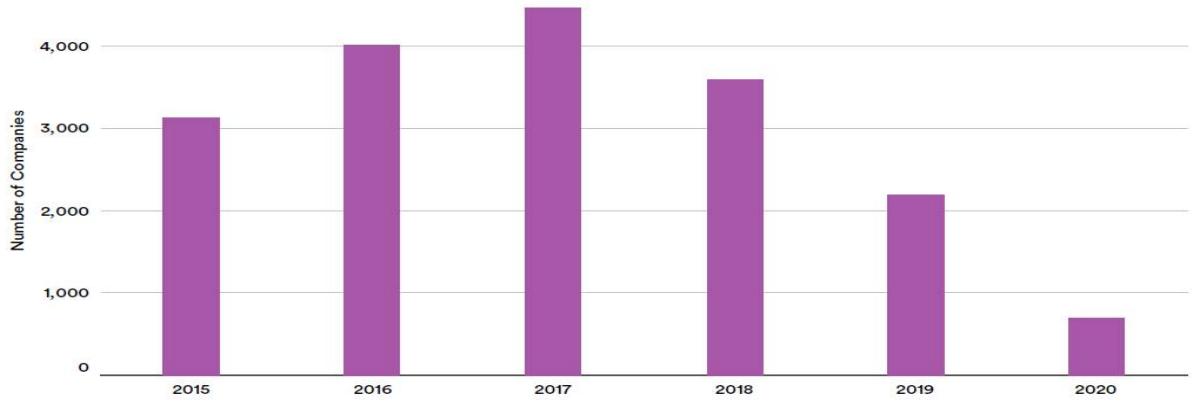
سنحاول فيما يلي التعرف على تطور الاستثمار الخاص في شركات الذكاء الاصطناعي الناشئة الممولة خلال الفترة 2015. 2020، كما هو موضح في الشكل رقم (07)، وعدد شركات الذكاء الاصطناعي الجديدة الممولة في العالم خلال الفترة 2015-2020، كما هو موضح في الشكل رقم (08).

**الشكل 07: الاستثمار الخاص في شركات الذكاء الاصطناعي الممولة خلال الفترة 2015-2020**




**Source:** CapIQ, Crunchbase, and NetBase Quid, 2020 |Chart: 2021 AI Index Report.

**الشكل 08: عدد شركات الذكاء الاصطناعي الجديدة الممولة في العالم خلال الفترة 2015- 2020**




**Source:** CapIQ, Crunchbase, and NetBase Quid, 2020 | Chart: 2021 AI Index Report

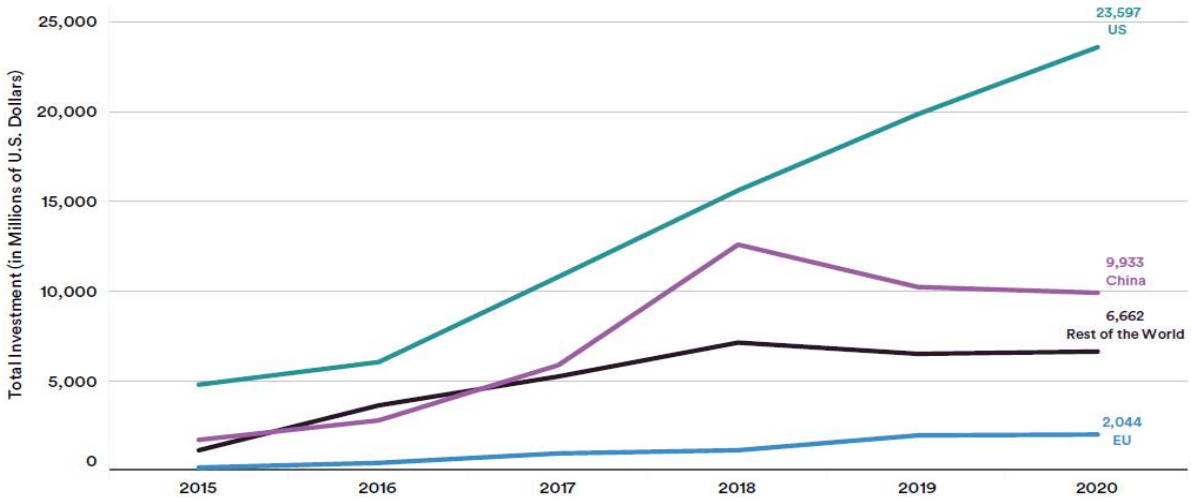
نلاحظ من خلال الشكلين السابقين أن حجم الاستثمارات الخاصة في شركات الذكاء الاصطناعي في تزايد مستمر طيلة الفترة 2015. 2020 (الشكل 07)، هذا من جهة؛ ومن جهة أخرى يتم توجيه المزيد من الاستثمارات الخاصة في الذكاء الاصطناعي في عدد أقل من الشركات الناشئة (الشكل 08).

وعلى الرغم من الوباء؛ شهد عام 2020 زيادة في حجم الاستثمارات الخاصة في الذكاء الاصطناعي بنسبة 9.3% مقارنة بسنة 2019 والتي تم فيها تحقيق زيادة قدرها 5.7%، هذا رغم انخفاض عدد الشركات الممولة للسنة الثالثة على التوالي (الشكل 08). ولقد تم تسجيل رقم قياسي بقيمة تزيد عن 40 مليار دولار من الاستثمارات الخاصة في عام 2020، وهي التي تمثل زيادة بنسبة 9.3% فقط من عام 2019، مقارنة بأكبر زيادة محققة بنسبة 59% بين عامي 2017 و2018 .علاوة على ذلك، واصل عدد الشركات الناشئة الممولة في مجال الذكاء الاصطناعي انخفاضه الحاد من ذروته المسجلة في عام 2017 والمقدرة بأكثر من 4000 شركة إلى أقل من 1000 شركة عام 2020.

**2.2.5: المقارنة الإقليمية Regional Comparison:**

سنحاول فيما يلي التعرف على تطور الاستثمار الخاص في الذكاء الاصطناعي حسب المنطقة الجغرافية خلال الفترة 2015. 2020 كما هو موضح في الشكل الآتي.

**الشكل 09: الاستثمار الخاص في الذكاء الاصطناعي حسب المنطقة الجغرافية، 2015- 2020**




**Source:** CAPIQ, Crunchbase, and NetBase Quid, 2020 | Chart: 2021 AI Index Report

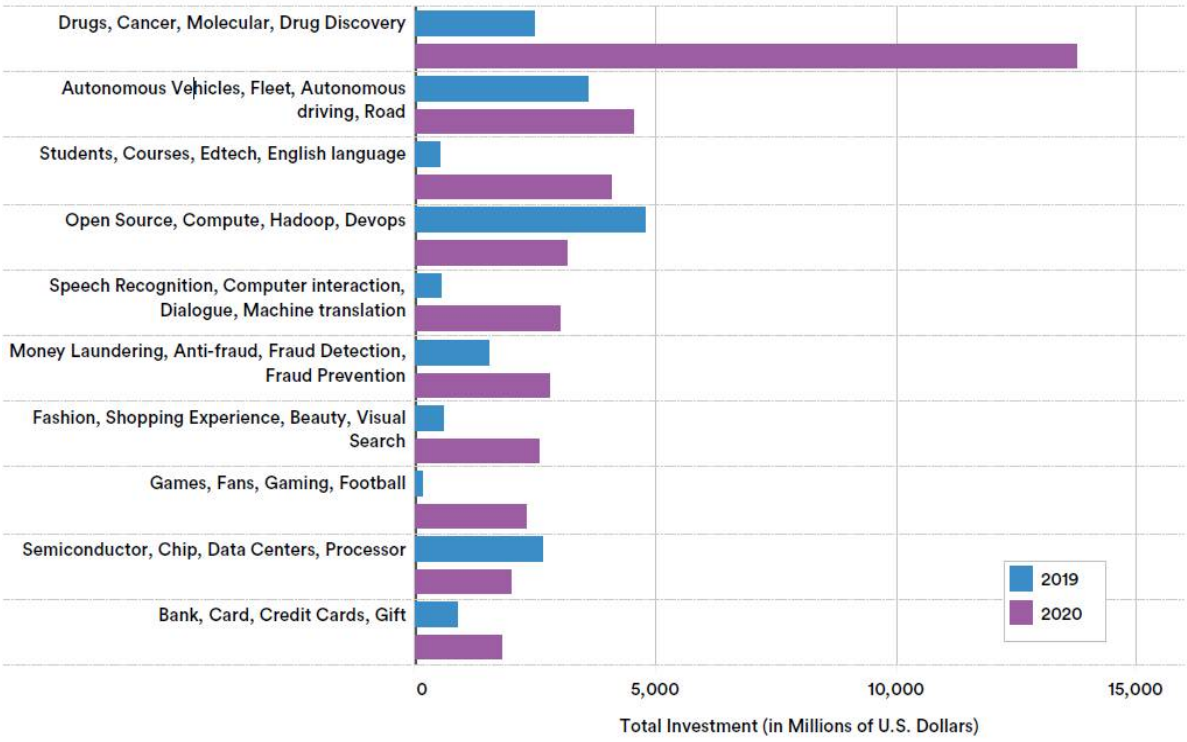
وكما هو مبين في الشكل السابق، تظل الولايات المتحدة الوجهة الرائدة للاستثمارات الخاصة، حيث تبلغ قيمتها أكثر من 23.6 مليار دولار أمريكي في التمويل في عام 2020، تليها الصين 9.9 مليار دولار أمريكي، وتحقق بقية دول العالم 6.66 مليار دولار أمريكي.

ويؤكد الفحص الدقيق للمتنافسين الثلاثة الرائدين سباق الذكاء الاصطناعي (الولايات المتحدة، الصين والاتحاد الأوروبي) على هيمنة الولايات المتحدة على الاستثمار الخاص في الذكاء الاصطناعي. بينما شهدت الصين قدر كبير من الاستثمار الخاص في الذكاء الاصطناعي بشكل استثنائي عام 2018، وقدرت استثماراتها في عام 2020 بأقل من نصف مستوى استثمارات الولايات المتحدة. ومع ذلك، من المهم أن نلاحظ بأن الصين لديها استثمارات عامة قوية في الذكاء الاصطناعي. فكل من الحكومات المركزية والمحلية في الصين تقوم بالإنفاق بشكل كبير على البحث والتطوير في مجال الذكاء الاصطناعي (Human Artificial Intelligence Centered, 2021, p. 95).

**3.2.5: تحليل مجال الاهتمام FOCUS AREA ANALYSES:**

سنحاول التعرف على حجم الاستثمار الخاص العالمي في الذكاء الاصطناعي حسب مجال الاهتمام خلال سنة 2020 مقابل سنة 2019، من خلال الشكل التالي.

**الشكل 10: الاستثمار الخاص العالمي في الذكاء الاصطناعي حسب مجال الاهتمام خلال سنة 2020 مقابل 2019**




**Source:** CapIQ, Crunchbase, and NetBase Quid, 2020 | Chart: 2021 AI Index Report

يبين الشكل السابق ترتيب أهم عشر مجالات اهتمام التي تتلقى أكبر قدر من الاستثمار الخاص في عام 2020، بالإضافة إلى مبلغ الاستثمار الخاص بكل منها في عام 2019. و"اكتشاف الأدوية والسرطان والجزيئات والأدوية"تتصدر مجالات الاهتمام، حيث تبلغ إيراداتها من الاستثمار الخاص في الذكاء الاصطناعي أكثر من 13.8 مليار دولار أمريكي وهي أعلى بـ 4.5 مرة من عام 2019؛ تليها "المركبات ذاتية القيادة، الأسطول ذاتية القيادة، القيادة والطرق" (4.5 مليار دولار أمريكي)، و"الطلاب والدورات، تكنولوجيا التعليم واللغة الإنجليزية" (4.1 مليار دولار أمريكي).

بالإضافة إلى الأدوية والسرطان والجزيئيات واكتشاف الأدوية، شهدت كل من "الألعاب، المشجعين، اللعب، كرة القدم" و"الطلاب، دورات تكنولوجيا التعليم واللغة الإنجليزية" أهمية كبيرة في زيادة حجم الاستثمار الخاص في الذكاء الاصطناعي من 2019 إلى 2020.الأول مدفوع إلى حد كبير بعدة جولات تمويلية للشركات الناشئة في مجال الألعاب والرياضة في الولايات المتحدة وكوريا الجنوبية، في حين أن الأخيرة مدعومة بالاستثمارات في منصة التعليم عبر الإنترنت في الصين (Human Artificial Intelligence Centered, 2021, p. 97).

**6. تأثير الذكاء الاصطناعي على نشاط الشركات**

نستعرض في هذا القسم كيفية استفادة الشركات من التقدم في الذكاء الاصطناعي، وذلك باستخدام الذكاء الاصطناعي والأتمتة لصالحها وتوليد القيمة على نطاق واسع. كما نقوم بفحص اتجاهات أنشطة الذكاء الاصطناعي للشركات، من خلال البيانات المتعلقة باعتماد قدرات الذكاء الاصطناعي من خلال استطلاعماكينزي العالمي حول الذكاء الاصطناعي، والاتجاهاتفي تركيب الروبوتات في جميع أنحاء العالم من قبل الاتحاد الدولي للروبوتات(IFR) ، وإشارات الذكاء الاصطناعي في أرباح عقود خيارات الشراء للشركات.

**1.6: اعتماد الصناعة INDUSTRY ADOPTION:**

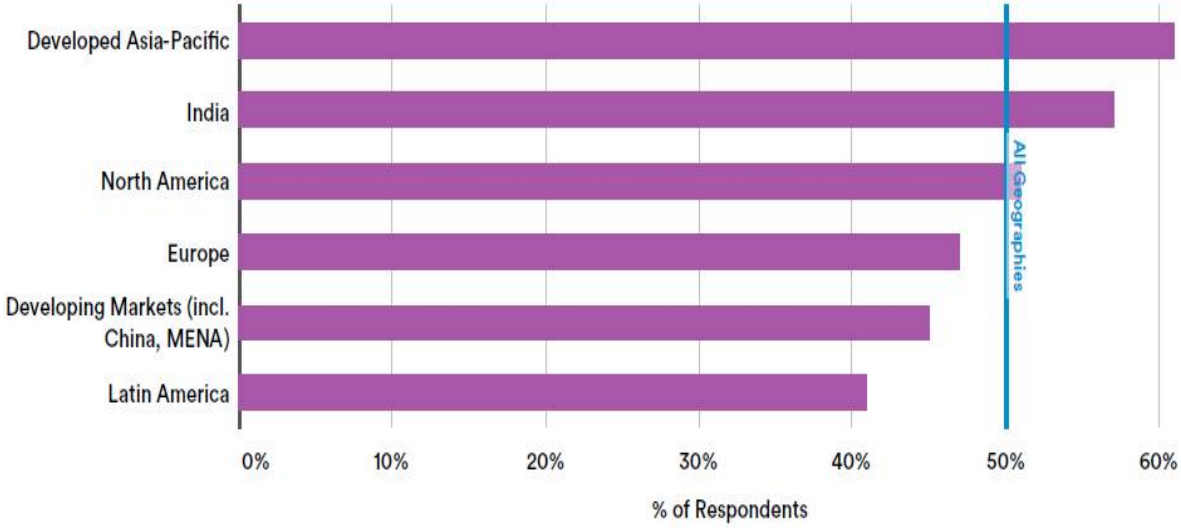
يعرض هذا القسم نتائج دراسة أجرتها شركة McKinsey & Company لاستطلاع شمل 2395 شخصا: أفراد يمثلون شركات من مختلف المناطق والقطاعات والأحجام، التخصصات الوظيفية (Human Artificial Intelligence Centered, 2021, p. 98).

ويحتوي التقرير "حالة الذكاء الاصطناعي في عام 2020 "على النتائج الكاملة لهذا التحقيق، بما في ذلك نظرة عامة على كيفية اعتماد الشركات المختلفة للذكاء الاصطناعي بين الوظائف، وأفضل الممارسات الأساسية المشتركة بين الشركات التي تولد أكبر قيمة من الذكاء الاصطناعي.

**1.1.6: التبني العالمي للذكاء الاصطناعي Global Adoption of AI:**

سنحاول التعرف على نسبة الاعتماد على الذكاء الاصطناعي من طرف المنظمات في جميع أنحاء العالم سنة 2020، من خلال الشكل التالي.

**الشكل 11: اعتماد المنظمات للذكاء الاصطناعي على مستوى العالم سنة 2020**




**Source:** McKinsey & Company, 2020 | Chart: 2021 AI Index Report (McKinsey & Company, 2020)

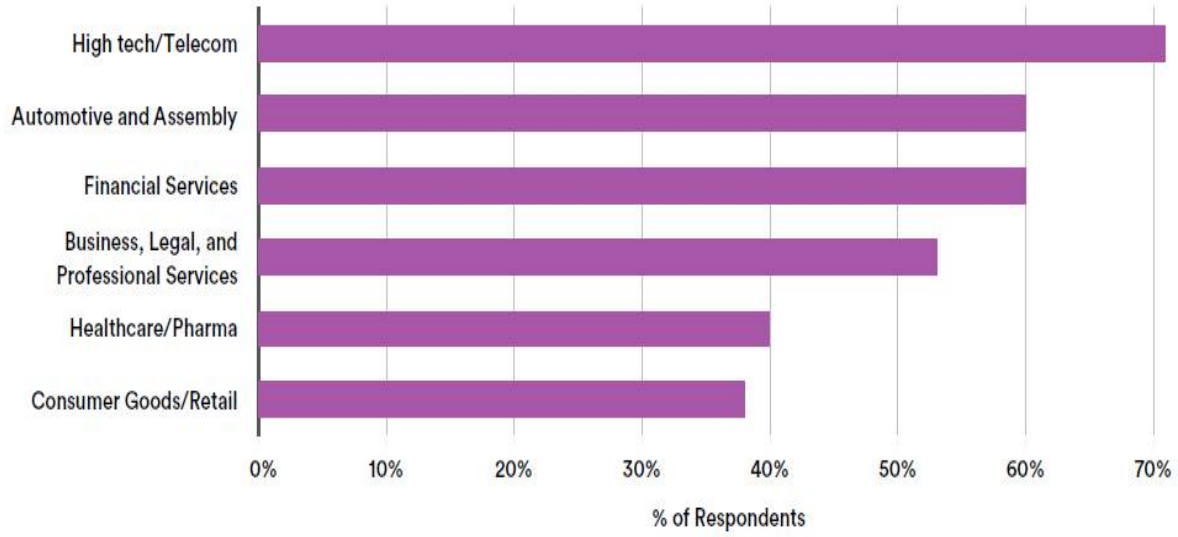
تشير نتائج مسح 2020 إلى عدم وجود زيادة في اعتماد الذكاء الاصطناعي مقارنة بعام 2019. أكثر من 50% من المستجوبين يقولون بأن منظماتهم اعتمدت الذكاء الاصطناعي على الأقل في وظيفة عمل واحدة (كما هو موضح في الشكل 11). في عام 2019، 58% من المستجوبين قالوا بأن شركاتهم اعتمدت الذكاء الاصطناعي على الأقل في وظيفة واحدة، على الرغم من أن استطلاع عام 2019 سأل عن اعتماد الشركات للذكاء الاصطناعي بشكل مختلف. (Human Artificial Intelligence Centered, 2021, p. 96)

في عام 2020، قادت الشركات في دول آسيا والمحيط الهادئ المتقدمة عمليات تبني الذكاء الاصطناعي، تليها الهند وأمريكا الشمالية، بينما كان اعتماد الذكاء الاصطناعي في عام 2019 متساويا تقريبا بين المناطق.

**2.1.6: اعتماد الذكاء الاصطناعي حسب القطاع والوظيفة**

سنحاول فيما يلي التعرف على اعتماد الذكاء الاصطناعي في مختلف القطاعات سنة 2020 كما هو موضح في الشكل الموالي.

**الشكل 12: اعتماد الذكاء الاصطناعي حسب القطاع سنة 2020**




**Source:** McKinsey & Company, 2020 | Chart: 2021 AI Index Report

نلاحظ من خلال الشكل السابق تصدر قطاع التكنولوجيا العالية والاتصالات لقائمة القطاعات الأكثر استخداما للذكاء الاصطناعي سنة 2020 بتحقيق نسبة تفوق 70%، يليه قطاع السيارات والتجميع وقطاع الخدمات المصرفية بنسبة 60%، ومن ثم كل من قطاع الأعمال، القانون، والخدمات المهنية، وقطاع الرعاية الصحية، الصيدلة، وفي الأخير السلع الاستهلاكية والتجزئة.

بعد التعرف على اعتماد الذكاء الاصطناعي حسب القطاع في سنة 2020 سنحاول فيما يلي التعرف على نسبة اعتماد الذكاء الاصطناعي حسب القطاع والوظيفة خلالنفس السنة، من خلال الجدول التالي.

**الجدول 01: اعتماد الذكاء الاصطناعي حسب القطاع والوظيفة سنة 2020**

| Industry | Human Resources | Manufacturing | Marketing And Sales | Product and/or Service Development | Risk | Service Operations | Strategy and Corporate Finance | Supply-Chain Management |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| All Industries | 8% | 12% | 15% | 21% | 10% | 21% | 7% | 9% |
| Automotive and Assembly | 13% | 29% | 10% | 21% | 2% | 16% | 8% | 18% |
| Business, Legal, and Professional Services | 13% | 9% | 16% | 21% | 13% | 20% | 10% | 9% |
| Consumer Goods/Retail | 1% | 19% | 20% | 14% | 3% | 10% | 2% | 10% |
| Financial Services | 5% | 5% | 21% | 15% | 32% | 34% | 7% | 2% |
| Healthcare/Pharma | 3% | 12% | 16% | 15% | 4% | 11% | 2% | 6% |
| High Tech/Telecom | 14% | 11% | 26% | 37% | 14% | 39% | 9% | 12% |

% of Respondents

**Source:** McKinsey & Company, 2020 | Chart: 2021 AI Index Report

نلاحظ من خلال الجدول السابق تباين نسبة استعمال الذكاء الاصطناعي في الوظائف من قطاع لآخر، فمثلا في قطاع صناعة السيارات والتجميع نجد أن أكبر نسبة لاعتماد الذكاء الاصطناعي تحصل عليها وظيفة التصنيع (29%) تليها وظيفة الإنتاج و/أو الخدمات والتطوير (21%)، وفي قطاع الخدمات المصرفية نجد أكبر نسبة لاعتماد الذكاء الاصطناعي تحصل عليها وظيفة عملية الخدمات (34%) تليها إدارة المخاطر (32%)، وإن أكبر نسبة لاعتماد الذكاء الاصطناعي في مجال التكنولوجيا العالية والاتصالات تحصل عليها عملية الخدمات (39%) تليها الإنتاج و/أو الخدمات والتطوير (37%).

**3.1.6: نوع قدرات الذكاء الاصطناعي المعتمدة:**

سنحاول التعرف على نوع قدرات الذكاء الاصطناعي المتضمنة في عمليات الأعمال القياسية لسنة 2020 من خلال الجدول التالي.

**الجدول 02: قدرات الذكاء الاصطناعي المدمجة في عمليات الأعمال القياسية سنة 2020**

| Industry | Autonomous Vehicles | Computer Vision | Conversational Interfaces | Deep Learning | NL Generation | NL Speech Understanding | NL Text Understanding | Other Machine Learning Techniques | Physical Robotics | Robotic Process Automation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| All Industries | 7% | 18% | 15% | 16% | 11% | 12% | 13% | 23% | 13% | 22% |
| Automotive and Assembly | 20% | 33% | 16% | 19% | 12% | 14% | 19% | 27% | 31% | 33% |
| Business, Legal, and Professional Services | 7% | 13% | 17% | 19% | 14% | 15% | 18% | 25% | 11% | 13% |
| Consumer Goods/Retail | 13% | 10% | 9% | 6% | 6% | 6% | 9% | 12% | 23% | 14% |
| Financial Services | 6% | 18% | 24% | 19% | 18% | 19% | 26% | 32% | 8% | 37% |
| Healthcare/Pharma | 1% | 15% | 10% | 14% | 12% | 11% | 15% | 19% | 10% | 18% |
| High Tech/Telecom | 9% | 34% | 32% | 30% | 18% | 25% | 33% | 37% | 14% | 34% |

% of Respondents

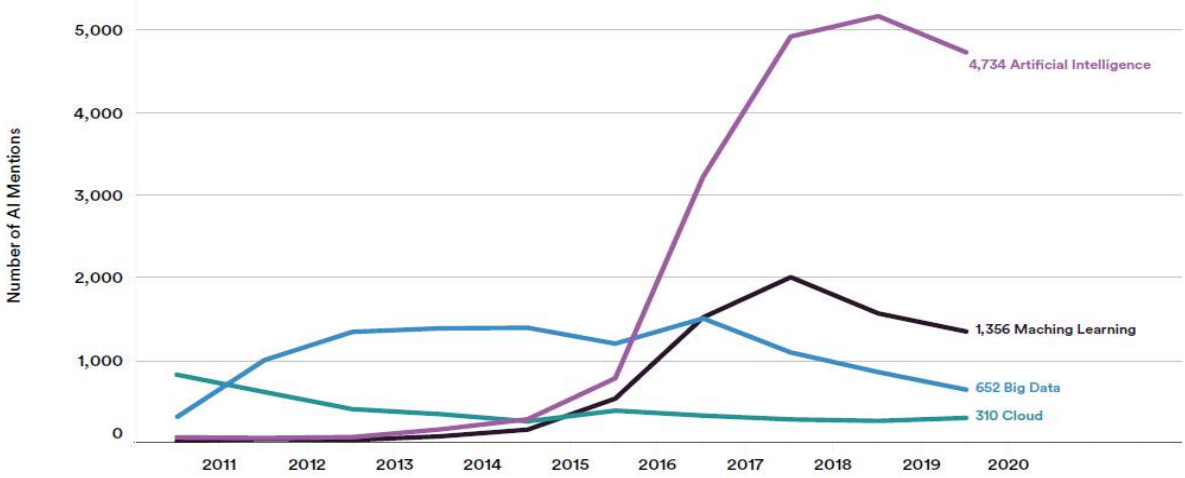
**Source:** McKinsey & Company, 2020 | Chart: 2021 AIIndex Report

نلاحظ من خلال الجدول السابق اختلاف نوع قدرات الذكاء الاصطناعي المعتمدة من صناعة لأخرى، حيث تميل الصناعات إلى اعتماد قدرات الذكاء الاصطناعي التي تخدم بشكل أفضل وظائفهم الأساسية. فعلى سبيل المثال، يتم الاعتماد على الروبوتات الفيزيائية، وكذلك المركبات ذاتية القيادة في أغلب الأحيان من قبل الصناعات حيث يلعب التصنيع والتوزيع دورا كبيرا، مثل السيارات والتجميع والسلع الاستهلاكية والتجزئة. ويتم الاعتماد على قدرات معالجة اللغة الطبيعية مثل فهم النص، وفهم الكلام، في كثير من الأحيان من قبل الصناعات ذات كميات كبيرة من بيانات العملاء أو البيانات التشغيلية في نماذج النص؛ وهي تشمل الأعمال والقانونية والمهنية الخدمات، والخدمات المالية، والرعاية الصحية، والتكنولوجيا العالية والاتصالات

**2.6: أرباح خيارات الشراء EARNINGS CALLS:**

سنحاول فيما يلي التعرف على تطور إشارات الذكاء الاصطناعي في أرباح خيارات الشراء للشركات خلال الفترة الممتدة من سنة 2011 إلى سنة 2020 من خلال الشكل التالي.

**الشكل 13: إشارات الذكاء الاصطناعي في أرباح خيارات الشراء للشركات خلال الفترة 2011-2020**




**Source:** Prattle & Liquidnet, 2020 | Chart: 2021 AI Index Report (Prattle & Liquidnet, 2020)

لقد زاد ذكر الذكاء الاصطناعي في أرباح خيارات الشراء للشركات بشكل كبير منذ عام 2013، وفي عام 2020، كان العدد من الإشارات إلى الذكاء الاصطناعي في أرباح خيارات الشراء أعلى مرتين من الإشارات إلى البيانات الضخمة والسحابة والتعلم الآلي مجتمعة؛ على الرغم من أن هذا الرقم انخفض بنسبة 8.5% عن عام 2019. وبلغ ذكر البيانات الضخمة ذروته في عام 2017 وانخفض منذ ذلك الحين بنسبة 57%.(Human Artificial Intelligence Centered, 2021, p. 106)

**7. تحليل النتائج:**

توصلنا من خلال الدراسة إلى أن معدلتوظيف الذكاء الاصطناعي كان يتزايد في جميع بلدان العينة في عام 2020؛ حيث لاحظنا بأن البرازيل، الهند، كندا، سنغافورة، وجنوب أفريقيا هي البلدان التي لديها أعلى نمو في توظيف الذكاء الاصطناعي اعتبارا من عام 2016 حتى عام 2020. ولقد كان معدل توظيف الذكاء الاصطناعي في أربعة عشر دولة تم تحليلها في عام 2020 أعلى بمقدار 2.2 مرة المتوسط مقارنة بعام 2016. وبالنسبة للدولة الأولى، البرازيل نما مؤشر التوظيف بأكثر من 3.5 مرة؛ ولاحظنا كذلك بأن متوسط حصة إعلانات وظائف الذكاء الاصطناعي بين جميع الوظائف المنشورة في عام 2020 كان أكبر بخمس مرات مما كانت عليه في عام 2013؛وسنغافورة هي الأكبر نموا، حيث ارتفعت النسبة المئوية من إعلانات وظائف الذكاء الاصطناعي فيها عام 2020 بمقدار 13.5 مرة مقارنة بما كانت عليه في عام ؛ هذا ما يؤكد زيادة الطلب على توظيف الذكاء الاصطناعي عبر مختلف أنحاء العالم.

كما لاحظنا الارتفاع المستمر لحجم الاستثمار العالمي في الذكاء الاصطناعي، حيث ارتفع من 12.7 مليون دولار أمريكي عام 2015، ليصل 44 مليون دولار أمريكي عام 2018، بعدها سجل انخفاض طفيف عام 2018 حيث بلغ 43.8 مليون دولار أمريكي ليعود إلى الارتفاع من جديد، حيث شهدت إجمالي الاستثمارات العالمية في الذكاء الاصطناعي عام 2020 (بما فيه الاستثمار الخاص، الاكتتابات العامة، عملية الدمج والاستحواذ) زيادة بنسبة 40% مقارنة بعام 2019 لتصبح قيمتها 67.9 مليون دولار أمريكي، وكان حجم الاستثمارات الخاصة في شركات الذكاء الاصطناعي في تزايد مستمر طيلة الفترة 2015. 2020، وهذا ما يؤكد زيادة توجه الاستثمار العالمي نحو الذكاء الاصطناعي.

أما بالنسبة للتبني العالمي للذكاء الاصطناعي فلاحظنا تصدر قطاع التكنولوجيا العالية والاتصالات لقائمة القطاعات الأكثر استخداما للذكاء الاصطناعي سنة 2020 بتحقيق نسبة تفوق 70%، يليه قطاع السيارات والتجميع وقطاع الخدمات المصرفية بنسبة 60%، ومن ثم كل من قطاع الأعمال، القانون، والخدمات المهنية، وقطاع الرعاية الصحية، الصيدلة، وفي الأخير السلع الاستهلاكية والتجزئة.

**8. خاتمة:**

تسعى العديد من دول العالم لنسج استراتيجيتها لتطوير الذكاء الاصطناعي واستخدامه في العديد من المجالات، ولقد كان معدل توظيف الذكاء الاصطناعي يتزايد في عدد كبير من الدول في عام 2020؛ حيث لاحظنا بأن البرازيل، الهند، كندا، سنغافورة، وجنوب أفريقيا هي البلدان التي لديها أعلى نمو في توظيف الذكاء الاصطناعي اعتبارا من عام 2016 حتى عام 2020. وشهدت إعلانات وظائف الذكاء الاصطناعي خلال الفترة الممتدة من 2013 إلى 2020 نمواملحوظا؛ حيث كان متوسط حصة إعلانات وظائف الذكاء الاصطناعي بين جميع الوظائف المنشورة في عام 2020 أكبر بخمس مرات مما كانت عليه في عام 2013.

بالإضافة إلى الارتفاع المستمر لحجم الاستثمار العالمي في الذكاء الاصطناعي، حيث ارتفع من 12.7 مليون دولار أمريكي عام 2015، ليصل إلى67.9 مليون دولار أمريكي عام 2020، حيث شهدت إجمالي الاستثمارات العالمية في الذكاء الاصطناعي عام 2020 زيادة بنسبة 40% مقارنة بعام 2019 لتصبح قيمتها؛ مع هيمنة الولايات المتحدة على الاستثمار الخاص في الذكاء الاصطناعي، مع الاشارة إلى أن الصين شهدت قدر كبير من الاستثمار الخاص في الذكاء الاصطناعي بشكل استثنائي عام 2018، وقدرت استثماراتها في عام 2020 بأقل من نصف مستوى استثمارات الولايات المتحدة. ومع ذلك، من المهم أن نلاحظ بأن الصين لديها استثمارات عامة قوية في الذكاء الاصطناعي، فهي تقوم بالإنفاق بشكل كبير على البحث والتطوير في مجال الذكاء الاصطناعي.

تختلف درجة الاعتماد على الذكاء الاصطناعي من قطاع لآخر، ولقد تصدر قطاع التكنولوجيا العالية والاتصالات لقائمة القطاعات الأكثر استخداما للذكاء الاصطناعي سنة 2020 بتحقيق نسبة تفوق 70%، يليه قطاع السيارات والتجميع وقطاع الخدمات المصرفية بنسبة 60%، ومن ثم كل من قطاع الأعمال، القانون، والخدمات المهنية، وقطاع الرعاية الصحية والصيدلة وفي الأخير السلع الاستهلاكية والتجزئة؛ مع ضرورة الإشارة إلى تباين نسبة استعمال الذكاء الاصطناعي في الوظائف من قطاع لآخر.

رغم المكاسب الكبيرةالتي بدأ يجني العالم ثمارها نتيجة الاتجاه إلى التحول الرقمي، والأثر الإيجابي لاستخدام الذكاء الاصطناعي في مختلف القطاعات البشرية، إلا أنه من المتوقع اختفاء بعض الوظائف الحالية، مع ظهور الأتمتة ودخول الروبوتات مجالات مختلفة. وكذلك من المتوقع أن تتأثر الفجوة بين الدول المتقدمة والدول النامية، حيث ستكون الدول المتقدمة قادرة على زيادة أرباحها في مختلف القطاعات باستخدام الذكاء الاصطناعي بنسبة تفوق قدرة الدول النامية.

## 9. قائمة المراجع:


1. Boutilier, C., Caragiannis, I., Haber, S., Lu, T., Procacia, A., & Sheffet, O. (2015). Optimal Social Choice Functions: A Utilitarian View, Artificial Intelligence.
2. Burning Glass. (2021). AI Index Report.
3. CaplQ.Crunchbase.and NetBase Quid. (2020). AI Index Report.
4. Human Artificial Intelligence Centered. (2021). Artificial Intelligence Index Report 2021. Standford University.
5. LinkedIn. (2021). AI Index Report.
6. Ma, Y., & Siau, K. (2018, May). Proceedings of Thirteenth Midwest Association for Information Systems Conference. Artificial intelligence Impacts on Higher Education., 17- 18. Saint Louis, Missouri.
7. McKinsey & Company. (2020). AI Index Report.
8. Prabhu, P., & Neelamegan , A. (2014). Improving Busnisess Intelligence Based on Frequent Itemsets Using K-Means Clustering Alghorithm In: Meghanathan.
9. Prattle & Liquidnet. (2020). AI Index Report.
10. الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي. (مارس، 2022). سلسلة الأدلة الارشادية. الذكاء الاصطناعي للتنفيذيين ـ 7.
11. بلعسل بنت نبي ياسمين، و الحسين عمروش. (2022). الذكاء الاصطناعي ودوره في تحقيق التنمية المستدامة. مجلة الدراسات القانونية الاقتصادية، 05(01)، صفحة 1153. 1177.
12. رزق محمد هناء. (2021). أنظمة الذكاء الاصطناعي ومستقبل التعليم. مجلة دراسات في التعليم الجامعي(52)، صفحة 573. 587.