الذكاء الاصطناعي سياساته وبرامجه وتطبيقاته في التعليم العالي: منظور دولي

إعـــــــداد

أ.د/ عبد الجواد السيد بكر
أستاذ التربية المقارنة والإدارة التعليمية
كلية التربية – جامعة كفر الشيخ

أ.د/ محمود إبراهيم عبد العزيز طه
أستاذ المناهج وطرق التدريس
وكيل الكلية لشئون التعليم والطلاب
كلية التربية – جامعة كفر الشيخ

الذكاء الاصطناعي سياساته وبرامجه وتطبيقاته في التعليم العالي: منظور دولي.

عبد الجواد السيد بكر1، محمود إبراهيم عبد العزيز طه2

1 قسم التربية المقارنة والإدارة، كلية التربية، جامعة كفر الشيخ، مصر.

2 قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة كفر الشيخ، مصر.

الملخص باللغة العربية

يتمحور البحث الحالي على واحد من أثمن التطبيقات التكنولوجية المتقدمة في العصر الثاني للآلة، أي تطبيق الذكاء الاصطناعي (artificial intelligence) في برامج داخل الجامعات ومراكز البحوث وفى التعليم العالي بصفة عامة وبشكل متواتر وسريع سرعة انتشار المفهومات والتطبيقات المرتبطة بالذكاء الاصطناعي ، ويعرف الذكاء الاصطناعي، بأنه القدرة والعمل على التنمية في نظم المعلومات التكنولوجية التي تعتمد على الكمبيوتر والأدوات الأخرى التي تكمل المهام التي يقوم بها والتي عادة ما تتطلب الذكاء الإنساني والتمكن من الوصول إلى استنتاجات منطقية (logical deduction)، ويهدف البحث رصد سياسات وبرامج وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي من منظور، باستخدام الآليات المنهجية في الوصف والتحليل والتفسير من خلال تناول: تاريخ وتطور الذكاء الاصطناعي بصورة وصفية مبسطة. المصطلح ومرادفاته واستخداماته في العلوم المعاصرة. المهارات الحياتية والمخاطر الناجمة. تطبيقات الذكاء الاصطناعي والسياسات والاستراتيجيات والمستقبليات، ومن أهم هذه التطبيقات، الأنظمة الخبيرة Expert System، تمييز الكلام speech recognition: هي برامج تستطيع تحويل الأصوات إلى كلمات (Text)، معالجة اللغات الطبيعية Natural language Processing، الربوتات Robotics: هي آلة كهروميكانيكية تتلقى الأوامر من حاسب تابع لها فيقوم بأعمال معينة.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي.

Artificial Intelligence: Its Policies, Programs, and Applications in Higher Education: An International Perspective

Mahmoud Ibrahim Abdel Aziz Taha1, Abdel-Gawad El-Sayed Bakr2
1curricula and teaching methods, Deputy of the faculty of Education and Student Affairs Faculty of Education - Kafr El-Sheikh University

2Comparative Education and Educational Administration, Faculty of Education - Kafr El-Sheikh University

The summary is in English:
The current research is centered on one of the most valuable advanced technological applications in the second era of the machine, that is, the application of artificial intelligence in programs within universities and research centers and in higher education in general and frequently and, the rapid spread of concepts and applications related to artificial intelligence, and artificial intelligence is known as The ability and work on development in computer-based technological information systems and other tools that complement the tasks that it performs that usually require human intelligence and being able to reach logical deduction. The research aims to monitor policy programs and applications of artificial intelligence in higher education from the perspective, using the methodology mechanisms in the description , analysis and interpretation by: -The history and development of artificial intelligence in a simplified, descriptive way. -The concept, its synonyms and uses in contemporary science. -Life skills and the risks involved - .Artificial intelligence applications, policies, strategies and futures, and among the most important of these applications, expert systems, speech recognition: they are programs that can convert sounds into words, natural language processing, robotics: an electromechanical machine that receives orders from A computer affiliated to do certain tasks.
Keywords: artificial intelligence

تقديم:

يمكن وضع العناوين الرئيسية المهمة في التقدم الحادث حالياً في العالم مثل " الثورة التعليمية الرابعة" و"الثورة الصناعية الرابعة" و"العصر الثاني للآلة" في مقدمة الدراسة الحالية عن الذكاء الاصطناعي وبرامجه في العالم المعاصر، حيث تؤثر السياقات الثقافية التي نعاصرها بأبعادها العديدة، تأثيرا بليغاً في وجدان أي مفكر وباحث وأيضاً أي مواطن في بيئته.

ويتمحور البحث الحالي على واحد من أثمن التطبيقات التكنولوجية المتقدمة في العصر الثاني للآلة، أي تطبيق الذكاء الاصطناعي (artificial intelligence) [1] في برامج داخل الجامعات ومراكز البحوث وفى التعليم العالي بصفة عامة وبشكل متواتر وسريع سرعة انتشار المفهومات والتطبيقات المرتبطة بالذكاء الاصطناعي. ولكن ... ماذا يقف فيما وراء الواقع والآنية في بنية التطبيقات الميدانية في مجالات التصنيع وفى مراكز البحوث داخل الجامعات وخارجها، أن الواقع المعاصر يشير إلى العديد من المتغيرات الكونية، والمتغيرات في الثقافة الإنسانية، تلك المتغيرات وهذه الحادثات سواء كانت طبيعية أو إنسانية، سابقة كانت أم لاحقة، ترتبط رباطاً وثيقاً برباط العقل الإنساني وتكوينه وخصائص الفكر الإنساني المتولد عنه وقوى وبواعث التفكير فيه، والإبداع وسياقاته الذكية المنبثقة منه.

العقل الإنساني المخلوق وليس المُخلِّق كالمخلوق (الآلي)، فالعقل الإنساني مأمور ومكلف بتعقل الكون وفهم أسراره في تكويناته المتنوعة والمتعددة، تعقل بالدراسة، تعقل بالفهم، تعقل بالإبداع، تعقل بالدراسة، تعقل بالتعلم، وأيضاً بالاستفادة وتدبر أمور الحياة الإنسانية. لقد قدم العقل الإنساني المكلف (من الخالق سبحانه وتعالى) وعلى مدار القرون الماضية ومن خلال الأجيال والحضارات والعصور، العديد من الاختراعات والأفكار والمبتكر والجديد تتوالى وتتابع الأيام والعصور. ولكن لم نفطن بعد إلى محتوى الأسرار العقلية في حالِيها ومستقبلها فالعديد يتواتر في كل أيام ولحظات الحضارة الإنسانية المعاصرة.

هذا العديد الذي قدمه العقل الإنساني ارتبط بتدبر مكنونات الكون والإبداع والابتكار في ميادين الحياة وتقديم سبل وطرق ووسائل تيسر وتنظم الحياة الإنسانية. وتعلم وتدرب وتمرن وتعين الإنسان على التفكير التأملي والتفكير النقدي والتفكير من أجل العمل، ومن أجل العيش في هذه الحياة والمحافظة على الكون ودوام البناء في قطاعاته العديدة والمحافظة على كل ما خلق الله سبحانه وتعالى في كل مكان من الكون من الكون وخصائص وعبقرية كل مكان وُلدت ذكاء وعبقرية الإنسان من خلال بيئته الطبيعية.

من هنا كان منطلق العقل الإنساني المكلف في سبر أغوار الكون وفى الإلهام وفى ميراث الذكاء الإنساني الذي يخدم المجتمع، وقد ترجم ذلك في معاهد ومؤسسات التعليم والتعلم ثم في صور العمل والمهن[2] التي لا يمكن لأي إنسان أن يعيش في الكون بدونها، فالعمل. في كل مجالات الحياة وتطبيقات التعليم المتعددة ومن مؤسسات التعليم الذي يرتكز عليها كيان المجتمعات والدول المعاصرة، أي أن العمل هو الداعم الفعلي ذو المردود بالتطبيق التقني والتكنولوجي. والمؤدى إلى طريق حضاري متسع التطبيق وهو الذكاء الاصطناعي[3].

لقد جاءت أفكار وتقسيمات المناشط الإنسانية على سطح الأرض والكون بصفة عامة حسب إبداعات ومبتكرات الإنسان، فكان العصر الأول للآلة، والعصر الثاني للآلة، وهذه تدلل على العمل والعمل البناء المؤسس على التعليم والتعلم، العمل البناء الذي يهدف، هدفاً غائياً أساسياً، هو صالح الإنسان والمجتمع والكون أي صالح البشرية والإنسانية جمعاً.

وعادة ترتبط مخرجات نظم التعليم والتعلم بسوق العمل وإعداد وتدريب القوى البشرية، لذا تضع دول العالم المتقدم والنامي، هدف ضمن أهدافها في التنمية والتنمية المستدامة، في بناء قوى العمل والإنتاج المستندة إلى العلم والمعرفة [4]. وتضع السياسات التعليمية لقطاعات التعليم المتعددة، وعلى الأرض. التعليم الفني والتعليم العالي والجامعي ومن أجل الربط بين مخرجات النظم التعليمية وقوة العمل، العديد من البرامج التي تتضمن توفير الخبرات وإكساب المهارات، وتصنف المهارات اللازمة للحياة (المهارات الحياتية) ومهارات توظيف قوة العمل[5].

بذا يظل العمل المستند إلى المعرفة والتدريب والإعداد وبرامج التعليم المستندة إلى سياسات مقننة طويلة الأجل، هو الركيزة المهمة في توجيه برامج وسياسات الذكاء الاصطناعي من أجل الإنسان رفاهية وتحسيناً عال المستوى في أنماط الحياة التي يمكن أن يعيشها الإنسان. أن تسخير قوى العقل وروافده وعمليات التدبر والتفكير المنبثقة عنه، والتي تقوم عليها مؤسسات وسياسات وبرامج تعليمية، تلك هي الموجهات الأساسية التي قامت الفلسفة الإنسانية التي قامت بنيتها على ما ورد في كتب السماء، القرآن الكريم، يكرر في آياته كلمة عمل ما يقرب من 358 مرة [6]، وفى أعمال الكتاب المقدس ما يقرب من 155 مرة [7]. لذا تأتى المهن والعمل ودور العقل الإنساني والذكاء إنسانية واصطناعية، موضوعات بارزة ومحورية في نظم التعليم بصفة عامة وفى برامج ونظم التعليم العالي على وجه الخصوص. ومؤسسات الذكاء الاصطناعي تطبيق يواكب نمو العقل والفكر الإنساني والإبداعات المعاصرة.

فقد كادت الفكرة الإنسانية وليدة العقل والعمل والتعليم والتعلم كل عمليات ومهارات الذكاء الاصطناعي، في كل برنامج آلة (حاسوب) وفى كل آلة (كمبيوتر) تم برمجته على نحو محدد هادف، وفى كل إنسان آلي (روبوت) تم ابتكاره وتخصيصه للقيام بالعمل. وفى كل سيارة ذاتية الحركة. تم النظر إليها بصورة الإعجاب المتعددة والاستخدام الفائق [8].

ومع كل ذلك فالورقة الحالية تؤكد وتأمل ألا يضع الإنسان المعاصر نفسه ومجتمعه في مأزق العلاقة بين الإنسان والآلة (في الذكاء الاصطناعي) وبين القوى البشرية العاملة عدداً وسوقاً، في ظل قضاياً الاقتصاد المعاصر والمعرفة الوضاءة وتوفير فرص العمل لملايين الأفراد في دول العالم. فلابد من إنشاء وقيام فلسفات جديدة وسياسات للتعليم، خاصة الجامعي والعالي، تكون واضحة ومحددة من أجل توفير فرص العمل ودوامه بالنسبة لأفراد المجتمع وخريجي مؤسسات التعليم المؤهلين، في ظل الانبهار بمخرجات تطبيق برامج الذكاء الاصطناعي[9]. ويمكن في البحث الحالي وباستخدام الآليات المنهجية في الوصف والتحليل والتفسير أن يقدم الباحثان خطوات الدراسة، لتتناول:

- تاريخ وتطور الذكاء الاصطناعي بصورة وصفية مبسطة.
- المصطلح ومرادفاته واستخداماته في العلوم المعاصرة.
- المهارات الحياتية والمخاطر الناجمة.
- تطبيقات الذكاء الاصطناعي والسياسات والاستراتيجيات والمستقبليات، وذلك على النحو التالي:

أولاً: التاريخ والتطور:

يمكن. ولكن ليس بفرض التأريخ، عرض عدة جوانب في مسار تطور الذكاء الاصطناعي بغرض بناء إطار ثقافي في الورقة الحالية، فهناك مصادر متعددة ومتنوعة تناولت تاريخ الذكاء الاصطناعي (AI)[10]، وغرض الدراسة التأكيد على القول بأن ما هو كائن، كائن بالوضع الذي هو عليه لأنه نما بهذه الطريقة وفى هذا التطور بشكله الذي نراه الآن في حياة العالم المعاصر. وعلى هذا فإن هناك سبعة فترات أساسية في تطور الذكاء الاصطناعي وهي:

1- ميلاد الذكاء الاصطناعي (1952-1956):

ذكر جون مكارثى في مؤتمر يحمل عنوان ميلاد الذكاء الاصطناعي (The Birth of AI) وفى بحث لـ مكارثى في مؤتمر دارتموث Dartmouth، هذا، وكانت أول إشارة إلى المسمى[11].

2- السنوات الذهبية للذكاء الاصطناعي (1956-1974):

في السنوات 1956-1974، بدأ ظهور تطبيقات عملية وحدث نوع من التناغم بين واقع الذكاء وتطبيقه وبين البحث العلمي (reasoning as research)، وبدأ ذلك يطرق باب العوالم الدقيقة (micro world)، كما لاح أيضاً الاهتمام بهندسة اللغة، لغة البرمجة والخوارزميات، وهنا بدا نوع من التفاؤل الإنساني بتطبيقات بناء الإنسان الآلي (robotcs)[12].

3- الشتاء الأول للذكاء الاصطناعي:

هكذا أطلق الركود الأول (AI First Winter) على المرحلة التي امتدت من أعوام 1974-1980، وأن كان ذلك المسمى قد جاء بالفتور في المجال وظهور بعض المشكلات، خاصة تمويل المشروعات، وظهور العديد من الانتقادات في داخل الحرم الجامعي في الدول المتقدمة، ثم تزايد الوعي بأهمية التفاعل والاتصالية مع ما يطلق عليه وقتذاك بداية العصر المظلم (dark age of connection). ولكن كان دور الترتيبات (neats) الخاصة بالترميز المنطقي (Logic & symbolic) وتبينت في هذه الفترة سلامة الأسس التي يمكن أن يقوم عليها مجال الذكاء الاصطناعي، وتولدت الخلفيات النظرية من الأطر الحاكمة، والنصوص المكتوبة (Frames & Scripts)[13]

4- عصر الازدهار (Boom):

يطلق مسمى عصر الازدهار على السنوات من 1980وحتى 1987 حيث بدأ في هذه السنوات الثماني، الارتفاع في مستويات تأثير نظم الخبرة (rise of expert systems)، وأيضاً الثورة المعرفية (Knowledge Revolution). وبدأت بشائر العائد المادي ومشروع الجيل الخامس وبدأت عملية إحياء الاتصالية (Revial of connectionism) [14].

5- فترة انحسار الركود الثاني (الشتاء الثاني) للذكاء الاصطناعي (Bust):

وتمتد هذه الفترة من 1987-1993، وحسب التقسيم فهي الفترة الخامسة، ذات الست سنوات، حيث بدأ تلاشى وانحسار العقبات، وبدأ الدفء البيئي الذي يحتضن مجال الذكاء الاصطناعي وبدأ تقبله وبرامجه ومشروعاته. كما صاحب ذلك ظهور فكر وأهمية قيام هيئات وإدارات تنتظم فيها أعمال الذكاء الاصطناعي وأهدافه التي وحدت الآراء وأدت إلى اندماج المتناثر منها (التشفير المتناثر) في خط فكرى واحد. (nouvell & embodied). [15]

6- وضوح قسمات مجال الذكاء الاصطناعي:

لا جدال أن الفترة من أعوام (1993-2011) كانت الفترة التي أرسيت فيها قواعد وخصائص وسمات مجال الذكاء الاصطناعي (AI). وكان فيلم Hal 9000 معبراً عن الوكالات المتخصصة وانتصار تنظيمات الذكاء الاصطناعي وإبداع صورته العلمية والتطبيقية [16].

7- التعلم العميق (Deep Learning):

وتمتد هذه الفترة من عام 2011 حتى الوقت الحاضر، وظهرت مفهومات التعلم العميق (المعمق)، الذي يعنى إيجاد نظريات وخوارزميات تتيح للآلة أن تتعلم بنفسها عن طريق محاكاة الخلايا العصبية في جسم الإنسان، وكم المعلومات الهائل في المجال وكذا الذكاء الاصطناعي العام (artificial general)[18].

ثانياً: المفهوم والاصطلاح:

يعنى الذكاء الاصطناعي، قدرة الحاسب أو برنامج كمبيوتر على التفكير وكذا التعلم، وهذا المصطلح أي الذكاء الاصطناعي (AI)، (artificial intelligence) يشير إلى مجال علم أو دراسات تسعى نحو جعل الكمبيوتر ذكياً أو (make computers smart)[19]. ولم يرد في معجم التربية لـ رونترى ديريك 1983 سوى مصطلح اللغة الاصطناعية (artificial language)، وهذا المصطلح يعنى لغة مبتكره، مثل لغة الاسبرانتو (Esperanto)[21] أي أنها لغة ليست طبيعية مثل لغة أي إنسان يتم توليدها كأداة للاتصال بين أجهزة الحاسوب (computer)، أو التواصل بين الأفراد في العديد من الدول.

ويعرف الذكاء الاصطناعي، على أنه القدرة والعمل على التنمية في نظم المعلومات التكنولوجية التي تعتمد على الكمبيوتر والأدوات الأخرى التي تكمل المهام التي

يقوم بها والتي عادة ما تتطلب الذكاء الإنساني والتمكن من الوصول إلى استنتاجات منطقية (logical deduction) [22]. ويمكن القول بأنه لا يوجد اتفاق بين المستخدمين حول اصطلاح الذكاء الاصطناعي (AI) بصورة مختصرة عالية التعريف ومختصره (In highly abstract terms)[23]. وهناك مقولة مرتبطة بالاصطلاح بين الباحثين في الذكاء الاصطناعي بأنه ينقسم إلى نمطين الأول نمط قوى (Strong) والثاني نمط ضعيف (Weak)، والذكاء الاصطناعي القوى، يعنى أن كل النظم تمتلك كل الطاقات مثل الإنسان، أو تفوق ذلك (a shumans, even exceed them)[24]، أما الذكاء الاصطناعي الضعيف، فيركز على (focused on) حل المشكلات النوعية مستخدماً الأساليب الرياضية مع علوم الحاسب الآلي، وهنا يخضع كل ذلك للتقدير الذاتي للفرد. ويمكن الإضافة أيضاً أن كل مظاهر الذكاء الإنساني، تم جدولتها (are mapped) وبعد تصنيفها، وصممت النظم الآلية في ضوئها، كي تعزز، كل أساليب التفكير الإنساني[25]. هكذا تتأثر طرق العمل والإنتاج وطرق وأساليب التعلم وطريقة المعيشة الإنسانية بميكانيزمات الذكاء الاصطناعي.

ثالثاً: مهارات الحياة:

لما كان الذكاء الاصطناعي يمتلك أنماطاً سلوكية وخصائص مميزة، حسب تعريفاته السابقة، هذه الخصائص التي يمكن أن تتصف بها برامج الكمبيوتر والتي تجعلها قادرة على محاكاة البشر وحدهم، مثل القدرة على الرد ورد الفعل على وجه الخصوص، لقد أسست مناهج العلم المتعددة، لقدرات العقل البشرى والتراكم المعرفي المتولد عنه، وتم إنتاج التكنولوجيا ورد فعلها الإيجابي بوضع العديد من المعضلات أمام جهاز الكمبيوتر، علاقات تأثيرها وتأثر وتوالد تقنى ومعرفي لا حدود له، وكان التخطيط والإدراك[26] وتحريك الأشياء والتعلم المتجدد والمستمر والتواصل والتفكير المنطقي والعديد من المهارات والعمليات العقلية. وفى هذا السياق من الورقة البحثية الحالية، تظهر أهمية الربط بين مهارات الحياة المتجددة وقيمتها في تكوين وتشغيل برامج الذكاء الاصطناعي على أجهزة الكمبيوتر وجعلها متواكبة ومتناسبة مع حاجات وقدرات الإنسان ومعيشته. وعلى سبيل المثال السرد السياق لتكامل عناصر الدراسة ومنهاجيتها، فإنه يمكن وضع المهارات في تقسيمات وتصنيفات متعدد (مهارات بسيطة، مهارات شخصية) soft akills أو (مهارات

---

[26] الإدراك: فئة مركبة من الظاهرات ترتبط بالذكاء الاصطناعي ونجد فيما سبق نوعين من الارتباط به أحدهما الذكاء الاصطناعي القوى الذي يؤدي إلى إنتاج حاسبات لها قدرات مثل الربوت أو العوالم الافتراضية Virtual.

متراكبة، ترتبط بعمليات مثل القراءة والكتابة) reading & writing، والتمويل، والعد وحل المشكلات والاتصال الفردى والتفكير النقدي (criting thinking) ومهارات ما وراء المعرفة (Meta-Cognition) والكفاءة الذاتية (Self-efficacy) ومهارات أخرى مثل أداء المهمة task performance، والتي تتضمن فرعية مثل دافعية الإنجاز والمسئولية وضبط النفس والمقاومة ومهارات التناسق العاطفي emotional Regulation وتتضمن مهارات فرعية مثل التفاؤل وضبط النفس، ومهارات العقل المنفتح (Open Mindeness) وتشتمل على مهارات فرعية مثل حب الاستطلاع والتسامح والإبداع، ومهارات مركبة أخرى مثل الارتباط بالآخرين (Engaging with Others)، وفيها مهارات فرعية مثل المكاشفة وطاقة التحفيز الشخصي وقابلية التطبيع الاجتماعي[27].

رابعاً: صيغ تعليمية جديدة في مجال الذكاء الاصطناعي:

يمكن الاتجاه نحو تحديد أبعاد الذكاء الاصطناعي في بناء صيغ تعليمية جديدة فالإنسان مستهدف بالتعليم والتنشئة ومحاكاة بعض الخصائص الإنسانية ثم مضاهاتها بأبعاد وإمكانيات الذكاء الاصطناعي يمثل غاية وهدفاً موضوعياً في التعليم والتعلم[28].

ويمكن وبصورة مبسطة ومختصرة تقديم أسلوب التعليم بالذكاء الاصطناعي في الصين (دراسة كارين هاو 15 أغسطس 2019) ويقوم الأسلوب على إعداد خوارزمية ذكاء اصطناعي يمكن أن تشكل الدروس في مقرر دراسي مثل الرياضيات أو اللغة الإنجليزية، كما في برنامج مؤسسة سكوري (شركة كبيرة من شركات التعليم بالذكاء الاصطناعي في الصين) أو عبر منصات التعلم الرقمي مثل Zuoye 17 (17زو-يى)[29]. وفى هذا السياق ذكر زوكربيرج وميليندا جيتس، أن الذكاء الاصطناعي أداة تعليمية (هنا أداه وليس مجالاً) تستحق الاستثمار. وقد أثنى جون كاوتس (آبل) على شركة سكوري (squareel AI) على الجهد التعليمي الذي تؤديه في الصين في كتابه إعادة صياغة التعليم (Rewiring Education) الذي نشر في عام 2018[30]. ولكن هناك خشية من أن يرسخ هذا النمط المستحدث من التعليم باستخدام الذكاء الاصطناعي، توجهاً عالمياً نحو اعتماد معايير محدودة في التعليم وفى الاختبارات. وقد يؤدى هذا بدوره إلى ضعف في استعداد الجيل القادم لعالم وسوق العمل الذي تتغير آلياته بصورة متسارعة[31].

وفى التجربة الصينية (حتى الآن)، يكون الحاسب المحمول هو الأداة التعليمية، معلم متدرب يتابع التلاميذ (عدد محدود جداً)، مثال: في الرياضيات يتم الإجابة على

الأسئلة ورقياً ثم تقدم على الحاسب وهناك لوح الكرتوني للتحكم يتابع عن طريقه – المعلم أعمال التلاميذ. وقد ازدهرت التجربة الصينية بسبب ثلاث عوامل[32]:

الأول: التخفيضات الضريبية المقدمة للشركات – شركات الذكاء الاصطناعي.

والثاني: احتدام التنافس الأكاديمي، خاصة عند التقدم للالتحاق بالجامعة والاستعداد عن طريق اختبار الالتحاق بالجامعة المعروف باسم جاو كاو. والتحاق الطلاب بالدروس المتخصصة قبل أداء امتحان الالتحاق بالجامعة.

ثالثا: توفر كميات ضخمة من قواعد البيانات وأنظمة الخبرة التي تساعد على التدريب والتحسين في استخدام الخوارزميات.

ويلزم في دراستنا في مجال التربية المقارنة، تحديد الرواد في التعليم باستخدام الذكاء الاصطناعي أو أولى نُسخه أو نُظمه...وهو باستخدام الحاسب، حيث تعود أولى المحاولات إلى السبعينات، "استنساخ المعلمين"[34]، عندما بدأ استخدام الحواسب في التعليم لأول مرة. وقد قامت عدة محاولات للتأكيد على الاهتمام الفردي باستخدام الآلة في التعليم في الولايات المتحدة الأميركية بين أعوام 1982، 1984. ويبدو إبداع مؤسسة سكوري في دقة ومستوى المادة الدراسية إلى أصغر ما يمكن من الأفكار (نقطة معرفية) مثال ذلك الرياضيات في المدرسة المتوسطة تقسم إلى أكثر من عشرة الآفة عنصر معرفي أو نقطة معرفية مثل خصائص المثلث ونظرية فيثاغورث[35]. وهذه النقاط هي محل تكوين الخوارزمي وبالتالي البرمجة في لغة الحاسب المستخدم في التعليم والتعلم.

رابعاً: سياسات التعليم بالذكاء الاصطناعي:

هناك العديد من الجدل والمحاورات في المحافل الأكاديمية، وفى مؤسسات وشركات الاتصالات وأجهزة الحاسوب، وكذا الندوات والمؤتمرات التي كان بؤرة اهتماماتها الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم العالي وفى مخرجاته إلى سوق العمل، أي ألآن المحافل العلمية التي تعضدها الهيئات الدولية، أخذت بزمام وضع سياسات تعليمية في مجال الذكاء الاصطناعي منذ فترة الركود الأول[36] (الشتاء الأول)، حيث أن هذه الهيئات والمنظمات تولى اهتمامها الرئيسي بتعليم الإنسان ومهاراته وتدريبه وتركز كافة نشاطاتها العلمية وتعاونها الدولي على توجيه سياسات التعليم الدولية والمحلية، نحو كيف (HOW)، يمكن استخدام برامج وتكنولوجيات متقدمة في التعليم والتعلم. لقد بزغ الذكاء الاصطناعي كما أشارت الدراسة من قبل وحسب التطور التاريخي، كواحد من تطبيقات العلم الحديث أو المستحدث في عصر الآلة الثاني (The second machine age). حيث بدأت دول العالم في البحث عن سبل وطرق تبنى سياسات تعليمية متجددة أو تمويل

عمليات إنشاء مؤسسات علمية ومعاهد وكليات وأقسام داخل جامعات، يمكن أن تقوم بتنفيذ برامج للذكاء الاصطناعي أو تمهد لذلك.

وترتبط السياسات التعليمية عادة بمحورين وظيفيين أساسيين هما[37]:

1. تحديد إطار المعايير الثقافية التي تتبناها الدولة في قطاع أو مجال من مجالات التعليم.
2. تحديد آلية للمحاسبية، يمكن عن طريقها، قياس الأداء وتحديد صور وأشكال التميز التي تحدد قسمات قوى التنافسية.

ولما كانت السياسات التعليمية تعنى المبادئ والاتجاهات العامة التي تضعها السلطات المختصة في دولة من الدول من أجل توجيه الأداء والعمل بمؤسسات ومعاهد أو قطاعات التعليم، عند اتخاذ قرار التبني والتنفيذ. وعلى هذا فإن مسئوليات الحكومات هي التوجيه نحو بناء وتكوين (formulation) سياسات ونظم أو برامج للذكاء الاصطناعي في معاهد التعليم المختلفة [39].

خامساً: إدارة منظمات الذكاء الاصطناعي:

هناك تنظيم ومشكل أو نمط إداري قد يختلف في جانب أو عدة جوانب عن الأنماط الإدارية القائمة والتي يدار عن طريقها المنظمات والمؤسسات والهيئات المجتمعية الحالية. فالمنظمات وعلى رأسها الجامعات ومراكز البحوث لها طبيعتها الخاصة ويكون لها عندما تتبنى سياسات بحث علمي في مجال الذكاء الاصطناعي، أنماط مستحدثة تتواكب مع حاجات جديدة وعمليات ووظائف إدارية نوعية. فاللغة وبرمجتها وهندسة اللغات البرمجية والتقدم الحادث في تجزئ الصيغ المعرفية إلى نقاط معرفية وتحويلها إلى خوارزميات للاستخدام في البرامج أو آلات التعلم الإلكترونية [39].

والسؤال الوارد هو كيف يمكن لمنظمة إنسانية أو منظمة صناعية أو غيرها، أن تتوافق أو تتكيف مع نمط إداري جديد يناسب عصر الثورة الصناعية الرابعة أو التعليمية الرابعة، كما يقال؟ أو بالمعنى الأصح يدير أعمال ووظائف الذكاء الاصطناعي وبالأخص في قطاع التعليم العالي والجامعي. أي انتقال وتحول أدوات وفكر الذكاء الاصطناعي من مكانها في معامل البحث ومراكز التطبيق المتخصصة إلى مجالات الأعمال في المجتمع. وفى العامين 1991، 1992[40] وتبنت العديد من المؤسسات تطبيقات إدارية، تمكنها من إدارة برامجها وأعمالها وبعض هذه النظم أو التطبيقات الإدارية، كاملة الاستقلالية عن نظم الإدارة القائمة والمعروفة في المؤسسات المجتمعية الأخرى. ونظم تتكامل مع نظم

المعلومات التقليدية ومعظمها تقوم على الخبرة والمعرفة (Expert systems)، ويمكن سرد خمس من هذه النظم مسماً فقط على النحو التالي [41]:

1. الشبكات عصب رئيسي (neural networks).
2. التخطيط المبنى على المعرفة (knowledge–based planning).
3. نظم الجدولة (Scheduling systems).
4. نظم الجمع والتوليف (المدونات النصية) (Speech synthesis syskn).
5. نظم التعرف على الصوت (Voice recognition systams).

سادساً: نظم التعليم العالي والذكاء الاصطناعي:

يمكن القول بأنه وعلى عاتق مراكز البحث العلمي والكليات والجامعات تقع مسئولية تكوين وإنشاء (Setting up) نظم تعليم للذكاء الاصطناعي سواء في مستوى كلية أو جامعة، وفى مجالات متعددة مثل الإدراك البصري، قدرات تعلم الروبوت وألعاب الرياضيات وبرامج وتطبيقات المحاكاة وكلها تحتاج إلى تعليم وتعلم وخبرات من أجل اكتساب العديد من المهارات التي سبقت الإشارة إليها في سن الدراسة. فطريقة العمل وطريقة التعلم وطريقة المعيشة بميكانيزمات الذكاء الاصطناعي، متأثرة إلى حد كبير، وأيضاً التعليم العالي، فالبحث الكيفي (qualitative)، يبين التغيرات في التعليم العالي التي تسببت فيها إمكانيات الذكاء الاصطناعي المتواترة في عالم اليوم[42]. ويمكن التأكيد على رؤية علمية في الورقة البحثية الحالية بالقول أن الذكاء الاصطناعي، كمجال علمي وكذلك كأدوات وآليات ذكية، تتطور تلقائياً مع البحوث والتطبيقات ولا تنتظر قراراً بالإنشاء أو التكوين، لقد نضج بالفعل في تكوينه ومسار تطوره، ويبدو ذلك واضحاً في تأثيراته الفائقة متعددة السياقات في الحياة اليومية، فالعلاقات بين الذكاء الاصطناعي وما يقدمه للتعليم العالي والعكس أيضاً، قائم ومتواتر في علاقات تبادلية وعكسية بينها البحث الكمي أيضاً[43].

لقد تعلم المجتمع المعاصر من خلال السياسات المعرفية التي ساهمت بفعالية في تحقيق تقدم واقعي ملموس للذكاء الاصطناعي، ولقد ارتبطت المهارات الحياتية بفلسفة ونظم الخبرة والبحث والتطوير (R &D) [44] واعرف كيف (Know How) [45]. التي كانت آليات تقود من أجل التغيير في عالم التكنولوجيا والمعلومات، واحتضن التعليم الجامعي وكليات ومعاهد البحث العلمي كل ذلك وظهر في العالم برامج وجامعات متعددة يمكن تناولها في إطار الذكاء الاصطناعي دوليا وذلك قبل إلى الانتقال إلى محور برامج

محددة دولية في المجال، وهل يمكن الإفادة منها في مصر، وأيضاً وكيف يمكن تحقيق الإفادة للبرامج القائمة والحالية في مصر وتطويرها.

سابعاً: بعض جامعات العالم التي تمنح درجات في الذكاء الاصطناعي:

لا يمكن مع خصائص التغير والتسارع العلمي والتقني في العالم أن يتم في مثل الدراسة الحالية – ذكر رقم محدد لبرامج التي تدار في العالم في موضوعات الذكاء الاصطناعي. ولكن المتوافر سيتم سرده لتقديم مسح للكليات والجامعات التي بها برامج للذكاء الاصطناعي في العالم.

جدول (1) الجامعات التي تمنح درجات في الذكاء الاصطناعي

م	الدولة	عدد (الجامعات)	م	الدولة	عدد (الجامعات)
(1)	أستراليا	3	(14)	الهند	1
(2)	بيلاروسيا	1	(15)	إسرائيل	4
(3)	بلجيكا	1	(16)	مالطا	1
(4)	كندا	14	(17)	هولندا	6
(5)	الصين	2	(18)	نيوزيلاندا	2
(6)	كرواتيا	1	(19)	رومانيا	1
(7)	جمهورية تسيخ	2	(20)	جمهورية سلوقاك	2
(8)	فنلندا	3	(21)	أسبانيا	2
(9)	ألمانيا	2	(22)	سرى لانكا	1
(10)	اليونان	2	(23)	السويد	10
(11)	سويسرا	1	(24)	المملكة المتحدة	10
(12)	تايوان	1	(25)	الولايات المتحدة الأمريكية	100
(13)	تركيا	1	(26)	العدد الكلى:	169

سابعاً: الذكاء الاصطناعي والروبوت التعليمي في التعليم الجامعي:

قبل تناول برامج الكليات والجامعات التي تمنح (award) درجات علمية في الذكاء الاصطناعي، يمكن التقديم بتطبيقات الذكاء الاصطناعي والتي وردت في الصفحات السابقة من البحث، في شكل (12) نقطة مفاهيمية رئيسية في التقديم وهى: الأنظمة الخبيرة (Expert systems) ، تمييز الكلام (Speech recognition)، معالجة اللغة التطبيقية (Natural Language Processing)، صناعة الكلام (Speech Synthesis) والألعاب (games) وقراءة وتمييز الحروف (Character Recognition) والروبوتات (Roboties)، وتمييز النماذج والأشكال ومقارنتها والتعرف عليها، ونظم دعم القرارات، والتعلم، والتلخيص والنظر.

أ- تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

شملت تطبيقات الذكاء الاصطناعي مجالات عديدة من أكثر التطبيقات التي تميز بها الذكاء الاصطناعي وقد تطرقت إليها (وكالة CNN العالمية)، من خلال التقرير الذي أعدته وذكرت ويمكن عرض بعض منها فيما يلي:

1- الأنظمة الخبيرة Expert System: هي برامج تقوم بنقل الخبرة البشرية للحاسب حتى يتمكن من تنفيذ مهام لا يستطيع تنفيذها إلا أصحاب الخبرة في هذا المجال، عن طريق تغذية الحاسوب بأكبر كمية من المعرفة التي يمتلكها الخبير ومن ثم يتم التعامل مع هذه المعرفة عبر أدوات للبحث والاستنتاج لتعطى نتائج تماثل نتائج الخبير البشرى.

2- تمييز الكلام speech recognition: هي برامج تستطيع تحويل الأصوات إلى كلمات (Text)

3- معالجة اللغات الطبيعية Natural language Processing: هي برمجيات تسعى إلى فهم اللغات الطبيعية بهدف تلقين الحاسوب الأوامر مباشرة بهذه اللغة، وبالتالي تمكين الحاسوب من المحادثة مع الناس عن طريق الإجابة على أسئلة معينة. كما أن هناك برامج تفهم اللغة المكتوبة يدوياً، وبرامج تعالج الأخطاء النحوية والإملائية.

4- صناعة الكلام Speech Synthesis: هي برامج تستطيع تحويل الكلمات (Text) إلى صوت.

5- الألعاب Game: تعتبر الألعاب الحاسوب من أكثر المجالات التي انتشر فيها استخدام الذكاء الاصطناعي، مما ساهم في تطوير الألعاب وجعلها أقرب إلى الواقع.

6- تمييز وقراءة الحروف Character Recognition: هي برامج تستطيع قراءة الحروف المكتوبة باليد أو المطبوعة وتحويلها إلى حروف وكلمات وجمل على الحاسوب (Text)، وبعد ذلك تستطيع استخدام هذا النص كما لو كنا أدخلناه من على لوحة المفاتيح.

7- الربوتات Robotics: هي آلة كهروميكانيكية تتلقى الأوامر من حاسب تابع لها فيقوم بأعمال معينة، والذكاء الاصطناعي يتيح للربوت القدرة على الحركة وفهمه لمحيطه والاستجابة لعدد من العوامل الخارجية، ويمكن الربوت أن تكون أذرع آلية مثل الأذرع التي تعمل في المصانع.

8- تمييز النماذج والأشكال ومقارنتها والتعرف عليها Patter Recognition: هي برامج تستطيع أن تتعرف على النماذج والصور والأشكال مثل بصمة الأصبع أو العين أو الوجه أو الأصبع.

9- النظر Vision: يتمثل ذلك في تمثيل الحاسوب بأجهزة استشعار ضوئية تمكنه من التعرف على الأشخاص أو الأشكال الموجودة.

10- نظم دعم القرارات Decision Support: هي برمجيات تقدم حلولا من أجل اتخاذ قرار من عدة بدائل.

11- التعلم Learning: هي الاستفادة من الحاسوب في مجالات التربية والتعليم عبر برامج تتفاعل مع المستخدم، كما توجد برامج تقوم بجعل الحاسوب مثل الإنسان له قابلية للتعلم وذلك من خلال جعل البرنامج يستفيد من الإدخال المتعدد للبيانات ومن ثم يستنتج النهج العام للمستخدمين. كمثال على ذلك برامج التشخيص الطبي التي من خلال كثرة استخدامها تأخذ قوتها وتعطى نتائج عن الوبائيات أو الأمراض المنتشرة.

12- تلخيص الأخبار News Summarization: هي برمجيات تقوم بتقديم تلخيص آلي للأخبار المكتوبة والمسموعة والمرئية.

ب-كليات وجامعات تمنح درجات علمية في الذكاء الاصطناعي

أولاً: كلية إمبيريال (imperial) كوليدج لندن:

تتمحور أبحاث الذكاء الاصطناعي في قسم الحوسبة في امبيريال كوليدج لندن حول دراسة وتطوير أنظمة ذكية مستقلة يركز بحثنا على الأسس النظرية وكذلك تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

تتراوح خبراتنا من التعلم الآلي إلى تمثيل المعرفة والاستدلال، وكلاء مستقلين وأنظمة متعددة الوكلاء، التفاعلات بين الإنسان والآلة والجماعات، الإدراك والنمذجة البشرية، علم البيانات، الربوتات، الواقع المعزز، الرسومات، رؤية الكمبيوتر والتصوير، السمعية والبصرية معالجة الإشارات ومعالجة اللغة الطبيعية والحوسبة العاطفية.

أسلوب كلية إمبيريال imperial في الدراسة والتعليم:

يتعلم الطلاب من خلال حل المشكلات حيث ينصب التركيز على تطبيق المبادئ الرياضية والهندسية.

سنوات الدراسة بالكلية:

الدراسة بالكلية تمتد إلى ثلاث سنوات دراسية للحصول على درجة البكالوريوس في الحوسبة بينما السنة الرابعة تخصص للماجستير تخصص الذكاء الاصطناعي وتعتبر السنوات الثلاثة الأولى شرط أساسي لاستكمال درجة الماجستير في هذا التخصص.

العام الأول: في السنة الأولى، يوجد برنامج مخطط بعناية للعمل المعملية يركز على مشاكل البرمجة التي تتزايد تدريجياً في الحجم والتعقيد. تم تصميم كل مشكلة لتعليم جانب معين من البرمجة، وفى الوقت نفسه، يعرضك لمجموعة من البرامج والأجهزة والبرامج الأساسية المناسبة لهذه المشكلة، ينصب التركيز بشكل كبير على تطوير مهارات حل المشكلة القابلة للتكيف، بدلاً من تدريس تقنيات محددة.

السنة الثانية: يرتكز برنامج المختبر للعام الثاني على ثلاثة مشاريع رئيسية: نظام التشغيل، ومترجم، وتطبيق ويب. يتم تنفيذ كل مشروع في مجموعات صغيرة.

ستقوم أيضاً بتنفيذ مشروع مجموعة رئيسية، والذي سيمارس قدرتك على العمل كجزء من فريق تطوير برامج أكبر. قد يشمل ذلك أيضاً العمل مع شريك صناعي، حيث يتم اقتراح العديد من مشاريع المجموعة من قبل متعاونينا في الصناعة.

إذا كنت مسجلاً في برنامج Meng، فستقضى نصف السنة بين (5 و6) أشهر في وضع صناعي. أثناء تعيينك، سيتم تعيين مشروع فني واحد أو أكثر، ويتوقع منك العمل كجزء من فريق في مؤسسة معتمدة. يمنحك الموضع الفرصة لتطبيق مع تعلمته في الدرجة العلمية حتى الآن على المشكلات الهندسية الواقعية. كما يمنحك تجربة لا تقدر

بثمن من ممارسات العمل في الصناعة. يمكنك أيضاً كسب المال ويستخدم العديد من الطلاب الدخل للمساعدة في تمويل السنة النهائية للدراسة.

السنة (الثالثة والرابعة) النهائية: في السنة الأخيرة (السنة الثالثة لبكالوريوس BEng، والسنة الرابعة للماجستير MEng)، ستقوم بتنفيذ مشروع فردى كبير يمتد حوالي ثمانية أشهر. يمثل هذا فرصة مثيرة لك لتطبيق المهارات الفنية التي تعلمتها خلال الدورة، بما في ذلك أيضاً مهارات البحث وإدارة المشروعات والعرض التقديم، تحت إشراف مستشار أكاديمي تختلف الموضوعات التي تغطيها المشاريع الفردية بشكل كبير، من النظري للغاية إلى العملي للغاية تعالج العديد من المشاريع مشاكل البحث الموضعي وتتضمن العمل عن كثب مع إحدى مجموعات الأبحاث التابعة للإدارة.

البرامج والمجموعات التي تقدم للطلاب في تخصص الذكاء الاصطناعي بالكلية:

- تحليل الصور الطبية الحيوية (Biomed IA)
- التطورات الخوارزمية البشرية.
- مختبر الدماغ والسلوك.
- المنطق الحسابي والحجج.
- مجموعة الديناميكا العصبية الحاسوبية.
- مجموعة الخصوصية الحسابية.
- مجموعة حول لغة الصوت والموسيقى (GLAM).
- مجموعة علوم الاكتشافات.
- فهم السلوك الذكي (i-bug).
- نظم إنتاج المنطق.
- مجموعة التعلم الآلي.
- رسومات واقعية والتصوير.
- مختبر تعليم الروبوت.
- مجموعة روبوت فيجن.
- هندسة المعرفة الهيكلية والاحتمالية (SPIKE).
- التحقق من أنظمة الحكم الذاتي (VAS).

الاعتماد الأكاديمي:

تم اعتماد شهادات من قبل معهد تشارترد لتكنولوجيا المعلومات (BCS) و (IET) معهد الهندسة والتكنولوجيا (ستساعدك هذه الصفحة على فهم ماهية الاعتماد

وكيف يفيدك "الاعتماد" تقدم الكلية درجة البكالوريوس ودرجة الماجستير في الحوسبة والذكاء الاصطناعي.

ثانياً: جامعة كارنجي ميلون Carnegie Mellon University:

تعد جامعة كارنجي ميلون وهي جامعة بحثية خاصة، الجامعة هي رابع جامعة في (بتبرج، بنسلفانيا) بناءً على عدد الطلاب.

نمت المدرسة التي أسسها أندرو كارنجي في عام 1900، لتشمل هذه الكليات: الهندسة، والفنون الجميلة، وكلية يتريش للعلوم الإنسانية والاجتماعية، وكلية ميلون للعلوم، وكلية تيبر إدارة الأعمال، وكلية جون هاينز الثالث لنظم المعلومات والعام السياسة وكلية علوم الحاسب.

تمتلك جامعة كارنجي ميلون مركز أبحاث كبير يركز على الروبوتات وهي أفضل كلية للروبوتات في البلاد. كما تمتلك أعضاء هيئة تدريس مميزين ومتخصصين في الكمبيوتر والتعامل مع الآلة ومحركات الروبوت وغيرها لكي يقدموا أساس قوى وسليم في الروبوتات لطلاب الجامعة.

تقدم جامعة كارنجي ميلون، التي ترسخت في عالم الروبوتات، منذ عام 1979 عندما افتتحت معهد الروبوتات، خيارات الدرجات ذات الصلة بالروبوتات. رائد إضافي في علم الروبوتات، وشهادة البكالوريوس في علم الروبوتات، ودكتوراه وماجستير علوم في علم الروبوتات.

بالنسبة للبكالوريوس المتقدم:

يتناول هذا التخصص علم الروبوتات متعددة التخصصات وهو مفتوح للطلاب من أي تخصص ومن أي كلية في جامعة كارنجي ميلون.

يتعلم الطلاب في البداية اساسيات الروبوتات كنظرة عامة تمهيدية على الروبوتات فيتعلم الطلاب أسس وقواعد (التحكم والإدراك والاستشعار عن بعد والحركة) نظراً لأن الروبوتات تتضمن بناء القطع الميكانيكية التي تجسد هذه الأساسيات كما ترتكز على التفكير المنظم، وحل المشكلات لبناء أنظمة فريدة خاصة للروبوتات.

جدول (2) متطلبات المناهج في البكالوريوس المتقدم:

المتطلبات	اختر 10 دورات إجمالية، واحدة في كل متطلب
نظرة عامة/ تمهيدية	مقدمة في الروبوتات:
ضوابط	التحكم في عملية الهندسة الكيمائية مقدمة في أنظمة التحكم في الملاحظات أساسيات التحكم أنظمة التحكم في الملاحظات. موضوعات خاصة: التحكم الخطى متعدد المتغيرات.
معادلات الحركة	الحركية والديناميكيات
تصور الآلة	الإدراك الحسابي. التصوير الحسابي. رؤية الكمبيوتر. حساسات الرؤية (إن وجدت، لم يتم تقديمها بانتظام). تصميم تصور الكمبيوتر Vision Apps Perception
الإدراك والاستدلال	مقدمة في التعلم الآلي Undergrad التعلم الآلي في الممارسة. الذكاء الاصطناعي. الوكلاء المستقلون (دورة جديدة تبدأ في خريف 2019). الروبوتات المعرفية. التخطيط تقنيات. تطبيقات الروبوتات في العلوم المعرفية.

التعلم الآلي لحل المشكلات.	
خلق الروبوتات الذكية CM Roboot Bits: موبايل روبوت برمجة مختبر موبايل تطوير روبوت تصميم تجربة وجميع القوائم عبر الميكاترونكس موضوعات خاصة: تصميم النظم الكهروميكانيكية.	التدريب العملي على الدورة
هندسة النظم. يمكن أخذها بشكل متزامن مع متطلبات عناصر لسهولة الجدولة.	هندسة النظم
الروبوتات كابستون	توجستون

قد يتم استبدال الدورات العليا المناسبة بإذن من مدير البرنامج الجامعي Howie Choset

المتطلبات الأساسية: اختر دورة واحدة من كل فئة:

حساب التفاضل والتكامل في ثلاثة أبعاد	حساب التفاضل والتكامل
مصفوفة الجبر مع التطبيقات مصفوفة الجبر المعادلات التفاضلية الأسس الرياضية للهندسة الكهربية الطرق العددية	الرياضيات الأساسية
معرفة لغة البرمجة C التي يمكن الحصول عليها مما يلي: 122-15 مبادئ الحوسبة (للمستخدمين المبتدئين C). مقدمة في علم الروبوتات (للطلاب الذين لديهم بعض	البرمجة في C

الإلمام ب C) 280-24 موضوعات خاصة ++ C: البرمجة للمهندسين (للمستخدمين المب تدئينC).	

كما تتيح الجامعة درجة الماجستير في الربوت لطلاب الجامعة إلا أنه يفضل الطلاب الحاصلون على بكالوريوس من كلية (علوم الكمبيوتر أو الهندسة).

ثالثاً: جامعة هارفارد (كامبريدج):

داخل جامعة هارفارد، تدير كلية جون أ. بولسون للهندسة والعلوم التطبيقية غالبية الشهادات والمختبرات ومجموعات البحث المتعلقة بعلم الإنسان الآلي. يعود تاريخ قسم الهندسة إلى عام 1847 مع إنشاء مدرسة لورانس العلمية كمحاولة أولى للدراسات الرسمية العليا في مجال الهندسة.

تقدم جامعة هارفارد برامج البكالوريوس في الرياضيات التطبيقية، الهندسة الحيوية، علوم الكمبيوتر، الهندسة الكهربائية، العلوم والهندسة البيئية، والهندسة الميكانيكية.

يركز طلاب الدراسات العليا على واحد من سبعة مجالات أثناء دراستهم: الرياضيات التطبيقية، الفيزياء التطبيقية، علوم الكمبيوتر، العلوم والهندسة الحاسوبية، علوم البيانات، هندسة التصميم، أو العلوم الهندسية.

الطلاب وأعضاء هيئة التدريس لديهم موارد وفرص بحثية من خلال مرافق مثل:

- مختبر Harvard Robotics متخصص حالياً في الحوسبة التناظرية، وتوليد الأنماط، والتلاعب الآلي، والتحكم في أنظمة الكم، وأكثر من ذلك.
- The Harvard Agile Robotics Lab متخصص في جميع الجوانب المتعلقة بروبوتات الطيران.
- مختبر هارفارد بيوديزاني يركز على الأبحاث متعددة التخصصات لإنشاء ابتكارات طبية ذكية وتفاعلية وتعاونية.
- مختبر Harvard BioRobotics متخصص في الاستشعار عن بعد والتصميم الميكانيكي في التحكم في المحركات.

تشمل مجالات البحث الإضافية المساعدة الروبوتية في العلاج الطبيعي، والروبوتات الإنقاذ التي يمكن أن تستجيب للكوارث الطبيعية أو من صنع الإنسان،

والروبوتات المستوحاة من الحيوية، وأتمتة التصنيع والشحن مع التكنولوجيا الروبوتية، وأكثر من ذلك.

الدرجات العلمية ذات الصلة بالروبوتات: بكالوريوس أو ماجستير في الهندسة الكهربية وهندسة النظم أو بكالوريوس أو ماجستير في علوم الكمبيوتر والمعلومات أو بكالوريوس أو ماجستير في الهندسة الميكانيكية.

رابعاً: جامعة كولومبيا Columbia University:

سوف تحدد حلول برمجيات الذكاء الاصطناعي (AI) ملامح الجيل القادم من حيث قدرتها على التشبه بالإنسان، مثل فهم اللغة الطبيعية، والكلام، والرؤية، واستنباط المعرفة من شأنها أن تمتد إلى ما وراء التطبيق يأخذ مسار الذكاء الاصطناعي المقدم من الجامعة الطموحين من مقدمة أساسية في الذكاء الاصطناعي إلى إتقان المهارات اللازمة لبناء نماذج تعليمية عميقة لحلول الذكاء الاصطناعي التي تعرض السلوك والذكاء البشريين.

مصممة للتركيز على تعليم الطلاب كيفية بناء نماذج تنبؤيه للتعلم العميق لـ AI، ستساعدك شهادة الجامعة المقدمة من شركة Microsoft في الذكاء الاصطناعي على تعلم المهارات التي تحتاجها لبناء المستقبل الذكي: سوف تتعلم في هذا المسار: استخدام Python للعمل مع البيانات، النظر في أخلاقيات AI، بناء نماذج تعلم الآلة، بناء نماذج التعلم المعزز، تطوير حلول AI التطبيقية، تفعيل حلول الذكاء الاصطناعي.

يتميز هذا المنهج الشامل بالدورات التدريبية التي يتم تقديمها بترتيب مقترح يبنى مهاراتك أثناء تقدمك في الدورات. فأنت حر في أخذ الدورات بأي ترتيب ترغب فيه. عند الانتهاء من الدورات الدراسية، سوف تكون قادراً على إثبات ما تعلمته من خلال إكمال مشروع Capstone. الدورات الثماني الأولى مطلوبة، يمكنك بعد ذلك الاختيار من بين أربعة خيارات للدورة التاسعة قبل إكمال Professional Capstone.

برنامج الذكاء الاصطناعي – نظرة عامة على المنهج:

- الدورة 1–مقدمة في الذكاء الاصطناعي (AI).
- الدورة 2–مقدمة لبيثون لعلوم البيانات.
- الدورة 3–الرياضيات الأساسية للذكاء الاصطناعي: بيثون الطبعة.
- الدورة 4–الأخلاقيات والقانون في البيانات والتحليلات.

- الدورة 5–طرق البحث العلمي في علوم البيانات: إصدار بيثون.
- الدورة 6–مبادئ التعلم الآلي: بيثون الطبعة.
- الدورة 7–شرح التعلم العميق.
- الدورة 8–شرح تعزيز التعلم.
- الدورة 9:

أ– رؤية الكمبيوتر وتحليل الصور.

ب– أنظمة التعرف على الكلام الدورة التدريبية.

ج– معالجة اللغات الطبيعية (NLP)

- الدورة 10–برنامج Microsoft Professional Capstone: الذكاء الاصطناعي درجات الروبوتات ذات الصلة: بكالوريوس أو ماجستير في الهندسة الميكانيكية بكالوريوس أو ماجستير في الهندسة الكهربية.

خامساً: ماجستير في الذكاء الاصطناعي التطبيقي:

معهد ستيفنز للتكنولوجيا – الولايات المتحدة الأمريكية، هوبوكين STEVENS INTITUTE OF TECHNOLOGY–GRADUATE STUDIES

برنامج درجة الماجستير في الذكاء الاصطناعي التطبيقي يعد الطلاب للتخصص في الذكاء الاصطناعي (AI) لمجالات التطبيق الهندسي. يوفر البرنامج خلفية قوية في فهم الأسس النظرية للذكاء الاصطناعي، إلى جانب فهم تطبيقات الهندسة الكهربية وهندسة الحاسبات للشبكات الذكية، والروبوتات المستقلة، ورؤية الكمبيوتر، والهندسة الطبية الحيوية، والشبكات الذكية. يتم مزج المعرفة النظرية مع الخبرة العملية. وبنفس الطلاب في أسلوب عملي في التعلم ضمن مزيج من عروض الدورات، من الدورات الأساسية إلى أحدث الموضوعات مثل إنترنت الأشياء (LOT)، وأمن أنظمة المعلومات، وتطبيقات البيانات الكبيرة.

يجب على الطلاب إكمال 30 ساعة معتمدة على الأقل (10 دورات) للتخرج، بما في ذلك ما يلي:

- دورة تدريبية رياضية واحدة.
- أربع دورات أساسية في البرنامج المختار.

- ثلاث دثورات التركيز في التركيز المختار.
- دورتان اختياريتان (للحصول على درجة الماجستير في الهندسة)، أو مشروع بحث مؤلف من ستة انتماءات أو أطروحة (للحصول على درجة الماجستير).

نتائج لطلاب الماجستير في برنامج الذكاء الاصطناعي التطبيقي الفرصة للعمل على مشاريع وتطبيقات جديدة ومثيرة تتعلق بما يلي: تعلم الآلة، تعلم عميق، معالجة الصور ورؤية الكمبيوتر، الروبوتات ذاتية الحكم، الصحة الذكية، الهندسة الطبية الحيوية، هندسة النقل، الهندسة المالية، الأنظمة المضمنة، هندسة البرمجيات، شبكات الاتصالات الذكية.

سادساً: جامعة هوبكنز (بالتيمور، ماريلاند).

تأسست جامعة هوبكنز بولاية ماريلاند في عام 1876، اتبعت جامعة هوبكنز المثال الذي وضعته جامعة هايدلبرغ في ألمانيا لبدء برنامج الدراسات العليا، وبالتالي حصلت على لقب أول جامعة بحثية في الولايات المتحدة تستدعى الجامعة الخاصة بالتيمور موطنها، لكن المدرسة بها أيضاً أقسام في الجامعات في واشنطن العاصمة وإيطاليا وسنغافورة والصين، مما يسمح للمدرسة بالوصول إلى أكثر من 20,000 طالب.

تقدم جامعة هوبكنز الروبوتات إما كقاصر أو درجة الماجستير من خلال مختبرهم للاستشعار الحسابي والروبوتات (LCSR) يشتمل كلا البرنامجين على مجالات للدراسة مثل الميكانيكا والديناميكا وعلم الحركة ومعالجة الإشارات والتخطيط والذكاء الاصطناعي وأنظمة التحكم ومعالجة الإشارات.

يعمل المختبر من خلال كلية هوبكنز وايتنيج للهندسة، والكلية تعتمد من ثلاثة مجالات أساسية: الحركية الآلية والدينامية، نظرية النظم، معالجة الإشارات والتحكم فيها، والحساب والاستشعار. هذا يعزز الطلاب من مختلف التخصصات للمشاركة في الساحة الربوتات.

تحتوي درجة الماجستير على خيارين – إما خيار عمل الدورة يتطلب 10 دورات بدوام كامل، أو خيار مقال، والذي يتطلب ثماني دورات بدوام كامل ومقال ماجستير. يمكن للطلاب في برنامج الماجستير اختيار مسار متخصص من بين ما يلي: علوم الأتمتة والهندسة، والربوتات الحيوية، وأنظمة التحكم والديناميكية، والأنظمة الإدراكية والمعرفية، والروبوتات الطبية والأنظمة الجراحية المتكاملة بالكمبيوتر.

درجات الروبوتات ذات الصلة: بكالوريوس أو ماجستير في الهندسة الميكانيكية، بكالوريوس أو ماجستير في علوم الكمبيوتر.

سابعاً: جامعة جنوب كاليفورنيا (لوس أنجلوس، كاليفورنيا): تأسست جامعة جنوب كاليفورنيا عام 1880، وهي أقدم جامعة أبحاث خاصة في كاليفورنيا تساهم USC بمبلغ 8 مليارات دولار كل عام في اقتصاد لوس انجلوس وكاليفورنيا تفتخر جامعة جنوب كاليفورنيا بأكثر من 42000 طالب وحوالي 4000 عضو.

تضم جامعة جنوب كاليفورنيا مركز الروبوتات والأنظمة المستقلة (RASC)، الذي تم تأسيسه في عام 2002 يعمل مركز الأبحاث العلمية في الولايات المتحدة كوحدة بحثية منظمة مخصصة للاستخدام في تخصصات متعدد داخل كلية الهندسة. يركز أعضاء المعمل ابحاثهم على مجال التكنولوجيا البعيدة المدى لأنظمة الروبوتات. يؤثر البحث على مجالات في USC مثل الإنسان الآلي، القابل لإعادة التكوين، والروبوتات النانوية والفضائية، وتطبيقات مثل التدريب وإعادة التأهيل والاستجابة لحالات الطوارئ والترفيه.

داخل قسم علوم الحاسوب، يقدم USC درجة الماجستير في علوم الكمبيوتر (الربوتات الذكية). تعرض درجة الدراسات العليا الطلاب لتصميم وبناء الروبوتات، وأنظمة الكمبيوتر المطلوبة للتحكم ومعالجة المعلومات.

أثناء حصولهم على درجة الروبوت الذكي، يكمل الطلاب دورات مثل تحليل الخوارزميات والروبوتات والتنظيم الذاتي والتعلم الآلي والتعلم الاحتمالي. وتعتبر الكلية هي واحدة من أفضل كليات الروبوتات في البلاد.

درجات الروبوتات ذات الصلة: بكالوريوس أو ماجستير في الهندسة الكهربية، بكالوريوس أو ماجستير في علوم الكمبيوتر.

ثامناً: جامعة كاليفورنيا لوس أنجلوس UCLA:

تضم الجامعة (كلية الهندسة) سبعة أقسام أكاديمية تركز على دراسية الهندسة وعلوم الكمبيوتر، بما في ذلك الهندسة الكيميائية والبيولوجية الجزيئية، والهندسة الكهربية وهندسة الحاسبات، والهندسة الميكانيكية والفضائية.

تكرس كلية الهندسة من خلال (قسم علوم الكمبيوتر) الوقت والطاقة للبحوث المبتكرة التي تشمل الروبوتات وغيرها من أشكال الذكاء الاصطناعي.

المجالات الخاصة بمناهج الذكاء الاصطناعي بالكلية:

لدى قسم علوم الحاسب بكلية الهندسة جامعة كاليفورنيا في لوس انجلوس (UCLA) بحثاً نشطاً في المجالات الفرعية الرئيسية التالية للذكاء الاصطناعي:

1. حل المشاكل. تحليل المهام، مثل لعب الشطرنج أو نظريات إثبات، التي تتطلب التفكير حول تسلسلات طويلة نسبياً من الإجراءات البدائية، أو الاستقطاعات، أو الاستدلالات.
2. تمثيلا المعرفة والتفكير النوعي. تحليل المهام مثل التفكير المنطقي والفيزياء النوعية. هنا السلاسل الاستنتاجية قصيرة، ولكن مقدار المعرفة التي يحتمل أنم تكون موضع التنفيذ كبيرة جداً.
3. النظم الخبيرة. دراسة كميات كبيرة من المعرفة المتخصصة أو التقنية العالية التي غالباً ما تكون احتمالية في الطبيعة. المجالات النموذجية تشمل التشخيص الطبي والتصميم الهندسي.
4. معالجة اللغة الطبيعية. نهج الشبكة العصبية الرمزية والإحصائية والمصطنعة لفهم النصوص وتوليدها.
5. رؤية الكمبيوتر. معالجة الصور، بدءاً من كاميرا التلفزيون، لاستنتاج الخواص المكانية للأجسام الموجودة في المشهد (الشكل ثلاثي الأبعاد)، ديناميكية (الحركة).
6. علم الروبوتات. ترجمة أمر رفيع المستوى، مثل التقاط كائن معين، إلى سلسلة من إشارات التحكم ذات المستوى المنخفض التي قد تنقل مفاصل مجموعة الذراع/ اليد الآلية لإنجاز المهمة، غالباً ما ينطوي ذلك على استخدام نظام رؤية الكمبيوتر لتحديد الكائنات وتقديم الملاحظات.
7. التعلم الآلي. دراسة الوسائل التي يمكن للكمبيوتر من خلالها تحسين أدائه تلقائياً في مهمة ما من خلال اكتساب المعرفة حول المجال.
8. العمارة الموازية. تصميم وبرمجة آلة بها الآفة أو حتى ملايين من عناصر المعالجة البسيطة لإنتاج سلوك ذكي، العقل البشرى هو مثال على مثل هذه الآلة.

كما أن لكلية الهندسة بجامعة (UCLA) العديد من المرافق البحثية لدراسة الروبوتات وجوانبها المختلفة بما في ذلك ما يلي:

- مختبر الميكاترونيات الحيوية–يدرس الأطراف الصناعية وخاصة الأيدي.
- Bionics Lab متخصص في مشاركة الروبوتات والطب.

- مختبر رسومات الحاسوب والرؤية–يركز على رؤية الكمبيوتر، وتحليل الصور الطبية، وأكثر من ذلك.
- نظم المعلومات ونظرية مختبر–دراسة التعلم الآلي، وتطبيق نظم المعلومات على الشبكات اللاسلكية وشبكات سينور.
- مختبر الميكانيكا والضوابط–متخصص في الآلات الدقيقة.
- مختبر الروبوتات الشخصي والشائع في كل مكان ينشئ آلات مخصصة قابلة للبرمجة.
- مختبر الروبوتات والآليات: يدرس الروبوتات البشرية، وتحرك الروبوتات والتلاعب بها.

درجات الروبوتات ذات الصلة: بكالوريوس أو ماجستير في الهندسة، بكالوريوس أو ماجستير في علوم الكمبيوتر.

تاسعاً: جامعة واشنطن، سياتل:

جامعة واشنطن، التي تأسست في عام 1861، وتقع في وسط مدينة سياتل، واشنطن، ولها أيضاً حرم جامعي في تاكوما وبوثيل. عموماً، تضم الجامعة أكثر من 20 مليون قدم مربع من المساحة، وأكثر من 500 مبنى يوجد بالجامعة أيضاً أكثر من 26 مكتبة، مما يجعلها واحدة من أكبر أنظمة المكتبات الجامعية في العالم.

تضم المدرسة أكثر من 46000 طالب وحوالي 6000 من أعضاء هيئة التدريس.

تقدم كلية Paul G. Allen لعلوم وهندسة الكمبيوتر دراسة متعددة التخصصات للروبوتات تغطى مجموعة متنوعة من مجالات الدراسة بما في ذلك تصميم الآلية والميكانيكا الحيوية والتحكم العصبي في الحركة وتعطى الروبوت وتعليم اللغة الطبيعية.

تشمل مجالات أبحاث الروبوتات مختبرات مثل: مختبر الروبوتات وتقدير الحالة، مختبر الإنسان الآلي المتمركز حول الإنسان، مختبر التحكم في الحركة، مختبر أنظمة الاستشعار، مختبر النظم العصبية.

كما تقدم كلية Paul G. Allen لعلوم وهندسة الكمبيوتر تدرس مجموعة الذكاء الاصطناعي والآليات الحسابية الكامنة وراء السلوك الذكي هي واحدة من المراكز الرائدة لبحوث الذكاء الاصطناعي في العالم. وتتناول الدراسة في الكلية الموضوعات التالية:

التخطيط والتحكم الآلي، واجهات الدماغ الحاسوبية وعلم الأعصاب الحسابي، علم الأحياء الحسابي، التفاعل الذكي، التعلم الآلي، معالجة اللغة الطبيعية، علم الروبوتات، مختبر الجرافيك والتصوير (GRAIL).

كما تتضمن بعض الدورات في جامعة واشنطن، والتي تنطبق على الروبوتات في المستوى الجامعي، برنامج capstone وcapstone للروبوتات Kinect

وتشمل الكلية مراكز البحوث الأخرى المنتسبة معهد التعليم وعلوم الدماغ، ومركز الهندسة العصبية الحسية، ومركز علوم الألعاب، ومركز إنتل للعلوم والتكنولوجيا للحوسبة المتفشية.

درجات الروبوتات ذات الصلة: بكالوريوس أو ماجستير علوم الكمبيوتر.

عاشراً: مؤسسة AI School الفرنسية:

هي المؤسسة الكبرى للذكاء الاصطناعي في فرنسا وتمنح الدارس ماجستير الذكاء الاصطناعي. حيث توفر منهجاً مزدوجاً في (الذكاء الاصطناعي والإدارة)، يسمح هذا المنهج المزدوج للطلاب باكتساب مهارة مزدوجة في إدارة البيانات الضخمة والتعلم الآلي والتعلم العميق وبيثون والشبكات العصبية وإدارة AI والتنظيم RGPD والتسويق الرقمي ومشاهدة الشبكات الاجتماعية وما إلى ذلك، ليصبحوا مديرين ومهندسين.

وتعمل هذه المؤسسة على تطوير قابلية توظيف طلابنا من خلال العديد من المهام المؤسسية مع شركائنا من المؤسسات.

وتنقسم الدورات إلى ثلاث فئات رئيسية حتى يتمكن طلابنا من ربط دورات الإدارة الأساسية بدورات تخصص AI: تمويل الشركات، قانون الشركات، لوائح RGPD، إدارة الابتكار، التسويق الاستراتيجي للابتكار، التحول الرقمي، من الرقمية إلى البيانات، ريادة الأعمال الرقمية.

برمجة: تعلم آلة، مقدمة SQL، الشبكات العصبية، التعلم العميق، الإحصائيات في العمل، تحليلات البيانات، لغة المعالجة الطبيعية NPL، الحوسبة البصرية، الأسس الرياضية لعلم البيانات.

الذكاء الاصطناعي: الإدارة الاستراتيجية IA، سوق المعلومات، علوم البيانات وتحليل الشبكات الاجتماعية، إدارة المعرفة والقدرات الرقمية، تقنيات المعلومات الجديدة.

القبول في مؤسسة AI School:

خطوات الالتحاق بالمؤسسة:

1. **ملء استمارة الطلب على الإنترنت.**
2. **مقابلة القبول.**
3. **الاختبارات المختلفة في (الثقافة العامة والمنطق والرياضيات).**

الحادي عشر: معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (كامبريدج، ماساتشوستس)

معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT) الذي تأسس في عام 1861، هي جامعة أبحاث خاصة بها أكثر من 11000 طالب تمكنوا من أن يكونوا جزءاً من 7 إلى 8% من المتقدمين المقبولين.

لقد أكد المعهد دائماً على أهمية التقديم المبكر للمختبرات، بدأ الباحثون العمل على أجهزة الكمبيوتر والرادار والتوجيه بالقصور الذاتي خلال الحرب العالمية الثانية والحرب الباردة.

ويحتل معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا في الولايات المتحدة المرتبة السابعة لمجلة US News and World Report والمرتبة الثانية عالمياً كمعهد متخصص في مجال الذكاء الاصطناعي والروبوت.

وقد أعلن المعهد عن لإقامة كلية خاصة بعنوان MIT Stephen A. Schwarzman:

تهدف كلية الحوسبة إلى معالجة الفرص والتحديات العالمية التي يطرحها انتشار الحوسبة–عبر الصناعات والتخصصات الأكاديمية–ربما يكون أبرزها ظهور الذكاء الاصطناعي.

من المقرر أن تبدأ عملياتها في سبتمبر 2019 واستكمال بناء مبنى جديد في حرم معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا في عام 2022، فإن معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا شوارزمان كلية الحاسبات:

- **إعادة توجيه معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا ليس فقط لتقديم أحدث التطورات في علوم الكمبيوتر والذكاء الاصطناعي ولكن أيضاً اكتشاف قوة الحوسبة في كل مجال من مجالات الدراسة في الحرم الجامعي، مع ضمان أن مستقبل الحوسبة يتشكل من رؤى من التخصصات الأخرى.**

- **إنشاء 50 وظيفة جديدة لأعضاء هيئة التدريس داخل الكلية وبالتعاون مع الأقسام الأكاديمية الأخرى في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا.**
- **توفير هيكل للتعليم التعاوني والبحث والابتكار في مجال الحوسبة في جميع مدارس معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا.**
- **قم بتعليم الطلاب في كل تخصص ليكون "ثنائي اللغة"، حتى يتمكنوا من استخدام وتطوير تقنيات الحوسبة بمسؤولية للمساعدة في جعل عالم أفضل.**
- **تحويل التعليم والبحث في الاعتبارات المجتمعية والسياسية العامة والأخلاقية المتعلقة بالحوسبة.**

يعد تأسيس كلية شوارزمان للحوسبة في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا بمثابة قفزة كبيرة في المستقبل–وخطوة تالية طبيعية لمؤسسة كانت في طليعة الحوسبة ومنظمة العفو الدولية منذ البداية. سوف تمكن الكلية معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا من الظهور كرائد عالمي في التطور المسؤول والأخلاقي للتكنولوجيات التي تستعد لتغيير المجتمع. وفى البيئة الجغرافية السياسية التي يتم إعادة تشكيلها باستمرار بواسطة التكنولوجيا، ستلعب الكلية أيضاً دوراً مهما في ضمان التنافسية والأمن الوطنيين.

بالإضافة إلى ذلك يقدم معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا حالياً بعض الحلقات الدراسية بشأن الروبوتات – يتم اختيارها من أحد المسارات الثلاثة: العلوم والهندسة الكهربائية، علوم وهندسة الكمبيوتر، أو الهندسة الكهربائية وعلوم الكمبيوتر. ومن ثم فإن لدى الطلاب العديد من الدورات التدريبية حول الروبوتات للاختيار من بينها. ويعطى المعهد درجة الماجستير في العلوم في علوم الكمبيوتر: الروبوتات الذكية.

الثاني عشر: بكالوريوس الذكاء الاصطناعي والتنقل الذكي IPSA:

هو برنامج من الدرجة الأولى لمدة ثلاث سنوات تدرس بالكامل باللغة الإنجليزية، إنه يهدف إلى تطوير المهندسين من خلال مجموعة واسعة من المهارات في مجال الذكاء الاصطناعي بما في ذلك التعلم الآلي، والبيانات الضخمة ومعالجة الإشارات لنشرها في القطاعات بما في ذلك الحركية الذكية والسيارات.

يحتوي البرنامج على مناهج الذكاء الاصطناعي الكلاسيكية، مع التركيز الرئيسي على الحركية الذكية والرؤية والملاحة والتوجيه للأنظمة الذاتية والأنظمة الموزعة والذكية. سيقوم الطلاب بدراسة الوحدات الأساسية مثل الرياضيات والطيران والفيزياء ولكن أيضاً

التحكم في الأنظمة المطبقة على الروبوتات وتطبيق ذكاء النظام على التطبيق المستقل (الروبوتات والطائرات بدون طيار).

سيكون لديهم الفرصة للدراسة من خلال الممارسات والمشاريع في IPSA على مشروع الملاحة المستقلة في جامعة سانفورد. الفصل الدراسي الأخير من البرنامج هو فترة التدريب النهائية من 4 إلى 6 أشهر.

في نهاية البرنامج سيتخرج الطلاب من درجة البكالوريوس المزدوجة في الهندسة من جامعة سانفورد IPSA وستتاح لهم بعد ذلك إمكانية بدء حياتهم المهنية أو إكمال تدريبهم في جامعة سانفورد أو IPSA أو أي جامعة أخرى.

الثالث عشر: كلية الفنون التطبيقية:

فرنسا:

تركز الكلية على التعلم الإحصائي والتطبيقات في علم البيانات كما أنه يغطى المجال التكميلي للحوسبة المرئية المتقدمة، بما في ذلك رسومات الكمبيوتر ثلاثية الأبعاد، والواقع الافتراضي والواقعي، والتفاعل متعدد الوسائط، ورؤية الكمبيوتر، والروبوتات، والتصنيع ثلاثي الأبعاد، والتي إما تستخدم أو تؤدى إلى تطوير أساليب جديدة لمنظمة العفو الدولية. ولذلك فإن هذا المنهج في الذكاء الاصطناعي والحوسبة المرئية هو في صميم العلوم الرقمية وتطبيقاتها الواعدة الحديثة.

المنهج ونظام الدراسة:

جميع الدورات هي 36 ساعة وسوف تمثل ECTS الدورتان الأولى لكل فترة إلزامية. يجب على كل طالب اختبار دورتين من بين الدورات الثلاثة الأخرى للحصول على الماجستير في الربوتات.

العام الدراسي الأول:

الفترة 1: التعلم الآلى1، النمذجة والخوارزميات القائمة على القيد لمشكلات صنع القرار، تحليل الصور، التمثيل الرقمي وتحليل الأشكال، معالجة الإشارات والصوت، مقدمة في التسويق والاستراتيجية.

الفترة2: التعلم الآلى2، رسوم متحركة بالكمبيوتر، الهندسة الحسابية: من النظرية إلى التطبيقات، توليف الصور: النظرية والتطبيق، الإحصاءات في العمل، ريادة الأعمال القائمة على التكنولوجيا وخلق أعمال جديدة.

الفترة3: مشروع تطبيقي فترة (من 4 إلى 6 أشهر).

العام الدراسي الثاني:

فترة ما قبل التدريب

- **تنشيط المعلومات الإحصائية: التحليل الإحصائي، مقدمة لتقنيات تعلم الآلة.**
- **تنشيط المعلومات في علوم الحاسب: برمجة C، أساسيات النمذجة ثلاثية الأبعاد، الهندسة الخوارزمية والرسوم المتحركة بالكمبيوتر.**

الدورات العلمية، الفترة1

- **التعليم العميق (48ساعة)**
- **تحليل البيانات: الهندسة والطوبولوجيا في الأبعاد العشوائية (24 ساعة)**
- **معالجة اللغة الطبيعية ومعالجة الكلام: من نمذجة المعرفة إلى التعلم الآلي (24 ساعة)**
- **الرسومات ثلاثية الأبعاد المتقدمة (24 ساعة)**

الدورات العلمية، الفترة2

- **تعلم التعزيز (48 ساعة)**
- **تخطيط حركة الروبوت والتحقق والتحكم في الأنظمة الهجينة (24 ساعة)**
- **العوامل المحورية المتجسدة الاجتماعية العاطفية (24 ساعة)**
- **الروبوتات الناعمة: المحاكاة والتصنيع والتحكم (24 ساعة)**
- **الغمر والتفاعل مع العوالم الافتراضية (24 ساعة)**

المشروع النهائي ECTS

- **مشروع من 5 إلى 6 أشهر.**

متطلبات التطبيق والالتحاق: يجب على المتقدمين الحصول على درجة البكالوريوس في الرياضيات وعلوم الكمبيوتر قبل بداية البرنامج.

نماذج استخدام الذكاء الاصطناعي والروبوت في بعض دول العالم في المدارس لمراحل التعليم الأساسي

أولاً: سنغافورا:

تقوم الرؤية على توفير المناخ اللازم لحفز الأطفال وتشجيعهم على الاكتشاف والاستكشاف والتعلم من التجربة والمشاهدة والاستنتاج من أجل استيعاب أسرع وترسيخ للمعلومة فترة أطول ولأن المرحلة الابتدائية ركيزة أساسية في التعليم والتربية فهي أيضاً مكان لصهر الاختلافات العرقية والدينية واللغوية بين أبناء الشعب السنغافوري هنا في هذا الفصل مادة رياضية من مجرد أرقام جافة إلى مصدر للمتعة والمرح لدى الأطفال فينشؤون على حبها منذ الصغر وهو ما يؤهلهم للتمييز فيها وفى غيرها من المواد العلمية مستقبلاً هذه المواد الإلكترونيات وبرمجة الروبوتات والهدف مساعدة التلاميذ في مراحل مبكرة على الاقتراب من عالم البرمجة والذكاء الاصطناعي.

وهو جزء برنامج الدولة الذكية الذي أطلقته الحكومة عام 2014 بهدف تعزيز استخدام التكنولوجيا في الحياة اليومية ما نريده حقاً ليس كم يتعلم التلميذ بل يعتمد على نفسه في التعلم مدى الحياة نريد أن ننمى فيه الشغوف بالمعرفة والالتزام والتصميم ونرسخ في ذهنه أن التعلم لا يقتصر على ما يتلقاه داخل الصف فقط بل يجب أن يكون أبعد من ذلك الشغف بالمعرفة حول العملية التعليمية إلى رحلة ممتعة يطلق فيها التلاميذ العنان لخيالهم وإبداعهم هكذا تريد سنغافورة بناء جيل المستقبل فقد أدركت مبكراً أن النهضة الاقتصادية والعلمية لا تتحقق إلا عبر بوابة التعليم والارتقاء بمستواه وأن مفاتيح هذه النهضة هي علوم العصر.

كما بدأت سنغافورة في اختبار استخدام الربوتات في تدريس المهارات الاجتماعية لتلاميذ رياض الأطفال، ويستعين مركزان للتعليم لمرحلة ما قبل المدرسة بالروبوتين "بيير" Pepper و "ناو" NAO إلى جانب المعلمين، لتشجيع الأطفال على التفاعل والإبداع خلال الحصص الدراسية، وقد جرى تقديمه في عام 2016 جزءاً من مشروع رائد في سنغافورة ويشبه "بيير" شكل الإنسان ويمكنه التعرف على الانفعالات والمشاعر والتعلم من التفاعل مع البشر والاستجابة للأشخاص، ويستخدم "بيير" بالفعل في أغراض مختلفة منها متاجر التجزئة والمساعدة في المطاعم.

وتسعى التجربة للاستفادة من الطبيعة للروبوت في زيادة مشاركة الأطفال داخل الفصول، لاسيما الأطفال الأكثر خجلاً. ولاحظ البعض دور الروبوتات في تشجيع الأطفال على التساؤل والتفاعلات الواضحة.

وخلال مشاركته في الحصة الدراسية الأولى، أسهم الروبوت "بيير" في تدريس العواطف لتلاميذ رياض الأطفال من خلال رواية قصة، وقال الرئيس التنفيذي المساعد في " هيئة إنفوكوم للتطوير" في سنغافورة، كهونج هوك يون، أنه جرى توظيف قصة السلحفاة والأرنب لمساعد الأطفال على الربط بين الأنواع المختلفة من العواطف، وأضاف أن الأطفال تمكنوا من فهم المواقف المختلفة ومعاني الانفعالات، وخلال التجربة لمس المعلمون سهولة أكبر في دفع الطلاب للمشاركة، بفضل استجابة "بيير" للأصوات واللمس والرؤية، وأوضحت إحدى المعلمات المشاركات، أرشانا ماندار جودج، أن وجود "بيير" في الفصل يُيسر على المعلم إعطاء الاهتمام اللازم للطلاب الذين يحتاجون إلى قدر أكبر من الانتباه، ويسمح بتفاعل أكبر بين الطلاب بقدراتهم المتفاوتة.

ويتعاون المعلمون مع باحثين ومطورين في "مركز أبحاث الروبوتات" في " جامعة نانيانج التكنولوجية" وشركة"سوفتبنك **SoftBANK**" اليابانية المُطورة للروبوت "بيير" سعياً لوضع خطط للدروس، وبرمجة الاستجابات التفاعلية للروبوتات مسبقاً للتوافق مع دروس محددة، وتخطط المدرسة للاستفادة من "بيير" لتعليم تلاميذ رياض الأطفال الموسيقى والرياضيات ومهارات اتخاذ القرار، كما سيساعد الأطفال على تصميم كتب القصص الخاصة بهم.

ومن المقرر استمرار التجربة لسبعة أشهر بالتعاون مع شركة "سوفتبنك تيلكوم سنغافورة" ومركز الروبوتات في "جامعة نانيانج التكنولوجية"، ويسعى الاختبار إلى البحث في كيفية استخدام الروبوتات لتعليم الأطفال ووضع خطط الدروس، وسيجرى تدريب المعلمين على استخدام الروبوتات أثناء الحصص الدراسية، وسيجرى تدريب المعلمين على تكرار استخدام الروبوتات في مراكز دراسية أخرى لمرحلة ما قبل المدرسة.

ثانيا: دولة اليابان

أوصت دراسة أجرتها وزارة التعليم في اليابان بضرورة إدخال مادة البرمجة والروبوت في المناهج التعليمية، خاصة المدارس الابتدائية بحلول عام **2020** وقد أبدى الآباء في البداية تخوفاً من التأثير السلبي المحتمل لدراسة البرمجة على مستوى أبنائهم في المواد الأخرى، لكن تفوق الطلاب المنخرطين في تعلم البرمجة بدل تلك الشكوك.

وتخطط اليابان لجعل الروبوتات أكثر انتشاراً في المجتمع بحلول عام **2020** مقارنة بأي مكان آخر في العالم، حيث يعمل فريق علمي إنجاز هذا لهدف، وتستثمر الحكومة اليابانية أكثر من نصف مليار دولار في دعم ثورة الروبوتات والأبحاث في هذا المجال.

وتجدر الإشارة إلى أن اليابانيين سبقوا غيرهم من الشعوب بإدخال الروبوت في مختلف جوانب حياتهم، بدءاً من المصنع وانتهاء بالمنزل، لكن اليابان تراجعت في العقود الأخيرة عن ركب الدول الأخرى، وتحفيز المدارس التي تدرس البرمجة للطلاب على المشاركة في مسابقات عالمية، وحقق الطلاب اليابانيون الكثير من المراتب المتقدمة.

كما قررت الحكومة اليابانية الاستعانة بالتكنولوجيا في محاولة لإثارة حماسة التلاميذ على اللغات الأجنبية في هذا البلد الذي لا ينطق سكانه بلغات عدة، من خلال اللجوء إلى روبوتات تعليم الإنجليزية للأطفال.

وسينفذ المشروع النموذجي هذا في 500 مدرسة اعتبارا من العام الدراسي المقبل في نيسان/أبريل 2019 مع رصد ميزانية قدرها 250 مليون ين (حوالي 200 ألف يورو) على ما أوضح ناطق باسم وزارة التربية لوكالة فرانس برس وأضاف "الروبوتات المتوافرة في السوق تتمتع بوظائف عدة يمكنها على سبيل المثال أن تتحقق من لفظ كل تلميذ"

قد تبدو هذه الوسيلة غير ناجحة إلا أن الكثير من المدارس تواجه صعوبة في إيجاد مدرسين أكفاء للغة الإنجليزية ولا تملك المال الكافي لتوظيف اشخاص لهذه المدة.

وقال الناطق باسم الوزارة إن إجراءات أخرى ستتخذ مثل استخدام الأجهزة اللوحية أو الدروس عبر الإنترنت مع مدرسين فعليين تكون الإنجليزية لغتهم الأم.

وسبق لمدارس يابانية أن اعتمدت روبوتات تحضيراً لدخول قواعد جديدة حيز التنفيذ العام 2020 تجعل من تعليم الإنجليزية إلزامياً اعتبارا من سن العاشرة في مقابل الثانية عشرة راهنا.

ثالثاً: الإمارات العربية المتحدة:

تعتزم الإمارات العربية المتحدة اعتماد مناهج لتعليم تقنيات وخوارزميات الذكاء الاصطناعي في مدارسها، في إطار استراتيجية الدولة للذكاء الاصطناعي الأولى من نوعها في العالم العربي.

وذكرت صحيفة الاتحاد الإماراتية، إن توجه وزارة التربية والتعليم لاستحداث مناهج دراسية خاصة بالذكاء الاصطناعي يستند إلى جملة من الاعتبارات المهمة، أبرزها مواكبة استراتيجية الإمارات للذكاء الاصطناعي التي أطلقتها عام 2007، والرامية إلى وصول الدولة إلى المركز عالمياً في العالم في استثمار الذكاء الاصطناعي في مختلف قطاعاتها الحيوية، وإيجاد سوق جديدة واعدة في المنطقة ذات قيمة اقتصادية غالية، بالإضافة إلى بناء قاعدة قوية في مجال البحث والتطوير، مع الاعتماد على الذكاء

الاصطناعي في الخدمات وتحليل البيانات بحلول العام 2031، إذ يتعين على جميع الجهات الحكومية في الدولة اعتماد الذكاء الاصطناعي.

وتسعى استراتيجية الذكاء الاصطناعي أيضاً، للاستثمار في بناء أجيال من المواطنين المتخصصين في تقنيات الذكاء الاصطناعي، والقادرين على توظيف مخرجاتها بكفاءة في مختلف مجالات العمل، بما يخدم توطين التقنية المتقدمة.

وتعزز مبادرة توفير مناهج خاصة بالذكاء الاصطناعي، توجه معاهد التعليم المهني والتقني الرامي لتقديم مناهج تعليمية تركز على العلوم الأساسية في مجال التقنية وتطبيقاتها الداخلة في شتى مناحي الحياة العصرية، وفقاً لمواصفات عالمية تتضمن محتوياتها جميع مستجدات العلوم والمعارف والتطبيقات الحديثة.

استراتيجية الإمارات للذكاء الاصطناعي:

شرعت الإمارات خلال الأعوام الأخيرة بالتخطيط للتحول إلى مدن ذكية وخضراء تحقق التنمية المستدامة لأجيال المستقبل، بإرهاصات بدأت تظهر في أبو ظبي ودبي، ومنها مدينة مصدر وهى منم أوائل المدن الذكية عالمياً، وكذلك المدينة المستدامة في إمارة دبي المستندة إلى التحول الرقمي، ولتحقيق استراتيجية الذكاء الاصطناعي، عينت الإمارات في أكتوبر/تشرين الأول، أول وزير دولة للذكاء الاصطناعي، ومن أبرز التطبيقات العلمية للتوجه الرسمي، مبادرة مليون مبرمج عربي، التي أطلقتها لتعليم مليون شاب عربي علوم البرمجة، وكذلك تعليمها للأطفال في المدارس، وتعمد إلى تشجيع الخبراء من جميع أنحاء العالم على المساعدة في تسريع تطوير التقنيات في الدولة، وتشمل التوجه الرسمي للإمارات تقديم خدمات حكومية للمراجعين عبر القنوات الذكية، وتطور حكومة دبي كذلك نظاماً متكاملاً لإدخال الذكاء الاصطناعي في مفاصل قطاع الشرطة، وتؤكد تقارير محلية على أن الاستثمار في مجال الذكاء الاصطناعي في دولة الإمارات سجل نسبته 70% منذ العام 2015.

رابعاً: دولة الأردن:

أدخلت جامعة الأميرة سمية للتكنولوجيا أول إنسان آلي بالجامعة للخدمة في مجال البحث العلمي وفى تدريب الطلاب على صنعة وتطويره ويمسى "بيير" مصمم لكي يستطيع التعايش مع البشر يستطيع التعرف على الوجوه من حوله والتفريق يبين مشاعر الإنسان المختلفة وتمييزها، واستخدمته الجامعة لتواكب التطور العلمي والتكنولوجي والاستفادة منه في مجال البحث العلمي وتدريب الطلاب وخاصة طلاب الهندسة على تصميم وتصنيع الروبوتات، وقد استطاع بعض طلاب الجامعة بتطوير وبرمجة الروبوتات

"بيير" بشكل مختلف ليؤدي وظائف أخرى متقدمة وقد لاقى هذا رد فعل مميزة لباقي الطلاب وكذلك المصنعين اليابانيين أنفسهم، وأعلنت الكلية عن سعيها لتطوير تجربة الروبوت لتشجيع الطلاب للدخول في هذا المجال الحديث والمهم.

المراجع:

(1) Erik Brynjolfsson & Andrew McAfee, The second Machine Age (London: W. W. Norton & Company, 2014) p. 6-11.

(2) Anthony seldan, Oladimeji Abidoye, The Fourth education revolution: Will artificial intelligence Liberate or infantilise humanity Buckingham: The University of Buckingham press 2018). 370 pp.

(3) Maria Karamessini, Antonis Papazachariou, Dimitris Parsanoglou & Glykeria Stamatopoulou, Indicators and data sources to measure patterns of labour market entry across countries, Negtiate working paper no. D3.1. 2015 (September), 18 pp.

(4) Werner Eichhorst, Labor Market institutions and the Future of Work : Good Jobs for All/ Iza policy paper No. 122, January 2017, 20 pp.

* Wendi Arant Kaspar, Information Survival Skills for Students in intelligence studies and international affairs, Annual conference 2014, Austin, TX, United States (14-16 November 2014), pp 1-2. (32 pp).

* Ragui Assaad, Dynamies of The Egyption Labor Market, Egyption Center for Econamic studies, Decamber, 4th, 2017, (AUC) الجامعة الأميركية بالقاهرة.

(5) عبد الجواد السيد بكر: مهارات التعليم والتوظيف، قراءة في بطارية سبل التوظيف، ورشة عناصر للنجاح في أمريكا– المجلة التربوية – كلية التربية – جامعة سوهاج – العدد 49 – يوليو 2017، 20 صفحة.

(6) Dlg.com accessed data (20/7/2019). pp 1-2 " كم مرة ورد كلمة العمل في القرآن الكريم"

(7) https://www.gotquestions.org/Arabic/search.Php?zoom-sort=o&zoom-query"كلمة عمل" accessed date(20/7/2019).pp 1-3.

(8) Brundage, M., & Bryson. J., Smart Policies For Artificial Intelligence, research, 28 January 2017, 12 pp.

(9) عبد الجواد السيد بكر: السياسات التعليمية وصنع القرار- دار الوفاء – الإسكندرية – 2002، ص 95. راجع أماني قنديل: عملية صنع سياسة التعليم الجامعي" في أماني قنديل وآخرون: سياسة التعليم الجامعي في مصر – مركز البحوث والدراسات السياسية، جامعة القاهرة، ص ص 265 – 266.

(10) Smith, C., et. Al., The History of Artificial Intelligence, University of Washington, December 2006, pp. 1-10.

(11) * Wikipedia, History of artificial intelligence, https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_artificial_intellege nce,accessed data 22/7/2019.

(12) Javier Andreu Perez, fan Delligianni, Daniele Ravi and Guang – Zhang Yang, Artificial intelligence and Robotics UK RAS NETWORK UKRAS. ORG, centres for Doctoral training and partner universities, 2018, p.

(13) Wikipedia, (AI winter), https://en.wikipedia.org/wiki/AI_winter.accessed data9/10/2019, pp 1-11.

(14) OECDM Directorate for Education and skills, Education policy Committee, 240 ct., 2018, pp. 1-21.

(15) Wikipedia, op. cit., p. 8. & Handler, J, Avoiding Another AI winter researchgata, April 2008, pp. 2-3.

(16) Wikipedia, HAL 9000, 2001: A space Odyssey. 7 pp.

(17) Ian Goodfellow, Yoshua Bengio & Aaron Courville, Deep Learning, www.deeplearningbook.org. and https://troscsu.blogspot.com/2019/02/Deeplearning.html.ac cesseddata15/10/2019.

(18) Wikipedia, op-cit., p. 7.

(19) Google search AI, page I of 3. Accessed data 5/7/2019. https://www.google.com cartificial intelligence dafenation.

(20) Rantrce, D., A Dictionary of Education (londan: Harper & Row Publishers, 1981), p. 13.

(21) د. سالم الغزالي: "الحاسوب ومستقبل اللغة العربية". في: المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم: مستقبل الثقافة العربية في القرن الحادي والعشرين – مطبعة المنظمة – تونس 1998، ص ص 355 – 359.

(22) OECD & AIM preparing for the future and attitudes and values. 8th informal working group (IWG) meeting 29-31 october 2018, OECD Conference center, Paris France, JI 03438116., p 3-12. & No. 24.

(23) Federal Ministry of Education & Research, the Federal ministry for Economic affairs and Energy & the federal Ministry of labour and Social AFFAIRS, artificial Intelligence strategy status, November 2018, p. 4.

(24) Ma, Yizhi & Siau, Kingl., Artificial Intelligence an Higher Education, Association for intelligence systems (AIS Electronic Library) MWAIS 2018 Proceedings (5-2018), pp. 1-5.

(25) Federal Ministry of Education, et. al., op.cit, pp. 4-5.

(26) محمد أبو القاسم الرتيمي: تطبيقات الذكاء الاصطناعي الجمعية الليبية للذكاء الاصطناعي، جامعة السابع من ابريل – الزاوية – طرابلس – د-ت، ص ص 1-8.

(27) OECD, Education & Skills, 2019, p. 18. (21 pp).

(28) Arab British Academy for Higher Education Artificial intelligence, www.abahe.co.uk.

وارجع إلى: التعليم والتعلم باستخدام الحاسب، نماذج وتطبيقات عن التجارب العالمية المعاصرة في الذكاء الاصطناعي. الأنظمة الخبيرة. ص ص 3-53.

(29) كارين هاو: التعليم بالذكاء الاصطناعي: الصين تطلق تجربة كبرى قد تغير من أساليب التعليم في العالم، 15 أغسطس 2019.

. 11oct, 2019. (2/24)https://teachnoloyreview.ae/accessedata

(30) المرجع السابق، ص3.

(31) المرجع السابق، ص3.

(32) المرجع السابق، ص4.

(33) المرجع السابق، ص6.

(34) المرجع السابق، ص7.

(35) المرجع السابق، ص7.

(36) أنظر ص [عن الركود الأول، الشتاء الأول AI].

(37) عبد الجواد السيد بكر (مرجع سابق)، ص ص 4-5.

(38) Brynjolfsson, E., & McAfee, A., The second machine Age, work, progress and pro sperty, a time of illiant technologies New York: w.w. Norton & company, 2014, pp 7-9.

(39) Fredriksson, Sofia-, Organizational adaptation Towards artificial intelligence, acase study at a public organization, KarlstoDuchessi, P, owis university 2018.

(40) Duchessi, P, O'kae fe, R., & Leary., D., A Research Perspective: Artificial intelligence, Management & Organizations, intelligence systems in Accounting, Finance, Management, 1993, VOL. 2. Pp 151-159.

(41) Helgason, H. P., General Attention Mechanism for Artificial intelligence, systems, Ph. D. Dissertation, School of Computer and Science Reykjavik University, June 2013.

(42) Kjensmo, S., Research method in Ai, master of Science in comuter science, Norwegian university of science and Technology June 2017, 40 pp.

(43) عبد الجواد السيد بكر: إدارة وتمويل البحث والتطوير (R & D) – مجلة كلية التربية – جامعة بنها – المجلد 2، العدد 111 الشهر، يوليو ج2 السنة 2017، ص ص 1-20.

(44) Lee, D., & Van Den steen, E., Managing Know – How, working paper 07 – 039, 2007, 21pp.

(45) https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/artificial-intelligence

(46) CNN.com. 2006-07-26. "AI set to exceed human brain power"

مؤرشف من الأصل (web article) في 29 يونيو 2018 اطلع عليه بتاريخ 26 فبراير 2008.

(47) Des commande Etienne Dombre, Wisama Khalil, Modelisation et, robots, Hermes, 1988.

(48) مجلة الربوت العربية [العدد الأول] تشرين الأول – أكتوبر 2015، ص7.

(49) مجلة الربوت العربية [العدد الأول] تشرين الأول – أكتوبر 2015، ص9.

(50) الموقع الرسمي لجامعة كارنيجى مليون /https://www.ri.cmu.edu

(51) https://www.onlinestudies.com/microMasters-program-in-Artificial-intelligence-(columbia-University)/USA/edx/

(52) https://www.masterstudies.com/Master-in-Applied-Artificial-intelligence/USA/Stevens-Institute-of-Technology-Graduate-studies/

(53) موقع جامعة كاليفورنيا بلوس انجلوس /http://www.ucla.edu

(54) موقع كلية الهندسة بجامعة كاليفورنيا /http://www.sessoasa.ucla.edu

(55) موقع قسم علم الكمبيوتر بكلية الهندسة جامعة كاليفورنيا http://www.ucla.edu/

(56) المجالات المرتبطة بمناهج الذكاء الاصطناعي

http://www.sessoasa.ucla.edu/curric-18-19/43comsci-flds18.html

(57) موقع جامعة واشنطن /http://www.washington.edu

(58) موقع آلن للوم وهندسة الكمبيوتر /http://www.cs.washington.edu

(59) http://www.cs.washington.edu/research/ai

(60) https://www.intelligence-artificielle-school.com/programme موقع مدرسة الذكاء الاصطناعى بفرنسا.

(61) موقع معهد ماساتشوستش للتكنولوجيا MIT

(62) موقع كلية الحوسبة بمعهد ماساتشوستش للتكنولوجيا http://computing.mit.edu/

(63) https://www.ipsa.fr/en/engineering-school/aeronautical-spsce

(64) https://www.masterstudies.com/Artificial-intelligence-and-Advanced-Visual-Computing-Master/France/%c3%89cole-Polytechnique/

(65) https://01government.com

(66) https://www.wattan.tv/ar/news/263612.html

(67) مرصد لمستقبل في الوطن العربي، مارس3، 2019، https://mostaqbal.ae

(68) https://www.facebook.com/jrtvMedia/?rdc=1&rdr

الملاحق

ملحق (1)

المصدر: (Universities with A1 programshttp://www.aiinternational.org/universities.htm1

جدول الباحث المعلومات الواردة حول عدد الجامعات والبرامج حسب الموقع السابق.

ملحق (2)

Australia

- **Australian National University**
- **Monash University**
- **University of Technology, Sydney**

Belarus

- **Belarus State University of Informatics and Radioelectronics**

Belgium

- **Katholieke Universiteit Leuven**

Canada

- **Carleton University**
- **Concordia University**
- **Dalhousie University**
- **McGill University**
- **Simon Fraser University**
- **University of Alberta**
- **University of British Columbia**
- **University of Calgary**
- **University of Manitoba**
- **University of Ottawa**
- **University of Saskatchewan**
- **University of Toronto**
- **University of Waterloo**
- **York University**

China

- **Nanjing University of Science and Technology**

Croatia

- **University of Split**

Czech Republic

- **Czech Technical University**
- **Masaryk University**

Finland

- **University of Helsinki**
- **University Of Oulu**
- **Tampere University of Technology**

Germany

- **RWTH Aachen**
- **TU Dresden**

Greece

- **Aristotle University**
- **Technical University of Crete**

India

- **Banasthali University**

Israel

- **Bar-Ilan**
- **Ben Gurion University**
- **Hebrew University**
- **Technion**

Malta

- **University of Malta**

Netherlands

- **Groningen University**
- **Radbout University**
- **University of Amsterdam**
- **Tilburg University**

- **University of Utrecht**
- **Vrije Universiteit**

New Zealand

- **University of Auckland**
- **University of Canterbury**

Romania

- **University Politehnica of Bucharest**

Slovak Republic

- **Comenius University**
- **The Technical University of Kosice**

Spain

- **Universitat Autonòma de Barcelona**
- **Universitat Politècnica de Catalunya**

Sri Lanka

- **University of Moratuwa**

Sweden

- **Blekinge Institute of Technology**
- **Linköping University**
- **Lund University**
- **Mälardalens Högskola**
- **Royal Institute of Technology**
- **University of Skövde**
- **Stockholm University**
- **Umeå University**
- **Uppsala University**
- **Örebro University**

Switzerland

- **University of Zürich**

Taiwan

- **National Taiwan University**

Thailand

- **Asian Institute of Technology**
- **Chulalongkorn University**

Turkey

- **Bilkent University**

United Kingdom

- **Aberystwyth University**
- **The University of Aberdeen**
- **The University of Birmingham**
- **University of Edinburgh**
- **The University of Leeds**
- **The University of Liverpool - Chester College**
- **The University of Manchester**
- **University of Sussex**
- **University of Westminster**
- **University of Warwick**
- **University of York**

United States

- **Arizona State University**
- **Auburn University**
- **Ball State University**
- **Brandeis University**
- **Brigham Young University**
- **Brown University**
- **Boston University**
- **Carnegie Mellon University**
- **Colorado State University**
- **Columbia University**
- **Cornell University**
- **Dalhousie University**
- **DePaul University**
- **Drexel University**

- **Duke University**
- **Georgia Institute of Technology**
- **Georgia State University**
- **Harvard University**
- **Indiana University**
- **Iowa State University**
- **Johns Hopkins University**
- **Kansas State University**
- **Massachusetts Institute of Technology**
- **Michigan State University**
- **Mississippi State University**
- **Mississippi State University Artificial Intelligence Home Page**
- **New Jersey Institute of Technology**
- **New Mexico State University**
- **New York University**
- **North Carolina State University**
- **Northwestern University**
- **Northwestern University, Qualitative Reasoning Group**
- **The Ohio State University**
- **Oregon Health & Science University**
- **Oregon State University**
- **Pace University**
- **Purdue University**
- **Rensselaer Polytechnic Institute**
- **Rice University**
- **Rutgers University**
- **Stanford University**
- **State University of New York, Buffalo**
- **Syracuse University**
- **Temple University**
- **Texas A&M University**

- **Texas Tech University**
- **Tufts University**
- **Tulane University**
- **University of Alabama in Huntsville**
- **University of Arkansas**
- **University of California, Berkeley**
- **University of California, Davis**
- **University of California, Irvine**
- **University of California, Los Angeles**
- **University of California, San Diego**
- **University of California, Santa Cruz**
- **University of Central Florida**
- **University of Chicago**
- **University of West Florida**
- **University of Georgia**
- **University of Illinois, Chicago**
- **University of Illinois, Urbana Champaign**
- **University of Iowa**
- **University of Kansas**
- **University of Kentucky**
- **University of Louisville**
- **University of Maine**
- **University of Maryland, College Park**
- **University of Maryland, Baltimore County**
- **University of Massachusetts, Amherst**
- **University of Michigan**
- **University of Minnesota**
- **University of New Hampshire**
- **University of New Mexico**
- **University of Oregon**
- **University of Pennsylvania**

- **University of Pittsburgh**
- **University of Rochester**
- **University of South Carolina**
- **University of Southern California**
- **University of Southern California Information Sciences Institute**
- **University of Southern California Institute for Creative Technologies**
- **University of Tennessee, Knoxville**
- **University of Texas, Austin**
- **University of Texas, Dallas**
- **University of Utah**
- **University of Vermont**
- **University of Virginia**
- **University of Washington**
- **University of Wisconsin, Madison**
- **University of Wisconsin, Milwaukee**
- **Washington University in St. Louis**
- **Wayne State University**
- **Worcester Polytechnic Institute**
- **Wright State University**
- **Yale University**