المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الابحاث العلمية والتربوية (MECSJ)
العدد الواحد والعشرون (كانون الثاني) 2020
ISSN: 2617-9563

WWW.mecsj.com/ar

تضمين تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مدارس المرحلة المتوسطة من التكيف إلى الاعتماد

Artificial Intelligence Applications in Intermediate School from Adaptation to Accreditation

الدكتورة لينا أحمد خليل الفراني
قسم تقنيات التعليم - كلية الدراسات العليا التربوية - جامعة الملك عبدالعزيز
Lalfrani@kau.edu.sa

هانية عبد الرزاق أحمد فطاني
باحثة دكتوراة تقنيات تعليم- كلية الدراسات العليا التربوية جامعة الملك عبد العزيز
taimaaa@yahoo.com

ملخص الدراسة

هدفت الدراسة إلى تحديد كيفية تضمين تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مدارس المرحلة المتوسطة من التكيف إلى الاعتماد، وذلك من خلال إعداد محتوى تدريبي قائم على استخدام لغة "كاليبسو" للتعامل مع الروبوت التفاعلي "كوزمو"، وتحديد مدى اتقان الطالبات لبعض الجوانب المعرفية والمهارية للغة "كاليبسو " كأحد لغات برمجة الذكاء الاصطناعي، وتقديم تصور المقترح لتضمين تطبيقات الذكاء الاصطناعي كأحد المقررات الدراسية.

واتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتمت الاستعانة بالمحتوى التعليمي المقدم من شركتي Ready AI، وCalypso لإعداد المادة التدريبية، وتكونت من (6) موديولات تعليمية قائمة على استخدام لغة "كاليبسو" لبرمجة الروبوت التفاعلي "كوزمو"، واختبار معرفي للغة كاليبسو مكونة من (20) فقرة، وبطاقة ملاحظة لبعض الجوانب المهارية للغة كاليبسو، وتكونت من أربع مهارات رئيسة، ويندرج تحتها (15) مهارة فرعية.

وتكونت عينة الدراسة من (32) طالبة في الصف الثالث المتوسط في أحد مدارس مدينة ينبع. وأظهرت نتائج الدراسة أن نحو (18.75%) من الطالبات قد حققن مستوى الاتقان المطلوب في الجانب المعرفي للغة كاليبسو، بينما تمكنت (78%) من الطالبات من تحقيق مستوى الاتقان المطلوب في الجانب المهاري للغة كاليبسو، وتوصلت الدراسة إلى إعداد تصور مقترح لتضمين الذكاء الاصطناعي في مدارس المرحلة المتوسطة، ويشمل الأهداف التعليمية لتضمين الذكاء الاصطناعي، والمحتوى التعليمي، والأنشطة التعليمية، إلى جانب أساليب التقويم.

وفي ضوء تلك النتائج تقدمت الدراسة ببعض المقترحات والتوصيات ومن أهمها: اعتماد الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته التعليمية كأحد المقررات الدراسية في برامج إعداد المعلمين والمعلمات في مؤسسات التعليم الجامعي، تنظيم دورات تدريبية للمعلمين والمعلمات بهدف تعريفهن بمفهوم الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في مجال التعليم والتعلم، إجراء دراسات مماثلة للدراسة الحالية، وإجراء دراسات تهدف إلى تحديد مدى معرفة معلمات المرحلة المتوسطة بمفهوم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، التكيف ، الاعتماد ، كاليبسو.

ABSTRACT

This study aimed at identifying how to include artificial intelligence AI applications in middle schools from adaption to accreditation, through preparing an instructional content based on using "Calypso" language to handle interactive robot "Cozmo", and identify the mastery level of female students of some cognitive and skill aspects of "Calypso" as a programming language for AI, and proposing a suggested proposal to include AI applications as an instructional course. The descriptive methodology was adopted.

The educational content provided by Ready AI and Calypso was used to prepare the instructional content, it was consisted of (6) modules based on using "Calypso" for the programming of the interactive robot "Cozmo". The researcher prepared a test, consisted of (20) items, for some cognitive aspects of "Calypso" and an observation card for some skills of "Calypso", it consisted of four main skills, and (15) sub skills. The study sample consisted of (32) female students at the third middle grade in one of Yanbu city.

The results of the study showed that (18.75%) of the female students achieved the required mastery level in the cognitive aspect of "Calypso", while (78%) of them achieved the required mastery level of the skills of "Calypso",

the study prepared a suggested proposal to include AI in the middle schools, that include the educational objectives of AI, an instructional content, the learning activities and assessment methods.

In light of these results, there were some recommendations and suggestions, most important of which: adopting of AI and its educational applications as an instructional content in academic programs of teachers in universities, conducting similar studies, and conducting studies aimed at identifying the level of knowledge of female teachers at middle schools about AI and its applications.

Keywords: Artificial intelligence, Adaption, Accretion, Calypso.

1. المقدمة

شهد العالم منذ مطلع القرن الحادي والعشرين العديد من التطورات التكنولوجية، التي أثمرت عن ظهور العديد من تقنيات الاتصال وآليات الوصول إلى مصادر المعلومات، والبحث بشكل مستمر عن تطوير تلك التقنيات لتأدية أدوار مستحدثة وغير مسبوقة للآلات في عالم اليوم، وفي هذا السياق ظهر مفهوم الذكاء الاصطناعي كأحد أبرز التطورات التكنولوجية المعاصرة.

ويشكل الذكاء الاصطناعي محور الاهتمام في علوم الحاسوب، وظهرت برمجيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العديد من مجالات الحياة اليومية، بدءاً من الهواتف الذكية، وصولاً إلى السيارات ذاتية القيادة والمنازل الذكية، بالإضافة إلى التطبيقات الواسعة في المجال الصناعي والمجال الصحي وغير ذلك من مجالات، ويُتوقع أن تشهد تلك التطبيقات المزيد من الانتشار في السنوات القليلة القادمة (Haseski, 2019). وجاء الاهتمام بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته بشكل متزايد منذ مطلع القرن الحالي، في ضوء العديد من التقنيات التي شكلت الثورة الصناعية الرابعة، ومنها البيانات الضخمة، التعلم الآلي، الحوسبة السحابية الفائقة، والنمو الأسي في تقنيات الحاسوب، من صناعة الرقائق الدقيقة إلى الرقائق ذات الأحجام النانوية، وتطور صناعة الهواتف والأجهزة الذكية، وظهور إنترنت الأشياء Internet of Things (Miaihe & Hodes, 2017).

ومن أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي: الأنظمة الخبيرة، معالجة اللغات الطبيعية، والتعرف على الكلام، والتعرف على الأشكال، البرمجة الآلية، والروبوت (الإنسان الآلي)، وتم توظيف بعض تلك التقنيات في مجال التعليم والتعلم، ضمن ما عُرف بنظم التعليم الذكية والنظم الخبيرة، وأدت هذه التقنيات إلى تطور كبير في عملية التعليم والتعلم، ومنها النظم المبنية على المعرفة Knowledge-Based Systems، بالإضافة إلى البرامج التعليمية المبنية على الذكاء الاصطناعي والتي تستخدم المنطق والقواعد الرمزية في العملية التعليمية، وبصورة تحاكي المعلم البشري بدرجة كبيرة (عزمي، اسماعيل، مبارز، 2014).

وصُممت البرامج التعليمية القائمة على الذكاء الاصطناعي للإيفاء بمتطلبات التعلم لفئات عديدة من الطلبة ولأهداف تعليمية متعددة، وتعمل تلك البرامج على ربط الطلبة مع بعضهم البعض، وتيسر وصولهم إلى المصادر الرقمية، وتدعم لامركزية التعلم، وتعمل على دمج الطلبة في عملية التعلم بطرق متعددة ذات مغزى لهؤلاء الطلبة، وفي ضوء هذه التطورات، فإن الذكاء الاصطناعي سيكون له دوراً محورياً في التعليم (Woolf et. al., 2013)، ويُمكن النظر إلى الذكاء الاصطناعي والتعليم باعتبارهما وجهين لعملة واحدة، حيث يساعد التعليم الطلبة على التعلم وزيادة معارفهم، بينما يعمل الذكاء الاصطناعي على توفير فهم أفضل لآليات التفكير والمعرفة والسلوك الذكي، وبالإضافة إلى ذلك فقد تم تصميم بيئات تعليمية تفاعلية قائمة على الذكاء الاصطناعي، بهدف إتاحة الفرصة للتفاعل المباشر بين الطلبة والحواسيب والاجهزة الذكية لاكتشاف مفاهيم جديدة بشكل مباشر، وأظهرت نتائج استخدام تلك البيئات آثاراً إيجابية على العديد من المتغيرات ذات الصلة بعملية التعلم، بالإضافة إلى مهارات التفكير المختلفة، ومهارات حل المشكلات (How & Hung, 2019).

وأكدت قمة الاتحاد الأوروبي المنعقدة في مدينة "جوتنبرج" Gothenburg في السويد عام (2017) على دور الذكاء الاصطناعي في عالم اليوم، حيث أعلنت عن إطلاق الخطة التربوية الرقمية الثانية، والتي تعكس رؤية دول الاتحاد الأوروبي للعملية التربوية، واعتبرت الخطة أن هناك ثلاثة أولويات في العملية التربوية، وهي: الاستفادة القصوى من التكنولوجيا الرقمية في التعليم والتعلم، تطوير المهارات والكفايات الرقمية لمواكبة التحول الرقمي، وتطوير العملية التربوية من خلال تحليل بيانات التجارب التربوية في الدول الأوروبية ومراجعة تلك التجارب، وأكدت الخطة على الدور المحوري للذكاء الاصطناعي في تحقيق تلك الأولويات، واشارت الخطة إلى أن السنوات القادمة ستشهد تأثيراً كبيراً للذكاء الاصطناعي على عمليتي التعليم والتعلم بشكل كبير (Iikka, 2018).

كما أهتمت المملكة العربية السعودية ضمن خططها التنموية الشاملة بتطوير البنية التحتية الرقمية، وتأهيل الشباب السعودي للمنافسة في عصر الثورة الرقمية المعلوماتية، وضمن هذه الجهود فقد صدر أمر ملكي كريم رقم (74167) في نهاية أغسطس 2019 لتأسيس هيئة البيانات والذكاء الاصطناعي، وذلك ضمن مساعي المملكة للوصول إلى الريادة ضمن الاقتصادات العالمية القائمة على البيانات والذكاء الاصطناعي، ويُضاف إلى ذلك مشروع "نيوم" العملاق الذي أطلقه سمو ولي العهد الأمير "محمد بن سلمان" لتوطين التقنية في المملكة العربية السعودية والعالم العربي، ومبادرة أكاديمية "مسك" لتدريب نحو (4000) شاب وفتاة بحلول عام 2021 على التخصصات الرقمية المختلفة ومنها الذكاء الاصطناعي.

وعلى صعيد البحث العلمي، فقد تنامى الاهتمام بتطبيقات الذكاء الاصطناعي التعليمية خلال العامين الماضيين بشكل كبير، واشارت مؤسسة Educase وهي من مؤسسة أمريكية رائدة في مجال التقنيات التعليمية، في تقريرها الصادر عام 2019 انه من المتوقع أن يصل حجم الانفاق على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التعليمية إلى 85 مليون دولار بحلول عام 2022، وأن يزداد حجم هذا الانفاق بمعدل 48%، وهناك العديد من المؤسسات البحثية التي تبدي اهتماماً خاصاً بهذه التطبيقات ومنها مؤسسة Contact North الكندية، والمعهد الألماني لأبحاث الذكاء الاصطناعي، وفي سياق هذا الاهتمام أعلنت الجامعة التقنية في هولندا عن تأسيس معهد خاص بأنظمة الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم (Zawacki-Richter et. al., 2019).

ومن الدراسات التي اهتمت بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم والتعلم، دراسة "ديفيتش" (Devedzic, 2010) والتي تناولت العديد من الأدوار التي يُمكن أن يؤديها الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية التعلمية، كذلك فقد أشارت دراسة "بلانشارد وآخرون" Blanchard (et. al., 2009) إلى ان البرامج الذكية والنظم الخبيرة القائمة على الذكاء الاصطناعي تتيح قدراً كبيراً من التفاعلية بين المتعلم والبرامج الذكية، كما تتيح قدراً من التعاطف بين الطلاب وبعضهم البعض، وبين الطلاب والمعلمين، كما تتميز بالبساطة في الاستخدام، كذلك أوصت دراسة (Yartan, 2016) بأهمية اعتماد برامج التدريس الذكية في العملية التعليمية، وأوضحت دراسة (Fernandes, 2016) أهمية الإفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية التعلمية، وأوصت دراسة (Lucena et. al., 2019) بزيادة الاهتمام بالذكاء الاصطناعي ونظم التعلم الذكية، وتطبيقاتها في مجال التعليم والتعلم في جميع المراحل التعليمية، وفي التعليم الجامعي، للإفادة من مزايا هذا التطبيق.

وفي ضوء ما سبق تتضح أهمية الذكاء الاصطناعي كأحد أبرز التطورات التكنولوجية المعاصرة، التي يتوقع أن تلعب دوراً محورياً في عملية التعليم والتعلم في السنوات القادمة، في ضوء التحول نحو توظيف التكنولوجيا الرقمية في العملية التعليمية، كهدف رئيس للتعلم في القرن الحادي والعشرين، دون الاكتفاء بتوظيف تلك التقنيات ضمن المواد الدراسية الأخرى.

مشكلة الدراسة

على الرغم من مما تبذله حكومة المملكة العربية السعودية من تطوير للعملية التعليمية بكافة أبعادها، والاهتمام بالتطور الرقمي بشكل خاص، إلا أنه يُلاحظ ندرة الدراسات التي تناولت الذكاء الاصطناعي في مرحلة التعليم ما قبل الجامعي، وخاصة الدراسات التي أُجريت في البيئة السعودية.

ويُضاف إلى ذلك أن الصورة التقليدية القائمة حالياً للصفوف الدراسية، وعملية التعلم المعتمدة بشكل كبير على المحتوى التعليمي في الكتب المدرسية، لا يمكنها مواكبة التطورات الحالية في العصر الرقمي، أو التكيف بمرونة للاستعداد للمستقبل، وبشكل كبير فإن الكتب المدرسية لا تُعد مناسبة لطلبة اليوم، الذين يعتمدون على التقنيات المتنقلة في حياتهم اليومية، والذين يُمكنهم الحصول على قدر كبير من المعلومات يفوق ما تتضمنه الكتب المدرسية من خلال استخدام الهواتف الذكية أو أجهزتهم الكفية (Woolf et. al., 2013)، وهو ما قد يؤدي إلى شعور بالملل لدى الطلبة في مختلف المراحل الدراسية، عند المقارنة بين آلية حصولهم على المعلومات عبر الهواتف الذكية على سبيل المثال، وطرق التدريس أو طبيعة المحتوى الدراسي، خاصة أن معظم هؤلاء الطلبة ينتمون إلى ما يُعرف بالجيل Z، وهو الجيل الذي ولد بين عامي (1995-2009)، والذي واكب منذ سنوات طفولته الأولى انتشار شبكة الانترنت، واستخدام الهواتف النقالة، وتصفح مواقع التواصل الاجتماعي، ومشاهدة مقاطع الفيديو المختلفة (Madden, 2017).

وفي ضوء ما سبق، وما أشارت إليه الدراسات من أهمية الذكاء الاصطناعي في عصر الثورة الرابعة، فقد اتجه اهتمام الباحثة إلى إعداد مادة تدريبية قائمة على استخدام أحد لغات برمجة الذكاء الاصطناعي "كاليبسو" Calypso لتدريب طالبات الصف الثالث المتوسط على التعامل مع الروبوت التفاعلي "كوزمو" Cosmo، وهو ما يمثل أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ومدى مناسبة هذا الاستخدام في اتقان الطالبات لبعض الجوانب المعرفية والمهارية للغات برمجة الذكاء الاصطناعي، والتعرف على المقترحات اللازمة لتضمين تطبيقات الذكاء الاصطناعي كأحد المقررات الدراسية.

أسئلة الدراسة

تتحدد مشكلة الدراسة في تحديد كيفية تضمين تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مدارس المرحلة المتوسطة من التكيف إلى الاعتماد، وذلك من خلال الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

كيف يُمكن تضمين تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مدارس المرحلة المتوسطة من التكيف إلى الاعتماد؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

1. ما محتوى المادة التدريبية القائمة على استخدام لغة "كاليبسو" لتدريب الطالبات على التعامل مع الروبوت التفاعلي "كوزمو"؟
2. ما مدى اتقان الطالبات لبعض الجوانب المعرفية للغة "كاليبسو " كأحد لغات برمجة الذكاء الاصطناعي؟
3. ما مدى اتقان الطالبات لبعض الجوانب المهارية للغة "كاليبسو " كأحد لغات برمجة الذكاء الاصطناعي ؟
4. ما التصور المقترح لتضمين تطبيقات الذكاء الاصطناعي كأحد المقررات الدراسية؟

أهداف الدراسة

تسعى الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

1. إعداد مادة تدريبية قائمة على استخدام لغة "كاليبسو" لتدريب الطالبات على التعامل مع الروبوت التفاعلي "كوزمو"
2. تحديد مدى اتقان الطالبات لبعض الجوانب المعرفية للغة "كاليبسو " كأحد لغات برمجة الذكاء الاصطناعي.
3. تحديد مدى اتقان الطالبات لبعض الجوانب المهارية للغة "كاليبسو " كأحد لغات برمجة الذكاء الاصطناعي
4. تقديم تصور مقترح لتضمين تطبيقات الذكاء الاصطناعي كأحد المقررات الدراسية.

أهمية الدراسة

تتلخص أهمية الدراسة في جانبين، وهما الجانب النظري والجانب التطبيقي على النحو التالي:

أولا: الأهمية النظرية للدراسة

1. تأتي الدراسة استجابة للجهود التي تبذلها حكومة المملكة العربية السعودية في مجال الاهتمام بالذكاء الاصطناعي، وتولي الدراسة اهتماماً بالجانب التعليمي لهذا المجال في مرحلة التعليم ما قبل الجامعي، والذي تعمل على تهيئة الطلبة للاهتمام بهذا المجال بشكل مبكر.
2. تعمل الدراسة على إلقاء الضوء على تطبيقات الذكاء الاصطناعي ودورها في مجال التعليم والتعلم، وذلك في ضوء ندرة الدراسات العربية التي تناولت هذا الموضوع، على الرغم من أهميته في ظل الثورة الصناعية الرابعة.
3. تسعى الدراسة إلى إثارة اهتمام المسؤولين عن وضع السياسات التعليمية، والمختصين بوضع المناهج الدراسية إلى ضرورة الاهتمام بتضمين مفهوم وتقنيات الذكاء الاصطناعي ضمن المناهج الدراسية، واعتباره مقرر دراسي قائم بحد ذاته في مختلف المراحل التعليمية.
4. تسعى الدراسة إلى جذب اهتمام الباحثين التربويين للاهتمام بتقنيات الذكاء الاصطناعي، ودورها في المجال التعليمي التعلمي، حيث لاحظت الباحثة ندرة الدراسات التي تناولت هذا الجانب، وخاصة في بيئة المملكة العربية السعودية.

ثانياً: الأهمية التطبيقية للدراسة

1. تُقدم الدراسة دليلاً تعليمياً عملياً لاستخدام لغة البرمجة "كاليبسو" لتدريب الطالبات على التعامل مع الروبوت التفاعلي "كوزمو"، وهو الدليل الأول من نوعه في هذا المجال، حسب اطلاع الباحثة، ويُمكن الافادة منه في تنظيم دورات تدريبية للطالبات في مجال الذكاء الاصطناعي، كما يُمكن الافادة منه في الدراسات المماثلة.
2. يُمكن الإفادة من أداتي الدراسة (اختبار الجانب المعرفي، وبطاقة الملاحظة) كنواة لإعداد أدوات مماثلة في مجال الدراسات التي تتناول تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم والتعلم.
3. تُقدم الدراسة من خلال الدليل التعليمي، أمثلة عملية لإعداد بيئات تعليمية مبتكرة، قائمة على توظيف تقنيات غير مسبوقة، في مراحل التعليم العام، كاستخدام الروبوت التفاعلي "كوزمو" في مجال التعليم والتعلم.

حدود الدراسة

تقتصر الدراسة على الحدود التالية:

- الحد الموضوعي: تتناول الدراسة بعض الجوانب المعرفية والمهارية للغة "كاليبسو" كأحد لغات برمجة الذكاء الاصطناعي.
- الحد البشري: تقتصر الدراسة على عينة من طالبات الصف الثالث متوسط.
- الحد المكاني: تم إجراء الدراسة في أحد مدارس المرحلة المتوسطة بمدينة ينبع.
- الحد الزماني: تم إجراء الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 1441هـ/2020م.

مصطلحات الدراسة

الذكاء الاصطناعي: تُعرفه الباحثة إجرائياً بأنه أحد علوم الحاسوب المتقدمة، ويُمثل احد تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، ويهتم هذا العلم بشكل خاص بتصميم وابتكار ماكينات ونظم محوسبة، لديها قدرة على أداء العديد من المهام والعمليات بصورة مماثلة لأداء الإنسان.

التكيف : تُعرفه الباحثة إجرائيا بأنه تضمين مفهوم وبعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المناهج الدراسية للطلبة في مراحل التعليم العام.

الاعتماد : تُعرفه الباحثة إجرائياً بأنه اعتماد الذكاء الاصطناعي كمقرر دراسي مستقل، يهدف إلى إعداد الطلبة في مراحل التعليم العام إلى التعامل مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي بشكل عملي، وإكسابهم المهارات المعرفية والعملية الخاصة بالذكاء الاصطناعي، خلال إعدادهم التربوي.

لغة كاليبسو: تعرفها الباحثة إجرائيا بأنها أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وهي لغة برمجة مخصصة لبرمجة الروبوتات المحمولة.

2. الإطار النظري والدراسات السابقة

نشأة وتطور مفهوم الذكاء الاصطناعي

يُعد الذكاء الاصطناعي أحد علوم الحاسوب التي تهتم بشكل خاص بإنشاء وتصميم أنظمة وآلات محوسبة تؤدي عمليات مماثلة لعمليات التعلم البشري وعمليات اتخاذ القرار، كما يشير هذا المفهوم إلى التعلم العميق، التعلم الآلي، والحوسبة المعرفية (Atkinson, 2016). ويرجع ظهور مفهوم الذكاء الاصطناعي إلى العقد الخامس من القرن العشرين في ضوء تقدم علوم الحوسبة الكهروميكانيكية، وذلك في مؤتمر جامعة "دارتموث" Dartmouth عام 1956 على يد "جون مكارثي" John McCarthy، وعرفه "مكارثي" باعتباره "علم وهندسة صنع آلات ذكية"، ونشأ مفهوم الذكاء الاصطناعي على أساس أن الذكاء الإنساني يُمكن توصيفه وتعريفه بدقة متناهية، بحيث يُمكن محاكاته بواسطة آلة محوسبة (Gherhes, 2018). واستمر الاهتمام بهذا المفهوم خلال ستينات وسبعينات القرن الماضي، وفي عام 1965 أعرب هربرت سيمون Herbert Simon عن اعتقاده بأنه خلال 20 عاماً ستكون لدى الآلات قدرة على أداء جميع أعمال الإنسان، وبعد عامين صرح رائد أبحاث الذكاء الاصطناعي "مارفين مينسكي" Marvin Minsky باعتبار أنه "خلال فترة من ثلاثة إلى ثمانية أعوام، ستكون لدينا آلات بمستوى ذكاء البشر"، وفي نفس الفترة أبلغ "جون مكارثي" وزارة الدفاع الأمريكية بأنه من الممكن تصميم "آلة ذكية بشكل تام" خلال عشرة أعوام (Atkinson, 2016).

وفي أوائل الثمانينات ارتبطت أبحاث الذكاء الاصطناعي بالعديد من الموضوعات ومنها: الرؤية الحاسوبية، معالجة اللغة الطبيعية، علوم الإدراك والتفكير، ونظرية اللعبة، والروبوتات، وشهدت هذه الموضوعات الكثير من التقدم، مما مهد إلى حدوث المزيد من التقدم والتطور في مجال الذكاء الاصطناعي (Kong et. al., 2018). وجاء التطور الأهم في أوائل القرن الحادي والعشرين، في ضوء استكمال أبحاث الذكاء الاصطناعي السائدة بمفاهيم معالجة البيانات واسعة النطاق أو البيانات الكبيرة Big Data بطرق إحصائية خاصة، مثل التنقيب عن البيانات Data Mining والتعلم الآلي (Erb, 2016).

أما التطور الأبرز في مجال الذكاء الاصطناعي فقد جاء في عام 2011 وارتبط بظهور مفهوم "الشبكات الاصطناعية العصبية العميقة" أو ما يُعرف بالتعلم العميق Deep Learning، وتطور أبحاث الذكاء الاصطناعي في مجال التعلم المعزز Reinforcement Learning، وشكل نتائج الأبحاث في هذين المجالين دعماً كبيراً لتطور الذكاء الاصطناعي،

واهتمت هذه المجالات (التعلم الآلي، التعلم العميق، تعزيز التعلم) بمحاكاة الطريق التي يعالج بها الدماغ البشري المعلومات المختلفة، واكتسبت نتائج هذه الأبحاث قدراً كثيراً من الاهتمام لنجاحها غير المسبوق في تطبيقات متنوعة مثل التعرف على الأشياء، الرؤية لدى الحاسوب، وغيرها من المهام شديدة التعقيد (Miaihe & Hodes, 2017). ويُتوقع خلال العقود القادمة أن تشهد تطبيقات الذكاء الاصطناعي المزيد من التطور، وعلى أساس تلك التوقعات تم التمييز بين الأنماط الموجودة حالياً، وما يُتوقع الوصول إليه إلى ثلاثة أنماط على النحو التالي:

- الذكاء الاصطناعي المحدود Artificial Narrow Intelligence (ANI): ويُعرف أيضاً بالذكاء الاصطناعي الضعيف Weak AI، ويشير إلى أداء المهام الصغيرة، أي المهام الجزئية المحددة بشكل موجز مثل: التعرف على الوجوه، البحث عن المعلومات عبر الانترنت، إجراء عمليات الحجز عبر الانترنت، قيادة سيارة، بصورة تفوق الأداء البشري بصرف النظر عن المهمة المحددة، ويتم ذلك باستخدام التعلم الآلي وأدوات التعلم العميق (Miaihe & Hodes, 2017).
- الذكاء الاصطناعي العام General Artificial Intelligence (GAI): ويُعرف أيضاً بالذكاء الاصطناعي القوي Strong AI، ويشير إلى تصميم آلات لها قدر من الذكاء مماثل للذكاء البشري، ويُمكنها أن تقوم بكافة المهام البشرية بصورة تامة، ويتوقع أن تستمر الأبحاث والدراسات في هذا المجال حتى عام 2040 (Gherhes, 2018).
- الذكاء الاصطناعي الفائق Artificial Super intelligence (ASI): ويشير إلى تميز الآلات بقدرات خارقة تفوق قدرات البشر، ويتوقع الحصول على أو تصميم آلات بهذه الكيفية بحلول عام 2060، وهي توقعات ليست قطعية، وهناك العديد من المخاوف حول وصول الذكاء الاصطناعي إلى مثل هذا المستوى الفائق (Gherhes, 2018).

وهكذا يتضح من خلال العرض السابق، وبشكل موجز تطور مفهوم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي منذ منتصف خمسينات القرن الماضي، إلى العقد الثاني من القرن الحادي والعشرين، وأن تلك التطبيقات تشهد انتشاراً بشكل متزايد في كافة المجالات العلمية والعملية والحياتية، وما يميز الذكاء الاصطناعي عن غيره من تقنيات توصل إليها الإنسان، السعي الدائم والحثيث من قبل المهتمين بهذا المجال إلى تمكين الآلات والنظم المحوسبة من الوصول إلى أداء المهام بصورة تحاكي الأداء البشري، كما يتضح تدرج هذه النظم من المهام البسيطة إلى المهام الأكثر تعقيداً، والتي لا تقتصر على بعض المهام الميكانيكية أو الآلية، بل تتطلب قدراً لا بأس به من إعمال العقل والتفكير.

الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم والتعلم

ظهر تأثير الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم والتعلم بشكل مبكر جداً، يرجع إلى بداية ظهور مفهوم الذكاء الاصطناعي والذي تلاه ظهور مفهوم التعلم التكيفي Adaptive Learning، حيث بُذلت العديد من الجهود لإيجاد بيئات ونظم تعلم محوسبة تماثل بيئات التعلم الواقعية، وتعتمد تلك البيئات على التفاعل بين المتعلم والحاسوب، حيث يعمل المتعلم مع الحاسوب بشكل مستقل لتعلم مفاهيم جديدة، والاندماج في أنشطة حل المشكلات، وخاصة في مجالي العلوم والرياضيات (How & Hung, 2019)، وجاء مفهوم التعلم التكيفي للتغلب على مشكلة قائمة في النظم التعليمية الحالية، حيث تعتمد تلك النظم على تقديم نفس المصادر التعليمية ونفس المحتوى التعليمي للطلبة، برغم اختلاف أنماط تعلمهم وقدراتهم المعرفية، لذا يهدف التعلم التكيفي إلى تكييف أو موائمة المحتوى التعليمي وتكييف مسارات التعلم حسب قدرات الطلبة ومستوياتهم المعرفية، بما يُسهم في تخفيف الأعباء المعرفية ويعمل على زيادة كفاءة عملية التعلم (Bajaj & Sharma, 2018).

ومن التطبيقات الأخرى للذكاء الاصطناعي "نظم التدريس الذكية" Intelligent Tutoring Systems (ITS)، وتعتمد على إشراك خبراء الذكاء الاصطناعي مع مختصي المناهج التعليمية في إعداد المواد التعليمية، وتعتمد تلك النظم على أربع وحدات رئيسة وهي: وحدة حل المشكلات أو وحدة الخبرة، نموذج الطالب، وحدة التدريس، واجهة المستخدم، ويتكون المنهج الدراسي في تلك النظم من عدة عناصر منها: الأهداف، المحتوى، الأنشطة، إجراءات التقييم، المواد أو الموارد، التدريس، وظهر ضمن هذه النظم بيئات التعلم التفاعلية Interactive Learning System (ILS)، وما عُرف بالعوالم المصغرة Micro Worlds، كتطور لنظم التدريس المصغر، مع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في هذا المجال (Yartan, 2016).

وبالإضافة إلى ما سبق، فقد ظهر مؤخراً توجه نحو الإفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي كالتعلم الآلي والنمذجة الحاسوبية لتصميم أنظمة خاصة بالتقويم التربوي، بحيث تشكل بديلاً لأساليب التقويم التقليدية، وذلك للإفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقويم كافة جوانب التعلم بحيث لا يقتصر هذا التقويم على التحصيل الدراسي، ومدى التقدم الدراسي للطالب، بل يمتد عمل هذه التقنيات ليشمل الجانب العملي والأدائي، وشخصية المتعلم، كمثابرته في التعلم ودافعيته نحو التعلم (Luckin, 2017).

المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الابحاث العلمية والتربوية (MECSJ)
العدد الواحد والعشرون (كانون الثاني) 2020
ISSN: 2617-9563

WWW.mecsj.com/ar

الذكاء الاصطناعي والروبوتات التعليمية

تمثل الروبوتات أحد تطبيقات أو تقنيات الذكاء الاصطناعي، والروبوتات هي ماكينات مبرمجة لديها قدرة على أداء سلسلة من العمليات بشكل مستقل أو شبه مستقل، وتوجد ثلاثة ملامح أساسية للروبوتات وهي: التفاعل مع العالم الواقعي عبر المجسات والمحركات، ماكينات مبرمجة، ومن حيث طبيعة العمل تُصنف إلى روبوتات تعمل بشكل ذاتي مستقل والبعض الآخر يعمل تحت سيطرة بشرية تامة وتُعرف بالروبوتات التي يتم التحكم فيها عن بعد Telerobotics (Mohammed, 2019).

ويرى المختصون أن عصر نمو الروبوتات بدأ بشكل أساسي في أغسطس عام 2000، بعد أن تمكن "هود ليبسون" و "جوردون بولاك" Hod Lipson & Jordon Pollac في جامعة "براندیز" Brandis University من صنع أول روبوت قادر على نسخ نفسه دون تدخل من قبل الإنسان، بعد برمجة عقله (جهاز الحاسوب) على عملية التصميم والانتاج، وصمم الباحثان نظاماً محوسباً يستخدم نظرية الاختيار الطبيعي Natural Selection عند الكائنات الحية في تصميم وانتاج روبوتات على نحو اوتوماتيكي Automatically Designed Robots، واعتبر هذا الروبوت أكثر قدرة على التكيف مع الأوضاع المتغيرة حوله، بإدخال تعديلات على البرنامج الذي يعمل من خلاله (سلامة، 2006).

وجاء استخدام الروبوتات في العملية التعليمية كأحد التطبيقات التعليمية للذكاء الاصطناعي ضمن ماُعرف بالروبوتات التعليمية Educational Robots (ER)، وتتيح هذه الروبوتات للطلبة قدراً كبيراً من التفاعل مع المحتوى التعليمي، من خلال أنشطة التعلم القائمة على تصميم النماذج الأولية، وتساعدهم على تجسيد الكثير من المفاهيم المجردة بصورة مادية ملموسة (Repriso & Gonzalez, 2019)، وتعمل على إثارة اهتمام الطلبة بالمحتوى التعليمي، وتعمل على الدمج بين العديد من التخصصات خاصة ما يتصل منها بالبرمجة والتصميم الهندسي، بالإضافة إلى ذلك فإن التعامل مع الروبوتات يتم من خلال العمل في مجموعات، مما يوجد بيئة تعلم تعمل على تعزيز مهارات العمل التشاركي الجماعي، والمهارات الاجتماعية، بالإضافة إلى مهارات التفكير المختلفة وخاصة التفكير المحوسب (Fronza et. al., 2017) .

ويتم دمج الروبوتات في عملية التعليم والتعلم وفق ثلاثة مداخل وهي: اعتبار الروبوتات هدف رئيس للتعلم، اعتبارها وسيلة للتعلم، اتخاذ الروبوتات كوسيلة لدعم العديد من جوانب التعلم، ويهدف المدخلين الأول والثاني إلى تطوير بناء وبرمجة الروبوتات، عن طريق أنشطة التدريب من خلال الدورات وورش العمل، وفي المدخل الثالث يتم استخدام الروبوتات كمصدر تعليمي، لتطوير العديد من المهارات وخاصة ما يتصل منها بمهارات البرمجة باستخدام لغات الذكاء الاصطناعي، ومهارات التفكير المحوسب (Repriso & Gonzalez, 2019).

الدراسات السابقة

اهتمت بعض الدراسات السابقة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم والتعلم، ومنها دراسة "مو" (Mu, 2019)، والتي هدفت إلى عرض المفهوم الأساسي للذكاء الاصطناعي، ومستوى تطبيقه في التعليم، والقيم الموجهة لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم، وأظهرت نتائج الدراسة بعض لمزايا التي تتحقق نتيجة استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم ومنها: مساعدة المتعلمين على الوصول إلى مصادر التعلم والمشاركة، والتعلم في بيئات تعلم تكيفية تُمكن المتعلمين من الوصول إلى أفضل الخبرات المتاحة، واكتساب المتعلمين مهارات التعلم الذاتي، والاتصالات الشخصية والجماعية، التفكير الإبداعي، والتخطيط للمستقبل، ومساعد المعلم على تحديد مواهب كل متعلم ومجال اهتمامه التعليمي، والذي يُمكن أن يبدع فيه أكثر من غيره، واستخدام التعلم الآلي وخوارزميات تعلم الشبكات العصبية العميقة (التعلم العميق) لمعالجة أي صعوبات أو تراجع في المستوى التعليمي، وبالنسبة للقيم الموجهة لاستخدام الذكاء الاصطناعي، فبالرغم من المزايا العديدة للذكاء الاصطناعي إلا أنه لا يُمكن أن يكون بديلاً للمعلم، ولا يمكن أن يكون التفاعل بين المتعلم وتقنيات الذكاء الاصطناعي بديلاً للتفاعل بين المتعلم والمعلم، والذي يتصف بقدر كبير من المرونة، كذلك يقتضي تطبيق الذكاء الاصطناعي تطوير أدوار المعلم، وان يهتم بشكل أكبر بالتصميم التعليمي، وتشجيع التعلم الشخصي، وتطوير مهارات التفكير المختلفة.

اما دراسة (Zaewick-Ritcher et. al., 2019) فقد هدفت إلى تقديم نظرة عامة على الأبحاث التي تناولت حلول وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي من خلال مراجعة منهجية، وأظهرت نتائج الدراسة أن معظم التخصصات المشاركة في أبحاث أوراق الذكاء الاصطناعي في التعليم تأتي من علوم الكمبيوتر، ومدخل تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، وكانت أساليب البحث الكمية الأكثر استخدامًا في هذه الأبحاث هي الأساليب التجريبية.

وأظهرت النتائج أن أغلب مجالات استخدام الذكاء الاصطناعي في مؤسسات التعليم العالي تنحصر في دعم الخدمات الأكاديمية والخدمات الإدارية ومنها أنظمة حفظ الملفات، وتقدير الاحتياجات، والتقييم، والأنظمة التكيفية، وأنظمة التدريب الذكي، أما في مجال التطبيق التعليمي فقد اظهرت النتائج الافتقار إلى الدراسات التي أهتمت بتجارب التطبيق في مجال التعليم العالي والتحديات التي تواجه استخدام الذكاء الاصطناعي في مؤسسات التعليم العالي، كما أظهرت النتائج وجود صلة ضعيفة بين الاحتياجات التربوية والحاجة إلى استكشاف المزيد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مؤسسات التعليم العالي.

واهتمت دراسة (Bajaj & Sharma, 2018) بأنظمة التعلم التكيفي كأحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وهدفت إلى إعداد نموذج للتعلم التكيفي يراعي أنماط التعلم المختلفة، وتوصلت الدراسة إلى إعداد نموذج للتعلم التكيفي يأخذ في اعتباره كافة أنماط التعلم وتقنيات الذكاء الاصطناعي المختلفة، لتحديد اساليب التعلم المفضلة لدى الطلبة، ويتمتع النموذج بقدر من المرونة للمقارنة بين أنماط التعلم وتحديد أكثرها مناسبة للبيئة التعليمية.

واهتمت دراسة "فرناندیز" (Fernandes, 2016) بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في عملية التعلم، وهدفت إلى وضع تصور مقترح للتعلم القائم على المشاريع اثناء تعلم مقرر خاص بالذكاء الاصطناعي، وتكونت عينة الدراسة من الطلبة الجامعيين الذين يدرسون مقرر "الذكاء الاصطناعي التطبيقي" في الجامعة الفيدرالية "ريو جراندي" Rio Grandi في البرازيل، وعمل الطلبة على مشروع خاص بتجوال الروبوتات المتنقلة وحل المشاكل المرتبطة بتحسين حركة الروبوتات في بيئة غير معروفة وتجنب العقبات، وأعد الباحث استبانة لاستطلاع آراء الطلبة في التصور المقترح، وأظهرت نتائج الدراسة رضا الطلبة عن تطبيق نموذج التعلم القائم على المشاريع، وأظهرت استجابات 80% من أفراد العينة الأثر الإيجابي لتطبيق النموذج على العديد من جوانب التعلم.

وهدفت دراسة (عزمي وآخرون، 2014) إلى إعداد بيئة تعلم ذكية تهدف إلى حل مشكلات صيانة شبكات الحاسوب، ومعرفة مدى فاعلية تلك البيئة في حل مشكلات صيانة شبكات الحاسوب في الجانبين المعرفي والأدائي، وأظهرت نتائج الدراسة فاعلية تلك البيئة في تنمية تحصيل الجانب المعرفي لحل المشكلات الخاصة بصيانة شبكات الحاسوب، كذلك أظهرت النتائج فاعلية بيئة التعلم الذكية في تنمية الجانب الأدائي لحل المشكلات الخاصة بصيانة شبكات الحاسوب.

ويتضح من تلك الدراسات أن هناك مجالاً كبيراً لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم والتعلم، في مراحل التعليم العام وفي المرحلة الجامعية، وأن هناك العديد من الآثار الإيجابية التي تتحقق نتيجة هذا الاستخدام، ومنها ما يتعلق بالمتعلمين كتحسين الوصول إلى مصادر التعلم، والتعلم الذاتي، واكتساب أفضل الخبرات التعليمية، بالإضافة إلى اكتساب المهارات اللازمة للقرن الحادي والعشرين، وتُظهر الدراسات رضا المتعلمين عن استخدام هذه التطبيقات، وبالنسبة للمعلمين، فإن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي يساعدهم على التعامل مع الطلبة بشكل أفضل، وتحديد قدراتهم واحتياجاتهم بصورة دقيقة، كما يظهر الارتباط بين الذكاء الاصطناعي وبعض مداخل التعلم ومنها التعلم القائم على المشكلات، أو مدخل STEM الذي يجمع بين العديد ن التخصصات (العلوم، الرياضيات، الهندسة، التكنولوجيا)، كما يتضح الربط بين تلك التطبيقات واستخدام الروبوت في مجال التعليم والتعلم كما في دراسة "فرناندیز" (Fernandes, 2016)، وهو ما يتفق مع اهتمام الدراسة الحالية.

3. منهجية الدراسة وإجراءاتها

منهج الدراسة: اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، ويهدف هذا المنهج إلى وصف ظواهر أو أحداث أو اشياء معينة وجمع الحقائق والمعلومات والملاحظات عنها، ووصف الظواهر الخاصة بها وتقرير حالتها كما توجد عليه في الواقع (الزهيري، 2017، ص 121)، وبهذا يُعد من أكثر مناهج البحث العلمي مناسبة لأغراض الدراسة الحالية.

مجتمع الدراسة وعينتها: تكون مجتمع الدراسة من جميع طالبات الصف الثالث المتوسط في المدارس الحكومية العامة في مدينة ينبع، خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 1441هـ/2020م، أما عينة الدراسة فقد تم اختيارها بشكل عشوائي من أحد صفوف الثالث متوسط في مدرسة " المتوسطة الثامنة تطوير بينبع البحر"، وبلغ عددهن (32) طالبة.

مواد وأدوات الدراسة: لتحقيق أهداف الدراسة والإجابة عن اسئلتها، تم إعداد المواد والأدوات التالية

1. مادة التدريبية القائمة على استخدام لغة "كاليبسو" لتدريب الطالبات على التعامل مع الروبوت التفاعلي "كوزمو".
2. اختبار معرفي للغة "كاليبسو " كأحد لغات برمجة الذكاء الاصطناعي.
3. بطاقة ملاحظة لبعض الجوانب المهارية للغة "كاليبسو " كأحد لغات برمجة الذكاء الاصطناعي.

وفيما يلي عرض للخطوات والإجراءات التي تم اتباعها لإعداد تلك الأدوات

- **أولاً: المادة التدريبية القائمة على استخدام لغة "كاليبسو" لتدريب الطالبات على التعامل مع الروبوت التفاعلي "كوزمو":**

نظراً لعدم وجود مادة تدريبية باللغة العربية في مجال الذكاء الاصطناعي للطلبة في مراحل التعليم العام، وذلك فيما يختص بالتعامل مع الروبوتات التفاعلية، حسب اطلاع الباحثة، فقد تم إعداد المادة التدريبية القائمة على استخدام لغة كاليبسو لتدريب الطالبات على التعامل مع الروبوت التفاعلي "كوزمو" من خلال الرجوع إلى موقع شركة "كاليبسو" Calypso والاستعانة بالمنهج التدريبي المتاح عبر موقع الشركة، من خلال الرابط التالي https://www.cs.cmu.edu/~dst/Calypso/Curriculum/، ويحتوي المنهج على (12) موديول تعليمي، وأجرت الباحثة اتصالاً بشركة ReadyAI وهي من الشركات المتخصصة في مجال تعليم الذكاء الاصطناعي، وذلك للحصول على المادة التدريبية، وبعد شرح طبيعة الدراسة التي تجريها الباحثة والتعريف بعينة الدراسة، زودت شركة ReadyAI الباحثة بدليل المعلم المعتمد في البرامج التدريبية لدى الشركة AI-IN-A-BOX "Teacher's Book" v3.0، ويحتوي الدليل على (8) موديولات تعليمية، وعدد من الأنشطة والاختبارات، وفي ضوء اطلاع الباحثة على الموديولات التعليمية المقدمة من شركتي "كاليبسو" و شركة "Ready AI"، والأخذ بالاعتبار العوامل التالية: عدم وجود خبرة سابقة لعينة الدراسة (طالبات الصف الثالث متوسط) بلغات الذكاء الاصطناعي القوية كلغة كاليبسو، أو التعامل مع الروبوتات الذكية، بالإضافة إلى الوقت المتاح لإجراء التجربة خلال الفصل الدراسي الأول، والمناقشات مع المعلمات المختصات في مجال تدريس الحاسوب، رأت الباحثة الاكتفاء بتطبيق عدد "6" موديولات تعليمية.

بعد ذلك تمت ترجمة الموديولات التي تم اختيارها و تكونت من (6) موديولات تعليمية على النحو التالي:

1. ما هو الذكاء الاصطناعي
2. إعداد كوزمو وكاليبسو
3. التعرف البصري
4. التنقل على أساس علامة معينة
5. التعامل مع الأشياء
6. التعرف على الوجوه والتعبيرات

ويحتوي كل موديول على محتوى نظري للتعريف بالموضوع، وشرح تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجالات الحياة اليومية المعاصرة، يلي ذلك عرض لبعض النشاطات البرمجية ذات الصلة بهذا المحتوى النظري، بحيث يتم تنفيذ تلك الأنشطة بالتعاون بين الباحثة والطالبات، ومن ثم أنشطة عملية موجهة للطالبات ليقمن بأدائها بشكل فردي أو جماعي، بالإضافة إلى اسئلة للتقويم الذاتي، وقد تم تطبيق المادة التدريبية عبر (6) جلسات تدريبية، مدة كل جلسة نحو (60) دقيقة.

- **ثانياً: اختبار معرفي للغة "كاليبسو " كأحد لغات برمجة الذكاء الاصطناعي.**

تم إعداد الاختبار المعرفي للغة "كاليبسو" كأحد لغات برمجة الذكاء الاصطناعي على النحو التالي:

- تحديد الهدف من الاختبار: هدف الاختبار إلى قياس مدى معرفة طالبات الصف الثالث متوسط بالجانب المعرفي للغة "كاليبسو" كأحد لغات برمجة الذكاء الاصطناعي.
- تحديد مصادر الاختبار: تم إعداد الاختبار بالاستناد إلى ما ورد من اختبارات تقويمية عبر موقع شركة "كاليبسو"، حيث توجد اسئلة تقويمية عقب كل موديول تعليمي، بالإضافة إلى ما ورد من أنشطة تقويم في دليل المعلم المقدم من شركة Ready AI.
- إعداد الصورة الأولية للاختبار: تم إعداد الاختبار في صورته الأولية، بحيث تكون من (20) فقرة على نمط الاختيار من متعدد، بحيث يلي كل فقرة أربعة بدائل، وروعي صياغة تلك الفقرات بلغة علمية سهلة، وتجنب أي صياغة غامضة، ومناسبة صيغة كل فقرة لمستويات الطالبات، بالإضافة إلى ارتباطها بالمحتوى التدريبي.
- التحقق من صدق محتوى الاختبار: بعد إعداد الاختبار في صورته الأولية، تم عرضه على مجموعة من المحكمين المختصين في التقنيات التربوية والذكاء الاصطناعي، وذلك لاستطلاع آرائهم في دقة الصياغة العلمية واللغوية لفقرات الاختبار ومناسبتها لتحقيق أهداف الدراسة من جهة، ولمستوى عينة الدراسة من جهة أخرى، وإجراء ما يلزم من تعديلات كإعادة صياغة لفقرات الاختبار، أو حذف أو إضافة فقرات بديلة، وأبدى السادة المحكمون موافقتهم على الاختبار بصورته الأولية، باستثناء بعض التعديلات الطفيفة لبعض الفقرات.
- إعداد الاختبار في صورته النهائية: بعد اتمام تحكيم الاختبار، واجراء التعديلات المقترحة، تم إعداد الاختبار في صورته النهائية (ملحق 1)، وتكون من (20) فقرة من نمط الاختيار من متعدد، وتم تخصيص درجة واحدة لكل فقرة، وتم تحديد زمن الاختبار بنحو (40) دقيقة.

ثالثا: بطاقة ملاحظة لبعض الجوانب المهارية للغة "كاليبسو " كأحد لغات برمجة الذكاء الاصطناعي.

تم إعداد بطاقة ملاحظة لبعض الجوانب المهارية للغة "كاليبسو" كأحد لغات برمجة الذكاء الاصطناعي على النحو التالي:

- تحديد الهدف من إعداد البطاقة: هدفت البطاقة الاختبار إلى قياس الجانب المهاري لدى طالبات الصف الثالث وذلك فيما يتعلق بتطبيق بعض مهارات البرمجة بلغة "كاليبسو" اثناء التعامل مع الروبوت "كوزمو" التفاعلي.
- تحديد مصادر إعداد بطاقة الملاحظة: تم إعداد الاختبار بالاستناد إلى ما ورد في المادة التدريبية التي تم إعدادها ضمن دليل المعلمة الذي أعدته الباحثة، والذي استند إلى ما ورد في هذا الخصوص في موقع شركة "كاليبسو"، ودليل المعلم الخاص بشركة Ready AI.
- إعداد الصورة الأولية لبطاقة الملاحظة: تم إعداد بطاقة الملاحظة في صورتها الأولية، بحيث تكونت من (15) فقرة موزعة على أربعة محاور رئيسة، يمثل كل منها أحد مهارات البرمجة بلغة "كاليبسو"، وروعي صياغة الفقرات بلغة علمية دقيقة، بحيث تتناول كل فقرة قياس مهارة واحدة فقط، وان تصف المهارة المطلوب قياسها بشكل واضح وصريح، بحيث يسهل قياس المهارة بشكل مباشر.
- التحقق من صدق بطاقة الملاحظة: بعد البطاقة في صورتها الأولية، تم عرضها على مجموعة من المحكمين المختصين في التقنيات التربوية والذكاء الاصطناعي، وذلك لاستطلاع آرائهم في دقة الصياغة العلمية واللغوية لفقرات البطاقة ومناسبتها لتحقيق أهداف الدراسة، ومدى مناسبة كل فقرة إلى المحور الذي تنتمي إليه، واقتراح ما يلزم من تعديلات، وأبدى السادة المحكمون بعض الاقتراحات بتعديل صياغة بعض الفقرات.
- إعداد بطاقة الملاحظة في صورتها النهائية: بعد اتمام تحكيم بطاقة الملاحظة، واجراء التعديلات المقترحة، تم إعداد بطاقة الملاحظة في صورتها النهائية (ملحق 2)، وتكونت من (15) فقرة موزعة على اربعة محاور رئيسة على النحو التالي:
  1. تعرف مكونات كوزمو المختلفة: واحتوى هذا المحور على فقرتين.
  2. تشغيل برنامج كاليبسو: واحتوى هذا المحور على خمس فقرات.
  3. تحريك كوزمو: واحتوى هذا المحور على خمس فقرات.
  4. التحكم في التعبيرات الوجهية: واحتوى هذا المحور على ثلاث فقرات.

وبالنسبة للتقدير الكمي لأداء الطالبات لمهارات البرمجة فقد تم وفق مقياس ثلاثي متدرج على النحو التالي:

- اداء المهارة بدرجة كبيرة: وذلك في حال أدت الطالبة المهارة المستهدفة بشكل تام بمفردها، وقُدر هذا الأداء كمياً بثلاث درجات.
- أداء المهارة بدرجة متوسطة: وذلك في حال أدت الطالبة المهارة المستهدفة بمساعدة جزئية من المعلمة (الباحثة)، وقُدر هذا الأداء كمياً بدرجتين.
- أداء المهارة بدرجة ضعيفة: وذلك في حال أدت الطالبة المهارة المستهدفة بمساعدة تامة من المعلمة (الباحثة)، وقُدر هذا الأداء كمياً بدرجة واحدة.

وبهذا فإن الدرجة الكلية للمحور الأول (6) درجات، وللمحور الثاني (15) درجة، وللمحور الثالث (15) درجة، وللمحور الرابع (9) درجات، أي أن درجات الأداء على جميع المهارات تتراوح من (15) درجة للأداء بدرجة ضعيفة لجميع المهارات، إلى (45) درجة للأداء بدرجة كبيرة لجميع المهارات المستهدفة ضمن البطاقة.

الأساليب الاحصائية

تم استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية لتحليل نتائج تطبيق الاختبار المعرفي وبطاقة الملاحظة، كما تم استخدام اختبار "ت" لعينة واحدة لحساب دلالة الفروق بين متوسط درجات الطالبات على كل من الاختبار المعرفي وبطاقة الملاحظة ومستوى الاتقان المستهدف، وتم تحديد مستوى الاتقان، بنسبة 80% أي ما يعادل (16) درجة للاختبار المعرفي، و(36) درجة لبطاقة الملاحظة.

المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الابحاث العلمية والتربوية (MECSJ)
العدد الواحد والعشرون (كانون الثاني) 2020
ISSN: 2617-9563
WWW.mecsj.com/ar

4. نتائج الدراسة ومناقشتها

فيما يلي عرض لنتائج الدراسة ومناقشتها في ضوء ما ورد في الدراسات السابقة، والظروف المحيطة بالتطبيق العملي للدراسة.

نتائج الإجابة عن السؤال الأول

نص السؤال الأول على " ما محتوى المادة التدريبية القائمة على استخدام لغة "كاليبسو" لتدريب الطالبات على التعامل مع الروبوت التفاعلي "كوزمو؟"، قد تمت الإجابة عن هذا السؤال من خلال العرض السابق الخاص بإعداد مواد وأدوات الدراسة.

نتائج الإجابة عن السؤال الثاني

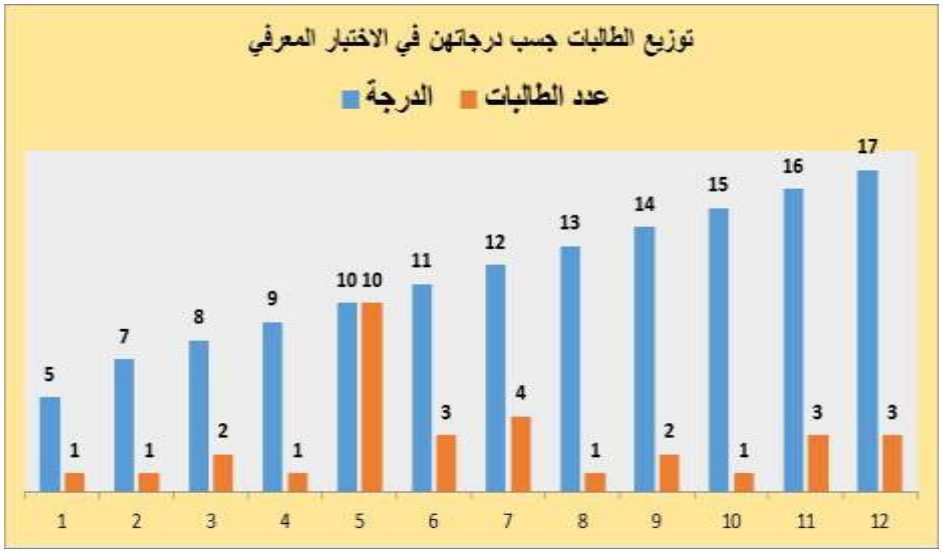
نص السؤال الثاني على **"ما مدى اتقان الطالبات لبعض الجوانب المعرفية للغة "كاليبسو " كأحد لغات برمجة الذكاء الاصطناعي؟"**

تمت الإجابة عن هذا السؤال من خلال تحليل نتائج تطبيق الاختبار المعرفي، وأظهرت نتائج هذا التحليل أن درجات الطالبات تراوحت بين (5) إلى (17) درجة، وبلغ المتوسط الحسابي لمجموع درجات الطالبات ككل (11.60)، والانحراف المعياري للدرجات فقد بلغ (3.05)، ويوضح جدول (1) توزيع الطالبات حسب درجاتهن في الاختبار والنسب المئوية لتلك الدرجات.

جدول (1) توزيع الطالبات حسب درجاتهن في اختبار الجانب المعرفي للغة "كاليبسو"

الدرجة	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
عدد الطالبات	1	1	2	1	10	3	4	1	2	1	3	3
النسبة المئوية	%25	%35	%40	%45	%50	%55	%60	%65	%70	%75	%80	%85

ويتضح من ذلك الجدول أن نحو (6) طالبات فقط تمكنّ من تحقيق أو تجاوز نسبة الاتقان في اختبار الجانب المعرفي لمهارات كاليبسو، ويمثلن نحو (18.75%) من عينة الدراسة، وأن نحو (5) طالبات لم يتمكن من تحقيق الحد الأدنى من الدرجات (عشر درجات) لاجتياز الاختبار المعرفي، ويمثلن نحو (15.5%) من عينة الدراسة، في حين استطاعت باقي الطالبات تجاوز هذا الحد الأدنى بنسب متفاوتة، تراوحت بين (50% إلى 85%)، ويوجز الشكل البياني التالي توزيع الطالبات حسب درجاتهن في الاختبار.



شكل (1) توزيع الطالبات حسب درجاتهن في اختبار الجانب المعرفي للغة كاليبسو

ولمعرفة دلالة الفروق بين المتوسط الحسابي لدرجات الطالبات في اختبار الجانب المعرفي للغة كاليبسو، ودرجة الاتقان المستهدفة والتي تمثل (80%) من الدرجة الكلية للاختبار، تم استخدام اختبار "ت" لعينة واحدة، وجاءت النتائج على النحو الموضح في جدول (2):

جدول (2) نتائج اختبار "ت" لدلالة الفروق بين المتوسط الحسابي لدرجات الطالبات في اختبار الجانب المعرفي للغة كاليبسو ودرجة الاتقان المستهدفة

عدد الطالبات	المتوسط الحسابي	الدرجة الممثلة لمستوى الاتقان	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
32	11.60	16	3.05	31	8.27	0.00	دالة

ويتضح من النتائج الواردة في جدول (2) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha < 0.05$) بين المتوسط الحسابي لدرجات الطالبات في اختبار الجانب المعرفي للغة كاليبسو، ومستوى الاتقان المستهدف ويمثل (80%) من الدرجة الكلية للاختبار، أي نحو 16 درجة.

نتائج الإجابة عن السؤال الثالث

نص السؤال الثالث على "ما **مدى اتقان الطالبات لبعض الجوانب المهارية للغة "كاليبسو " كأحد لغات برمجة الذكاء الاصطناعي ؟"**

تمت الإجابة عن هذا السؤال من خلال تحليل نتائج تطبيق بطاقة الملاحظة التي تم إعدادها لبعض الجوانب المهارية للغة كاليبسو، ويوضح جدول (3) توزيع الطالبات حسب درجاتهن بالنسبة لكل محور من محاور بطاقة الملاحظة، وبالنسبة للدرجة الكلية على البطاقة

ويتضح من تلك النتائج ما يلي:

- بالنسبة للمحور الأول، تبلغ الدرجة الكلية لهذا المحور (6) درجات، وفي ضوء مستوى الاتقان المحدد بنسبة (80%)، فقد تمكنت نحو (25) طالبة من تحقيق هذا المستوى، ويشكلن نحو (78%) من عينة الدراسة.
- بالنسبة للمحور الثاني، تبلغ الدرجة الكلية لهذا المحور (15) درجة، وفي ضوء مستوى الاتقان المحدد بنسبة (80%)، فقد تمكنت نحو (24) طالبة من تحقيق هذا المستوى، ويشكلن (75%) من عينة الدراسة.
- بالنسبة للمحور الثالث، تبلغ الدرجة الكلية لهذا المحور (15) درجة، وفي ضوء مستوى الاتقان المحدد بنسبة (80%)، فقد تمكنت نحو (22) طالبة من تحقيق هذا المستوى، ويشكلن (69%) من عينة الدراسة.

المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الابحاث العلمية والتربوية (MECSJ)
العدد الواحد والعشرون (كانون الثاني) 2020
ISSN: 2617-9563
WWW.mecsj.com/ar

- بالنسبة للمحور الرابع، تبلغ الدرجة الكلية لهذا المحور (9) درجات، وفي ضوء مستوى الاتقان المحدد بنسبة (80%)، فقد تمكنت نحو (23) طالبة من تحقيق هذا المستوى، ويشكلن (71%) من عينة الدراسة.
- بالنسبة للدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة، والتي تبلغ (45) درجة، وفي ضوء مستوى الاتقان المحدد بنسبة (80%)، فقد تمكنت نحو (23) طالبة من تحقيق هذا المستوى، ويشكلن (71%) من عينة الدراسة.

جدول (3) توزيع الطالبات حسب درجاتهن في بطاقة ملاحظة بعض الجوانب المهارية للعة كاليبسو

المحور الأول	الدرجة	2	3	4			5							6
	عدد الطالبات	2	1	4			2							23
المحور الثاني	الدرجة	10	11	12	13		14							15
	عدد الطالبات	4	4	4	3		1							16
المحور الثالث	الدرجة	9	10	12	13		14							15
	عدد الطالبات	4	6	5	3		3							11
المحور الرابع	الدرجة		6		7			8						9
	عدد الطالبات		5		4			4						19
الدرجة الكلية	الدرجة	29	30	31	32	33	35	37	39	40	41	42	43	44	45
	عدد الطالبات	1	1	1	1	3	2	4	1	2	2	2	1	2	9

وبعد ذلك تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والنسبة المئوية لدرجات الطالبات بالنسبة لكل محور من محاور بطاقة الملاحظة، وجاءت النتائج على النحو الموضح في جدول (4)

المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الابحاث العلمية والتربوية (MECSJ)
العدد الواحد والعشرون (كانون الثاني) 2020
ISSN: 2617-9563
WWW.mecsj.com/ar

جدول (4) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية لدرجات الطالبات على بطاقة الملاحظة

محاور بطاقة الملاحظة	عدد الفقرات	الدرجة الكلية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية
تعرف مكونات كوزمو المختلفة	2	6	5.34	1.20	%89
تشغيل برنامج كاليبسو	5	15	13.28	1.95	%88
تحريك كوزمو	5	15	12.56	2.30	%83
التحكم في التعبيرات الوجهية	3	9	8.15	1.16	%90
البطاقة ككل	15	45	39.34	5.28	%87

ويتضح من تلك النتائج أن النسب المئوية لدرجات الطالبات على بطاقة الملاحظة تتراوح بين (83% إلى 90%)، في حين بلغت النسبة المئوية لدرجاتهن على البطاقة ككل (87%)، ولتعرف دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية لدرجات الطالبات على بطاقة الملاحظة ومستوى الاتقان المستهدف، تم استخدام اختبار "ت" لعينة واحدة، وجاءت النتائج كما يلي:

جدول (5) نتائج اختبار "ت" لدلالة الفروق بين المتوسط الحسابي لدرجات الطالبات على بطاقة الملاحظة ودرجة الاتقان المستهدفة

محاور البطاقة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة الممثلة لمستوى الاتقان	درجة الحرية	قيمة "ت"	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
تعرف مكونات كوزمو المختلفة	5.34	1.20	4.8	31	2.54	0.016	دالة
تشغيل برنامج كاليبسو	13.28	1.95	12	31	3.70	0.001	دالة
تحريك كوزمو	12.56	2.30	12	31	1.38	0.176	غير دالة
التحكم في التعبيرات الوجهية	8.15	1.16	7.2	31	4.63	0.00	دالة
البطاقة ككل	39.34	5.28	36	31	3.58	0.001	دالة

ويتضح من تلك النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطالبات على بطاقة الملاحظة ودرجة الاتقان المستهدفة، وذلك بالنسبة لكل من المهارات التالية: تعرف مكونات كوزمو المختلفة، تشغيل برنامج كاليبسو، التحكم في التعبيرات الوجهية، وعلى الدرجة الكلية للبطاقة، فيما لم يتضح وجود فروق دالة بين متوسط درجات الطالبات على مهارة تحريك كوزمو ومستوى الاتقان، وتفيد تلك النتائج أن الطالبات استطعن تحقيق مستوى الاتقان المستهدف بالنسبة لبعض الجوانب المهارية للغة كاليبسو كأحد لغات الذكاء الاصطناعي.

ومن خلال النتائج السابقة، يتضح تمكن الطالبات من اتقان الجانب المهاري للغة كاليبسو، فيما لم يتمكنّ من اتقان الجانب المعرفي للغة كاليبسو، ويُمكن تفسير تلك النتائج في ضوء بعض النقاط التالية:

- حضور الطالبات للجلسات التدريبية: لم تُبد الطالبات التزاماً تاماً بحضور جميع الجلسات التدريبية، ويتضح ذلك من خلال السجل الخاص بحضور وغياب الطالبات للجلسات التدريبية، وقد يرجع هذا الأمر بحد ذاته إلى عوامل عديدة منها: أن جلسات التدريب كانت تُجرى بعد نهاية الدوام الدراسي في يوم الخميس، حيث لم يتسن الاتفاق مع إدارة المدرسة على يوم آخر، ويشهد يوم الخميس بشكل خاص تسجيل الكثير من حالات الغياب بشكل عام، مع كون المادة التدريبية ليست ضمن المواد الدراسية المقررة على الطالبات، بالإضافة إلى أن وقت التدريب تزامن في جزء منه مع إجراء الاختبارات النصفية، وأدت هذه العوامل معاً إلى تقليص حضور الطالبات لجميع الجلسات التدريبية، وظهر هذا الأمر في تراجع تحصيلهن للجانب المعرفي، ويبدو أن الطالبات لم يبدين قدراً كبيراً من الاهتمام بمتابعة هذا الجانب أو تعلمه كأحد المقررات الدراسية وإجراء الاختبار المعرفي بشكل جدي.
- بالنسبة للجانب المهاري، فقد حققت الطالبات مستوى الاتقان المطلوب، على النقيض من الجانب المعرفي، وقد يرجع ذلك إلى أنه رغم عدم الالتزام بحضور جميع الجلسات، فقد أبدت الطالبات، حتى من كانت تتغيب منهن، اهتماماً كبيراً في طرح الاسئلة بشكل ملح على الباحثة وزميلاتها من الطالبات للتدريب على استخدام الروبوت "كوزمو" من خلال تطبيق المهارات المختلفة ومتابعة ما فاتهن من مهارات، وقد شكل استخدام الروبوت "كوزمو" في التدريب تجربة تعليمية جديدة ومثيرة بالنسبة للطالبات، مما أدى إلى زيادة دافعيتهن نحو تعلم المهارات الادائية بشكل كبير، ولاحظت الباحثة هذا الأمر من خلال استفسارات الطالبات عن لغات الذكاء الاصطناعي، وأيها أكثر مناسبة بالنسبة لهن، والسؤال عن أماكن أو مراكز التدريب على تلك اللغات، وأبدت بعض الطالبات رغبتهن في إدراج مادة الذكاء الاصطناعي ضمن المقررات الدراسية كمادة دراسية مستقلة، أو الالتحاق بتخصصات الذكاء الاصطناعي في المرحلة الجامعية.

- وبالإضافة إلى ما سبق، فقد ظهرت بعض المعوقات اثناء التطبيق العملي للدراسة، ومنها ما يتعلق بحالة أجهزة الحاسوب التي تم العمل عليها، فبالرغم من صلاحيتها للاستخدام، إلا انها بحاجة إلى تحديث وإحلال لأجهزة ذات مواصفات أحدث، حيث ان معظمها لم يُكن صالحاً لتطبيق برنامج "كاليبسو" مما أضطر الباحثة إلى تطبيق الدراسة باستخدام جهاز واحد، وروبوت واحد فقط، وهو ما أدى إلى بذل جهد إضافي للعمل على مساعدة الطالبات على اتقان المهارات المستهدفة عملياً، وبشكل عام، فقد تم التغلب على هذه العقبة بفضل إصرار الطالبات على تعلم تلك المهارات وممارستها بشكل عملي، بعيداً عن الشرح النظري.

وتوضح النتائج السابقة أن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي شكل عاملاً إيجابياً في إثارة اهتمام الطالبات نحو موضوع التعلم، ونحو اتقان المهارات المستهدفة، وتتفق هذه النتائج مع ما ورد في الدراسات السابقة ومنها دراسة (Mu, 2019)، والتي أظهرت أن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعمل على إكساب الطلبة أفضل خبرات التعلم، وما أظهرته دراسة (Fernandes, 2016) عن دور تلك التطبيقات في إكساب الطلبة المهارات العملية، ونتائج دراسة (عزمي وآخرون، 2014) فيما يتعلق بإتقان الجانب الأدائي، ولكنها تختلف عما أظهرته تلك الدراسة فيما يتعلق بإتقان الجانب المعرفي، كذلك تتفق تلك النتائج مع ما اشار إليه (Blanchard et. al., 2009) فيما يتعلق بدور بيئات الذكاء الاصطناعي في إتاحة قدر كبير من التفاعل بين المتعلم والبرامج الذكية (الروبوتات في الدراسة الحالية) ، وهو ما قد يكون ساهم بشكل كبير في إتقان الطالبات للجانب المهاري.

نتائج الإجابة عن السؤال الرابع

نص السؤال الرابع على "ما التصور المقترح لتضمين تطبيقات الذكاء الاصطناعي كأحد المقررات الدراسية؟"

في ضوء ما أظهرته نتائج الدراسة الحالية، والظروف العملية التي احاطت بتطبيقها ميدانياً، يُمكن وضع تصور مقترح لتضمين تطبيقات الذكاء الاصطناعي كأحد المقررات الدراسية على النحو التالي:

- بالنسبة للأهداف التعليمية التي تسعى إلى تحقيقها تلك المناهج الدراسية:
  - تعريف الطلبة بمفاهيم الثورة الصناعية الرابعة، ومنها مفهوم الذكاء الاصطناعي.
  - توضيح نشأة وتطور مفهوم الذكاء الاصطناعي منذ منتصف القرن الماضي وصولاً لأحدث التطورات.

- توضيح التطبيقات العلمية والعملية للذكاء الاصطناعي في الحياة اليومية.
- تقديم المفاهيم الخاصة بالذكاء الاصطناعي بصورة مبسطة متدرجة خلال المراحل الدراسية المتعاقبة ومنها: مفهوم التعلم الآلي، التعلم العميق، تنقيب البيانات، البيانات الكبيرة، الرؤية الحاسوبية، وغيرها من مفاهيم.
- استخدام لغات برمجة الذكاء الاصطناعي ومنها لغة "كاليبسو".
- إلقاء الضوء على جهود المملكة العربية السعودية في نشر الوعي بمفهوم الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته والتعريف بالمؤسسات القائمة، مع تنظيم زيارات ميدانية لتلك المؤسسات.

- بالنسبة للمحتوى التعليمي يُمكن الإفادة مما تقدمه المؤسسات التعليمية الدولية كمؤسسة Ready AI وشركة "كاليبسو" في مجال تعليم وتعلم الذكاء الاصطناعي، مع مراعاة تقديم هذا المحتوى بشكل متدرج عبر المراحل الدراسية المختلفة، ويُمكن أن يشمل المحتوى التعليمي الموضوعات التالية:
  - مقدمة عن الذكاء الاصطناعي.
  - لغات برمجة الذكاء الاصطناعي.
  - الروبوتات واستخداماتها المعاصرة.
  - تعرف مكونات الروبوتات.
  - قوانين برمجة كاليبسو (القانون الأول، الثاني، الثالث)
  - التشغيل عن بعد وتطبيقاته العملية.
  - خاصية التعقب في الروبوتات.
  - التعبيرات الوجهية
- بالنسبة للأنشطة التعليمية، يجب التركيز على أنشطة الخبرة المباشرة للطلبة Hands-on Activities، ويتحقق ذلك من خلال ما يلي:
  - تحديث وتطوير أجهزة الحاسوب بحيث تكون قادرة على العمل مع لغات برمجة الذكاء الاصطناعي.
  - توفير العدد المناسب من أجهزة الروبوت التفاعلية ومنها أجهزة "كوزمو" على سبيل المثال، واكثر سهولة في التعامل من قبل الطلبة، وذلك كما لاحظته الباحثة اثناء تطبيق الدراسة.

- اعتبار الأنشطة العملية جزءاً لا يتجزأ من المحتوى الدراسي، أي لا يكون المحتوى التعليمي نظرياً فقط، باعتبار أن الأنشطة العملية تمثل محور الاهتمام في تعلم الذكاء الاصطناعي، وتُعتبر أكثر جاذبية للطلبة، كما اتضح اثناء تطبيق الدراسة.
- التدرج في تقديم الأنشطة التعليمية العملية، بحيث تبدأ من المهارات القاصرة على التعامل المباشر مع الروبوت وتفحص محتوياته بشكل مباشر، وصولاً إلى التحكم في الروبوت من خلال الأكواد البرمجية، مروراً باستخدام بعض عبارات البرمجة البسيطة.

- بالنسبة لأساليب التقويم التي يُمكن اتباعها خلال تطبيق محتوى مقررات الذكاء الاصطناعي، يجب الاهتمام بما يلي
- استخدام بطاقات الملاحظة لمتابعة أداء الطلبة للمهارات المستهدفة، بحيث يتم التأكد من وصول كل طالب وطالبة إلى مستوى الاتقان المستهدف لكل مهارة، من خلال ملاحظة الأداء العملي لكل مهارة.
- استخدام أسلوب العرض التوضيحي، بحيث يستعرض كل طالب على حدة مدى قدرته على أداء المهارة المستهدفة، وما يُمكن أن يضيفه لمستوى الأداء، وهذا يؤدي إلى تشجيع الطلبة نحو إظهار مهارات التفكير الابتكاري لديهم.
- تنظيم معرض بشكل فصلي، بحيث يتم من خلاله إظهار المهارات العملية للطلبة بحضور جميع طلبة المدرسة، بالإضافة إلى أولياء الأمور، والجهات الحكومية والخاصة المعنية بتعزيز الوعي بالذكاء الاصطناعي.
- تشجيع الطلبة على البحث بشكل مستمر عبر شبكة الانترنت عن كل ما هو جديد ومستحدث حول تقنيات الذكاء الاصطناعي، وإعداد تقارير موجزة عن التطورات في هذا المجال.

5. توصيات ومقترحات الدراسة

في ضوء نتائج الدراسة يُمكن التقدم ببعض التوصيات والمقترحات على النحو التالي:

- اعتماد الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته التعليمية كأحد المقررات الدراسية في برامج إعداد المعلمين والمعلمات في مؤسسات التعليم الجامعي.
- تنظيم دورات تدريبية للمعلمين والمعلمات بهدف تعريفهن بمفهوم الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في مجال التعليم والتعلم.

- تطوير اساليب تقويم المهارات الحاسوبية، واستخدام أساليب التقويم البديل، ومنها بطاقة الملاحظة للجانب العملي لتلك المهارات، وخاصة ما يتصل بمهارات لغات الذكاء الاصطناعي.
- تحديث مختبرات الحاسوب الموجودة بالمدارس، والحرص على تطويرها بشكل مستمر.
- إجراء دراسات مماثلة للدراسة الحالية، مع العمل على إجراء الدراسة في مدى زمني أطول، مع التأكيد على التزام عينة الدراسة بالحضور التام لكافة الجلسات التدريبية.
- إجراء دراسات تهدف إلى تحديد مدى معرفة معلمات المرحلة المتوسطة بمفهوم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي.

قائمة المراجع

المراجع العربية

- الزهيري، حيدر عبد الكريم. (2017). مناهج البحث التربوي. عمّان: مركز ديبونو لتعليم التفكير.
- سلامة، صفات. (2006). تكنولوجيا الروبوت. القاهرة: المكتبة الأكاديمية.
- عزمي، نبيل جاد؛ إسماعيل، عبد الرؤوف؛ مبارز، منال. (2014). فاعلية بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي لحل مشكلات شبكات الحاسب لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث. 279-235.

المراجع الأجنبية

- Atkinson, R. (2016). "*it's going to kill us!" and other myths about the future of artificial intelligence.* Information technology and Innovation Foundation.
- Bajaj, R. & Sharma, V. (2018). Smart education with artificial intelligence based determination of learning styles. *Procedia computer science*. 132, 834-842.
- Blanchard, G., Volfson, B., Hong, Y. & Laojie, S. (2009). Affective artifical intelligence in education: from detection to adaption. Proceedings of the confernce of artificial intelligence in education: building learning systems that care: from knowledge represenation to affective modelling, 81-88.

- Devediz, V. (2010). Web intelligence and artificial intelligence in education. Education technology & society. 7(4), 29-39.
- Erb, B. (2016). *Artificial Intelligence & Theory of Mind*. UlM University: institute of Psychology & Education.
- Fernandes, M. (2016). Problem-based learning to the artificial intelligence course. *Computer application in engineering education*. 24(3). 388-399.
- Fronza, I., Ioini, N., and Corral, L. (2017). Leveraging Robot programming to foster computational thinking. *In proceedings of the 9th international conference on computer supported education*. 2, 109-116.
- Gherhes, V. (2018). Why are we afraid of artificial intelligence? *European review of applied sociology*. 11(17), 6-15.
- Haseski, H. (2019). What do Turkish pre-service teachers think about artificial intelligence? .*International journal of computer science education in schools*. 3(2). 1-17.
- How, M. & Hung, W. (2019). Educational stakeholders' independent evaluation of an artificial intelligence-enabled network predictive simulations. *Educational sciences*. 9(10), 1-31.
- Iikka, T. (2018). *The impcat of artificial intelligence on learning, teaching, and education.* Luxemborg: publications office of the European Union.
- Kong, X., Xia, F., Qing, Q., and Lee. I. (2018). Artificial intelligence in the 21st century. *IEEE Access*. 6, 1-18.
- Lucena, F., Diaz, I, Reche, M., and Rodriguez, J. (2019). Artificial intelligence in higher education: a biblimetric study on its impact in the scientific literarture. *Education studies*. 9(51). 1-9.
- Luckin, R. (2017). Towards artificial intelligence-based assessment systems. *Nature Human Behavior*. 1, 1-3.

- Madden, C. (2017). *Hello gen Z: engaging the generation of post-milliennials*. Sydney: Hello Clarity.
- Miaihe, N. & Hodes, C. (2017). The third age of artificial intelligence. *Artificial intelligence in the city*. 17, 6-14.
- Mohammed, Z. (2019). Artificial intelligence: definition, ethics and standards. Cairo: British university.
- Mu, Ping (2019). Research on Artificial Intelligence Education and Its Value Orientation. *1st International Education Technology and Research Conference (IETRC 2019)*. UK: francis Academic Press. 771-775.
- Repriso, A., & Gonzalez, Y. (2019). Robotics to develop computaional thinking in earlychildhood education. *Media education research jouranl*. 59, 63-72.
- Woolf, B., Lane, H., Chaudhri, V., & Kolodner, J. (2013), AI grannd challenges for education. *AI magazine*. 34(4), 66-84.
- Yartan, H. (2016). Intelligent Tutoring system: a tool for the research curioisities of artificial intelligence researchers. *The turkish online journal of educational technology (TOJET)*. 2(3), 41-47.
- Zawacki-Richter, O., Marin, V., Bond, M., and Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International journal of educational technology in higher education*. 16(39), 1-27.

المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الابحاث العلمية و التربوية (MECSJ)
العدد الواحد و العشرون (كانون الثاني) 2020
ISSN: 2617-9563
WWW.mecsj.com/ar

ملحق (1)

اختبار مهارات البرمجة بلغات كاليبسو

1. **متى استخدم مصطلح الذكاء الاصطناعي لأول مرة؟**
   أ. عام 1965
   ب. عام 1956
   ج. عام 1968
   د. عام 1986
2. **ما هي نتيجة تنفيذ البرنامج التالي:**

   أ. يضيء كوزمو باللون الأخضر لمدة ثانية واحدة فقط.
   ب. تظهر كلمة green على خريطة العالم لمدة ثانية واحدة فقط
   ج. بعد ثانية واحدة يضيء كوزمو باللون الأخضر.
   د. بعد ثانية واحدة ينطفئ اللون الأخضر.
3. **اضافة الصور المولدة بواسطة الحاسوب إلى الصور الحية في العالم الواقعي يشير إلى تقنية**
   أ. التعرف البصري
   ب. تمييز الوجوه
   ج. الواقع المعزز
   د. النظارات الذكية
4. **أي العبارات التالية صحيحة**
   أ. لدى كوزمو ثلاث كاميرات، وكل كاميرا تلتقط 60 صورة في الثانية
   ب. لدى كوزمو كاميرتين وكل كاميرا تلتقط 30 صورة في الثانية.
   ج. لدى كوزمو كاميرا تلتقط 60 صورة في الثانية
   د. لدى كوزمو كاميرا تلتقط 30 صورة في الثانية

المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الابحاث العلمية و التربوية (MECSJ)
العدد الواحد و العشرون (كانون الثاني) 2020
ISSN: 2617-9563
WWW.mecsj.com/ar

5. ما اسم المكعب التالي :

أ. مكعب مصباح الزاوية angelpoise

ب. مكعب مشبك الورق paperclip

ج. مكعب القطاعة deli slicer

6. في أي موضع تظهر خريطة العالم على شاشة كوزمو اثناء التنفيذ

أ. النصف الأيسر من الشاشة.

ب. النصف الأيمن من الشاشة.

ج. النصف العلوي من الشاشة.

د. النصف السفلي من الشاشة.

7. الحالة التي يختفي فيها مكعب خلف مكعب آخر عن الرؤية لدى كوزمو تُعرف بحالة

أ. الإعاقة

ب. المنع

ج. المحو

د. الحظر

8. ما هي اللوحات المفترض ادخالها مكان اللوحة 1، 2 لجعل كوزمو يرفع ذراعه لأعلى

2 1

2 1

2 1

2 1

9. بالنظر إلى عارض الكاميرا ، كيف يمكنك معرفة متى تمكن كوزمو من رؤية مكعب ما

أ. تظهر دائرة خضراء حول المكعب.

ب. يظهر مربع أصفر حول المكعب.

ج. تظهر كلمة "المكعب" في الشاشة.

د. لا توجد وسيلة لمعرفة ذلك.

10.إذا قمت بحظر عرض المكعب أمام كوزمو ، فما الذي يحدث على خريطة العالم؟

أ. يظهر المكعب معروضًا على الخريطة ، لكن مظهره يتغير.

ب. يختفي المكعب من الخريطة.

ج. لا يظهر أي تأثير على الخريطة.

د. يومض المكعب.

11.إذا كان كوزمو ينظر إلى مكعب ، وقمت بإدارة المكعب ، ماذا يحدث على خريطة العالم؟

أ. خريطة العالم لم تتغير.

ب. يدور الصندوق الموجود على خريطة العالم.

ج. يتغير حجم الصندوق الموجود على خريطة العالم.

د. يتغير موضع الروبوت على خريطة العالم.

12.عند النظر إلى عارض الكاميرا ، كيف يمكنك معرفة متى تعرف كوزمو على الوجه؟

أ. تظهر دائرة زرقاء حول الوجه.

ب. تظهر كلمة "وجه" على الشاشة.

ج. لا توجد وسيلة لمعرفة ذلك.

د. يظهر مربع أخضر حول الوجه.

13.ماذا يعني المصطلح Bumped؟

أ. كوزمو ارتطم بالجسم.

ب. كوزمو سيطارد الجسم.

ج. كوزمو اصبح قريباً جداً من الجسم.

د. كوزمو سيصطدم بالجسم.

14.كيف يمكنك تنفيذ أو ايقاف برنامج كاليبسو؟

أ. اضغط على ايقونة run

ب. اضغط على زر start في وحدة التحكم، أو مفتاح Home في لوحة المفاتيح.

ج. اضغط على زر Back في وحدة التحكم، أو مفتاح backspace في لوحة المفاتيح.

د. اضغط زر enter في لوحة المفاتيح.

15.كيف يمكنك مساعدة كوزمو في بناء خريطة عالمه الخاص به؟

أ. قيادته حتى يرى الأشياء التي ينبغي عليه رؤيتها بنفسه.

ب. ضع جميع الأشياء أمام وجه كوزمو.

ج. إخفاء جميع الكائنات حتى تكون خريطة العالم الفارغة صحيحة.

د. يجب أن لا تساعده، بل دعه يفعل ذلك من تلقاء نفسه.

16.عندما يتعقب كوزمو مكعباً ما لالتقاطه، ماذا يختار؟

أ. الأقرب.

ب. الأكثر توهجاً.

ج. أي مكعب يراه أولاً.

د. يختار عشوائياً.

17.ما هو القانون الأول لكوزمو؟

أ. اعمل لكوزمو مثلما يريد أن يعمل لك كوزمو.

ب. دائماً التقط اقرب جسم من أي نوع.

ج. تختار كل قاعدة أقرب كائن مطابق.

د. Let Me Drive

18.ما هو التعقب الموجه؟

أ. قيادة كوزمو نحو جسم بدلاً من تركه يتحرك من تلقاء نفسه.

ب. استخدام العصا اليسرى لدفع كوزمو نحو كائن ما، بحيث يتبعه لأنه الأقرب.

ج. استخدام خريطة العالم للعثور على الأشياء.

د. ميزة خاصة لوضع المحاكاة.

19.ما هو القانون الأول لكاليبسو؟

أ. دعني أقود let Me Drive.

ب. التعقب والاستهلاك Pursue and consume.

ج. كل قاعدة تلتقط الجسم الأقرب لها.

د. أي قاعدة يُمكن تنفيذها، يتم تنفيذها.

20.ما هو القانون الثاني لكاليبسو؟

أ. دعني أقود let Me Drive.

ب. التعقب والاستهلاك Pursue and consume.

ج. كل قاعدة تلتقط الجسم الأقرب لها.

د. أي قاعدة يُمكن تنفيذها، يتم تنفيذها.

المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الابحاث العلمية و التربوية (MECSJ)
العدد الواحد و العشرون (كانون الثاني) 2020
ISSN: 2617-9563
WWW.mecsj.com/ar

ملحق (2): بطاقة ملاحظة مهارات برمجة الروبوت كوزمو بلغة كاليبسو

المهارة الرئيسة	المهارات الفرعية	مستوى أداء المهارة		
		تؤدي المهارة بشكل تام بمفردها درجة كبيرة	تؤدي المهارة بمساعدة جزئية من المعلمة درجة متوسطة	تؤدي المهارة بمساعدة تامة من المعلمة درجة ضعيفة
		3	2	1
تعرف مكونات كوزمو المختلفة	تسمية إجزاء الروبوت كوزمو المختلفة			
	التمييز بين المكعبات المختلفة			
تشغيل البرنامج كاليبسو	تشغيل كوزمو في بداية العمل إلى أن يصدر وميضاً			
	تشغيل تطبيق كوزمو على جهاز التابلت، ووضع التطبيق على النمط SDK			
	وصل جهاز التابلت بالحاسوب باستخدام وصلة USB الخاصة بالتابلت			
	وصل جهاز التحكم في الألعاب XBOX 360 في مدخل USB في جهاز الحاسوب			
	الانتقال إلى وضع مبتدئ novice mode في شاشة كاليبسو			
تحريك كوزمو	جعل كوزمو يتحرك نحو مكعب ما			
	جعل كوزمو يتعقب مكعب محدد			
	تحريك كوزمو ليقترب بدرجة كبيرة من مكعب محدد			
	تحريك ذراع كوزمو لأعلى ولأسفل			
	تحريك كوزمو نحو مكعب والتقاطه			
التحكم في التعبيرات الوجهية	التمييز بين التعبيرات الوجهية لدى كوزمو			
	إظهار وجه معين في عارض الكاميرا			
	جعل كوزمو يظهر حدث الحيوية عندما يرى تعبير معين على وجه شخص ما			