جامعة عين شمس
كلية البنات للآداب والعلوم والتربية
وحدة النشر العلمي

مجلة البحث العلمي في التربية

مجلة محكمة شهرية

العدد 1 المجلد 24 2023

مجلة البحث العلمي في التربية (JSRE)

دورية علمية محكمة تصدر عن كلية البنات للآداب والعلوم والتربية - جامعة عين شمس.

الاصدار: شهرية.

اللغة: تنشر المجلة الأبحاث التربوية في المجالات المختلفة باللغة العربية والإنجليزية

مجالات النشر: أصول التربية -المناهج وطرق التدريس -علم النفس وصحة نفسية -تكنولوجيا التعليم -تربية الطفل.

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ٢٣٥٦-٨٣٤٨
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني ٢٣٥٦-٨٣٥٦

التواصل عبر الإيميل
jsre.journal@gmail.com

استقبال الأبحاث عبر الموقع الاكترونى للمجلة
https://jsre.journals.ekb.eg

فهرسة المجلة وتصنيفها
١- الكشاف العربي للاستشهادات المرجعية
The Arabic Citation Index -ARCI
٢- Publons
٣- Index Copernicus International
Indexed in the ICI Journals Master List
٤- دار المنظومة - شمعة

تقييم المجلس الأعلى للجامعات
حصلت المجلة على (٧ درجات) أعلى درجة في تقييم المجلس الأعلى للجامعات قطاع الدراسات التربوية.

رئيس التحرير

أ.د/ أميرة أحمد يوسف سليمان
أستاذ النحو والصرف
قسم اللغة العربية
كلية البنات - جامعة عين شمس

نائب رئيس التحرير

أ.د/ حنان محمد الشاعر
أستاذ تكنولوجيا التعليم
قسم تكنولوجيا التعليم والمعلومات
كلية البنات - جامعة عين شمس

مدير التحرير

أ.م.د/ هالة أمين مغاوري
أستاذ الإدارة التعليمية المساعد
قسم أصول التربية
كلية البنات - جامعة عين شمس

المحرر الفني

منى فتحي إبراهيم
معيدة بقسم أصول التربية
كلية البنات - جامعة عين شمس

إسراء عاطف عبد الحميد
معيدة بقسم الاجتماع شعبة اعلام
كلية البنات - جامعة عين شمس

واقع توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتحدياته في تأهيل الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة (اضطراب طيف التوحد – الإعاقة العقلية) من وجهة نظر المعلمين والاختصاصيين

د/ ناهد منير جاد مكاري* د/ محمد سعيد سيد عجوة**

ملخص البحث:

يهدف البحث الحالي إلى الكشف عن واقع توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتحدياته في تأهيل الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة (اضطراب طيف التوحد – الإعاقة العقلية) من وجهة نظر المعلمين والاختصاصيين، كذلك الكشف عن اتجاهات المعلمين نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تأهيل الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة، بلغت عينة البحث (٢٢٧) معلمًا ومعلمةً للأطفال من ذوي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية بمدارس ومراكز ذوي الاحتياجات الخاصة، وتمثلت أدوات البحث والتي أعدها الباحثان في الأدوات الآتية: مقياس واقع توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي لذوي الاحتياجات الخاصة، ومقياس الاتجاهات نحوتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي التربوية في تعليم ذوي الاحتياجات الخاصة وتدريبهم، ومقياس تحديات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي مع ذوي الاحتياجات الخاصة، وتم حساب متوسطات الدرجات لأفراد العينة، واستخدمت الدراسة أيضًا اختبار (ت)، وتحليل التباين الأحادي، وتوصلت الدراسة إلى أن واقع توظيف معلمي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي جاء بدرجة متوسط، وكان ترتيب التحديات التي تواجه توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي على النحو التالي: (التحديات المادية والتقنية، التحديات في المجال التربوي والتعليمي، التحديات في الجانب الأمني والخصوصية، التحديات في المجال الاجتماعي)، وجاءت التحديات جميعها بدرجة كبيرة، وفيما يخص اتجاهات المعلمين والاختصاصيين كانت إيجابية وبدرجة كبيرة أيضًا نحو أهمية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية والتأهيلية للأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية، وتوصلت الدراسة أيضًا أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في واقع توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتحدياته واتجاهات المعلمين، ترجع لمتغير التخصص (الإعاقة العقلية، اضطراب التوحد)، وسنوات الخبرة والنوع.

الكلمات الدالة:

تحديات – تطبيقات - الذكاء الاصطناعي – تأهيل - اضطراب طيف التوحد - الإعاقة العقلية.

* مدرس الإعاقة العقلية – قسم الإعاقة العقلية – كلية علوم ذوي الاحتياجات الخاصة – جامعة بني سويف – جمهورية مصر العربية.

** مدرس اضطراب التوحد – قسم اضطراب التوحد – كلية علوم ذوي الاحتياجات الخاصة – جامعة بني سويف – جمهورية مصر العربية.

* البريد الالكتروني: nahedmounir@ssn.bsu.edu.eg

** البريد الالكتروني: Mohamed.saeed@ssn.bsu.edu.eg

تاريخ استلام البحث: ٢٠٢٣/٠٣/١١ تاريخ قبول البحث: ٢٠٢٣/٠٤/٠٤

The Reality of Employing Artificial Intelligence Applications and its challenges in The Habilitation of Children with Special Needs (Autism Spectrum Disorder - Intellectual Disability) from The Point of View of Teachers and Specialists

By

Dr. Mohamed Saeed Sayed Agwa
Lecture of Autism Disorder
Department of Autism Disorder
Faculty of sciences of Special needs
Beni-Suef University - Egypt

Dr. Nahed Mounir Gad Makary
Lecture of intellectual disability
Department of Intellectual disability
Faculty of sciences of Special needs
Beni-Suef University - Egypt

Abstract: The current research aims to reveal the reality and challenges of employing artificial intelligence applications in the habilitation of children with special needs (autism spectrum disorder - intellectual disability) from the point of view of teachers and specialists, as well as revealing teachers' attitudes towards the application of artificial intelligence. The research consists of (227) teachers for children with autism spectrum disorder and intellectual disability. The research tools consist of the reality of employing artificial intelligence applications for people with special needs scale, the attitudes towards employing educational artificial intelligence applications in the education and training of people with special needs scale, the challenges of employing artificial intelligence applications with people with special needs scale, the study used the (T) test and one-way analysis of variance. The applications of artificial intelligence come with an average degree, ranking the challenges facing the employment of applications of artificial intelligence only artificial as follows (physical and technical challenges, challenges in the educational field, challenges in the security and privacy aspect, challenges in the social field) and all the challenges came to a large extent, and the attitudes of teachers and specialists were positive and to a great extent also towards the importance of employing artificial intelligence applications in the educational and habilitation process For children with autism spectrum disorder and intellectual disability, There are no statistically significant differences in the reality of employing artificial intelligence applications, challenges ,teachers' attitudes, due to the variable of specialization, years of experience and gender.

Keywords: Challenges - applications - artificial intelligence - habilitation- autism spectrum disorder - intellectual disability.

Received on: 11/03/2023 **Accepted for publication on: 04/04/2023**

واقع توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتحدياته في تأهيل الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة (اضطراب طيف التوحد – الإعاقة العقلية) من وجهة نظر المعلمين والاختصاصيين

أولًا: مقدمة البحث

يشهد العالم اليوم تغيرات هائلة وسريعة لم يسبق لها مثيل في مختلف مجالات الحياة، قوامها الأساسي هو التقدم العلمي والمعرفي والتقني؛ حيث أصبحت التكنولوجيا جزءًا لا يتجزأ من الحياة اليومية للصغير والكبير خاصة في الآونة الأخيرة.

وفي إطار مواكبة تلك التغيرات السريعة وتداعياتها وخاصة في الجانب التربوي مثل تضخم المعلومات، وزيادة عدد الطلاب مع نقص عدد المعلمين، وبُعْدِ المسافات، تطورت برامج وتطبيقات الحاسب الآلي، فاتجهت إلى تطبيقات الأنظمة الذكية (عجام، ٢٠١٨).

لذا سارعت دول العالم إلى إحداث تغيرات جوهرية في نظم تعليمها من حيث أهدافها ومناهجها وأساليب تقويمها، وخاصة مع الانتشار الواسع للتقنية، والتي يمكن عن طريقها الوصول السريع لمصادر المعلومات الذي يتجاوز الحدود الجغرافية والثقافية للمجتمعات المختلفة، بل ويتجاوز تلك الحدود حتى ضمن نطاق المجتمع الواحد بشرائحه المتعددة (صالح، ٢٠٠٩).

ويعد الذكاء الاصطناعي من المصطلحات الحديثة نسبيًّا التي تُوجّه الدول والقطاعات بأهميته، وتسعى الدراسات والبحوث في القطاع التعليمي إلى البحث فيه، بهدف توظيفه وتطبيقه، للاستفادة مما يحمل من مميزات في غاية الأهمية والجودة والدقة والسرعة وغيرها، ما قد يسهّل الحياة اليومية والعملية التعليمية لجميع أفراد المجتمع، من عاديين وذوي احتياجات خاصة (القحطاني، ٢٠٢٢).

حيث يشير بدوي (٢٠٢٢) إلى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي أظهرت دورًا فعالًا بميدان التعليم والتدريب، كما يوجد اتجاه عالمي نحو الاعتماد على هذه التطبيقات بشكل كبير في معظم المجالات التعليمية، وذلك لما تتسم به من سهولة في التعامل، وقلة التكلفة، والقدرة على تخزين كم هائل من المعلومات؛ حيث تعتمد هذه التطبيقات على التعلم الآلي أو التعلم العميق.

ويؤكد عبد الرءوف (٢٠٢٢) أن الذكاء الاصطناعي يعد أحد أبرز المستحدثات التكنولوجية في الساحة التربوية والتعليمية ومن أحد عوامل نجاح المؤسسات التعليمية في تنمية نواتج التعلم المتنوعة لدى المتعلمين، عبر إتاحة الأدوات والتطبيقات والخدمات الإلكترونية داخل بيئات التعلم المختلفة.

ولم يتوقف توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي على المجالات التربوية العامة فقط، بل امتدت إلى مجال ذوي الاحتياجات الخاصة من خلال دراسات حثيثة تسعى للكشف عن فعاليته في خدمة هذه الفئات؛ حيث أشارت دراسة القحطاني (٢٠٢٢) إلى إمكانية استخدام التطبيقات التربوية في مدارس الدمج، وأشارت دراسة دسوقي (٢٠٢٠) إلى استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي مع بعض فئات ذوي الاحتياجات الخاصة مثل تطبيق Story: Sign، وتطبيق Live transcribe، وتطبيق Listen at home للصم، أما فيما يخص فئة المكفوفين نجد تطبيق Be my eyes، وبالنسبة للأطفال المصابين باضطراب طيف التوحد، فقد صممت لهم تطبيقات ذكية تسعى لحل بعض مشكلاتهم من أجل تيسير

دمجهم داخل المجتمع، منها تطبيق Miracle modus وتطبيق Avaz وتطبيق Autism 5، وغيرها من التطبيقات.

وكما أُستخدمت تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم وتأهيل الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة ، تطرقت العديد من الدراسات والبحوث إلى إمكانية استخدام تلك التطبيقات في تشخيص الفئات ذوي الاحتياجات الخاصة؛ حيث أشارت دراسة Chaddad et al., (2021) إلى محاولة توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تشخيص اضطراب طيف التوحد، وفي دراسة Jonathan et al., (2022) بعنوان فعالية "تقييم جهاز طبي قائم على الذكاء الاصطناعي لتشخيص اضطراب طيف التوحد"، أشارت النتائج إلى فعالية الجهاز في التشخيص المبكر للاضطراب، ولم يتوقف استخدام الذكاء الاصطناعي عند التشخيص، بل مساعدة المعلم في التأهيل؛ حيث أشارت دراسة Vasileios(2021) &Xiao إلى نهج ذكاء اصطناعي لاختيار استراتيجيات اتصال المعلم الفعَّالة في تعليم ذوي اضطراب طيف التوحد.

من خلال العرض السابق يتضح جليًّا أن الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في المجالات المختلفة لا سيما المجال التربوي، أصبحت أمرًا ضروريًّا وليست رفاهية، إذ أصبحت هناك حاجة ملحة لتلك التطبيقات التي تسهّل علينا عمليات التشخيص، والتقييم، والتدريب، ولذلك أصبح لزامًا على المؤسسات التعليمية أن تواكب التغيرات والتطورات التكنولوجية وعلى رأسها الذكاء الاصطناعي، والاستفادة منها واستثمارها في نجاح العملية التعليمية.

ونظرًا لأن المعلم المؤهَّل يعد ركيزة النجاح الأساسية في العملية التعليمية، إذ إن توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي والاستفادة منها يتوقف على وجوده، لذا كان لزامًا علينا الاهتمام بتنمية قدرة المعلم -كرأس مال معرفي رئيسي في المنظومة التعليمية- على توظيف واستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المواقف التدريسية المتنوعة، وفقًا لأنماط تعلم الطلاب بغرض إكسابهم المعارف والمهارات والخبرات التي يستهدفها مجتمع المعرفة الرقمي (عبد الرءوف، ٢٠٢٢).

ولما لمعلم الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة فئتي (اضطراب طيف التوحد، والإعاقة العقلية) من أدوار متعددة في تشخيص قدرات الأطفال وتقييمهم وتنميتهم، كان لزامًا علينا الوقوف على مدى إلمامه بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في هذا المجال وواقع توظيفها والتحديات التي تواجهه.

من خلال العرض السابق يسعى البحث الحالي إلى الكشف عن واقع توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المجال التربوي مع الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة (اضطراب طيف التوحد – الإعاقة العقلية) من وجهة نظر المعلمين والاختصاصيين واتجاهاتهم والتحديات التي تواجههم في توظيفه.

ثانيًا: مشكلة البحث

العديد من التغيرات طرأت في الفترة الأخيرة بشكل متلاحق ووتيرة سريعة، وأصبح استخدام التكنولوجيا أحد معالم عصرنا الحالي، حيث غزت التكنولوجيا كل مجالات الحياة، وهو ما فرض على

سوق العمل التوجه نحو تلبية الحاجة لمهارات ومؤهلات جديدة نتيجة التوجهات والتخصصات المستحدثة (البشر، ٢٠٢٠).

وتضيف القحطاني والسديس (٢٠٢٢) أن التطبيقات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي، تعد من أهم التطورات التي جعلت لتكنولوجيا المعلومات والاتصال دورًا بارزًا في تنمية المجتمعات في عصر الثورة الرقمية، ويجب البحث في إمكانية تسخير تقنيات الذكاء.

كما أكد بدوي (٢٠٢٢) أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي أظهرت دورًا فعَّالًا بميدان التعليم والتدريب، ويوجد اتجاه عالمي نحو الاعتماد على هذه التطبيقات بشكل كبير في معظم المجالات التعليمية.

وفي ظل تطور نظم التدريس القائمة على تقنية الذكاء الاصطناعي Intelligent Tutoring Systems (ITS) وتعاظم أهميتها التعليمية، أصبحت قضية إعداد المعلم وتنميته مهنيًّا، قضيةً مصيريةً تُمليها تطورات الحياة ومتطلبات عصر الاقتصاد المعرفي الرقمي؛ حيث يجب الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي داخل العملية التعليمية من أجل الارتقاء بمهنة التعليم ونوعية المعلمين، وفي معظم المجتمعات المتقدمة تم إعادة النظر في نظم إعداد وتدريب المعلمين بشكل خاص، من خلال تصميم برامج تنمية مهنية تستهدف تزويدهم بالمعارف والمهارات المهنية والخبرات التقنية في مجال توظيف الذكاء الاصطناعي في عمليات التخطيط والتدريس وتقويم تعلم الطلاب، بجانب مساعدتهم على الوعي بالمستحدثات التكنولوجية العالمية، وتمكينهم من توظيف (عبد الرءوف، ٢٠٢٢).

ويؤكد الغامدى، الفراني (٢٠٢٠) أنه يمكن تطوير مهارات المعلمين كرأس مال معرفي له دور بارز في تقدم مجتمع المعلوماتية وتحقيق متطلبات عصر الرقمنة، وذلك عبر تشجيعهم على توظيف التطبيقات الإلكترونية والخدمات المعلوماتية في مجال الذكاء الاصطناعي، والذي يعد منظومة متكاملة تسهم في تنمية القدرات التقنية لرأس المال الفكري داخل المؤسسات التعليمية بصفة خاصة.

في ضوء ما سبق من دراسات أكدت على أهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم مثل دراسة الغامدى، الفراني (٢٠٢٠)، عبد الرءوف (٢٠٢٢)، بدوي (٢٠٢٢)، البشر (٢٠٢٠)، وما أكدته دراسات دسوقي (٢٠٢٠)، القحطاني والسديس (٢٠٢٢)، Chaddad et al. (2021)، Jonathan et al. (2022) ودراسة Xiao & Vasileios (2021) حول أهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي مع الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة، وما أشارت إليه الدراسات حول أهمية إعداد المعلم وتنميته مهنيًّا وأنها أصبحت قضية مصيرية تُمليها تطورات الحياة ومتطلبات عصر الاقتصاد المعرفي (عبد الرءوف، ٢٠٢٢).

استشعر الباحثان أهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التربوية وفي خدمة الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة، وهو ما أثار تساؤل الباحثين حول واقع توظيف معلمي التربية الخاصة فئتي (اضطراب طيف التوحد، والإعاقة العقلية) لتطبيقات الذكاء الاصطناعي مع هاتين الفئتين، وإذا ما كانت توجد تحديات تعيق توظيف هذه التطبيقات على النحو الذي يفيد أطفالنا من ذوي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية.

وبناءً على ذلك شرع الباحثان في عمل دراسة استطلاعية للكشف عن مدى معرفة معلمي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وإذا كانوا يطبقون أيًّا منها، وما إذا كانت توجد تحديات تواجههم في توظيف تلك التطبيقات، وكانت نتائج الدراسة الاستطلاعية كما هو موضح بجدول (1).

جدول رقم (١) نتائج الدراسة الاستطلاعية

التخصص في مجال العمل	اضطراب طيف التوحد	الإعاقة العقلية
	٥٢,٩%	٤٧,١%
النوع	**ذكور**	**إناث**
	١٦,٧%	٨٣,٣%
المؤهل	**متخصص في التربية الخاصة**	**غير متخصص**
	٨٧,٤%	١٢,٦%
جهة العمل	**مدارس التربية الفكرية**	**مؤسسات ومراكز خاصة**
	١٤,٩%	٨٥,١%
عدد سنوات الخبرة	**١-٣**	**٤-٦**
	٧٨,٧%	١٢,٦%
عدد سنوات الخبرة	**٧-١٠**	**أكثر من ١٠ سنوات**
	٣,٤%	٥,٢%
مستوى التعليم	**عالٍ (بكالوريوس)**	**عالٍ وحاصل على دبلومة**
	٦٤,٩%	٢٩,٩%
مستوى التعليم	**حاصل على ماجستير**	**حاصل على دكتوراه**
	٢,٩%	٢,٣%
استطلاع الرأي حول استخدامات التطبيقات التربوية للذكاء الاصطناعي مع ذوي الاحتياجات الخاصة		
هل تعتقد أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي التربوية مفيدة للتدريب والتعليم مع الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة فئتا (اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية)؟	**نعم**	**لا**
	٢٢,٩%	٧٨,١%

يتضح من نتائج الدراسة الاستطلاعية التي أجريت على عدد (١٧٤) معلمًا واختصاصيًّا تخصصيًّا في اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية، أن (٧٨,١%) من أفراد العينة يرون أنه لا يتم توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي على نحو جيد ولا يتم استغلالها في تأهيل الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية، بينما يرى فقط (٢٢,٩%) أنه يتم توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي على نحو جيد في تعليم وتأهيل هاتين الفئتين، وهو ما يشير إلى أن عددًا كبيرًا من الاختصاصيين والمعلمين لا يوظفون تلك التطبيقات، وحينما أردنا التأكد ما إذا كان هذا القصور في توظيف تلك التطبيقات يرجع إلى اتجاهات المعلمين أم لا، تم توجيه السؤال حول ما إذا كان المعلمون يرون أن هذه التطبيقات مفيدة في التعليم أم لا؟ وأشارت النتائج الى أن ٨٥,٨% يرون بالطبع أنها مفيدة، في حين أشار ١٤,٢% فقط إلى أنها غير مفيدة، وهو ما دفع الباحثين لعمل دراسة تحليلية لواقع توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي (الروبوت، الواقع المعزز، الواقع الافتراضي، التعلم التكيفي، الوكيل الذكي، إدارة التعلم الإلكتروني) في مجال تعليم

الأطفال فئتي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية وتأهيلهم، والتحديات التي تواجه توظيفها واتجاهات المعلمين في ذلك.

من خلال ما سبق يمكن صياغة مشكلة البحث في التساؤلات التالية:

١. ما هو واقع توظيف معلمي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي؟
٢. ما هي التحديات التي تواجه معلمي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي؟
٣. ما هي اتجاهات معلمي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي؟
٤. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعزى لمتغير التخصص (الإعاقة العقلية، اضطراب التوحد).
٥. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في الاتجاهات نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعزى لمتغير التخصص (الإعاقة العقلية، اضطراب طيف التوحد).
٦. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في التحديات التي تواجه توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعزى لمتغير التخصص (الإعاقة العقلية، اضطراب طيف التوحد).
٧. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعزى لمتغير النوع (ذكور، إناث).
٨. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في الاتجاهات نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعزى لمتغير النوع (ذكور، إناث).
٩. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في التحديات التي تواجه توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعزى لمتغير النوع (ذكور، إناث).
١٠. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعزى لمتغير الخبرة (١ – ٣ سنوات، ٤ – ٦ سنوات، ٧ – ١٠ سنوات، أكثر من ١٠ سنوات).
١١. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في الاتجاهات نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعزى لمتغير الخبرة (١ – ٣ سنوات، ٤ – ٦ سنوات، ٧ – ١٠ سنوات، أكثر من ١٠ سنوات).
١٢. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في التحديات التي تواجه توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعزى لمتغير الخبرة (١ – ٣ سنوات، ٤ – ٦ سنوات، ٧ – ١٠ سنوات، أكثر من ١٠ سنوات).

ثالثًا: هدف البحث

يهدف البحث الحالي إلى:

١- **الكشف عن واقع** توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المجال التربوي مع الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة (اضطراب طيف التوحد – الإعاقة العقلية) من وجهة نظر المعلمين والاختصاصيين.

٢- **الكشف عن التحديات التي تعيق** توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المجال التربوي مع الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة (اضطراب طيف التوحد – الإعاقة العقلية) من وجهة نظر المعلمين والاختصاصيين.

٣- الكشف **عن اتجاهات المعلمين والاختصاصيين** تجاه توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المجال التربوي مع الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة (اضطراب طيف التوحد – الإعاقة العقلية).

رابعًا: أهمية البحث

١- الأهمية النظرية:

أ- تقديم إطار نظري عن تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة مع فئتي التوحد والإعاقة العقلية.

ب- يعد هذا البحث تلبية لمتطلبات عصر التكنولوجيا والوقوف على مدى توظيفها في خدمة فئتي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية.

ج- يسهم البحث الحالي في الوقوف على اتجاهات معلمي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية تجاه تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

د- يقدِّم البحث تصورًا للتحديات التي تواجه المعلمين في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي من وجهة نظرهم.

٢- الأهمية التطبيقية:

أ- يُسهم البحث في تكوين صورة متكاملة عن واقع توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي مع الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية.

ب- يُسهم البحث في توجيه اهتمام المسئولين حول تطبيقات الذكاء الاصطناعي وإمكانية الاستفادة منها في خدمة أطفالنا من ذوي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية.

ج- يُسهم البحث في مساعدة الجهات التنفيذية القائمة على تخريج معلمي واختصاصيي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية على وضع استراتيجية للتغلب على تحديات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

خامسًا: مفاهيم البحث

الذكاء الاصطناعي: Artificial Intelligence

يُعرف الذكاء الاصطناعي بأنه علم تقني جديد يقوم بدراسة وتطوير النظريات والأساليب والتقنيات وأنظمة التطبيق لمحاكاة وتوسيع الذكاء البشري، متضمنًا العديد من المجالات العلمية، مثل: علوم الكمبيوتر وعلم وظائف الأعضاء والفلسفة وعلم النفس والرياضيات، وتتمثل المهمة الأساسية له في بناء نظام سلوك يمكنه تقليد وظائف الدماغ البشري والتحكم فيه بواسطة نظام كمبيوتر بشري، ويوسع تطبيق هذه التقنية من موارد التعليم ويوفر نظامًا تعليميًّا أكثر تنوعًا.

تطبيقات الذكاء الاصطناعي: Artificial Intelligence Applications

تُعرّف البشير (٢٠٢٠) تطبيقات الذكاء الاصطناعي على أنها: الاستخدامات الممكنة للذكاء الاصطناعي في التعليم، وهي برامج تعليمية رقمية لها قدرة فائقة على القيام بالعديد من المهام التي تحاكي السلوك البشري، من تعلم وتفكير وتعليم وإرشاد، وقدرة على اتخاذ القرارات بأسلوب علمي ومنظم.

ويُعرّفها الباحثان إجرائيًّا: بأنها التطبيقات العملية للذكاء الاصطناعي في صورة تطبيقات إلكترونية مختلفة قادرة على القيام بمهام تحاكي مهام المعلم أو الاختصاصي وقد تكون مساعدة له، بما يسهم في تشخيص وتقييم وتأهيل مهارات الأطفال، وتتمثل تلك التطبيقات في الواقع الافتراضي، الواقع المعزز، الوكيل الذكي، نظام إدارة التعلم، التعلم التكيفي، الروبوت.

توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي، يُعرفه الباحثان إجرائيًّا بأنه القدرة على تحقيق أقصى استفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في خدمة ذوي الاحتياجات الخاصة فئتي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية في المجال التربوي.

التحديات: Challenges

تُعرف التحديات بأنها "تطورات أو متغيرات أو مشكلات أو صعوبات أو عوائق نابعة من البيئة المحلية أو الإقليمية أو العالمية" (أنيس، ٢٠٠٥).

ويمكن تعريفها إجرائيًّا في هذا البحث بأنها: الصعوبات أو العوائق التي تعيق الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم وتأهيل الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة فئتا (اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية) من وجهة نظر المعلمين والاختصاصيين.

الاتجاهات: Attitudes

يُعرفها علاوي (٢٠٠٤) بأنها حالة من التهيؤ العقلي والعصبي تنظمها الخبرة السابقة والتي توجه استجابات الفرد للمواقف أو المثيرات المختلفة، وهذا التهيؤ العقلي والعصبي قد يكون مؤقتًا وينتج من التفاعل اللحظي بين الفرد وعناصر البيئة التي يعيش فيها، أو تهيؤ لمدى بعيد فيمتاز بالثبات والاستقرار.

ويُعرف الاتجاه إجرائيًّا في هذا البحث بأنه: توجُّه معلمي فئتي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية النفسي واستعدادهم، نحو التوظيف الحقيقي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي.

اضطراب طيف التوحد: Autism Spectrum Disorder (ASD)

هو عبارة عن اضطراب نمائي عصبي ناتج عن خلل في الدماغ يؤثر في وظائف المخ، يتسم بقصور في كلٍ من التواصل الاجتماعي وسلوكيات نمطية، واهتمامات مقيدة ومكثفة تظهر خلال مرحلة الطفولة المبكرة (DSM-5-TR, 2022).

الإعاقة العقلية: Intellectual Disability

هي قصور ملموس في الأداء الوظيفي، مصحوبًا بأداء عقلي دون المتوسط على نحو واضح، ويكون متلازمًا مع جوانب قصور وظيفي يظهر في مجالين أو أكثر من مجالات المهارات التكيفية الآتية: التواصل، العناية الذاتية، والمهارات الاجتماعية، والحياة المنزلية، استخدام مصادر البيئة الاجتماعية المحلية، التوجه الذاتي، الصحة والسلامة، وقضاء وقت الفراغ ومهارات العمل والمهارات الأكاديمية الوظيفية، وتظهر هذه الإعاقة قبل سن الثامنة عشرة، ويوجد قصور ملحوظ في كل من بُعدي الأداء العقلي الوظيفي والسلوك التكيفي، على نحو يشمل العديد من المهارات الاجتماعية والعملية للطفل، مع ملاحظة أن هذه الإعاقة تظهر قبل وصول الطفل إلى سن ١٨ عامًا. (DSM-5-TR 2022)

سادسًا: الإطار النظري للبحث

١- الذكاء الاصطناعي:

أ- تعريف الذكاء الاصطناعي:

تعددت تعريفات الذكاء الاصطناعي التي ربما تختلف في مفرداتها إلا أنها تتفق في مضمونها بشكل واضح؛ حيث يشير كلٌّ من سحتوت (٢٠١٤)، موسى وبلال (٢٠١٩) إلى أن مصطلح الذكاء الاصطناعي مكون من كلمتين هما: الذكاء، والاصطناعي؛ حيث يشير الذكاء إلى القدرة على فهم الظروف الجديدة والمتغيرة، في حين تشير كلمة اصطناعي Artificial، إلى شيء مصنوع أو غير طبيعي.

ويُعرّف بيرد وآخرون (Bird et al., 2020) الذكاء الاصطناعي على أنه مفهوم يشير إلى الأنظمة التي تعرض سلوكًا ذكيًّا من خلال تحليل بيئتها واتخاذ الإجراءات بدرجة معينة من الاستقلالية لتحقيق أهداف محددة، ويمكن أن تكون الأنظمة المستندة إلى الذكاء الاصطناعي قائمة على البرامج فقط، وتعمل في العالم الافتراضي، مثل (المساعدين الصوتيين، وبرامج تحليل الصور ومحركات البحث، وأنظمة تعرف الكلام والوجه)، أو يمكن تضمينها في الأجهزة، مثل (الروبوتات المتقدمة، والسيارات المستقلة، والطائرات بدون طيار أو تطبيقات إنترنت الأشياء).

كما يشير مصطلح الذكاء الاصطناعي إلى قدرة الآلة الرقمية على أداء المهام المرتبطة على نحو شائع بالبشر، ويشمل الأجهزة والتطبيقات الميكانيكية والإلكترونية المصممة لمحاكاة قدرة الإنسان على التعلم واتخاذ القرارات، مستخدمًا في التعرف على الصوت والنظم الخبيرة، ومعالجة اللغة الطبيعية واللغة الاجنبية، والإنسان الآلي (البشر,2022؛ Xiao , Vasileios , Joseph , 2021) ويُعرّفه (العبيدي ٢٠١٠) بأنه "المجال الذي يسعى إلى فهم طبيعة الذكاء البشري عن طريق تكوين برامج على الحواسيب التي تقلد الأفعال أو الأعمال أو التصرفات الذكية".

ب- التطور التاريخي لمفهوم الذكاء الاصطناعي:

مرَّ مفهوم الذكاء الاصطناعي بمجموعة من المراحل تمثلت كما ذكرها بكر وطه (٢٠١٩) فيما يلي:

المرحلة الأولى التي تمثل ميلاد الذكاء الاصطناعي: (١٩٥٢- ١٩٥٦) وهي المرحلة التي شهدت أول إشارة لهذا المصطلح على يد جون مكارثي في مؤتمر يحمل عنوان ميلاد الذكاء الاصطناعي (The Birth of Al).

انتقالًا للمرحلة الثانية التي تتمثل في "السنوات الذهبية للذكاء الاصطناعي" (١٩٥٦- ١٩٧٤):

حيث تعد الستينيات البداية الحقيقية لتطبيق الذكاء الاصطناعي في أنظمة الذكاء الاصطناعي؛ حيث بدأ ظهور تطبيقات عملية واستخدام ناجح لهذه الأنظمة في الطب والهندسة والكيمياء ومجالات أخرى، وحدث نوع من التناغم بين واقع الذكاء وتطبيقه وبين البحث العلمي (reasoning a research)، وبدأ ذلك يطرق باب العوالم الدقيقة micro world، كما لاح أيضًا الاهتمام بهندسة اللغة، لغة البرمجة والخوارزميات، وهنا بدا نوع من التفاؤل الإنساني بتطبيقات بناء الإنسان الآلي (أبو حجر، ٢٠١٣) (Fahimirad& Kotamjani, 2018).

وتمثلت المرحلة الثالثة في مرحلة الركود الأول (١٩٧٤- ١٩٨٠):

جاء هذا المسمَّى نتيجة الفتور 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 (symbolic & Logic)، وتبينت في هذه الفترة سلامة الأسس التي يمكن أن يقوم عليها مجال الذكاء الاصطناعي، وتولدت الخلفيات النظرية من الأطر الحاكمة، والنصوص المكتوبة.

ثم المرحلة الرابعة التي مثلت عصر الازدهار (١٩٨٠– ١٩٨٧):

أُطلق على هذه المرحلة عصر الازدهار؛ حيث بدأ الارتفاع في مستويات تأثير نظم الخبرة (rise of expert systems)، وأيضًا الثورة المعرفية (Knowledge Revolution)، وبدأت بشائر العائد المادي ومشروع الجيل الخامس، وبدأت عملية إحياء الاتصالية.

وإلى المرحلة الخامسة والتي مثَّلت الركود الثاني (١٩٨٧- ١٩٩٣)؛ حيث بدأ تلاشي 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 فكري واحد.

وفي المرحلة السادسة (١٩٩٣- ٢٠١١) وضحت أقسام مجال الذكاء الاصطناعي في هذه الفترة تم إرساء كل قواعد وسمات مجال الذكاء الاصطناعي (AI).

انتهاءً بالمرحلة السابعة التعلم العميق (Deep Learning) (٢٠١١- حتى الآن: حيث ظهرت مفاهيم مثل التعلم العميق (المعمق)، الذي يعني 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 (18) (artificial general).

ج - أهمية الذكاء الاصطناعي لذوي الاحتياجات الخاصة:

لم تقتصر أهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي على مجال علوم الحاسب إنما أصبحت أهميته في كل المجالات ومنها الجانب التربوي، بل إن الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته ذو أهمية بالغة للأشخاص ذوي الإعاقة وأسرهم، وهو ما يتضح في الجوانب التالية:

١- توفير برامج تربوية وخطط فردية تناسب احتياجات وقدرات ذوي الاحتياجات الخاصة.
٢- تقديم خدمات مساندة حسب الفئة من فئات ذوي الاحتياجات الخاصة.
٣- تقديم الخدمات في مدارس الدمج، وذلك في كل من الإدارة المدرسية، الأنشطة الطلابية، المحتوى والمنهج، جعله يحاكي دور المعلم (القحطاني والسديس، ٢٠٢٢).
٤- تعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي عاملًا فعالًا في تحقيق الاندماج النفسي والاجتماعي في حياة ذوي الاحتياجات الخاصة سواء على المستوى الشخصي أو الأكاديمي أو حتى الاجتماعي (دسوقي، ٢٠٢٠).
٥- يمكن أن تستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تشخيص الفئات ذوي الاحتياجات الخاصة؛ حيث أشارت دراسة Chaddad et al. (2021) إلى محاولة توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تشخيص اضطراب طيف التوحد، وهو ما أكدته دراسة Jonathan et al. (2022)
٦- كما يمكن توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في عملية التأهيل؛ حيث تم استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي مع بعض فئات ذوي الاحتياجات الخاصة، مثل تطبيق Story: Sign، وتطبيق Live transcribe، وتطبيق Listen at home للصم، أما فيما يخص فئة المكفوفين نجد تطبيق Be my eyes، دسوقي (٢٠٢٠)، وبالنسبة للأطفال المصابين باضطراب طيف التوحد قد صممت لهم تطبيقات ذكية تسعى لحل بعض مشكلاتهم من أجل تيسير دمجهم داخل المجتمع، منها تطبيق Miracle modus وتطبيق Avaz، وتطبيق Autism 5، وغيرها من التطبيقات.
٧- كما يمكن استخدام تلك التطبيقات في مساعدة المعلمين على انتقاء استراتيجيات الاتصال الفعالة مع الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية، وفق ما أشارت اليه دراسة Xiao,Vasileios(2021).

التحديات التي تواجه توظيف الذكاء الاصطناعي

على الرغم من أهمية الذكاء الاصطناعي وفعاليته كما سبق التوضيح، فإن هناك مجموعة من التحديات التي تواجه توظيفه وتحقيق الاستفادة القصور من تطبيقاته في الجانب التربوي، ومنها:

١- نقص الكوادر المدربة المتخصصة.
٢- عدم توفر البنية التحتية من الاتصالات اللاسلكية والحواسيب والبرمجيات.
٣- إعادة تأهيل المدربين، وتطوير مهاراتهم التقليدية؛ لتتلاءم مع تقْنِيَات التعليم واستخدام الحاسوب.
٤- قصور القدرة على تجديد المعارف، فالنظام الخبير لا يتحسن باستغلال خبرته، ولا يستطيع تنمية قاعدة معارفه، إلا في استثناءات محدودة.
٥- صعوبة تحويل الخبرة إلى رموز تستخدم في بناء الأنظمة الخبيرة.
٦- ضعف اللغة السليمة، وذلك بسبب دخول بعض المصطلحات الأجنبية واختصارات مختلفة، (سحتوت ، 2014 ؛ الفقي ،٢٠١٢؛ Laudon& Kenneth ,2013).

ويضيف (Kotamjani & Fahimirad , 2018) بعض التحديات وتشمل:

٧- التكلفة؛ حيث يعد توفير النفقات الأولية للبرامج والدعم السحابي مكلفًا للغاية للأنظمة التعليمية.
٨- عدم جاهزية الأجهزة والبرمجيات الموجودة بالجامعات اللازمة لتطبيق الذكاء الاصطناعي في عملية التدريس.
٩- قلة الخبرة لدى أعضاء هيئة التدريس في مجال تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس.

وتضيف البشر (٢٠٢٠) مجموعة أخرى من تحديات توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي تتمثل في:

١٠- ضعف التوعية للأساتذة والطلبة بشأن أهمية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
١١- انعدام الرغبة لدى بعض أعضاء هيئة التدريس في إدخال التقنية، وعدم قناعتهم بأهميتها في تطوير عمليات التدريس.
١٢- عدم وجود برامج تدريبية خاصة بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في عمليات التدريس.
١٣- عدم توفر الصيانة الدورية لأجهزة الحاسب الآلي، والبرامج التعليمية الإلكترونية.

ويصنف زروقي ، فالتة (٢٠٢٠) التحديات التي تواجه توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم إلى:

أ – تحديات تربوية، تتمثل في:
١. قراءة مقاطع كبيرة من الحاسوب يمكن أن تسبب إجهاد العينين.
٢. تصميم وإعداد المناهج والمحتوى.

ب – تحديت تقنية، تشمل:
١. سعة التخزين محدودة، وذلك بسبب صغر سعة الذاكرة الداخلية.
٢. محدودية عمر البطارية.
٣. اختلاف أنظمة التشغيل للأجهزة.
٤. أسعار الأجهزة مرتفعة بحيث لا يمكن لجميع الناس شراؤها.

ج – تحديات اجتماعية:
١. الحاجة إلى تغيير ثقافة المجتمع حول هذا النوع من التعليم.
٢. تصميم وإعداد المناهج الدراسية المناسبة.
٣. يحتاج المعلمون والطلاب إلى التدريب على استخدام تلك الأجهزة.

د – تحديات أمنية، مثل:

١. استخدام برامج الكشف عن الفيروسات
٢. وتحديث البرامج بشكل مستمر.
٣. التأكد من حذف البيانات الشخصية عند الدخول إلى المواقع الإلكترونية التعليمية.
٤. الحصول على النسخ الأصلية من البرامج المستخدمة على الأجهزة، حيث إن النسخ غير الأصلية تكون قابلة للاختراق.

التطبيقات التربوية للذكاء الاصطناعي Applications of artificial intelligence in education.

يعد توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التربوية من الأمور الجديدة والمهمة، ومحور أنظار كثير من الباحثين والمترقبين لفعاليات أكثر لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التربوية، لذلك تشير دراسة Thomas et al.(2023)إلى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم آخذة في الظهور، وهي جديدة للباحثين والممارسين على حد سواء، في كل مجال من المجالات التعليمية الأربعة الرئيسية والمتمثلة في التعلم والتدريس والتقييم والإدارة.

أولًا: توظيف تطبيقات وأدوار الذكاء الاصطناعي في التعلم

١. توزيع المهام في ضوء الكفاءة الفردية.
٢. توفير المحادثات بين الإنسان والآلة.
٣. تحليل عمل الطلاب من أجل تقديم تغذية راجعة.
٤. زيادة القدرة على التكيف والتفاعل في البيئات الرقمية.

ثانيًا: توظيف تطبيقات وأدوار الذكاء الاصطناعي في التدريس

٥. توفير استراتيجيات التدريس التكيفية.
٦. تعزيز قدرة المعلمين على التدريس.
٧. دعم التطوير المهني للمعلمين.

ثالثًا: توظيف تطبيقات وأدوار الذكاء الاصطناعي في التقييم

٨. توفير التصحيح الإلكتروني.
٩. توقع أداء الطلاب المستقبلي.

رابعًا: الإدارة: توظيف تطبيقات وأدوار الذكاء الاصطناعي في الإدارة التعليمية

١٠. تحسين الأداء الإداري والمنصات الإدارية المختلفة.
١١. تقديم خدمات ملائمة وشخصية (غير أكاديمية وأكاديمية).
١٢. دعم اتخاذ القرارات التعليمية.

بالنسبة للطالب تم اختبار تأثيرات تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الطلاب على المجالات التالية: (١) الدافعية والمشاركة. (٢) الأداء الأكاديمي. (٣) مهارات القرن الحادي والعشرين. (٤) الجوانب غير المعرفية. وأشارت نتائج الدراسة إلى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي أسهمت في تحسين الأداء الأكاديمي للطلاب بنسبة (٢٢,٢٩)، وزيادة الدافعية والمشاركة لدى ٢٦,٣٤، واكتساب المهارات اللازمة للقرن الحادي والعشرين لدى ١٩,٢٥، والجوانب غير المعرفية بنسبة ٩,١٢%.

بالنسبة للمعلم تم اختبار تأثيرات تطبيقات الذكاء الاصطناعي على المعلم في كل من (١) الكفاءة في العمل. (٢) كفاءة التدريس. و(٣) الموقف تجاه تطبيقات الذكاء الاصطناعي؛ حيث أشارت الدراسة لفعاليتها التطبيقات في الارتقاء بأداء المعلم في المجالات السابقة.

كما تتعدد مزايا استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم؛ حيث يوفر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم العديد من المزايا، منها:

- مواكبة الاتجاهات الحديثة في التعليم؛ من حيث طبيعة دور كل من المعلم والمتعلم.
- تعزيز شرح الموضوعات المختلفة ودعمه، وإضافة طبقة معلوماتية بأشكال كثيرة ومتعددة الأبعاد (نص، صوت، صورة، فيديو... إلخ) على المحتوى التعليمي.
- توفير الجهد والوقت والتكلفة؛ إذ تساعد المتعلمين في العثور على المعلومات بشكل أسرع.
- إتاحة التفاعل مع المتعلمين، والرد على استفساراتهم وتقديم إجابات أكثر كفاءة، فضلًا عن إتاحة الفرصة للطلاب للتفاعل مع المقرر التعليمي، وإكسابهم عنصر التشويق، والتحدي، والخيال، والمنافسة في العملية التعليمية.
- تلخيص النصوص الطويلة بصورة دقيقة ومتناهية وبطريقة سهلة للقراءة.
- تحويل النصوص والمحتوى المكتوب إلى ملفات صوتية مسموعة، أيضًا تحليل أداء المتعلمين، وتحديد نقاط القوة والضعف لديهم، وتقديم الدعم والتعزيز اللازم لهم في الوقت المناسب.
- تقديم أشكال من التعليم والتعلم التكيفي الذي يتناسب مع قدرات وطبيعة كل متعلم (أحمد، ٢٠١٨).

وفيما يلي نتناول تطبيقات الذكاء الاصطناعي التربوية، وهي (٦) تطبيقات، كالتالي:

١. الروبوت.
٢. الواقع المعزز.
٣. الواقع الافتراضي.
٤. التعلم التكيفي.
٥. الوكيل الذكي.
٦. إدارة التعلم الإلكتروني.

١) الواقع الافتراضي Virtual Reality

يخلق الواقع الافتراضي بيئة جديدة ثلاثية الأبعاد تختلف عن العالم المادي، حيث يعمل على خداع الدماغ لتصديق العالم الاصطناعي، ويحتاج المستخدمون إلى أجهزة خاصة مثل سماعة الرأس لمنع تشتيت الدماغ عن التحفيز القادم من العالم المادي بسيناريوهات على سبيل المثال، التدريب على مهارات القيادة من خلال الألعاب.

وتؤدي تقنيات الواقع الافتراضي (VR) دورًا متزايد الأهمية في تشخيص وعلاج الاضطرابات النفسية والعقلية في المجالات التالية من علم النفس المرضي: الرهاب المحدد، واضطراب الهلع ورهاب الخلاء، واضطراب القلق الاجتماعي، اضطراب القلق العام، اضطراب ما بعد الصدمة (PTSD)، الوسواس

القهري، اضطرابات الأكل، واضطرابات الخرف، واضطراب نقص الانتباه/ فرط النشاط، والاكتئاب، واضطراب طيف التوحد (Annika , et al., 2022).

وفيما يتعلق بتقييم استخدام الواقع الافتراضي مع الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد أو الإعاقة العقلية وإذا ما كان له آثار سلبية تعزل الطفل عن الواقع الحقيقي أم لا، أشارت دراسة كلٍّ من Annika , et al., 2022 ;Newbutt et al., 2016 ; McCleery et al.,2020 أن الاشخاص ذوي اضطراب طيف التوحد ASD لم يتعرضوا لأي آثار جانبية ضارة أو خطيرة، وكانوا عمومًا على استعداد للانغماس في استخدام التقنية، علاوةً على ذلك وجد أن المراهقين ذوي اضطراب طيف التوحد يتعلمون العديد من المهارات مثل تحديد أماكن الأشياء والبحث عنها والتدريب على المشروعات والمهام من خلال الفيديوهات وتقنيات الواقع الافتراضي، بل لوحظ أيضًا أن معدل القلق كان أقل بكثير من التدريب في المواقف الطبيعية هو ما سمح بظهور قدرات هؤلاء المراهقين بدرجة أكبر من التدريب المباشر. Malihi et al.,(2020); Fitzgerald et al.(2018)

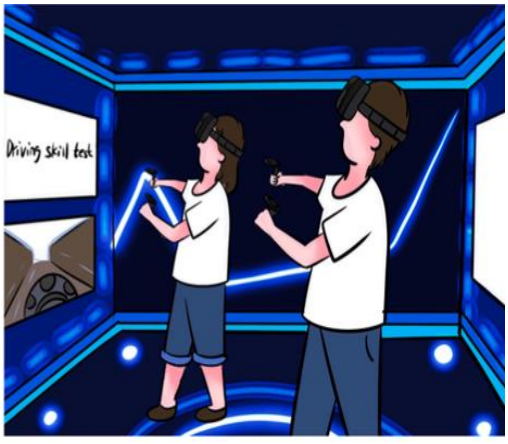
كما استخدمت تدريبات الواقع الافتراضي في إكساب الأطفال والمراهقين من ذوي اضطراب طيف التوحد العديد من المهارات مثل مهارة القيادة؛ حيث أشارت دراسة Miller et al. (2020) التي أجريت على ٥ مراهقين من ذوي اضطراب طيف التوحد اكتساب مهارات القيادة بدرجة مقبولة من خلال (٣) جلسات باستخدام الواقع الافتراضي، كما أشارت الدراسة إلى انخفاض مستوى التوتر والقلق خلال التدريب مقارنة بالواقع الفعلي، كما أشارت دراسة Dixon, et al. (2020) إلى فعالية الواقع الافتراضي في التدريب على تعميم المهارات في المواقف الطبيعية، فيما أشارت دراسة Kuper et al. (2020) إلى فعالية الواقع الافتراضي في التدريب على مصادر الخطر مثل المقابس الكهربائية، وأشارت العديد من البحوث والدراسات إلى فعالية استخدام تطبيقات الواقع الافتراضي في خفض جوانب القصور لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، فقد أشارت دراسات كل من Moon & Ke (2019؛ Yuan & Ip ,2018؛ Tsai et al. ,2021) إلى فعالية الوقع الافتراضي في تحسين التفاعل الاجتماعي لدى الأطفال والمراهقين المصابين باضطراب طيف التوحد، وأجريت الدراسات الثلاث على (٥٤) من الأطفال والمراهقين من ذوي اضطراب طيف التوحد الذين تراوحت أعمارهم بين (٤- ١٧) عامًا، وكانت التقنية الرئيسية المستخدمة هي بيئة الواقع الافتراضي (VRE)؛ حيث قدمت فيها للمشاركين سيناريوهات اجتماعية من المحتمل أن تحدث في العالم الحقيقي.

كما يسهم الواقع الافتراضي في تنمية مهارات القبول والمشاركة للصغار والكبار من ذوي اضطراب طيف التوحد؛ حيث أُجريت العديد من الدراسات حول قدرة الواقع الافتراضي في تنمية هذه القدرة الضعيفة عند أطفال اضطراب طيف التوحد ومراهقيهم، ومن هذه الدراسات دراسة كل من (chen et al.,2019; Ghanouni et al., 2017 ; Sahin et al.,)، حيث أجريت تلك الدراسات على (٤٣) طفلًا ومراهقًا من ذوي اضطراب طيف التوحد تراوحت أعمارهم بين ٤ و١٧ عامًا، استخدم الباحثون بيئة الواقع الافتراضي Virtual Reality، ونظارات جوجل VR google، ومعلم نطق افتراضي ثلاثي الأبعاد، وأشارت نتائج الدراسات الثلاث إلى تحسن مهارات المشاركين، في مشاركة الآخرين بعض الأنشطة مثل اللعب وتبادل الكلمات وزيادة نسبة القبول والانخراط بينهم.

وحول أكثر المهارات التي استخدمت معها تقنية الـ VR مع الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية، أشارت مراجعة Yuhan Chen 2022 والتي أجريت على ٤٨ دراسة أجريت في الفترة من يناير ٢٠١٠ إلى أبريل ٢٠٢٢ مستخدمةً الواقع الافتراضي، إلى أن معظم الدراسات ركزت على تنمية مهارات التفاعل الاجتماعي ومهارات الاتصال والكلام والقبول والمشاركة، كما استخدم الواقع الافتراضي في اكتساب الانفعالات والمهارات العاطفية، مهارة الحياة اليومية، والحد من السلوك المشكل، والتظاهر باللعب، والانتباه.

ولا تتوقف فعالية الواقع الافتراضي على تنمية مهارات ذوي اضطراب طيف التوحد إنما يستخدم بشكل جلي في تنمية المهارات الاجتماعية للأشخاص ذوي الإعاقة العقلية؛ حيث أشارت دراسة Maria et al., 2022) إلى فعالية الواقع الافتراضي والواقع المعزز في تنمية مهارات ذوي الإعاقة العقلية وتطوير برامج التدخل لتحسين المهارات الاجتماعية للأفراد الذين تم تشخيص إصابتهم بقصور في النمو.

وتشير دراسة David, Brown Penny, Standen (2005) إلى أن الواقع الافتراضي يقوم بدور كبير في إعادة تأهيل الأشخاص ذوي الإعاقة العقلية؛ حيث يمتلك الواقع الافتراضي (VR) العديد من الصفات التي تمنحه إمكانية إعادة التأهيل للأشخاص ذوي الإعاقات العقلية، كتدخل وتقييم، ويمكن أن يوفر بيئة آمنة لممارسة المهارات التي قد تحمل الكثير من المخاطر في العالم الحقيقي، ويمكن تصنيف التطبيقات التي تستخدم في تنمية مهارات ذوي الإعاقة العقلية إلى ثلاث مجموعات: (تعزيز مهارات الاستقلالية، وتحسين الأداء المعرفي، وتحسين المهارات الاجتماعية)، وهناك بعض المخاوف من أن المهارات أو العادات المكتسبة في بيئة افتراضية لن تنتقل إلى بيئة العالم الحقيقي، ولكنها لم تدعم بأدلة واضحة، بل إن الاتجاهات المستقبلية هدفت إلى تطوير المزيد من التطبيقات لمهارات الاستقلالية، واستكشاف التدخلات لتعزيز المهارات الحركية والمعرفية، وتطورات أشكال التقييم الصالحة بيئيًا. **ونعرض بعض الصور لتوظيف تقنية الواقع الافتراضى في التعليم**



٢)الواقع المعزز Augmented Reality (AR)

هي تقنية تسمح بالعناصر الافتراضية مثل النص والصوت والصورة بأن تكون مجسدةً في عالمنا الحقيقي، ولكنها لا تسمح للمستخدمين بالتفاعل مع تلك العناصر الافتراضية, (Yuhan &Ip, 2022).
وتستخدم تقنية الواقع المعزز في تعلم المهارات المعقدة من خلال دمج خصائص العالم الحقيقي من حول المتعلم مع العوالم الافتراضية ثنائية أو ثلاثية البُعد لتدعيم المعرفة والمهارات، ويمكن أن يتم ذلك بسهولة ويسر باستخدام الهواتف الذكية التي تعمل بنظام الأندرويد أو نظام IOS، حيث يتم تشغيل كاميرا الهاتف وتوجيهها نحو الصورة المعنية وتحويلها إلى شكل ثلاثي الأبعاد.

ونعرض بعض الصور لتوظيف تقنية الواقع المعزز في التعليم

الفرق بين الواقع الافتراضي والواقع المعزز:

يخلق **الواقع الافتراضي** بيئةً غامرةً جديدةً ثلاثية الأبعاد تختلف عن العالم المادي، فهو يعمل عن طريق خداع الدماغ لتصديق العالم الاصطناعي، ويحتاج المستخدمون إلى أجهزة خاصة مثل سماعة الرأس

لمنع تشتيت الدماغ عن التحفيز القادم من العالم المادي بسيناريوهات، على سبيل المثال: تدريب مهارات القيادة من خلال الألعاب، بينما الواقع المعزز كما سبق ذكره هو تقنية تسمح بالعناصر الافتراضية بأن تكون مجسدة في عالمنا الحقيقي، ولكنها لا تسمح للمستخدمين بالتفاعل مع تلك العناصر الافتراضية.

استخدام الواقع المعزز في التعليم:

في السنوات الأخيرة، تزايد استخدام الواقع المعزز في عملية التعلم؛ حيث تؤدي أدوات وبيئات الواقع المعزز إلى مجموعة متنوعة من النتائج والآثار الإيجابية للأغراض التعليمية؛ حيث تتعدد تطبيقات الواقع المعزز في العملية التعليمية لتشمل تطبيقات الفصول الدراسية، ومعرض الصور الحية، ومعرضًا حول الكتاب، وبطاقات تعليمية للصم وضعاف السمع، والواجبات المنزلية المدعمة بالشرح (محمود، ٢٠٢٠).

وهو ما يسهم في زيادة الدافعية للتعلم لدى الطلبة وتنمية اتجاه إيجابي نحو القراءة، ويشير رزق (٢٠١٧) إلى فعالية استخدام تقنيات الواقع المعزز في دعم مفاهيم التدريس لدى الطلاب، وإمكانية إجراء التجارب، وأيضًا إتاحة فرصة الاختيار في تلقي تعليمات من قِبل المعلم عن طريق الصوت الذي يفسر آثار تفاعلاته على الدائرة، ومن الممكن أن تزيد من التعايش بواسطة التفاعل الحقيقي مع الكائنات.

ولا تتوقف أهمية الواقع المعزز عند تعليم الأطفال العاديين إنما تمتد ليتم الاستفادة منها في مدارس الدمج للأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة على مختلف الأصعدة (الإدارة المدرسية، والمعلم، والمنهج، الأنشطة الطلابية، كالآتي:

أولًا: تسهم تقنيات الواقع المعزز في خلق بيئة تعليمية جذابة ومثيرة للاهتمام.

ثانيًا: تمكِّن المعلم من توصيل المعلومات المجردة بشكل سلسل ومحسوس إلى حد كبير.

ثالثًا: تتيح للمتعلم التعلم وفقًا لقدراته وإمكاناته ومن ثم مراعاة الفروق الفردية.

رابعًا: تساهم في فهم محتوى المنهج العلمي بشكل أفضل من الوسائل الأخرى مثل الكتب، أو الأشرطة أو الحواسيب المكتبية.

خامسًا: تحسين ممارسة الأنشطة الطلابية وزيادة فعاليتها من خلال زيادة دافعية الطلاب وتنمية شعورهم بالرضا والاستمتاع (النفيسي، ٢٠١٨، القحطاني، ٢٠٢٢).

استخدام الواقع المعزز مع الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية:

تؤدي التكنولوجيا الحديثة دورًا كبيرًا في القدرة على تنمية خيال الأطفال وزيادة انتباههم، وقد تطور استخدام الواقع المعزز بشكل كبير وخاصة في الآونة الأخيرة، لأنه يسمح بتحسين فهم المستخدمين ومعرفتهم وتفاعلهم مع العالم الحقيقي.

وفي إطار مواكبة التطور التكنولوجي والاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي تحتَّم علينا كسر القيود التقليدية التي تمنع الاستفادة من توظيف تلك التطبيقات في خدمة الأطفال ذوي الاضطرابات المختلفة بصفة عامة، وذوي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية بصفة خاصة، وهو ما أكدته دراسة عوض

(٢٠١٥) حول ضرورة القيام بدراسات وأبحاث في البيئة العربية حول أثر استخدام الوسائل التكنولوجية على أطفال اضطراب طيف التوحد والتحقق من سلوكهم تجاه تلك الوسائل، واستحداث البرامج التعليمية وتطويرها وفق الهدف والبيئة الرقمية، والاستفادة من الوسائل التكنولوجية في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، حتى يكون هناك نوع من الحداثة ومواكبة التطور.

والواقع المعزز عبارة عن تقنية واجهة مثالية وأداة مفيدة لدعم قدرات الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، تتيح إنشاء واجهات أكثر جاذبية وتفاعلية يمكن معالجتها باليد، دون استخدام الأجهزة الطرفية التقليدية مثل لوحة المفاتيح (سعيد،٢٠٢١).

وتعددت الدراسات التي أشارت إلى فعالية الواقع المعزز في تنمية مهارات الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، استخدمت دراسة سعيد (٢٠٢١) تقنية الواقع المعزز لتحسين مهام التماسك المركزي وقياس أثره في بعض مهام نظرية العقل للأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى تحسن كل من مهام التماسك المركزي ومهام نظرية العقل، ويشير التماسك المركزي إلى القدرة على دمج المعلومات مع بعضها البعض لإعطاء صورة كلية للموقف، وهو أحد جوانب القصور لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.

وفيما يخص اللعب التخيلي، التي تظهر بوادره من (١٠- ١٨) شهرًا الأولى، إلا أن لعب الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد يتصف بأنه أقل تنوعًا وأكثر طقوسية مع عدم وجود العفوية والخيال وفقًا لما ذكره كلٌّ من Bai, Blackwell,& Coulouris (2014) ; Annika, et al.(2022) حيث يفتقد الأطفال ذوو اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية لمهارات اللعب التخيلي وفقًا لدرجات الشدة، فكلما كان الاضطراب شديدًا وخاصة اضطراب طيف التوحد، افتقد الطفل للتخيل، ومع ذلك أسهمت تقنيات الواقع المعزز في تنمية مهارات اللعب التخيلي؛ حيث أشارت دراسة Bai& Coulouris (2014) إلى فعالية الواقع المعزز في تحسين اللعب التمثيلي المفتوح والتخيلي للأطفال الصغار من ذوي اضطراب طيف التوحد من حيث المدة والملاءمة مع نظام الواقع المعزز مقارنةً بالتدريب التقليدي غير التكنولوجي، حيث أوضحت الدراسة انخراط المشاركين بشكل كبير في نظام الواقع المعزز، كما أنتجوا مجموعة متنوعة من أفكار اللعب تشير إلى تطور مهارات التفكير لديهم، كما أشارت دراسة Bird, et (2020) al. لفعالية الواقع المعزز في دعم أنشطة اللعب التخيلي لأطفال طيف التوحد من خلال مشاركة الطفل في لعب الأدوار من خلال تجسيد شخصية في سياق قصة مألوفة، كما يسمح التطبيق للبالغين بمراقبة وتوجيه وتحفيز تقدم الطفل من خلال المشاركة في النشاط.

وفيما يخص تحسين الانتباه والتركيز للأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية، فإننا نجد الأطفال ذوي الإعاقة العقلية واضطراب طيف التوحد يعانون من العديد من المشكلات المعرفية وعلى رأسها الانتباه؛ حيث يواجه الأطفال صعوبة في الحفاظ على انتباههم الانتقائي في أثناء الجلسات التأهيلية، كما تشير بعض البحوث والدراسات إلى أن البرامج التأهيلية التقليدية تفتقد للإثارة والتشويق، وهو ما يفقِد الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد التركيز والتحفيز الضعيف لديهم من الأصل(2014)Monica& Lizbeth ؛ Escobedo, et al. (2014) وتسعى التطبيقات والبرامج القائمة على تقنيات الذكاء الاصطناعي بصفة عامة والواقع المعزز بصفة خاصة الذي يتيح الفرصة لدمج العالمين المادي والرقمي في آن واحد إلى تعويض هذا القصور؛ حيث أشارت دراسة Escobedo, Tentori, , (2014)

Garcia-Rosas & Quintana, Favela إلـى فعاليـة تطبيـق MOBIS -وهـو تطبيـق واقـع معـزز للهـاتف المحمـول يتـيح للمعلمـين تركيـب المحتـوى الرقمـي فـوق الأشـياء الماديـة، فـي تحسـين الاهتمـام المستمر والانتقائي للأطفال المصابين بالتوحد، كمـا أسـهم التطبيـق فـي استثارة مشـاعر إيجابيـة فـي أثنـاء التدريب.

وفيما يخص استخدام الواقع المعزز لتحسين التفاعل الاجتماعي للأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد هدفت دراسة (٢٠١٧) Sahin , Keshav, Salisbury, Vahabzadeh إلى التحقق من جدوى الواقع المعزز باستخدام النظارات الذكية smart glasses للتواصل الاجتماعي والتدريب السلوكي، وتوصلت الدراسة إلى نجـاح الواقـع المعزز فـي تحقيق التواصـل الاجتمـاعي والبصـري وغير اللفظـي بعد التدخل بالبرنامج التدريبي المقترح، كما أن التواصل اللفظي بقي كما هو دون حدوث تحسن فـي عينـة الدراسـة، وهدفت دراسة ,Syahputra et al.(2018) إلى توظيف القصة الاجتماعية مع الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد؛ حيث رأت الدراسة أن الواقع المعزز هو تقنية يمكن أن تجلب معالجة القصـة الاجتماعيـة إلى العالم الافتراضي لزيادة الدافع الذاتي للأطفال المصـابين باضـطراب طيف التوحد، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن الواقع المعزز يمكن أن يدعم المهارات الاجتماعية باستخدام القصة.

٣) الروبوت: Robot

تعرف برامج الروبوت التعليمي بأنها برامج يتم من خلالها تحفيز الأفراد المنخرطين فيها من خلال إنشاء الابتكارات، وتصميمها من مواد مختلفة ويتحكم بها نظام الحاسوب، ويتكون كلُّ مشروع روبوت من عدة أمور أهمها: التصميم وبرمجة المعالج لتنفيذ أوامر معينة، والروبوتات التعليمية هي بيئة تعليمية متعددة التخصصات تعتمد على استخدام الروبوتات والمكونات الإلكترونية كخيط مشترك لتعزيز تنمية المهارات والكفاءات لدى الأطفال والمراهقين، إنه يعمل بشكل خاص على تخصصات STEAM، على الرغم من أنه يمكن أن يشمل أيضًا مجالات أخرى مثل اللغويات والجغرافيا والتاريخ، ويقصد بتعليم STEAM العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) يرتبط تعليم STEAM بهذه الموضوعات الخمسة، مما يعطي نتيجة لذلك عملية تعلم متعددة التخصصات، من خلال تطوير مشاريع حقيقية تستند إلى مواقف الحياة الحقيق).(دسوقى، ٢٠٢٠) .

دور الروبوت في التعليم:

لا تتوقف أهمية الروبوت على دوره في المجالات الطبية أو الهندسية، بل أصبح الروبوت شريكًا في شتى مناحي الحياة وعلى رأسها التعليم، فالروبوت التعليمي Robotic القائم على تقنيات الذكاء الاصطناعي لديه القدرة على دمج المعرفة وتكاملها بشكل واضح Zohreh Salimi,et al.(2021) بما يسهم في تنمية مهارات التلاميذ في شتى الجوانب المعرفية والمهارية، والتعلم القائم على الابتكار هو الذي يقود المتعلمين لإيجاد واتباع عاطفة الاستكشاف المعرفي التي تتطور مع الوقت لتحدث مزيدًا من التعمق بالهدف، وهذا ما يولِّد الدافعية وشغف التعلم، ولتحقيق طموح الابتكار في التعليم لا بد من التوصل إلى طرق جديدة منها مهارات الروبوت ومهارات القرن الحادي والعشرين، مثل: مهارات التواصل، والتخطيط، فتعليم الروبوت يحثهم على البحث العلمي والابتكار، وهو ما أكده (شعبان) ٢٠٢١ حول

أهمية الروبوت في دعم العملية التعليمية وتنمية روح الابتكار عند المتعلمين، بالإضافة إلى إثراء موارد التعليم وتوفير المزيد من وسائل التعليم التي تؤدي دورًا مهمًا في تحسين توقيت التعليم.

ويمكن توضيح أهمية استخدام الروبوت في العملية التعليمية، كما يتضح بالنقاط التالية:

١- ضبط نظم الجودة وإدارتها ومراقبتها في المؤسسات التعليمية.
٢- يمكن للروبوت أن يقوم بدور المعلم أو أن يكون معلمًا مساعدًا، وهو ما يحقق مبدأ الفروق الفردية وإتاحة الفرصة لكل طالب للتعلم وفق قدراته وإمكاناته وفي ضوء احتياجاته.
٣- من خلال الروبوت يمكن التنويع في تقديم المادة التعليمية والمناهج المختلفة، بل وتطويرها وفق ما يتم تغذيته به كما يتم من خلال الروبوت الرد على أسئلة واستفسارات.
٤- كما يسهم الروبوت في تعزيز الأنشطة الطلابية من خلال تفعيل عملية اللعب وتمثيل المهارات الأساسية لهذه الألعاب.
٥- لا يتوقف دور الروبوت عند التعليم في المدارس العادية، بل إنه يضفي أهمية في مدارس الدمج لتعليم الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة المدمجين في كل من المناهج والأنشطة الطلابية، وإدارة الجودة (القحطاني، ٢٠٢٢) و(الشرنوبي، ٢٠١٦).

استخدام الروبوت في تعليم وتأهيل الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية:

يعد استخدام الروبوتات للأفراد المصابين بالتوحد حديثًا نسبيًا، ومع ذلك اكتسبت الأداة العلاجية قوة دفع خلال العقد الماضي (Azrilah,et al., 2014; Coeckelbergh et al.,2016).

كما يبدو فإن الروبوتات من أكثر التطبيقات القائمة على الذكاء الاصطناعي فعالية مع الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد والإعاقات النمائية الأخرى مقارنةً بالبرامج التفاعلية أو العلاج بواسطة الكمبيوتر، وذلك بناءً على قدرتها المرنة على اللعب التفاعلي والمشاركة في ميزات التصميم متعددة الحواس، بما في ذلك حركات الجسم ثلاثية الأبعاد الواقعية (Kim 2013; Cabibihan et al.,2013 et al.,).

وهو ما أكدته دراسة Zohreh et al.,(2021) التي أكدت أن الروبوتات تحمل وعدًا كبيرًا بالارتقاء بالعلاج والرعاية لجوانب القصور لدى حالات طيف التوحد؛ حيث أشارت نتائج الدراسة التي هدفت فعالية وجاهزية الروبوتات الاجتماعية للاستخدام في رعاية وعلاج أطفال اضطراب طيف التوحد إلى أن (١٦) دراسة من أصل (١٩) دراسة أجريت لتقييم فعالية الروبوتات في تنمية وعلاج جوانب القصور لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد أشارت نتائجها إلى فعالية الروبوتات في تنمية مهارات أطفال التوحد الأساسية والثانوية، في حين أشارت الدراسات الثلاث الأخرى أن الروبوتات لم تحقق نتائج أفضل من غيرها.

وتتمثل مزايا الروبوت التفاعلية في الآتي:

أ- قدرته على الحركة والتي تشمل أنماطًا مثل المشي أو القفز أو الرقص.
ب- لغة الجسد والتي تشمل أنماطًا مثل هز الكتفين، إمالة الرأس أو تدويره أو اهتزازه، التحديق والانتباه إلى اتجاه الإشارة.
ج- تعبيرات الوجه وتشمل أنماطًا مثل (الابتسام أو العبوس، حركة الشفة/ الحاجب/ الجفن/ الأذن).

د- اللغة اللفظية والنطق بمستويات مختلفة بكلام يشبه البشر في مختلف المواقف (Cabibihan et al.,2013؛ Pennisi et al., 2016)، كما تؤكد نتائج البحوث والدراسات فعالية الروبوتات في تنمية مهارات الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد المختلف فتشير دراسة Sartorato, Przybylowski,& Sarko (2017) إلى فعالية الروبوتات في تعزيز التواصل الاجتماعي والمعالجة الحسية.

كما أشارت دراسات (Billard et al., 2007; Dautenhahn and Billard, 2002 ;Robins et al., 2005) إلى استخدام الروبوت Robot بنجاح في تشجيع التقليد الحركي والتفاعل الاجتماعي والاهتمام المشترك واللعب مع أطفال اضطراب طيف التوحد المصابين بالتوحد.

أنواع الروبوت المستخدمة مع أطفال التوحد والإعاقة العقلية:

تعددت الروبوتات المستخدمة مع الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد متدرجة بين روبوت من الكرتون وروبوت على شكل حيوان انتقالًا إلى روبوت يشبه في شكله البشر لإثارة مزيد من التفاعل، فالروبوت KASPAR تم تطويره ليبدو كطفل صغير يبلغ من العمر ٣ سنوات كانت لديه القدرة على تحريك ذراعيه ورأسه، وأن يرمش ويومض، كما كان يصدر تعبيرات وجه محدودة مثل الابتسام، والتعبير باستخدام صوت بشري محايد. واستخدم KASPAR في تنمية اللعب التعاوني من خلال اللعب معه، حيث أظهر الأطفال المصابون بالتوحد زيادة في اللعب التعاوني مع البشر (Wainer et al., 2010).

والروبوت Robot الشكل (٢) كان أشبه للمظهر البشري متمثلًا في الذراع والرأس والساق وطريقة الحركة، وقد استخدمت Robot في تنمية مهارات التقليد والتفاعل الاجتماعي واللعب والاهتمام المشترك.

شكل (١) الروبوت KASPAR

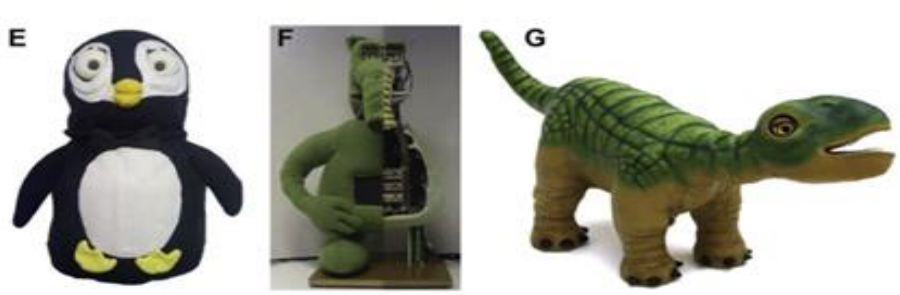
شكل (٢) الروبوت Robot

شكل (١، ٢) روبوت أقرب في الشكل من الإنسان

كما استخدمت دراسة Duquette et al. (2008) الروبوتات المصممة على شكل كرتون لتنمية مهارات الانتباه والتقليد، تم تسمية الروبوت تيتو شكل رقم (٣)؛ حيث كان تيتو قادرًا على عمل بعض الحركات وتعبيرات الوجه والكلمات.

شكل رقم (٣) الروبوت الكارتوني تيتو

كما استخدمت الروبوتات التي تأخذ شكل الحيوانات في دراسة كلٍّ من (Dickstein & Fischer, 2014); (Goris et al., 2010),



شكل رقم (٤) يظهر أشكال الروبوت بمظهر حيوانات

٤) الوكيل الذكي:

إن الشخصية الافتراضية تعد من المكونات الأساسية في البيئات الإلكترونية والتي يستخدمها التلاميذ، وتنتشر على نحو متزايد البيئات التعليمية التي تدمج هذه الشخصيات الافتراضية في صورة المدربين والمعلمين والموجهين، وذلك التزامن مع انتشار أدوات تصميم هذه الشخصيات.

(١) تعريف الوكيل الذكي

عرفته (الغول، ٢٠١٨) بأنه نظام افتراضي مجسد في شخصية ثلاثية الأبعاد، يستطيع التكيف المرن مع مكونات البيئة الافتراضية، ومتغيراتها والتفاعل اللفظي، وغير اللفظي مع المتعلمين لمساعدتهم على إدارة واستخدام البيئة بصورة جيدة، فالمرونة تعني استجابة هذا النظام للتغيرات الحادثة في الموعد المناسب تحت توجيه المتعلمين.

وتعرفه إسماعيل (٢٠١٤) بأنه شخصية رقمية ثلاثية الأبعاد لتجسيد وتمثيل الطالب، ويكون قادرًا على التحرك والتفاعل داخل البيئة الافتراضية طبقًا لمستوى التحكم الذاتي وأيضًا المحتوى المقدم واستجابة لما يقوم به الطالب، وذلك من أجل تحسين التفاعلات والاندماج داخل هذه البيئة وإعطاء الطالب الشعور بالحضور والتواجد في البيئات الافتراضية.

(٢) خصائص الوكيل الذكي:

توجد بعض الخصائص والسمات الأساسية التي يجب أن يتسم بها الوكيل الافتراضي في أي تطبيق وهي:

- المقياس: يجب أن يكون حجم ومقياس الوكيل مناسبًا للبيئة الافتراضية ومكوناتها.
- الجمالية: يتصف سلوك الوكيل الذكي بالطبيعة ومظهره البصري مقبول.
- البساطة: يتصف بالبساطة والمباشرة في تصرفاته داخل البيئة.
- المصداقية: تتصف تعبيراته غير اللفظية بالمصداقية وعدم المغالاة في التعبير عن العواطف والأحاسيس.
- المحاكاة: فكلما كان الوكيل الذكي قريب الشبه بالمستخدم العادي ومحاكيًا له في خصائصه، كان ذلك أكثر حافزًا للمستخدم الحقيقي للتفاعل مع البيئة.
- الاستقلالية: يتسم بالاستقلالية في تأدية عمله، ويكون له حرية المبادرة في أداء العمل المطلوب منه متى توافرت الشروط المناسبة لذلك.
- التفاعل مع البيئة بما يكون قادرًا على فهم البيئة الموجود فيها، وإدراك كل عناصرها، كذلك الاستجابة بشكل مباشر وتلقائي للتغييرات التي تحدث فيها. (ذكي وآخرون، ٢٠١٦) (Barile &Ogston,2011).

(٣) مميزات الوكيل الذكي واستخداماته في العملية التربوية ومع لأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد وذوي الإعاقة العقلية:

إن توظيف الوكيل الذكي في العملية التعليمية يحقق العديد من المميزات ومنها أنه يجعل المستخدم مرئيًا للآخرين، مما ييسر له أن يكون عضوًا في مهام التعلم الإلكتروني، ويجعل المستخدم مدركًا لموقعه الطبيعي داخل البيئة، ويتيح له الاندماج في عمليات التفاعل المختلفة، مما يساعد في تحفيزه على التحرك والاندماج في داخل البيئة والتفاعل مع مكوناتها، ويساعد المستخدم في اختيار من يمثله ويعبر عن شخصيته، كذلك يضفي الحيوية على البيئات التعليمية الإلكترونية، ويساهم في زيادة الدافعية ومعدلات الفهم وعمليات معالجة المعلومات والشعور بالسهولة والراحة في التعامل مع بيئات التعلم، كذلك إتاحة عمليات التواصل البصري واللفظي معًا، والتعبير عن المشاعر والأحاسيس من خلال تبادل الأدوار التي يقوم بها الوكيل الذي يشجع عملية التعلم في كثير من مواقف التعلم (الحلفاوي، ٢٠١١).

ويساعد الوكيل الذكي الطلاب على تعديل سلوكهم الاجتماعي وشخصياتهم ومهاراتهم السلوكية الاجتماعية، ويزيد الثقة لديهم والتعارف؛ حيث إنه يتشبه ببعض الصفات التي توجد في الأفراد الحقيقيين (Palomaki,2009).

أوضحت دراسة الغول (٢٠١٨) أن الوكيل الذكي يساعد المتعلمين في الاندماج داخل البيئة التعليمية الإلكترونية من خلال التفاعل اللفظي وكذلك غير اللفظي، فالمشاعر التي يدركها الوكيل الذكي تؤدي دورًا وظيفيًا في عملية اتخاذ القرار، والتي بدورها لها تأثير على الدافعية والتفاعل لدى المتعلمين.

وأوضحت دراسة Azrilah&Assiri (2017) أن الوكيل الذكي يعد مساعدًا شخصيًّا، فهو يساعد المتعلم في اتخاذ المهام التعليمية، فهو متعدد الوسائط، فهو يدعم التفاعلات في مدخلات ومخرجات متنوعة، وقائم على الحوار، فهو ينفذ المحادثات ويمكن أن يتحكم فيه المتعلم أو يكون مستقلًا، والمحاكاة كونه قريب الشبه بالمتعلم في جانبي التواصل اللفظي وغير اللفظي والمشاعر وذلك بمصداقية، والتعاون من خلال التعرف بحاجات المتعلم، ومتكيف كونه يبنى على قاعدة تعتمد على نموذج المتعلم.

كذلك أكدت دراسة (Brazier& Ogston ,2011) ضرورة أن يتصف الوكيل الذكي بالبساطة في تصرفاته داخل البيئة التعليمية، والتناسب مع حجمه بالنسبة للبيئة ومكوناتها، كما أنه يوفر التحكم والتقييم والتفاعل للمتعلمين، ويتخذ القرار المناسب في الوقت المناسب، وقادر على تعديل المهام في عملية التعلم ويعظم الاستفادة من مصادر التعلم الافتراضية ويجدول عملية التحسين للمشكلات الموجودة في البيئة التعليمية.

يتضح مما سبق أن الوكيل الذكي شخصية افتراضية يتم تضمينها في برنامج تعليمي لتسهيل عملية التعليم وتوجيه الطالب في أثناء التفاعل مع البرامج الإلكترونية، وأحيانًا يأخذ تصميم شخصية الوكيل الذكي أشكالًا وأنماطًا متعددة فقد يكون رسمة كرتونية أو شخصية رمزية أو شبه بشرية، وقد يكون الوكيل الذكي واحدًا في البرنامج التعليمي الإلكتروني وقد يتعدد في نفس البرنامج.

وأوضحت دراسة (Ogart, et al.,2014) إلى فاعلية الوكيل الذكي في تنمية الدافعية للإنجاز وتحفيز المتعلمين وخاصة الأطفال، كذلك أشارت النتائج إلى أهمية الوكيل الذكي في تنمية الجوانب المعرفية والمهارية ومهارات التنظيم الذاتي لدى الطلاب المتعلمين، وتنمية الجوانب المعرفية والمهارية ومهارات التنظيم الذاتي لدى الطلاب.

ويوجد الكثير من النظريات التي تدعم استخدام الوكيل الذكي داخل بيئات التدريب الإلكتروني، ومن أهمها نظرية الرافعية، فلقد أشارت دراسة نظير، (٢٠١٦) وأكدت أن الوكيل الذكي بما يملكه من إمكانيات للتعبير والتفاعل يساعد في استثارة الدافعية لدى المتعلم نحو التعلم، وكذلك يستثير الانتباه والحواس من خلال استخدام المؤثرات السمعية والبصرية والمتحركة، أيضًا نظرية الحمل المعرفي التي تدعم وتؤيد استخدام الوكيل الذكي داخل بيئة التعلم الافتراضية، فإن ترشيد استخدام الوكيل الذكي وتوظيفه بصورة جيدة في إطار تصميم تعليمي متكامل يراعي طبيعية المحتوى والخصائص المعرفية للمتعلمين.

وأكدت دراسة Kuila, Basak, & Roy (2011) ضرورة تقديم الوكيل الذكي وأهميته في تقديم المشورة للمتعلمين وتيسير وصول المتعلم للهدف التعليمي، ومساعدته المتعلمين على حل المشكلات التي يتعرضون لها عن طريق التعرف على الأخطاء التي يواجهها المتدرب ومساعدته في علاجها، كما أنه وسيط تفاعلي مؤثر وقوي للمتعلمين.

وأشارت (Kiourt, et al.,2017) إلى أن الوكيل الذكي يمكننا توظيفه في بيئة التعلم الإلكتروني، هو مجموعة من البرامج الذكية تظهر في شكل شخصيات كرتونية تختلف في تصميمها (تفاعلية، ثابتة، متحركة)، فيعمل الوكيل الذكي كمرشد تعاوني من خلال تقسيم موضوعات التعلم إلى أجزاء ومهام، فيقوم

على وكيل ذكي بأداء مهمته المحددة ومساعدة المتعلم في دراسة هذا الجزء وإرشاده للوصول إلى معالجة مشكلاته التعليمية.

وإن ظهور نمط الوكيل الذكي المتعدد أدى إلى ظهور الاختلاف في التصميم لشخصيات الوكيل الذكي المتعدد، وهي تعد مثيرات بصرية تعمل على زيادة الدافعية إلى التعلم لدى المتعلمين.

وأوضحت دراسة (Nasser, 2015) أن استخدام الوكيل الذكي يساعد معلم الفصل على توفير الأدوات التي تشخص ذوي الاحتياجات الخاصة من خلال التقييم القائم على سلسلة من الاستراتيجيات تم تغذيتها بالقاعدة المعرفية، مما ييسر على المعلم بعض المهام المرتبطة بالتشخيص والتقييم.

أوضحت دراسة(Shanna, et al., 2021) أهمية تحسين الكفاءة الذاتية بين البالغين المصابين بالتوحد وإعاقات النمو الأخرى باستخدام الوضع الافتراضي، وكلاء التدريب التفاعلي والوكيل الذكي، وتكونت العينة من (ن = ١٥٣)، الغالبية كانت من الذكور (٧٢,٥٥٪) بمتوسط عمر ٢١,٧١ سنة؛ والإعاقة الذهنية بمتوسط عمر ١٧,٧ سنة، وتم استخدام الأسلوب الإحصائي تحليل الانحدار الخطي، وتوصلت الدراسة إلى أن متوسط درجة الكفاءة الذاتية زاد بمقدار ٠,٣١ (ع = ٠,٠٠٢)، وتم العثور على زيادات ذات دلالة إحصائية في جميع المقاييس الفرعية المستخدمة، وأكدت الدراسة أهمية استخدام الواقع الافتراضي والوكيل الذكي مع ذوي الإعاقات النمائية.

٥) التعلّم التكيفي:

يظهر تأثير الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم والتعلم بشكل مؤثر جدًّا، يرجع إلى بداية ظهور مفهوم الذكاء الاصطناعي والذي تلاه ظهور مفهوم التعلم التكيفي (Adaptive Learning)، وبُذلت العديد من الجهود لإيجاد نظم وبيئات تعلم محوسبة تماثل بيئات التعلم الواقعية، وتعتمد تلك البيئات على التفاعل بين الحاسوب والمتعلم، حيث يعمل ويتعلم المتعلم مع الحاسوب بشكل مستقل لتعلم مفاهيم جديدة، والاندماج في أنشطة حل المشكلات، وجاء مفهوم التعلم التكيفي للتغلب على مشكلة قائمة في النظم التعليمية، حيث تعتمد تلك النظم على تقديم نفس المصادر التعليمية المعرفية ونفس المحتوى التعليمي للطلبة، برغم اختلاف أنماط تعلمهم وقدراتهم التعليمية والمعرفية، لذا يهدف التعلم التكيفي إلى تكيف وموائمة المحتوى التعليمي وتكيف مسارات التعلم وفق قدرات الطلبة ومستوياتهم المعرفية، بما يُسهم في تخفيف الأعباء المعرفية ويعمل على زيادة كفاءة عملية التعلم.

تعريف التعلم التكيفي:

يُعرف التعلم التكيفي على أنه: "عملية توليد تجربة تعليمية فريدة لكل متعلم على أساس شخصية وقدرات المتعلم واهتماماته وأدائه من أجل تحقيق أهداف عديدة مثل التحسين الأكاديمي للمتعلم، رضا المتعلم، وعملية التعلم الفعالة وغيرها" صباح (٢٠٢٠).

كما تُعرف بيئة التعلم التكيفية بأنها نظم تعتمد على تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتقدم الكثير من مسارات التعلم، ويكون لكل متعلم مسار خاص به يتناسب مع احتياجاته وقدراته ونمط تعلمه بهدف تكيف التعلم للمتعلمين، والحصول على بيئة تعليمية مناسبة لأنماط التعلم وتقديم أساليب دعم تتوافق مع قدراتهم وتفضيلاتهم، بما يساعد على تحسين عملية التعلم وتحقيق أهدافه (خميس، ٢٠١٦).

بنية وبيئة التعلم التكيفية الذكية:

ظهرت تطبيقات وأنظمة ذكية تم توظيف الذكاء الاصطناعي في بنية هذه الأنظمة التعليمية والتي تتمثل في نظم إدارة التعلم، حيث إن التطور فيها بدمج تقنيات الذكاء الاصطناعي، ومن تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعلم نصل إلى التعلم التكيفي، وهو الذي يسعى إلى تكيف نظام التعلم مع قدرة المتعلم، وكذلك مع سرعة المتعلم في التعلم وإنجاز المهام.

وتهدف بيئة التعلم التكيفية إلى تقديم المحتوى التعليمي المناسب للمتعلم في الوقت المناسب، حيث يتم تقديم إطار عمل تربوي منظم ومخطط يراعي الفروق الفردية والاختلافات التعليمية، كما أنها تقدم مسارات تعلم متعددة تناسب استراتيجيات تعليم مختلفة وتقدم تغذية راجعة، وتهدف إلى التقليل من مقارنة أداء المتعلم بغيره من المتعلمين، وتتمحور المقارنة في بيئة التعلم التكيفي على المتعلم نفسه ومدى تقدمه الذاتي وتحقيق أهدافه الخاصة.

وأوضح Li, & Huang (2006) أن بيئة التعلم الذكية تتكون من واجهة التفاعل التي يتفاعل الطلاب من خلالها مع البيئة، فتسمح لهم بالوصول إلى النظام، ولكل متعلم صفحة بيانات تصف معلوماته الشخصية والتعليمية، وهي قابلة للتعديل وأيضًا للتحديث في أي وقت، كما أنها أيضًا تسمح للنظام بتتبع المتعلم وتسجيل الأنشطة التي يقوم بها، بصورة دورية، ويستقبل النظام طلب المتعلم، وفي ضوء ذلك تستطيع أن تقوم آلية البناء التكيفي باختيار كينونات التعلم، والبدء في تنظيمها، وتكوين المحتوى المولد، ثم إرساله إلى المتعلم، ومن خلال دعم أدوات التأليف، يمكن للمعلمين أن يراجعوا خريطة المعرفة، لكي تتناسب مع مجالهم المحدد. وآلية التنفيذ تكون مسئولة عن تنفيذ عمليات التأليف، وينجز محرك الفهرس مهمات البحث عن مفاهيم المجال والتي تتوافق مع البيانات الفوقية لكينونات التعلم، أيضًا يتيح للمعلم والمتعلم إمكانية إدراج كينونات التعلم أو تعديلها، وتتكون مساحة المصادر من مساحة المعرفة، ومن مساحة المعلومات، ومساحة المصادر.

خصائص بيئة التعلم التكيفي:

يمكن تحديد الخصائص التالية لبيئات التعلم الإلكتروني التكيفي:

١- التنوع Diversity: يشتمل التعلم التكيفي على محتوى تعليمي ومعرفي متنوع، يناسب المتعلمين المختلفين.
٢- التفاعلية Interactivity: يتطلب التعلم التكيفي تفاعل المتعلم مع النظام، للحصول على المساعدة المطلوبة.
٣- الحساسية Sensitivity: ويقصد بها حساسية النظام للاستجابة لبعض المثيرات التعليمية والمؤثرات البيئية.
٤- القابلية Susceptibility: وتعني قابلية النظام لكي يكون حساسًا للمثيرات التعليمية والمؤاثرت البيئية.
٥- القوة Robustness: وتعني درجة تأثير النظام.
٦- الإمكانية Capability: ويقصد بها إمكانية النظام في التكيف مع المثيرات البيئية.

٧- القابلية للتكيف Adaptability: ويقصد بها قابلية النظام للتكيف.

٨- الاستجابة Responsiveness: يقصد بها استجابة النظام للمثيرات البيئية.

٩- الثبات Stability: يقصد بها عدم القدرة على إجراء أي تعديلات في النظام.

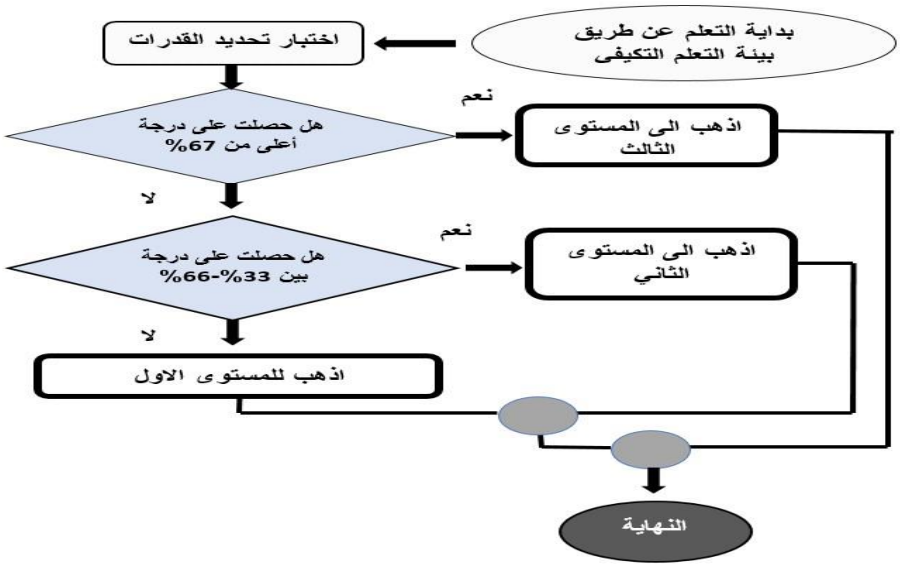
١٠- المرجع Feedback: يقصد بها القدرة على الاستجابة لأفعال المتعلمين.

١١- المناسبة أو الكفاءة Fitness or Efficiency: وتعني الكفاءة العالية للنظم التكيفية.

١٢- القدرة على التنبؤ Predictability: يقصد بها القدرة على تحديد السلوك المستقبلي للمتعلمين. الفراني وآخرون (٢٠٢٠)

وأكدت دراسة سعيدات (٢٠٢٠) أهمية استخدام التكنولوجيا في التدريب والتعليم مع ذوي الإعاقة بصورة خاصة، لما لذلك أثر كبير في حل الكثير من المشكلات السلوكية والنفسية.

وأوضحت دراسة Yaghmaie& Bahreininejad (2006) أهمية تكنولوجيا التعليم لذوي الإعاقة العقلية وذكرت أنها كل أداة معقدة أو غير معقدة يستخدمها أو يستعين بها معلم التربية الخاصة، من أجل تدريس أو تسهيل المادة التعليمية لطلاب ذوي الإعاقة العقلية، كأجهزة الحاسوب والبرمجيات الخاصة، والأجهزة التي تساعد على التواصل، والأجهزة التي تساعد على التحكم في البيئة المحيطة والنظارات المكبرة والكتب المتوفرة على الأجهزة اللوحية، وكذلك جميع الأجهزة المخصصة لهم.



شكل (٥) مسار المتعلم في بيئة التعلم التكيفي

٦)إدارة التعلم الإلكتروني: (Learning Management Systems)

تُعرف أنظمة إدارة التعلم الإلكتروني (Learning Management Systems) بأنها أنظمة الحاسوب التي تستخدم لإدارة وتوزيع التعليم عبر الإنترنت، كما تشمل هذه الأنظمة مميزات عديدة مثل إنشاء

وتحرير الدروس الرقمية، والتطبيقات التعليمية، والاختبارات الإلكترونية، بالإضافة إلى رصد الدرجات، وإدارة الإشعارات عن طريق البريد الإلكتروني وتوفير أدوات خاصة بالدردشة الجماعية، والتعليقات، وتنظيم الجداول الزمنية.

وأشار (الشهري) ٢٠٠٩ إلى أن هناك العديد من التعاريف للتعليم الإلكتروني، تنوعت بحسب طبيعة الاهتمام والتخصص والغرض، فمنهم من نظر إلى التعليم الإلكتروني كطريقة تدريس، ومنهم من قدمه كنظام متكامل له مدخلاته وعملياته ومخرجاته، ويطبّق الباحثان الجانب الأول لما له علاقة بموضوع البحث الحالي.

التعليم الإلكتروني كطريقة تدريس:

- تعريف العريفي (٢٠٠٣) يقصد بالتعليم الإلكتروني تقديم المحتوى التعليمي مع ما يتضمنه من تمارين وشرح وتفاعل ومتابعة بصورة جزئية أو شاملة في الفصل أو عن بُعد من خلال برامج متقدمة تم تحميلها في الحاسب الآلي أو عبر شبكة الإنترنت.

- تعريف الفراني (٢٠٢٠) هو طريقة للتعليم باستخدام آليات الاتصال الحديثة من حاسب وشبكاته ووسائطه المتعددة من صوت ورسومات وصورة، ومكتبات إلكترونية وآليات بحث، وكذلك بوابات الإنترنت سواء كان عن بُعد أو في داخل الفصل الدراسي أي بمعنى استخدام التقنية بجميع أنواعها في إيصال المعلومة للمتعلم بأقصر وقت وأكثر فائدة وأقل جهد.

- تعريف زيتون (٢٠٠٥) يقصد به تقديم محتوى تعليمي (إلكتروني) عبر الوسائط المعتمدة على الكمبيوتر وشبكاته إلى الطالب المتعلم بشكل يتيح له إمكانية التفاعل النشط الفعَّال مع هذا المحتوى ومع المعلم ومع أقرانه، سواء أكان ذلك بصورة متزامنة أم غير متزامنة، وكذا إمكانية إتمام هذا التعلم في الوقت والمكان وبالسرعة التي تناسب ظروفه وقدراته، كذلك مع إمكانية إدارة هذا التعلم أيضًا من خلال تلك الوسائط.

شكل (٦) مهام نظام إدارة التعلم ووظائفه

ويُعرف أيضًا زيتون (٢٠٠٥) نظام التعلم الإلكتروني بأنه عبارة عن مصطلح شامل يستخدم لوصف مجموعة كبيرة من الطرق الإلكترونية التي تتيح الوصول إلى التعليم، والعملية التعليمية في حد ذاتها بشكل إلكتروني وبصورة حديثة تقنية، تشمل هذه التقنيات والتكنولوجيا:

- الفصول الافتراضية Virtual Classrooms.
- التعلم المرتكز إلى الويب Web Based Learning.
- التعلم القائم على الكمبيوتر Computer Based Learning.
- التعاون الرقمي digital collaboration.
- تسجيلات الفيديو والصوت video and audio recordings.
- التلفزيون التفاعلي interactive TV.

ومن ثم، فإن نظام التعلم الإلكتروني يناسب أساليب التعلم المرنة والتعليم عن بعد. ومع ذلك، يمكن أن يقترن نظام التعلم الإلكتروني بنمط التعليم وجهًا لوجه، وهو ما يسمى بنمط التعلم المدمج Blended Learning.

مما سبق يتضح أن نظام التعليم الإلكتروني ييسر الوصول إلى موارد ومصادر الدراسة عند الطالب، ويخلق بيئات تعلم افتراضية للاطلاع على الأنشطة والدروس والمحتوى الدراسي عن بُعد بالاعتماد على شبكة الإنترنت وتوثيق العملية التعليمية وكل أنشطتها إلكترونيًّا، ويمكّن عناصر العملية التعليمية من ممارسة أدوارهم بشكل إلكتروني فعَّال.

أهمية التعليم الإلكتروني:

- تعزيز محو أمية الطلاب والمتعلمين خاصةً مع تطور التكنولوجيا وظهور مجموعة متنوعة من مواقع الويب والتطبيقات التي تدعم التعلم الإلكتروني، يتم تمكين المستخدمين من الحصول على التعليم الأساسي والمهارات.
- يجمع نظام التعليم الإلكتروني جميع المعلمين والمتعلمين في مكان واحد، في بيئة إلكترونية حديثة يتم من خلالها توصيل وإدارة العملية التعليمية بشكل يماثل الدراسة الإلكترونية من خلال الدخول إلى هذه الأنظمة وممارسة الأدوار الخاصة بكل عناصرها.
- يمارس المعلم التدريس من خلال الأدوات الخاصة به، وفي حين يتلقى الطالب المعارف والمهارات بشكل متزامن أو غير متزامن، كل متعلم وفقًا لإمكاناته وقدراته الخاصة، في حين يدير الإداريون عملية التعلم بشكل إلكتروني أكثر تنظيمًا (عوض، ٢٠١٥).

دور التعليم الإلكتروني في توفير فرص التعلم للطلبة ذوي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية:

إن الاختلاف بين أنواع التعليم المقدمة لذوي الاحتياجات الخاصة هو في طرائق التدريس وليس المناهج، وعليه يمكن القول إن:

- التعليم الإلكتروني يشير إلى التعليم الذاتي.
- التعليم الإلكتروني المباشر عملية تفاعلية تزامنية بين المعلم وذوي الاحتياجات الخاصة.
- التعليم الإلكتروني المدمج هو مزيج بين التعليم التقليدي، والتعليم الذاتي (المتزامن وغير المتزامن).

ويتفق ذلك مع دراسة Roni,Riyana, Yul (2021) حول أهمية تنفيذ التعلم الإلكتروني القائم على نظام إدارة التعلم باستخدام طريقة التعلم الاستكشافي للطلاب ذوي الإعاقة في التعلم الشامل للطلاب ذوي

الإعاقة، وهدفت الدراسة إلى النظر في تطبيق التعلم بالاكتشاف على الطلاب ذوي الإعاقات الجسدية والإعاقات الخفيفة في عملية التعلم وخاصة في تعلم مهارات التواصل، وتوصلت الدراسة إلى تقدم مهارات الأطفال ذوي الإعاقات البسيطة عن أقرانهم من ذوي الإعاقات الأشد، وهذا يرجع إلى التعلم الإلكتروني.

عناصر نظام التعليم الإلكتروني:

العناصر المشتركة في التعليم الإلكتروني هي كما يلي:

١. الدور المهم الذي يؤديه المعلم، وهو دور حيوي وضروري لتقديم الملاحظات اللازمة للطلاب، كما أنه مسؤول أحيانًا عن الحفاظ على تقدم الطلاب أو ارتفاع درجاتهم.
٢. نظام إدارة التعلم جيد التنظيم، وهذا ضروري ويجب أن يكون سهل التنقل من قبل كل من الطلبة والمدرس.
٣. المواد التعليمية الإلكترونية، وهي السمة الرئيسية في التعلم الإلكتروني، فعادة ما يتم تنسيق محتوى المقررات الدراسية بطريقة بسيطة كي يسهل على الطلاب الوصول إليها.
٤. التواصل مع المتعلمين بأكثر من طريقة بشكل تفاعلي، باستخدام الوسائط المتعددة والاتصالات الصوتية ومقاطع فيديو (الحية المباشرة أو المسجلة) والعروض التقديمية والمحادثات النصية، ويتم ذلك غالبًا بشكل إلكتروني عبر الإنترنت. (السيد، 2009)

أنواع التعليم الإلكتروني:

يتخذ نظام التعليم الإلكتروني أنواعًا مختلفة، وهي بشكل عام تتمثل في:

- التعليم الإلكتروني الشامل، وهو يتضمن الدراسة خلال الإنترنت، ويدعم بشكل كامل الطلاب الذين يدرسون عن بُعد.
- التعليم الإلكتروني الجزئي، ويستخدم لدعم التعليم الشخصي، ويشمل الدروس الحضورية.
- التعليم الإلكتروني الذكي؛ وهو النظام الذي يستخدم التقنيات الذكية من أجل تحسين التعليم، مثل التعليم الذاتي الذكي.

مزايا نظام التعليم الإلكتروني:

تمتلك منصات التعلم الإلكتروني أدوات ذكية تمكن المستخدمين من الوصول إلى المحتوى التعليمي الرقمي، وتتمثل المزايا في الآتي.

١. أدوات الوسائط المتعددة؛ حيث يعتمد المحتوى الرقمي في نظام التعلم الإلكتروني على عناصر الوسائط المتعددة من الرسومات إلى مقاطع الفيديو الممتعة، مما تجعل عملية التعلم الإلكتروني الدراسة مقنعة بدلًا من الخوض في دروس عادية، وتمتلك منصات التعلم الإلكتروني أدوات وسائط متعددة عالية التقنية للتفاعل مع الطلاب.

٢. الاشتباك الحسي؛ حيث تتطلب طرق التعلم من المتعلمين استخدام آذانهم وأعينهم وأيديهم بنشاط خلال أخذ الدرس، مما تجعل هذه المشاركة الطالب مشاركًا في مهمة معينة.

٣. المزيد من التخصيص، فكل فرد لديه مجموعة مختلفة من المهارات، وتتباين سرعة وقوة الاحتفاظ مع كل طالب، ومن ثم تقدم تجربة فردية لكل طالب.

٤. تصحيح المسار؛ حيث يتم توفير ملاحظات فورية للطلاب، يتم تصحيح المستخدمين في الحال ويتم توجيههم نحو الإجابة الصحيحة.

٥. السرعة، والتي توفر الوقت فيمكن لمستخدمي التعلم الإلكتروني تسريع عملية التعلم، فيمكنهم اختبار معرفتهم من خلال اختبارات، وبالتالي توفير الوقت والموارد.

٦. رضا المتعلم؛ حيث تعمل لوحات النتائج والشهادات التي يوفرها التعلم الإلكتروني للطلاب على تعزيز الثقة للطلاب عندما يرون ثمار عملهم.

٧. البيانات والتحليلات بمساعدة البيانات والتحليلات، يمكن التحقق من استجابات الطلاب ويمكن لنظام إدارة التعلم من ردود فعل الطلاب إجراء التغييرات اللازمة.

٨. التوحيد؛ حيث يجعل نظام التعلم الإلكتروني محتواه ومواده سهلة الاستخدام للطلاب، وتشكيل طرق التعلم حسب حاجة المستخدم يجعل من السهل على الطالب استيعابها والاحتفاظ بها بشكل أفضل.

٩. التكليفات المتكررة، والتي تتمثل في الكثير من الاختبارات الوهمية والاختبارات والواجبات على كل منصة تعليم إلكتروني للطلاب لاختبار معرفتهم، وهي لا تساعد هذه المهام المستخدم على استخدام معرفته فحسب، بل إنها تعزز ثقته بنفسه.

١٠. صديقة للبيئة ويمكن صيانتها؛ حيث لا تهدر أدوات التعلم الإلكتروني الموارد، بل هي مفيدة للبيئة بدلًا من ذلك، تستهلك طاقة أقل وتحقق نتائج أفضل.

وأكدت دراسة Ekin, Cagiltay, Karasu (2018) فعالية تطبيقات الألعاب الذكية في تعليم الأطفال ذوي الإعاقة العقلية، فاللعب عنصر مهم في التطور الاجتماعي والفكري للطفل ذوي الإعاقة العقلية، والألعاب هي أدوات لعب لا غنى عنها، وبحثت هذه الدراسة في فاعلية الألعاب الذكية في تدريس مفاهيم الدراسات الاجتماعية للأطفال ذوي الإعاقات العقلية (ID) وتم استخدام تصميم أحادي الموضوع لتحديد مثل هذه التأثيرات على تعليم مفاهيم الدراسات الاجتماعية للأطفال ذوي الإعاقة الذهنية بمساعدة الألعاب الذكية التي تم تطويرها في هذه الدراسة، وتكونت عينة الدراسة من ثلاثة معلمين للتربية الخاصة وثلاثة أطفال من ذوي الإعاقة المتوسطة، والتي أجريت في مدرستين في تركيا، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن الألعاب الذكية لها تأثير إيجابي في تعليم مفاهيم الدراسات الاجتماعية للأطفال ذوي الإعاقة الذهنية المتوسطة، وهو أمر مهم في تنمية المهارات الأكاديمية والاجتماعية للأفراد ذوي الإعاقة الذهنية، ومما سبق يؤكد فاعلية وأهمية التعليم الإلكتروني مع ذوي الإعاقة العقلية.

عيوب نظام التعليم الإلكتروني:

على الرغم من تعدد مزايا التعليم الإلكتروني، فإن له أيضًا بعض العيوب، والتي تتمثل في النقاط التالية:

١. **العزلة الاجتماعية:** فغالبًا ما يتعلم الطلاب بمنصات التعلم الإلكتروني الابتعاد عن العالم الحقيقي، ويجلسون في مساحتهم الشخصية، ويقاومون الخروج في المساحات الخارجية، فإنهم يعزلون أنفسهم عن المجتمع، وبالتالي يجدون أنفسهم منعزلين ووحيدين.
٢. **نقص المعرفة التكنولوجية:** حيث لا يزال قسم كبير من المعلمين والمجتمع غير قادر على تحمل أو الوصول إلى الموارد والأجهزة اللازمة لعملية التعلم الإلكتروني.
٣. **قلة مهارات إدارة الوقت:** أحيانًا يتجاهل المستخدمون دروسهم لليوم التالي لأن لديهم البديل للوصول إلى المواد التعليمية في أي وقت يفضلونه، مما يقلل من مهارات التعلم واكتساب المعرفة. (زيتون، ٢٠٠٥).

أنواع بيئات التعلم الإلكتروني:

يمكننا تصنيف بيئات التعلم الإلكتروني إلى نوعين، هما:

- **البيئات الواقعية Real Environment** وهي أماكن دراسية فعلية، ذات كيان مادي ملموس، مثل حجرات وقاعات الدراسة، والفصول والمكتبات الذكية التي تتضمن أجهزة ومعدات تكنولوجية حديثة.
- **البيئات الافتراضية Virtual Environment** وهي بيئات افتراضية محاكية للواقع، تتواجد على المواقع والشبكات، وتقدم عن طريق منصة التعليم الإلكتروني، لتحاكي الواقع، مثل الفصول الافتراضية Virtual Classrooms والمعامل الافتراضية Virtual Labs.

سادسًا: الدراسات السابقة

أولًا: دراسات تناولت استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم

دراسة البشر (٢٠٢٠):

هدفت الدراسة إلى التعرف على متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس طلاب وطالبات الجامعات السعودية والتحديات التي تواجه تطبيقه من وجهة نظر الخبراء، اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي بأسلوب مسح الخبراء، وكانت أداة الدراسة استبانة إلكترونية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى بناء قائمة بمتطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس بالجامعات السعودية مكونة من محورين: الأول احتوى على (٣) متطلبات: (تنظيمية، وبشرية ومالية)، ضمَّت (٢٥) متطلبًا دالًا عليها، والثاني احتوى على (١٢) عبارة للتحديات التي قد تواجه الجامعات السعودية عند تطبيق الذكاء الاصطناعي في التدريس، وأن أفراد العينة موافقون بشدة على متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس بالجامعات السعودية، إذ بلغ متوسط موافقتهم على هذه المتطلبات (٤,٥٨ من ٥,٠٠)، وأن أفراد العينة موافقون بشدة على التحديات التي تواجه تطبيق الذكاء الاصطناعي في التدريس بالجامعات السعودية، إذ بلغ متوسط موافقتهم على هذه المتطلبات (٤,٣٨ من ٥,٠٠).

دراسة المطيري (٢٠٢٢):

هدفت الدراسة إلى قياس فعالية بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التعليم الإلكتروني لدى طالبات كلية التربية بجامعة أم القرى، استخدمت الباحثة المنهج الشبه التجريبي بنظام المجموعتين التجريبية وعددها (٣٠) طالبة والمجموعة الضابطة وعددها (٣٠) طالبة، وتم تدريس المجموعة التجريبية باستخدام بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي، في حين استخدم أسلوب المحاضرة مع طالبات المجموعة الضابطة، ومن أجل ذلك صممت الباحثة اختبارًا معرفيًّا لقياس الجوانب المعرفية المتعلقة بمهارات التعليم الإلكتروني وبطاقة ملاحظة لقياس الجانب الأدائي، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في تنمية الجوانب المعرفية والجوانب الأدائية لمهارات التعليم الإلكتروني في كل من التطبيق القبلي والتطبيق البُعدي وكان هذا الفارق لصالح التطبيق البُعدي، وفي ضوء نتائج الدراسة أوصت الباحثة العمل على بناء برامج تدريبية مكثفة لتنمية مهارات التعليم الإلكتروني لدى الطالبات، وضرورة توظيف مهارات الذكاء الاصطناعي في المقررات الدراسية للطالبات بالجامعة.

دراسة عبد الرءوف (٢٠٢٢):

هدفت الدراسة إلى إعداد إطار تنمية مهنية مستقبلي قائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية لتطوير ممارسات تدريس العلوم التي تستند إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى معلمي مرحلة التعليم الأساسي، استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي؛ حيث تم إعداد قائمة بممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي اللازم توافرها لدى معلمي العلوم بمرحلة التعليم الأساسي، وكذلك بطاقة التقييم الذاتي للممارسات التدريسية، واستبيان تحديد الاحتياجات التدريبية في ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية. وقد تمثلت عينة البحث في (٦٤) معلمًا للعلوم متنوعي المؤهل العلمي وسنوات الخبرة بمدارس محافظة كفر الشيخ الابتدائية والإعدادية، وأشارت نتائج الدراسة إلى ضعف وانخفاض جميع ممارسات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى معلمي مرحلة التعليم الأساسي، كما اتضح أن هناك احتياجات تدريبية في نطاق جميع متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية بدرجات متفاوتة، وفي ضوء نتائج البحث تم إعداد الإطار المستقبلي للتنمية المهنية في ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية؛ حيث صيغت أهدافه الإجرائية ووصفت أسسه العلمية ونظم محتواه التدريبي وحددت استراتيجيات وأنشطة التدريب المدمج ومصادر التعلم وأساليب التقويم المتضمنة به، وقد اقترحت عدة توصيات تمثل أهمها في ضرورة تطوير برامج تدريب معلمي العلوم خلال الخدمة في ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية ونظم التدريس الذكية وتطبيقات الذكاء الاصطناعي التعليمية بغرض تطوير ممارسات تدريس العلوم الرقمية.

دراسة Thomas, Qi Xia, , Ching ,& Cheng (2023)

هدفت الدراسة إلى الكشف عن الفرص والتحديات والأبحاث المستقبلية المقترحة لاستخدامات الذكاء الاصطناعي في التعليم، وذلك من خلال فحص البحوث المنشورة في السنوات العشر الماضية (٢٠١٢-٢٠٢١) باستخدام ترميز المصفوفة ونهج تحليل المحتوى. أُجريت الدراسة على ١٢٣٤ بحثًا تم استبعاد ما لم يتفق مع معايير الأهلية الخاصة بشروط الدراسة لتجري فعليًّا على (٩٢) بحثًا، وأشارت نتائج الدراسة إلى توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم يتم من خلال أربعة جوانب هي: التعلم، التدريس، التقييم، الإدارة التعليمية، كما أشارت إلى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي ساهم في تحسين الأداء

الأكاديمي للطلاب بنسبة (٢٢,٢٩) وزيادة الدافعية لدى ٢٦,٣٤ واكتساب المهارات اللازمة للقرن الحادي والعشرين لدى ١٩,٢٥ والجوانب غير المعرفية بنسبة ٩,١٢%، كما استطاعت الدراسة تحديد (١١) دورًا لتقنيات الذكاء الاصطناعي في المجالات التعليمية الأربعة الرئيسية، و٧ مخرجات تعليمية لكل من المعلم والطالب، و١٠ تحديات رئيسية.

ثانيًا: دراسات تناولت استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم وتأهيل ذوي الاحتياجات الخاصة بصفة عامة

دراسة Garg and Sharma (2020)

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل مدى تأثير الذكاء الاصطناعي في تعليم الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة، اتبعت الدراسة المنهج الاستكشافي والنوعي، مستخدمة المقابلات الشخصية مع معلمي الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة، لفهم أسلوب التدريس والدعم المؤسسي لتعزيز الأسلوب التربوي الشامل لذوي الاحتياجات الخاصة، كما أجريت المقابلات الشخصية مع الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة للكشف عن المشكلات التي تواجههم، وتكونت عينة الدراسة من (١٠) طلاب من ذوي صعوبات التعلم والإعاقات البصرية والسمعية والجسدية، و(٥) معلمين للطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة، في مدارس التربية الخاصة في دولة الهند، وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود تأثير إيجابي لتقنيات الذكاء الاصطناعي في حياة جميع الأشخاص ذوي الإعاقة، إذ تساعد على تيسير وتسهيل الحياة على الطلاب كما تؤدي دورًا مهمًّا في تعليم الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة، بواسطة تطوير الأساليب التربوية الشاملة ذات الصلة بالتقنيات المساعدة البديلة للجهود البشرية، التي تعزز كفاءة العملية التعليمية دون التمييز بين الطلاب، كما تؤدي تقنيات الذكاء الاصطناعي دورًا مهمًّا في مساعدة المعلمين على تعزيز كفاءة العملية التعليمية للطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة، بواسطة الأساليب التربوية الشاملة التي تتضمن تصميم المدارس والفصول والوسائل التعليمية وأساليب وأنشطة التدريس، لتعزيز مشاركة جميع الطلاب في العملية التعليمية بالتساوي، كما تتضمن المشكلات التي تواجه الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة التحديات المتعلقة بالقدرات التعليمية والتجاهل من الأقران الأصحاء والرفض من المعلمين وعدم القدرة على التكيف في البيئة المدرسية.

دراسة دسوقي (٢٠٢٠):

هدف البحث إلى إبراز أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي المصممة لذوي الاحتياجات الخاصة وتقديم رؤية مستقبلية تبلور المستقبل المتوقع لهذه التقنيات بما يعزز اندماجهم النفسي الاجتماعي داخل مجتمعاتهم. وذلك من خلال تناول أربعة محاور رئيسية: المحور الأول الاندماج النفسي الاجتماعي لذوي الاحتياجات الخاصة ومدى أهمية هذا الاندماج في تحقيق مستويات مقبولة من الصحة النفسية لهم والعوامل التي تؤثر على اندماجهم داخل مجتمعاتهم، والمحور الثاني يتناول تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتعزيز القدرات البشرية بما يثبت اقتحام هذه التقنيات في كل المجالات الحياتية والمهنية والتعليمية للأفراد في الوقت الحالي، أما المحور الثالث فيقدم عرضًا للتطبيقات الميسرة لاندماج ذوي الاحتياجات الخاصة نفسيًّا واجتماعيًّا من خلال التطبيقات المقدمة لهم والتي تسهم في تلبية احتياجاتهم وإشباع رغباتهم وتحقيق بعض من أهدافهم، أما المحور الرابع فيقدم رؤية مستقبلية لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحقيق اندماج نفسي اجتماعي أفضل لذوي الاحتياجات الخاصة، وذلك من خلال توقع

لبعض الأمور المتوقع تحقيقها مستقبلًا لتحقيق واقع جديد يساعد على اندماجهم بشكل أفضل. وفي الأخير أوصت الباحثة بضرورة توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي مع كل فئات ذوي الاحتياجات الخاصة.

دراسة الغامدي (٢٠٢٠):

هدفت الدراسة إلى الكشف عن واقع استخدام معلمات التربية الخاصة للتطبيقات التعليمية للذكاء الاصطناعي والاتجاه نحوها من وجهة نظر المعلمات في معهد النور بمحافظة جدة، وقد استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي لتحقيق أهداف الدراسة، وتكونت عينة الدراسة من (٢٧) معلمة من معلمات معهد النور بمحافظة جدة تم اختيارهن بالطريقة القصدية من مجتمع الدراسة، وتم تصميم استبانة كأداة لجمع المعلومات مكونة من (٤٠) فقرة موزعة على أربعة محاور، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن محور أهمية استخدام التطبيقات التعليمية للذكاء الاصطناعي حصل على درجة (موافق بشدة) من قِبل معلمات التربية الخاصة، وحصل محور معوقات استخدام التطبيقات التعليمية للذكاء الاصطناعي، وكذلك محور الاتجاه نحو استخدام التطبيقات التعليمية للذكاء الاصطناعي على درجة (موافق)، بينما حصل محور مستوى المعرفة والمهارة المرتبطة باستخدام التطبيقات التعليمية للذكاء الاصطناعي على درجة (محايد).

دراسة القحطاني والسديس (٢٠٢٢):

هدفت الدراسة إلى التعرف على التطبيقات التربوية للذكاء الاصطناعي مع الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة في مدارس الدمج للمرحلة المتوسطة بمدينة الرياض وذلك من وجهة نظر معلماتهن، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي المسحي، وتمثل مجتمع الدراسة في جميع معلمات التربية الخاصة للمرحلة المتوسطة بمدارس الدمج الحكومية بمدينة الرياض للفصل الدراسي الثالث من عام ١٤٤٣هـ، وعددهن (١٨١) معلمة، وشملت عينة الدراسة الأساسية (١١١) معلمة.

وتم استخدام الاستبانة كأداة لجمع البيانات، وأشارت نتائج الدراسة إلى تحقق التعرف على واقع استخدام التطبيقات التربوية للذكاء الاصطناعي لفئة ذوي الاحتياجات الخاصة بمدارس الدمج للمرحلة المتوسطة من وجهة نظر معلماتهن بمدينة الرياض بدرجة موافق، وجاء محور "استخدام التطبيقات التربوية لتقنيات الواقع المعزز لفئة ذوي الاحتياجات الخاصة" في مقدمة المحاور المتحققة، يليه محور "استخدام التطبيقات التربوية للروبوت لفئة ذوي الاحتياجات الخاصة"، يليه محور "استخدام التطبيقات التربوية لأنظمة التعليم الذكية لفئة ذوي الاحتياجات الخاصة"، وأخيرًا محور "استخدام التطبيقات التربوية لتقنيات الواقع الافتراضي لفئة ذوي الاحتياجات الخاصة"، وتمثلت أكبر الجوانب التي تحقق معوقات استخدام التطبيقات التربوية للذكاء الاصطناعي لفئة ذوي الاحتياجات الخاصة بمدارس الدمج للمرحلة المتوسطة في عدم توفر الأجهزة بشكل كاف، وتوصلت النتائج إلى أن أكبر الجوانب التي تحقق مقترحات تطوير استخدام التطبيقات التربوية للذكاء الاصطناعي لفئة ذوي الاحتياجات الخاصة بمدارس الدمج إصدار تطبيقات تتناسب مع فئات ذوي الاحتياجات الخاصة.

ثالثًا: دراسات تناولت استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم وتأهيل ذوي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية

دراسة كمال (٢٠٢٠)

هدفت هذه الدراسة إلى إلقاء الضوء على دور التطبيقات الذكية في تنمية مهارات الأطفال من ذوي الاحتياجات الخاصة فئة التوحد، واستخدمت المنهج الوصفي التحليلي، وتوصلت إلى ضرورة الاهتمام بالتقنيات التكنولوجية وتوظيفها، وعمل دراسات وأبحاث، والاطلاع على آخر المستجدات والاستفادة منها في رفع مهارات ذوي الاحتياجات الخاصة عامة وكل فئة على حدة خاصة، وعمل تطبيقات باللغة العربية لدعم تلك الفئات.

دراسة David, Brown, Maria, Trigo, Boulton, Burton, Hallewell, Lathe, & Marco(2020)

هدفت إلى تقييم نظام التعلم التكيفي القائم على تأثير الوسائط المتعددة في الجانب المعرفي لدى الأطفال ذوي الإعاقة العقلية، واستخدمت الدراسة أدوات الذكاء الاصطناعي للتعليم التكيفي من توفير دعم التعلم للمتعلمين من ذوي الإعاقة العقلية، لإخراجهم من الحالات السلبية التي تمنع عملية التعلم، إلى حالات إيجابية مثل المشاركة، وقد تم استخدام نظام بيانات المستشعرات متعددة الوسائط والتعلم الآلي لتحديد ثلاث حالات عاطفية مرتبطة بالتعلم أولًا (المشاركة، والإحباط، والملل)، وثانيًا تحديد طريقة عرض محتوى التعلم بحيث يتم الحفاظ على المتعلم في الحالة العاطفية المثلى ويتم تحديد معدل التعلم. لتقييم نظام التعلم التكيفي، تكونت عينة الدراسة من (٦٧) مشاركًا تتراوح أعمارهم بين (٦ و١٨) عامًا في سلسلة من الجلسات باستخدام التعلم التكيفي، تناوبت الجلسات بين استخدام نظام التعلم التكيفي مع كل من التأثير على الاكتشاف والتحصيل التعليمي لدفع اختيار محتوى التعلم (التدخل) واستخدام التحصيل التعليمي وحده (التحكم) لدفع اختيار محتوى التعلم. وتوصلت الدراسة إلى أن الإحباط والمشاركة يرتبطان بشكل إيجابي بالإنجاز، وكان مستوى المشاركة أكبر بكثير من الإحساس بالملل، ولم يكن هناك فارق كبير في الإنجاز، وتشير النتائج أيضًا إلى أن المشاركة تزداد عندما تكون الأنشطة مخصصة للاحتياجات الشخصية والحالة العاطفية للمتعلم من ذوي الإعاقة العقلية، وأن النظام كان يهتم ويعزز الحالات العاطفية التي بدورها تعزز التعلم لديهم.

دراسة Zohreh Salimi ,Ensiyeh Jenabi, & Bashirian(2021)

هدفت إلى تقييم فعالية وجاهزية الروبوتات الاجتماعية للاستخدام في رعاية وعلاج أطفال اضطراب طيف التوحد من خلال الإجابة عن السؤال: هل الروبوتات الاجتماعية جاهزة للاستخدام في رعاية وعلاج ذوي اضطراب طيف التوحد؟

أشارت نتائج الدراسة إلى أن (١٦) دراسة من أصل (١٩) دراسة أجريت لتقييم فعالية الروبوتات في تنمية وعلاج جوانب القصور لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، أشارت نتائجها إلى فعالية الروبوتات في تنمية مهارات أطفال التوحد الأساسية والثانوية، بينما أشارت الدراسات الثلاث الأخرى إلى أن الروبوتات لم تحقق نتائج أفضل من غيرها، كما أكدت الدراسة أن الروبوتات تحمل وعدًا كبيرًا

بالارتقاء بالعلاج والرعاية لجوانب القصور لدى حالات طيف التوحد، كما أكدت جاهزية الروبوتات الاجتماعية للاستخدام في رعاية وعلاج أطفال اضطراب طيف التوحد.

دراسة سعيد (٢٠٢١):

هدفت إلى استخدام تقنية الواقع المعزز لتحسين مهام التماسك المركزي وقياس أثره في بعض مهام نظرية العقل للأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، أُجريت الدراسة على عينة مكونة من (10) أطفال من ذوي اضطراب طيف التوحد، بمركز "فورتي للتأهيل والتدريب" بالمهندسين، (تم تقسيمهم إلى مجموعتين متكافئتين تجريبية وضابطة) قوام كل منهما (٥) أطفال، تراوحت أعمارهم ما بين (٨-١٠) سنوات، وتراوح معامل اضطراب التوحد لديهم ما بين البسيط والتوسط، تمثلت أدوات الدراسة في مقياس كارز (٢) التقديري لتشخيص اضطراب طيف التوحد، ترجمة وتقنين/ بهاء الدين جلال، (٢٠١٥) مقياس ستانفورد بينية الصورة الخامسة (إعداد وتقنين: محمود أبو النيل، ٢٠١١) ومقياس مهام نظرية العقل للأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد (إعداد: موريس، ١٩٩٩) والبرنامج التدريبي القائم على الواقع المعزز لتحسين مهام التماسك المركزي للأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، إعداد الباحثة، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى تحسن كل من مهام التماسك المركزي ومهام نظرية العقل.

دراسة Yuhan , Zhou, Min , Min , Zhihao , Weixin , Xiao , & Peng, (2022) Xiong

هدفت إلى عمل مراجعة حول تقييم فعالية تدخلات الواقع الممتد Extended Reality (XR)- وهي تقنية مبتكرة توفر للمستخدمين بيئة تفاعلية وغامرة، ويمكن تقسيمها إلى الفئات الثلاث التالية (الواقع الافتراضي (VR)، والواقع المعزز (AR) هو تقنية تسمح بتركيب عناصر افتراضية مثل النص والصورة والصوت على رؤيتنا للواقع، والواقع المختلط (MR) لكل من تقنية الواقع الافتراضي والواقع المعزز- في التدخل مع الأطفال والمراهقين من ذوي اضطراب طيف التوحد وتقديم الخدمات المختلفة إليهم، وقامت الورقة البحثية بمراجعة (١١٢) دراسة استخدمت تقنيات الواقع الافتراضي والواقع المعزز والواقع المختلط في تقديم جوانب الرعاية المختلفة لذوي اضطراب طيف التوحد في الفترة من ٢٠١٠ إلى ١ أبريل ٢٠٢٢، أشارت نتائج الدراسة فعالية الواقع الممتد بمكوناته الثلاثة في تحسين التفاعل الاجتماعي، والقبول، والمشاركة، والتواصل والكلام، والتعرف على المشاعر والتحكم، مهارة الحياة اليومية، تقليل السلوك المشكل، الانتباه، خفض التكاليف، تقليل أعراض القلق، التظاهر باللعب، والمعالجة السياقية، والمطابقة مع عينة من المهارة، والتحكم في الأرق.

دراسة Maria,Montoya, Vanessa , & Tomas (2022)

هدفت إلى تحليل برامج الواقع الافتراضي والواقع المعزز المصممة لتعزيز تنمية المهارات الاجتماعية لدى الأفراد ذوي الإعاقة العقلية، وتمت عمليات البحث في قواعد بيانات Scopus و Science Direct وSpringer وWeb of Science في الفترة من (٢٠٠٥- ٢٠٢٠)، وتم تحليل البيانات الوصفية، وتظهر النتائج أن هناك بعض الأدلة العلمية التي تشير إلى فائدة VR وAR في تطوير برامج التدخل لتحسين المهارات الاجتماعية للأفراد الذين تم تشخيص إصابتهم بقصور في النمو، ولكن بصورة كلية يصعب تعميم النتائج.

دراسة Annika ,Kannen ,Benjamin, &Aylin (2022)

هدفت إلى مراجعة الأدلة الحالية بشكل منهجي فيما يتعلق باستخدام الواقع الافتراضي في تشخيص وتقييم وعلاج الاضطرابات النفسية والعقلية حتى عام (٢٠٢٢).

تم فحص (٩٣١٥) دراسة، في المجالات علم النفس المرضي: الرهاب المحدد، واضطراب الهلع ورهاب الخلاء، والقلق الاجتماعي، اضطرابات النمو، الإعاقة العقلية، اضطراب القلق العام، اضطراب ما بعد الصدمة (PTSD)، والوسواس القهري، واضطرابات الأكل، واضطرابات الخرف، واضطراب نقص الانتباه/ فرط النشاط، والاكتئاب، واضطراب طيف التوحد، واضطرابات طيف الفصام، واضطرابات الإدمان، استوفت (٧٢١) دراسة من أصل (٩٣١٥) دراسة معايير الأهلية الخاصة بالمراجعة المتمثلة في: نشر الدراسات باللغة الإنجليزية، مراجعة الأقران، الإبلاغ عن الأصل، بيانات البحث، تكون ذات صلة بالواقع الافتراضي، وللتعامل مع أحد مجالات علم النفس المرضي المذكورة أعلاه، وأشارت نتائج الدراسة إلى أن (٤٣,٩٧٪) من الدراسات استخدمت الواقع الافتراضي في التقييم، و٥٥,٤٨٪ في التأهيل والعلاج، و٠,٥٥٪ كانوا للتقييم والعلاج معًا. كما كشفت عن أعلى نشاط بحثي للعلاج بالتعرض للواقع الافتراضي في اضطرابات القلق، واضطراب ما بعد الصدمة، واضطرابات الإدمان، بالإضافة إلى التدريبات المعرفية والمهارات الاجتماعية في اضطراب طيف التوحد.

تعقيب على الدراسات السابقة:

اشتملت الدراسات السابقة على ثلاثة محاور، تناول المحور الأول فيها استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم:

وركزت الدراسات على الكشف عن الفرص والتحديات والأبحاث المستقبلية المقترحة لاستخدامات الذكاء الاصطناعي في التعليم، وذلك من خلال فحص البحوث المنشورة في السنوات العشر الماضية (٢٠١٢-٢٠٢١)، كذلك كشفت بعض الدراسات عن فعالية بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التعليم الإلكتروني لدى طلاب الجامعة، بينما تناولت دراسات أخرى إعداد إطار تنمية مهنية مستقبلي قائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية لتطوير ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى المعلمين، كذلك اهتمت دراسات أخرى بالتعرف على متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الطلاب، ولقد أكدت الدراسات على أهمية وفعالية الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم واختلفت الدراسات في عينات البحث والأساليب المستخدمة لجمع البيانات ومعالجتها.

تناول المحور الثاني استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم وتأهيل ذوي الاحتياجات الخاصة بصفة عامة:

حيث تناولت الدراسات التطبيقات التربوية للذكاء الاصطناعي مع الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة، واهتمت بعض الدراسات بتحليل مدى تأثير الذكاء الاصطناعي في تعليم الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة، كذلك إبراز أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي المصممة لذوي الاحتياجات الخاصة وتقديم رؤية مستقبلية تبلور المستقبل المتوقع لهذه التقنيات، بما يعزز اندماجهم داخل مجتمعاتهم، وكشفت بعض الدراسات عن واقع استخدام معلمي التربية الخاصة للتطبيقات التعليمية للذكاء الاصطناعي

والاتجاه نحوها من وجهة نظرهم، وأكدت الدراسات على أهمية وفعالية الذكاء الاصطناعي مع الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة واختلفت الدراسات في عينات البحث والأساليب المستخدمة لجمع البيانات ومعالجتها.

تناول المحور الثالث استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم وتأهيل ذوي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية:

تناولت بعض الدراسات تقييم فعالية تدخلات الواقع الممتد (Extended Reality (XR- (الواقع الافتراضي (VR) والواقع المعزز (AR) والواقع المختلط (MR) في التدخل مع الأطفال والمراهقين من ذوي اضطراب طيف التوحد وتقديم الخدمات المختلفة إليهم، كذلك اهتمت بعض الدراسات بتحليل برامج الواقع الافتراضي والواقع المعزز المصممة لتعزيز تنمية المهارات الاجتماعية لدى الأفراد ذوي الإعاقة العقلية وذلك في الفترة من (٢٠٠٥-٢٠٢٠)، تناولت بعض الدراسات أيضًا مراجعة الأدلة الحالية بشكل منهجي فيما يتعلق باستخدام الواقع الافتراضي في تشخيص وتقييم وعلاج الاضطراب النفسية والعقلية حتى عام (٢٠٢٢)، كذلك تم تناول موضوع تقييم فعالية وجاهزية الروبوتات الاجتماعية للاستخدام في رعاية وعلاج أطفال اضطرب طيف التوحد، في حين اهتمت دراسات أخرى باستخدام تقنية الواقع المعزز لتحسين مهام التماسك المركزي وقياس أثره في بعض مهام نظرية العقل للأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، في حين تناولت دراسات أخرى دور التطبيقات الذكية في تنمية مهارات الأطفال من ذوي الاحتياجات الخاصة فئة التوحد، وركزت بعض الدراسات على تقييم نظام التعلم التكيفي القائم على تأثير الوسائط المتعددة في الجانب المعرفي لدى الأطفال ذوي الإعاقة العقلية، وبهذا يتضح تأكيد نتائج الدراسات على أهمية وفعالية الذكاء الاصطناعي مع الأطفال ذوى الإعاقة العقلية والأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.

سابعًا: فروض البحث:

الفرض الأول: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعزى لمتغير التخصص (الإعاقة العقلية، اضطراب التوحد).

الفرض الثاني: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في الاتجاهات نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعزى لمتغير التخصص (الإعاقة العقلية، اضطراب طيف التوحد).

الفرض الثالث: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في التحديات التي تواجه توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعزى لمتغير التخصص (الإعاقة العقلية، اضطراب طيف التوحد).

الفرض الرابع: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعزى لمتغير النوع (ذكور، إناث).

الفرض الخامس: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في الاتجاهات نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعزى لمتغير النوع (ذكور، إناث).

الفرض السادس: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في التحديات التي تواجه توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعزى لمتغير النوع (ذكور، إناث).

الفرض السابع: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعزى لمتغير الخبرة (١ – ٣ سنوات، ٤ – ٦ سنوات، ٧ – ١٠ سنوات، أكثر من ١٠ سنوات).

الفرض الثامن: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في الاتجاهات نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعزى لمتغير الخبرة (١ – ٣ سنوات، ٤ – ٦ سنوات، ٧ – ١٠ سنوات، أكثر من ١٠ سنوات).

الفرض التاسع: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في التحديات التي تواجه توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعزى لمتغير الخبرة (١ – ٣ سنوات، ٤ – ٦ سنوات، ٧ – ١٠ سنوات، أكثر من ١٠ سنوات).

ثامنًا: إجراءات البحث وأدواته:

(أ) محددات البحث:

أ- محددات زمانية: استغرق تطبيق الأدوات مدة نحو ثلاثة أشهر من (١-٩-٢٠٢٢) إلى (١-١٢-٢٠٢٢).
ب- محددات مكانية: تمثلت المحددات المكانية في المحافظات التالية (القاهرة - الجيزة - بني سويف).
ج- محددات منهجية:
استخدم البحث المنهج الوصفي التحليلي وذلك لأنه أكثر ملاءمة لطبيعة وأهداف البحث الحالي، وذلك للتعرف على واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لذوي الاحتياجات الخاصة، والاتجاهات نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي التربوية في تعليم وتدريب ذوي الاحتياجات الخاصة، وتحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي مع ذوي الاحتياجات الخاصة وذلك في الواقع داخل مؤسسات ذوي الاحتياجات الخاصة.
د- محددات بشرية (عينة البحث)
تألفت العينة من (٢٢٧) معلمًا واختصاصيًّا للأطفال من ذوي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية بمدارس ومراكز ذوي الاحتياجات الخاصة.

مواصفات عينة البحث: تتضح مواصفات عينة البحث كما في جدول (٢).

جدول (٢) مواصفات عينة البحث

التخصص	اضطراب طيف التوحد	الإعاقة العقلية
النسبة	%٤٩,٨	%٥٠,٢
النوع	إناث	ذكور
النسبة	%٨٢,٤	%١٧,٦
عدد سنوات الخبرة		
من ١-٣ سنوات	%٧١	
من ٤-٦ سنوات	%١٥	

من ٨-١٠ سنوات	%١٣
أكثر من ١٠ سنوات	%١
مستوى التعليم الحاصل عليه	
حاصل على بكالوريوس	%٦٩,٢
حاصل على بكالوريوس وعلى دبلومة	%٢٢,٥
حاصل على ماجستير	%٧
حاصل على دكتوراة	%١,٣
جهة العمل	
وزارة التربية والتعليم	%٧٠
وزارة التضامن الاجتماعي	%٣٠

(٢): أدوات البحث

لتحقيق أهداف البحث الحالي ثم استخدام ثلاث مقاييس، وفيما يلي تفصيل لهذه الأدوات وخصائصها السيكومترية.

تم تطبيق الأدوات الآتية:

أولًا: مقياس واقع توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي لذوي الاحتياجات الخاصة **(إعداد: الباحثان).**
ثانيًا: مقياس الاتجاهات نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي التربوية في تعليم ذوي الاحتياجات الخاصة وتدريبهم **(إعداد: الباحثان).**
ثالثًا: مقياس تحديات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي مع ذوي الاحتياجات الخاصة **(إعداد: الباحثان).**

مبررات إعداد المقاييس:

١- لا توجد مقاييس -في حدود علم الباحثين- تطرقت لقياس واقع توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي لذوي الاحتياجات الخاصة.
٢- المقاييس المتاحة عن قياس الاتجاهات نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي التربوية في تعليم وتدريب ذوي الاحتياجات الخاصة غير مخصصة لمعلمي واختصاصي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية.
٣- المقاييس المتاحة عن تحديات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي، مخصصة للتحديات في مجال التعليم الجامعي فقط، وذلك في حدود علم الباحثين.

أولًا: مقياس واقع توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي لذوي الاحتياجات الخاصة لفئتي (اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية) من وجهة نظر المعلمين والاختصاصيين. ملحق رقم (١)

خطوات إعداد مقياس واقع توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

أعد الباحثان مقياس واقع توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي لذوي الاحتياجات الخاصة لفئتي (اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية)، (من وجهة نظر المعلمين والاختصاصيين في ضوء الخطوات التالية:

- تحديد هدف المقياس.
- مصادر إعداد المقياس.
- تحديد محتوي المقياس وما يشتمل عليه من أبعاد.
- تصحيح المقياس.
- الخصائص السيكومترية للمقياس.

(أ) - الهدف من المقياس:

يهدف المقياس إلى قياس واقع استخدام وتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي لذوي الاحتياجات الخاصة فئتا (اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية)، (من وجهة نظر المعلمين والاختصاصيين).

(ب)- مصادر إعداد المقياس:

تم إطلاع الباحثين على العديد من الدراسات من اجل تحديد أبعاد المقياس وصياغة عباراته ومن هذه الدراسات ذكى وأخرون (٢٠١٦) ; Li& Huang (2006); David, Brown(2005)

Brazier &Ogston (2011); Palomaki, (2009); Penny et al.(2005) Maria et al.(2022).

(ج) تحديد محتوي المقياس وما يشتمل عليه من أبعاد:

يتكون المقياس من (٥١) مفردة موزعة على ستة أبعاد تمثل تطبيقات الذكاء الاصطناعي الست المستخدمة في تأهيل وتعليم ذوي الاحتياجات الخاصة فئتا (اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية) كالتالي، كما هو موضح بجدول (٣).

جدول (٣) أبعاد مقياس تطبيقات الذكاء الاصطناعي

م	البعد	عدد العبارات
١	الأول: واقع توظيف الروبوت	١٠
٢	الثاني: واقع توظيف الواقع المعزز	١٠
٣	الثالث: واقع توظيف الواقع الافتراضي	٧
٤	الرابع: واقع توظيف التعلم التكيفي	٦
٥	الخامس: واقع توظيف الوكيل الذكي	٦
٦	السادس: واقع توظيف نظام إدارة التعلم الإلكتروني	١٢
المجموع	٥١	

(د) تصحيح المقياس

فيما يتعلق بكيفية تصحيح المقياس، حيث يحدد الفرد استجابته باستخدام أسلوب ليكرت الخماسي، والذي تتطلب الإجابة عنها اختيار واحد من خمسة اختيارات هي (دائمًا، غالبًا، أحيانًا، نادرًا، أبدًا)، وكل اختيار من هذه الاختيارات يأخذ التقديرات (٥، ٤، ٣، ٢، ١) على التوالي وتتراوح الدرجة بين (٥١ إلى ٢٥٥) على أبعاد المقياس بصورة كلية، حيث تشير الدرجة المرتفعة إلى ارتفاع توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى المعلمين والمتخصصين مع ذوي الاحتياجات الخاصة والعكس بالعكس.

وتم عرض المقياس على مجموعة من الأساتذة المتخصصين في مجالي الذكاء الاصطناعي والتربية الخاصة، وتم عمل التعديلات المناسبة والتي اقتصرت على تعديل بعض الصياغات اللغوية والكلمات لبعض العبارات وتم حذف ثلاث عبارات من بعد استخدام التطبيقات التربوية للروبوت لذوي الاحتياجات الخاصة، وأصبحت عدد عبارات المقياس في هذا البعد (١٠) بدلًا من(١٣) عبارة، كذلك تم زيادة ثلاثة عبارات في بعد استخدام التطبيقات التربوية لتقنية التعلم التكيفي لتصبح عدد العبارات في هذا البعد ستة عبارات بدلًا من ثلاثة، كذلك تم زيادة عبارتين في بعد استخدام التطبيقات التربوية لتقنيات الوكيل الذكي لتصبح عدد العبارات في هذا البعد ستة عبارات بدلًا من أربعة عبارات، وأجمع المحكِّمون على أن العبارات تنتمي إلى الإبعاد وسلامة الصياغة للمقياس.

(ه) الخصائص السيكومترية لمقياس واقع توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي لذوي الاحتياجات الخاصة لفئتي (اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية) (من وجهة نظر المعلمين والاختصاصيين).

أولًا: الاتساق الداخلي:

١- الاتساق الداخلي للمفردات:

وذلك من خلال درجات عينة التحقق من الكفاءة السيكومترية للأدوات بإيجاد معامل ارتباط بيرسون (Pearson) بين درجات كل مفردة والدرجة الكلية للبعد، والجدول (٤) يوضح ذلك:

جدول (٤) معاملات الارتباط بين درجات كل مفردة والدرجة الكلية للبعد على مقياس الذكاء الاصطناعي (ن = ١٠٠)

البعد الأول		البعد الثاني		البعد الثالث		البعد الرابع		البعد الخامس		البعد السادس	
م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط
١	**٠,٦٩٧	١	**٠,٧٠٧	١	**٠,٦٧٦	١	**٠,٤٠٧	١	**٠,٦٠٩	١	**٠,٤٧٢
٢	**٠,٧٥٤	٢	**٠,٨٠٧	٢	**٠,٥٩٣	٢	**٠,٥٩٤	٢	**٠,٦٤٥	٢	**٠,٤٤٨
٣	**٠,٦٦٤	٣	**٠,٨٦٦	٣	**٠,٥١٣	٣	**٠,٦١١	٣	**٠,٥٨٩	٣	**٠,٥٤٣
٤	**٠,٦١٠	٤	**٠,٧٣٠	٤	**٠,٧٢٨	٤	**٠,٥٣٣	٤	**٠,٥٣٢	٤	**٠,٤٢٤
٥	**٠,٦٢٠	٥	**٠,٥٦٧	٥	**٠,٤٢٥	٥	**٠,٤٢٠	٥	**٠,٥٨٧	٥	**٠,٥٠٩
٦	**٠,٥٤٣	٦	**٠,٦٧٢	٦	**٠,٦٠٨	٦	**٠,٦٦٩	٦	**٠,٤٥٧	٦	**٠,٥٣٣
٧	**٠,٥٦٧	٧	**٠,٥٩٥	٧	**٠,٤١٠					٧	**٠,٥٢٨
٨	**٠,٥٨٧	٨	**٠,٦٣٢							٨	**٠,٥٨٩
٩	**٠,٤٥١	٩	**٠,٥٠٨							٩	**٠,٤٧٧
١٠	**٠,٦٢٩	١٠	**٠,٤٨٧							١٠	**٠,٦٣٥
										١١	**٠,٥٧٨
										١٢	**٠,٥٠٩

** دالة عند مستوى دلالة ٠,٠١

يتضح من جدول (٤) أنَّ كل مفردات مقياس توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي معاملات ارتباطها موجبة ودالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١)، أي أنَّها تتمتع بالاتساق الداخلي.

٢- الاتساق الداخلي للأبعاد مع الدرجة الكلية:

تم حساب معاملات الارتباط باستخدام مُعامل بيرسون (Pearson) بين أبعاد توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي ببعضها بعضًا من ناحية، وارتباط كل بعد بالدرجة الكلية للمقياس من ناحية أخرى، والجدول (٥) يوضح ذلك:

جدول (٥) مصفوفة ارتباطات مقياس الذكاء الاصطناعي (ن = ١٠٠)

م	البعد	١	٢	٣	٤	٥	٦	الكلية
١	الأول	-						
٢	الثاني	**٠,٥٣١	-					
٣	الثالث	**٠,٧١١	**٠,٨٩١	-				
٤	الرابع	**٠,٤٣٠	**٠,٢٦٧	**٠,٤٤٨	-			
٥	الخامس	**٠,٦٤١	**٠,٥٩٧	**٠,٥٩٨	**٠,٦٣٨	-		
٦	السادس	**٠,٦٠٨	**٠,٥٧٨	**٠,٦٣٢	**٠,٥٩٨	**٠,٥١٤	-	
الدرجة الكلية		**٠,٦١٨	**٠,٦٧٢	**٠,٥٥٩	**٠,٦٠٠	**٠,٥٣٢	**٠,٤٨٧	-

** دال عند مستوى دلالة (٠,٠١)

يتضح من جدول (٥) أنَّ جميع معاملات الارتباط دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١)، مما يدل على تمتع المقياس بالاتساق الداخلي.

ثانيًا: صدق المقياس:

- صدق التحليل العاملي:

تم حساب صدق البناء باستخدام معادلة التحليل العاملي لمقياس توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي باستخدام طريقة المكونات الأساسية من إعداد هوتلنج Hottelin، ويبدأ التحليل العاملي عادة بحساب المصفوفة الارتباطية (٦ × ٦) ثم تخضع هذه المصفوفة للتدوير المائل؛ ويوضح جدول (٦) العوامل المستخرجة للمصفوفة الارتباطية (لمقياس الذكاء الاصطناعي):

جدول (٦) العامل المستخرج من المصفوفة الارتباطية (٦ × ٦) لمقياس الذكاء الاصطناعي

الأبعاد	قيم التشبع بالعامل	نسب الشيوع
الأول	٠,٨٤٢	٠,٧٠٨
الثاني	٠,٨٤٩	٠,٧٢١
الثالث	٠,٧١٢	٠,٥٠٧
الرابع	٠,٨٥٦	٠,٧٣٣
الخامس	٠,٧٥٩	٠,٥٧٦
السادس	٠,٧٢٦	٠,٥٢٧
الجذر الكامن	٣,٧٧٣	
نسبة التباين	٦٢,٨٨٢	

كشفت النتائج في جدول (٦) عن أن التحليل العاملي للمصفوفة الارتباطية (٦ × ٦) قد أسفر عن وجود عامل واحد من الدرجة الأولى [الجذر الكامن = ٣,٧٧٣، نسبة التباين= ٦٢,٨٨٢]، وقد تشبَّع على الأبعاد الستة، وقد أطلق على هذا العامل بعد فحص مكوناته: تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

ثالثًا: ثبات المقياس:

١ـ طريقة إعادة التطبيق:

تمَّ ذلك بحساب ثبات مقياس توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي من خلال إعادة تطبيق المقياس بفاصل زمني قدره أسبوعين، وذلك على عينة التحقق من الكفاءة السيكومترية، وتم استخراج معاملات الارتباط بين درجات العينة باستخدام معامل بيرسون (Pearson)، وكانت جميع معاملات الارتباط لأبعاد المقياس دالة عند (٠,٠١)، مما يشير إلى أنَّ المقياس يعطي النتائج نفسها تقريبًا إذا ما استخدم أكثر من مرَّة تحت ظروف مماثلة وبيان ذلك في الجدول (٧):

جدول (٧) نتائج الثبات بطريقة إعادة التطبيق لمقياس الذكاء الاصطناعي

أبعاد المقياس	معامل الارتباط بين التطبيقين الأول والثاني	مستوى الدلالة
الأول	٠,٨٢٤	٠,٠١
الثاني	٠,٧٩٦	٠,٠١
الثالث	٠,٨٢٥	٠,٠١
الرابع	٠,٨١٦	٠,٠١
الخامس	٠,٧٦٦	٠,٠١
السادس	٠,٧٩٣	٠,٠١
الدرجة الكلية	٠,٨٠٧	٠,٠١

يتضح من خلال جدول (٧) وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائيًّا بين التطبيق الأول والتطبيق الثاني لأبعاد مقياس الذكاء الاصطناعي، والدرجة الكلية له، مما يدل على ثبات المقياس، ويؤكد ذلك صلاحية مقياس الذكاء الاصطناعي لقياس السمة التي وُضع من أجلها.

٢ـ طريقة معامل ألفا ـ كرونباخ:

تمَّ حساب معامل الثبات لمقياس توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي باستخدام معامل ألفا – كرونباخ لدراسة الاتساق الداخلي لأبعاد المقياس، وكانت كل القيم مرتفعة، ويتمتع بدرجة عالية من الثبات، وبيان ذلك في الجدول (٨):

جدول (٨) معاملات ثبات مقياس الذكاء الاصطناعي باستخدام معامل ألفا – كرونباخ

م	أبعاد المقياس	معامل ألفا – كرونباخ
١	الأول	٠,٧٣٢
٢	الثاني	٠,٧٨٤
٣	الثالث	٠,٨٠٤
٤	الرابع	٠,٧٥٥

م	أبعاد المقياس	معامل ألفا – كرونباخ
٥	الخامس	٠,٧٦٥
٦	السادس	٠,٧٧٢
	الدرجة الكلية	٠,٨٤١

يتضح من خلال جدول (٨) أنَّ معاملات الثبات مرتفعة، مما يعطي مؤشرًا جيدًا لثبات المقياس، وبناءً عليه يمكن العمل به.

٣- طريقة التجزئة النصفية:

طبَّق الباحثان مقياس توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي على عينة التحقق من الكفاءة السيكومترية، وتم تصحيح المقياس، ثم تجزئته إلى قسمين؛ القسم الأول اشتمل على المفردات الفردية، والثاني على المفردات الزوجية، وذلك لكل فرد على حدة، فكانت قيمة مُعامل سبيرمان – براون، ومعامل جتمان العامة للتجزئة النصفية مرتفعة، حيث تدل على أنَّ المقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات، وبيان ذلك في الجدول (٩):

جدول (٩) مُعاملات ثبات مقياس الذكاء الاصطناعي بطريقة التجزئة النصفية

م	أبعاد المقياس	سبيرمان - براون	جتمان
١	الأول	٠,٧٧٩	٠,٦٦٣
٢	الثاني	٠,٩٣٩	٠,٧٦٦
٣	الثالث	٠,٩٨٤	٠,٨٠٢
٤	الرابع	٠,٨٢٦	٠,٦٣٩
٥	الخامس	٠,٨١٤	٠,٧٥١
٦	السادس	٠,٨٧٥	٠,٧٨٩
	الدرجة الكلية	٠,٩٥٠	٠,٧٦٢

يتضح من جدول (٩) أنَّ معاملات ثبات المقياس الخاصة بكل بعد من أبعاده بطريقة التجزئة النصفية سبيرمان - براون متقاربة مع مثيلتها طريقة جتمان، مما يدل على أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات في قياسه للذكاء الاصطناعي.

ثانيًا: مقياس الاتجاهات نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي التربوية في تعليم وتدريب ذوي الاحتياجات الخاصة فئتا (اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية)، من وجهة نظر المعلمين والاختصاصيين. ملحق رقم (٢).

خطوات إعداد مقياس اتجاهات المعلمين والاختصاصيين نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

أعد الباحثان مقياس اتجاهات المعلمين والاختصاصيين نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي

فئتا (اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية)، مرورًا بالخطوات التالية:

- تحديد هدف المقياس.
- مصادر إعداد المقياس.

- تحديد محتوي المقياس وما يشتمل عليه من أبعاد.
- تصحيح المقياس.
- الخصائص السيكومترية للمقياس.

(أ) الهدف من المقياس:

يهدف المقياس الى قياس الاتجاهات نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي التربوية في تعليم ذوي الاحتياجات الخاصة وتدريبهم فئتا (اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية) من وجهه نظر المعلمين والاختصاصيين.

(ب) مصادر إعداد المقياس

اطلع الباحثان على العديد من الدراسات من أجل تحديد أبعاد المقياس وصياغة عباراته ومن هذه الدراسات دراسة نظير (٢٠١٦) ;الحلفاوي (٢٠١١); إسماعيل (٢٠١٤); الفرانى واخرون (٢٠٢٠); Ogar et al.(2014) Yaghmaie, & Bahreininejad, (2006)

(ج) محتوى المقياس وما يشتمل عليه من أبعاد

يتكون مقاس الاتجاهات من (٢٦) عبارة تم صياغتها لقياس اتجاهات المعلمين والاختصاصيين نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي التربوية في تعليم وتدريب ذوي الاحتياجات الخاصة فئتا (اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية).

(د) تصحيح المقياس:

فيما يتعلق بكيفية بتصحيح المقياس، حيث يحدد الفرد استجابته باستخدام أسلوب ليكرت الخماسي، والذي تتطلب الإجابة عنها اختيار واحد من خمسة اختيارات هي (أوافق بشدة – أوافق – أوافق إلى حد ما – لا أوافق – لا أوافق بشدة)، وكل اختيار من هذه الاختيارات يأخذ التقديرات (٥، ٤، ٣، ٢، ١) على التوالي وتتراوح الدرجة بين (٢٦ إلى ١٣٠) حيث تشير الدرجة المرتفعة إلى ارتفاع الاتجاهات الإيجابية لدى المعلمين والمتخصصين في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي مع ذوي الاحتياجات الخاصة والعكس بالعكس. وتم عرض المقياس على مجموعة من الأساتذة المتخصصين في مجالي الذكاء الاصطناعي والتربية الخاصة وتم عمل التعديلات المناسبة والتي اقتصرت على تعديل بعض الصياغات اللغوية والكلمات لبعض العبارات وتم حذف خمس عبارات وأصبحت عدد عبارات المقياس ٢٦ بدلًا من ٣١ عبارة، وأجمع المحكمون على أن العبارات تنتمى إلى الإبعاد (وذلك بعد حذف العبارات الخمس) وسلامة الصياغة للمقياس.

(هـ) الخصائص السيكومترية لمقياس الاتجاهات نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي التربوية في تعليم وتدريب ذوي الاحتياجات الخاصة فئتا (اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية) من وجهه نظر المعلمين والاختصاصيين.

أولًا: الاتساق الداخلي:

وذلك من خلال درجات عينة التحقق من الكفاءة السيكومترية للأدوات بإيجاد معامل ارتباط بيرسون (Pearson) بين درجات كل مفردة والدرجة الكلية للمقياس، والجدول (١٠) يوضح ذلك:

جدول (١٠) معاملات الارتباط بين درجات كل مفردة والدرجة الكلية على مقياس الاتجاهات (ن = ١٠٠)

م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط
١	**٠,٥٢٨	١٤	**٠,٤٢١
٢	**٠,٤١٥	١٥	**٠,٥٩٣
٣	**٠,٦٣٢	١٦	**٠,٥٥٥
٤	**٠,٥٧٨	١٧	**٠,٥١٧
٥	**٠,٥٦٣	١٨	**٠,٤٩٦
٦	**٠,٤٢١	١٩	**٠,٦٣٥
٧	**٠,٣٥٩	٢٠	**٠,٥٨٢
٨	**٠,٥٤١	٢١	**٠,٦٤٥
٩	**٠,٥٧٨	٢٢	**٠,٥٧٣
١٠	**٠,٦٠٥	٢٣	**٠,٥٩٩
١١	**٠,٥٠٠	٢٤	**٠,٥١٤
١٢	**٠,٦٤٥	٢٥	**٠,٤٧٨
١٣	**٠,٥٧٨	٢٦	**٠,٦٢٦

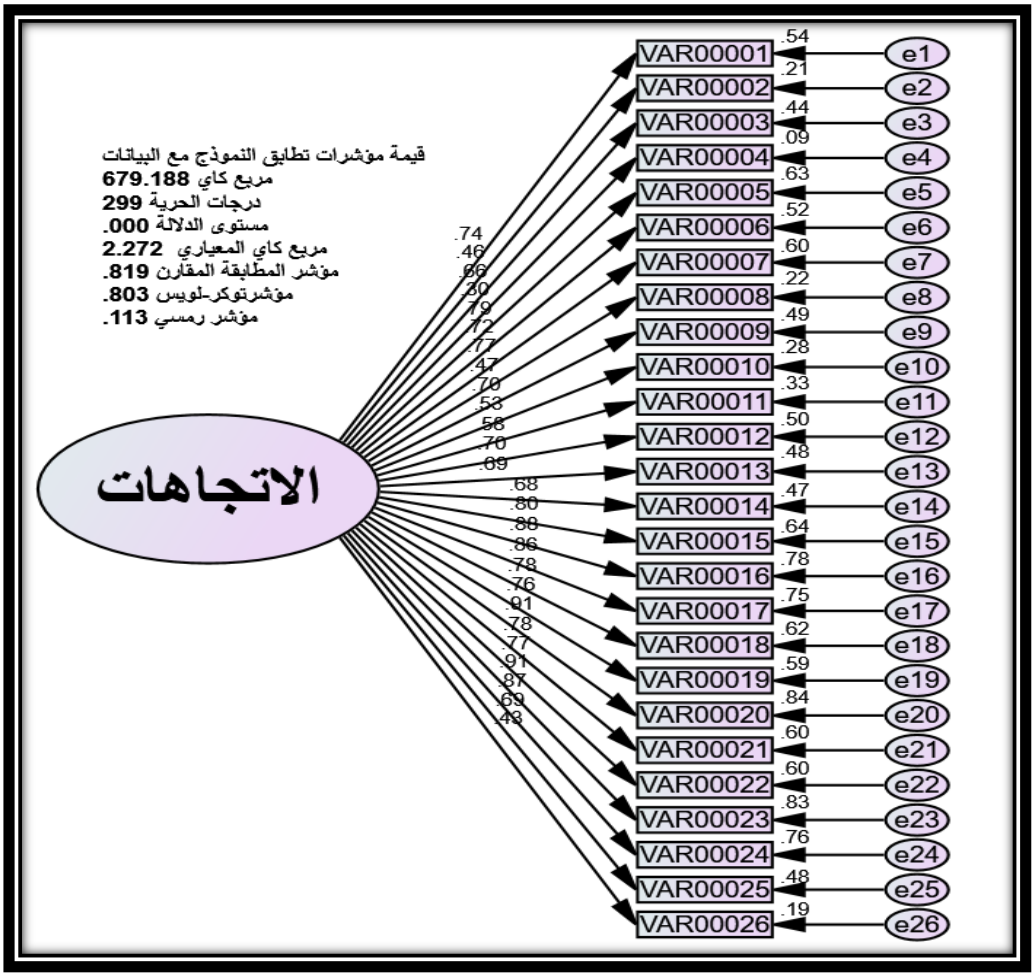
** دالة عند مستوى دلالة ٠,٠١.

يتضح من جدول (١٠) أنَّ كل مفردات مقياس الاتجاهات معاملات ارتباطها موجبة ودالة إحصائيًّا عند مستوى (٠,٠١)، أي أنَّها تتمتع بالاتساق الداخلي.

ثانيًا: صدق المقياس:

١- صدق التحليل العاملي (التوكيدي):

وهي حساب الصدق العاملي للمقياس عن طريق استخدام التحليل العاملي التوكيدي Confirmatory Factor Analysis باستخدام البرنامج الإحصائي (AMOS 26)، وذلك للتأكد من صدق البناء الكامن (أو التحتي) للمقياس، عن طريق اختبار نموذج العامل الكامن العام، حيث تم افترض أن جميع العوامل المشاهدة لمقياس الاتجاهات تنتظم حول عامل كامن واحد، كما هو موضح بالشكل (٦):



شكل (٦) نموذج العامل الكامن الواحد لمقياس الاتجاهات

وقد حظي نموذج العامل الكامن لمقياس الاتجاهات على مؤشرات حسن مطابقة جيدة، حيث كانت قيمة (مربع كاي = ٦٧٩,١٨٨) ودرجة حرية = (٢٩٩) ومؤشر رمسي RMSEA = (٠,١١٣) وهذا يدل إن نموذج يتمتع بمؤشرات مطابقة جيدة وجدول (١١) يوضح معاملات المسار المعيارية وقيمة (ت) للمتغيرات، ويوضح الجدول (١١) التالي: نتائج التحليل العاملي التوكيدي للمقياس:

جدول (١١) ملخص نتائج التحليل العاملي التوكيدي لمقياس الاتجاهات

العوامل المشاهدة	التشبع بالعامل الكامن الواحد	الخطأ المعياري لتقدير التشبع	قيم "ت" ودلالتها الإحصائية
١	٠,٧٤	٠,٤٥	**٦,٨٠٨
٢	٠,٤٦	٠,٢١	**٦,٩٨١
٣	٠,٦٦	٠,٤٤	**٦,٨٨٧
٤	٠,٣٠	٠,٠٩	**٧,٠١٦
٥	٠,٧٩	٠,٦٣	**٦,٧٢٧
٦	٠,٧٢	٠,٥٢	**٦,٨٤١
٧	٠,٧٧	٠,٦٠	**٦,٧٦١
٨	٠,٤٧	٠,٢٢	**٦,٩٨٤

العوامل المشاهدة	التشبع بالعامل الكامن الواحد	الخطأ المعياري لتقدير التشبع	قيم "ت" ودلالتها الإحصائية
٩	٠,٧٠	٠,٤٩	**٦,٨٥٨
١٠	٠,٥٣	٠,٢٨	**٦,٩٦٦
١١	٠,٥٨	٠,٣٣	**٦,٩٤١
١٢	٠,٧٠	٠,٥٠	**٦,٨٥٣
١٣	٠,٦٩	٠,٤٨	**٦,٨٥٨
١٤	٠,٦٨	٠,٤٧	**٦,٨٦٥
١٥	٠,٨٠	٠,٦٤	**٦,٧٠٤
١٦	٠,٨٨	٠,٧٨	**٦,٣٩٥
١٧	٠,٨٧	٠,٧٥	**٦,٥٠١
١٨	٠,٧٨	٠,٦٢	**٦,٧٤٧
١٩	٠,٧٧	٠,٥٩	**٦,٧٧١
٢٠	٠,٩١	٠,٨٤	**٦,١١٦
٢١	٠,٧٨	٠,٦٠	**٦,٧٥٣
٢٢	٠,٧٧	٠,٦٠	**٦,٧٤٣
٢٣	٠,٩١	٠,٨٣	**٦,١٥
٢٤	٠,٨٧	٠,٧٦	**٦,٤٤٨
٢٥	٠,٦٩	٠,٤٨	**٦,٨٦٧
٢٦	٠,٤٣	٠,١٩	**٦,٩٩٢

(**) دال عند مستوى (٠,٠١)

يتضح من الجدول (١١) أن نموذج العامل الكامن قد حظي على قيم جيدة لمؤشرات حسن المطابقة، وأن معاملات الصدق دالة إحصائيًّا عند مستوى (٠,٠١)؛ مما يدل على صدق جميع العبارات المشاهدة لمقياس الاتجاهات، ومن هنا يمكن القول إن نتائج التحليل العاملي التوكيدي من الدرجة الأولى قدمت دليلًا قويًّا على صدق البناء التحتي لهذا المقياس، وأن الاتجاهات عبارة عن عامل كامن واحد تنتظم حوله العوامل الفرعية (٢٦ عبارة) المشاهدة لها.

ثالثًا: ثبات المقياس:

١- طريقة إعادة التطبيق:

وتمَّ ذلك بحساب ثبات مقياس الاتجاهات من خلال إعادة تطبيق الاختبار بفاصل زمني قدره أسبوعان، وذلك على عينة التحقق من الكفاءة السيكومترية، وتم استخراج معاملات الارتباط بين درجات العينة باستخدام معامل بيرسون (Pearson)، وكان معاملا الارتباط (٠,٨٤١) وهي دالة عند (٠,٠١) مما يشير إلى أنَّ المقياس يعطي النتائج نفسها تقريبًا، إذا ما استخدم أكثر من مرَّة تحت ظروف مماثلة.

٢- طريقة معامل ألفا - كرونباخ:

تمَّ حساب معامل الثبات لمقياس الاتجاهات باستخدام معامل ألفا – كرونباخ وكانت القيمة (٠,٨٠٤) وهي مرتفعة، ويتمتع بدرجة عالية من الثبات.

٣- طريقة التجزئة النصفية:

طبق الباحثان مقياس الاتجاهات على عينة التحقق من الكفاءة السيكومترية، وتم تصحيح المقياس، ثم تجزئته إلى قسمين؛ القسم الأول اشتمل على المفردات الفردية، والثاني على المفردات الزوجية، وذلك لكل فرد على حدة، فكانت قيمة مُعامل سبيرمان – براون، ومعامل جتمان العامة للتجزئة النصفية مرتفعة، حيث تدل على أنَّ المقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات، وبيان ذلك في الجدول (١٢):

جدول (١٢) مُعاملات ثبات مقياس الاتجاهات بطريقة التجزئة النصفية

سبيرمان - براون	جتمان
٠,٨٣٢	٠,٧٢٧

يتضح من جدول (١٢) أنَّ معامل ثبات المقياس بطريقة التجزئة النصفية سبيرمان - براون متقاربة مع مثيلتها طريقة جتمان، مما يدل على أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات في قياسه للاتجاهات.

ثالثًا: مقياس تحديات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي مع ذوي الاحتياجات الخاصة فئتا (اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية) من (وجهة نظر المعلمين والاختصاصيين) ملحق رقم (٣)

خطوات إعداد مقياس تحديات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي مع ذوي الاحتياجات الخاصة فئتا (اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية) من (وجهة نظر المعلمين والاختصاصيين).

أعد الباحثان مقياس تحديات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي مرورًا بالخطوات التالية:

- تحديد هدف المقياس.
- مصادر إعداد المقياس.
- تحديد محتوي المقياس وما يشتمل عليه من أبعاد.
- تصحيح المقياس.
- الخصائص السيكومترية للمقياس.
- تصحيح المقياس.

(أ) تحديد هدف المقياس

يهدف المقياس الى قياس تحديات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي مع ذوي الاحتياجات الخاصة فئتا (اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية) من (وجهة نظر المعلمين والاختصاصيين).

(ب) مصادر إعداد المقياس

تم إطلاع الباحثين على العديد من الدراسات من اجل تحديد أبعاد المقياس وصياغة عباراته ومن هذه الدراسات، قرني (٢٠٢٠)؛ أحمد (٢٠١٨)؛ صباح (٢٠٢٠) ;

Lauhon&Kenneth(2013); Tasai etal. (2021); Xiao,Vasileios&Joseph(2021).

(ج) محتوى المقياس وما يشتمل عليه من أبعاد

يتكون المقياس من (٢٨) مفردة موزعة على أربعة أبعاد كالتالي كما موضح بجدول رقم (١٣):

جدول رقم (١٣) أبعاد مقياس تحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي مع ذوي الاحتياجات الخاصة

م	الأبعاد	عدد العبارات
١	تحديات في المجال التربوي والتعليمي	١٣
٢	التحديات في المجال التقني والمادي	٦
٣	التحديات في المجال الاجتماعي	٦
٤	التحديات في المجال الأمني والخصوصية	٣
٥	المجموع	٢٨ عبارة

(د) تصحيح المقياس

فيما يتعلق بكيفية تصحيح المقياس، حيث يحدد الفرد استجابته باستخدام أسلوب ليكرت الخماسي، والذي تتطلب الإجابة عنها اختيار واحد من خمسة اختيارات هي (أوافق بشدة – أوافق – أوافق الى حد ما – لا أوافق – لا أوافق بشدة)، وكل اختيار من هذه الاختيارات يأخذ التقديرات (٥، ٤، ٣، ٢، ١) على التوالي وتتراوح الدرجة بين (٢٨ إلى ١٤٠)، حيث تشير الدرجة المرتفعة إلى ارتفاع التحديات في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي مع ذوي الاحتياجات الخاصة والعكس بالعكس. وتم عرض المقياس على مجموعة من الأساتذة المتخصصين في مجالي الذكاء الاصطناعي والتربية الخاصة، وتم عمل التعديلات المناسبة والتي اقتصرت على تعديل بعض الصياغات اللغوية والكلمات لبعض العبارات وتم حذف عبارتين وأصبحت عدد عبارات المقياس ٢٨ بدلًا من ٣٠ عبارة، وأجمع المحكمون على أن العبارات تنتمى إلى الإبعاد (وذلك بعد حذف العبارتين) وسلامة الصياغة للمقياس.

(ه) الخصائص السيكومترية لمقياس تحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي مع ذوي الاحتياجات الخاصة فئتا (اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية) من (وجهة نظر المعلمين والاختصاصيين)

١- الاتساق الداخلي للمفردات:

وذلك من خلال درجات عينة التحقق من الكفاءة السيكومترية للأدوات بإيجاد معامل ارتباط بيرسون (Pearson) بين درجات كل مفردة والدرجة الكلية للبعد، والجدول (١٤) يوضح ذلك:

جدول (١٤) معاملات الارتباط بين درجات كل مفردة والدرجة الكلية للبعد على مقياس التحديات (ن = ١٠٠)

المحور	م	معامل الارتباط	المحور	م	معامل الارتباط
تحديات في المجال التربوي والتعليمي	١	**٠,٥٨٩	التحديات في المجال التقني والمادي	١	**٠,٧١٨
	٢	**٠,٦٠٩		٢	**٠,٤٦٢
	٣	**٠,٨١٠		٣	**٠,٥٨٢

المحور	م	معامل الارتباط	المحور	م	معامل الارتباط
	٤	**٠,٧٩٥		٤	**٠,٦٨١
	٥	**٠,٦٤١		٥	**٠,٦٧٢
	٦	**٠,٦٧٥		٦	**٠,٥٨٨
	٧	**٠,٢٨٦	التحديات في المجال الاجتماعي	١	**٠,٧٤٥
	٨	**٠,٣٠١		٢	**٠,٤٩٧
	٩	**٠,٣٨٠		٣	**٠,٦٢٤
	١٠	**٠,٥٠٠		٤	**٠,٤٧٣
	١١	**٠,٣٠٦		٥	**٠,٥٧٦
	١٢	**٠,٦٠٤		٦	**٠,٥٧٨
	١٣	**٠,٦٧٥	التحديات في المجال الأمني والخصوصية	١	**٠,٦٣٢
				٢	**٠,٥٨٩
				٣	**٠,٦١٥

** دالة عند مستوى دلالة ٠,٠١

يتضح من جدول (١٤) أنَّ كل مفردات مقياس التحديات معاملات ارتباطها موجبة ودالة إحصائيًّا عند مستوى (٠,٠١)، أي أنَّها تتمتع بالاتساق الداخلي.

٢- الاتساق الداخلي للأبعاد مع الدرجة الكلية:

تم حساب معاملات الارتباط باستخدام مُعامل بيرسون (Pearson) بين أبعاد التحديات ببعضها بعضًا من ناحية، وارتباط كل بعد بالدرجة الكلية للمقياس من ناحية أخرى، والجدول (١٥) يوضح ذلك:

جدول (١٥) مصفوفة ارتباطات مقياس التحديات (ن = ١٠٠)

م	البعد	١	٢	٣	٤	الكلية
١	الأول	-				
٢	الثاني	**٠,٦٢٥	-			
٣	الثالث	**٠,٦٤٥	**٠,٧٠٩	-		
٤	الرابع	**٠,٤٨٧	**٠,٤٢٧	**٠,٥١٩	-	
الدرجة الكلية		**٠,٥٨٢	**٠,٦٤٨	**٠,٦١٤	**٠,٥٥٩	-

** دال عند مستوى دلالة (٠,٠١)

يتضح من جدول (١٥) أنَّ جميع معاملات الارتباط دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١) مما يدل على تمتع المقياس بالاتساق الداخلي.

ثانيًا: صدق المقياس:

١- صدق التحليل العاملي:

تم حساب صدق البناء باستخدام معادلة التحليل العاملي لمقياس التحديات باستخدام طريقة المكونات الأساسية من إعداد هوتلنج Hottelin، ويبدأ التحليل العاملي عادة بحساب المصفوفة الارتباطية (٤ ×

٤) ثم تخضع هذه المصفوفة للتدوير المائل؛ ويوضح جدول (١٦) العوامل المستخرجة للمصفوفة الارتباطية (لمقياس الذكاء الاصطناعي):

جدول (١٦) العامل المستخرج من المصفوفة الارتباطية (٤ × ٤) لمقياس التحديات

الأبعاد	قيم التشبع بالعامل	نسب الشيوع
الأول	٠,٨٧٠	٠,٧٥٧
الثاني	٠,٨٩٣	٠,٧٩٨
الثالث	٠,٩١٩	٠,٨٤٥
الرابع	٠,٧٧٩	٠,٦٠٧
الجذر الكامن	٣,٠٠٧	
نسبة التباين	٧٥,١٨٦	

كشفت النتائج في جدول (١٦) عن أن التحليل العاملي للمصفوفة الارتباطية (٤ × ٤) قد أسفر عن وجود عامل واحد من الدرجة الأولى [الجذر الكامن = ٣,٠٠٧، نسبة التباين= ٧٥,١٨٦] وقد تشبع على الأبعاد الأربعة، وقد أطلق على هذا العامل بعد فحص مكوناته: التحديات.

ثالثًا: ثبات المقياس:

١ـ طريقة إعادة التطبيق:

تمَّ ذلك بحساب ثبات مقياس التحديات من خلال إعادة تطبيق المقياس بفاصل زمنى قدره أسبوعين، وذلك على عينة التحقق من الكفاءة السيكومترية، وتم استخراج معاملات الارتباط بين درجات العينة باستخدام معامل بيرسون (Pearson)، وكانت جميع معاملات الارتباط لأبعاد المقياس دالة عند (٠,٠١) مما يشير إلى أنَّ المقياس يعطى نفس النتائج تقريبًا إذا ما استخدم أكثر من مرَّة تحت ظروف مماثلة وبيان ذلك في الجدول (١٧):

جدول (١٧) نتائج الثبات بطريقة إعادة التطبيق لمقياس التحديات

أبعاد المقياس	معامل الارتباط بين التطبيقين الأول والثاني	مستوى الدلالة
الأول	٠,٧٢٨	٠,٠١
الثاني	٠,٧٦٤	٠,٠١
الثالث	٠,٨٢٤	٠,٠١
الرابع	٠,٧٧٤	٠,٠١
الدرجة الكلية	٠,٨١٦	٠,٠١

يتضح من خلال جدول (١٧) وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائيًّا بين التطبيق الأول والتطبيق الثاني لأبعاد مقياس التحديات، والدرجة الكلية له، مما يدل على ثبات المقياس، ويؤكد ذلك صلاحية مقياس التحديات لقياس السمة التي وُضع من أجلها.

٢ـ طريقة معامل ألفا ـ كرونباخ:

تمَّ حساب معامل الثبات لمقياس التحديات باستخدام معامل ألفا – كرونباخ لدراسة الاتساق الداخلي لأبعاد المقياس وكانت كل القيم مرتفعة، ويتمتع بدرجة عالية من الثبات، وبيان ذلك في الجدول (١٨):

جدول (١٨) معاملات ثبات مقياس التحديات باستخدام معامل ألفا – كرونباخ

م	أبعاد المقياس	معامل ألفا – كرونباخ
١	الأول	٠,٧٦٢
٢	الثاني	٠,٧٨٤
٣	الثالث	٠,٨٠٨
٤	الرابع	٠,٧٥٩
	الدرجة الكلية	٠,٨١٩

يتضح من خلال جدول (١٨) أنَّ معاملات الثبات مرتفعة، مما يعطى مؤشرًّا جيدًا لثبات المقياس، وبناءً عليه يمكن العمل به.

٣ـ طريقة التجزئة النصفية:

طبق الباحثان مقياس التحديات على عينة التحقق من الكفاءة السيكومترية، وتم تصحيح المقياس، ثم تجزئته إلى قسمين، القسم الأول اشتمل على المفردات الفردية، والثاني على المفردات الزوجية، وذلك لكل فرد على حدة، فكانت قيمة مُعامل سبيرمان – براون، ومعامل جتمان العامة للتجزئة النصفية مرتفعة، حيث تدل على أنَّ المقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات، وبيان ذلك في الجدول (١٩):

جدول (١٩) مُعاملات ثبات مقياس التحديات بطريقة التجزئة النصفية

م	أبعاد المقياس	سبيرمان ـ براون	جتمان
١	الأول	٠,٧٨١	٠,٦٨٤
٢	الثاني	٠,٩٠٦	٠,٧٣٩
٣	الثالث	٠,٩٧٣	٠,٨١١
٤	الرابع	٠,٨٣١	٠,٦٧٤
	الدرجة الكلية	٠,٩٢٨	٠,٧٦٩

يتضح من جدول (١٩) أنَّ معاملات ثبات المقياس الخاصة بكل بعد من أبعاده بطريقة التجزئة النصفية سبيرمان ـ براون متقاربة مع مثيلتها طريقة جتمان، مما يدل على أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات في قياسه للتحديات.

نتائج البحث :

أثار البحث ثلاث تساؤلات وتسعة فروض نتناول نتائجها كما يلي:

إجابة التساؤل الأول: ما هو واقع توظيف معلمي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي؟

من أجل إجابة هذا التساؤل حسب الباحثان طول الفئة للتعرف على درجة التحقق، حيث تمثلت في: ضعيف جدا (١ – أقل من ١,٨) وضعيف (١,٨ – أقل من ٢,٦) ومتوسطة (٢,٦ – أقل من ٣,٤) وكبيرة (٣,٤ – أقل من ٤,٢) وكبيرة جدا (٤,٢ – ٥)، كما هو موضح بجدول (٢٠).

جدول (٢٠) حساب طول الفئة للتعرف على درجة التحقق

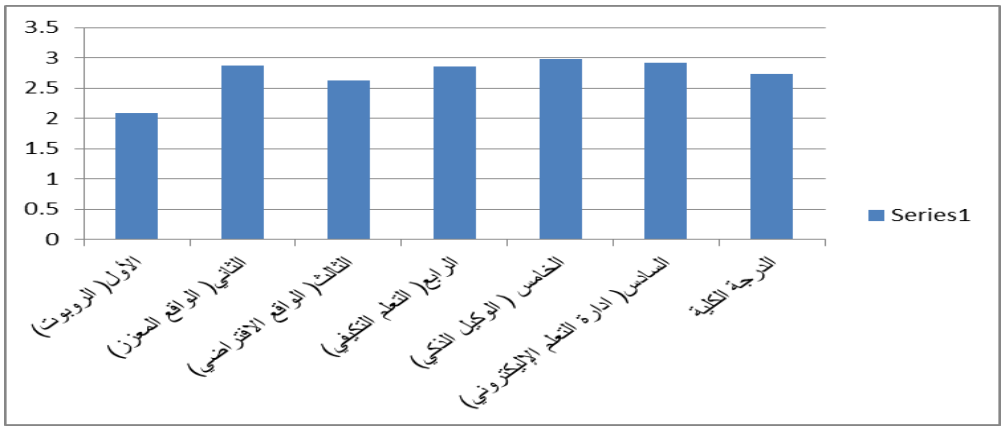
كثيرًا	دائمًا	أحيانًا	نادرًا	أبدًا
أوافق بشدة	أوافق	أوافق إلى حد ما	لا أوافق	لا أوافق بشدة
٥	٤	٣	٢	١

جدول (٢١) التطبيق الأكثر استخدامًا من وجهة نظر المعلمين والاختصاصيين

الأبعاد	المتوسط الحسابي	النسبة المئوية	درجة التحقق	الترتيب
الأول (الروبوت)	٢,٠٩	%٤١,٨	متوسطة	٦
الثاني (الواقع المعزز)	٢,٨٧	%٥٧,٤	متوسطة	٣
الثالث (الواقع الافتراضي)	٢,٦٣	%٥٢,٦	متوسطة	٥
الرابع (التعلم التكيفي)	٢,٨٦	%٥٧,٢	متوسطة	٤
الخامس (الوكيل الذكي)	٢,٩٨	%٥٩,٦	متوسطة	١
السادس (إدارة التعلم الإليكتروني)	٢,٩٢	%٥٨,٤	متوسطة	٢
الدرجة الكلية	٢,٧٣	%٥٤,٦	متوسطة	

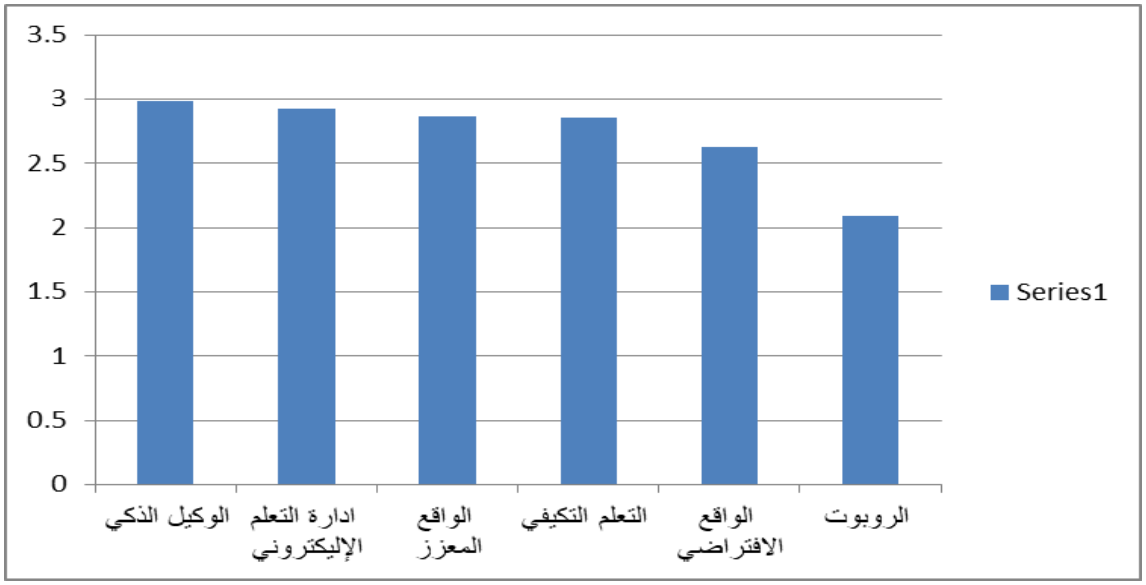
يتضح من الجدول (٢١) أن كل التطبيقات المتمثلة في أبعاد المقياس تقع في المستوى المتوسط، حيث جاء (الوكيل الذكي) في المرتبة الأولى التي تمثل التطبيق الأكثر استخدامًا من وجهة نظر المعلمين والاختصاصيين، جاء ثانيًا البعد السادس المتمثل في تطبيق (إدارة التعلم الإليكتروني) الذي جاء في المرتبة الثانية، وجاء ثالثًا(الواقع المعزز) وفي المرتبة الرابعة البعد الرابع وهو (التعلم التكيفي)، وجاء خامسًا البعد الثالث المتمثل في (الواقع الافتراضي)، ثم البعد الأول متمثلًا في (الروبوت) في المرتبة السادسة والأخيرة.

والشكل البياني (٧) التالي يوضح ذلك:



شكل (٧) التطبيق الأكثر استخدامًا من وجهة نظر المعلمين والاختصاصيين

وفي ضوء ذلك يمكن ترتيب تطبيقات الذكاء الاصطناعي وفقًا لدرجة توظيفها مع فئتي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية من وجهة نظر الاختصاصيين والمعلمين، كما بالشكل (٨) التالي:



شكل (٨) ترتيب تطبيقات الذكاء الاصطناعي وفقًا لدرجة توظيفها مع فئتي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية من وجهة نظر الاختصاصيين والمعلمين

إجابة التساؤل الثاني ما هي التحديات التي تواجه معلمي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي؟

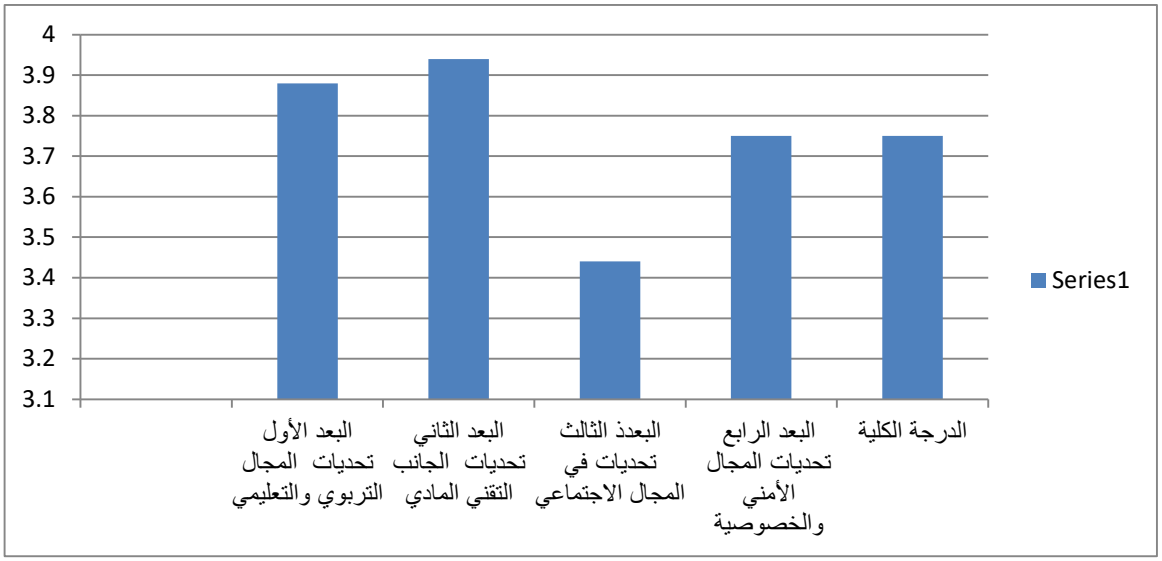
من أجل إجابة هذا التساؤل حسب الباحثان متوسطات درجات معلمي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية على مقياس التحديات، كما هو موضح بجدول (٢٢).

جدول (٢٢) متوسطات درجات معلمي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية على مقياس التحديات

الأبعاد	المتوسط الحسابي	النسبة المئوية	درجة التحقق	الترتيب
الأول (المجال التربوي والتعليمي)	٣,٨٨	%٧٧,٦	كبيرة	٢
الثاني (التقني المادي)	٣,٩٤	%٧٨,٨	كبيرة	١
الثالث (المجال الاجتماعي)	٣,٤٤	%٦٨,٨	كبيرة	٤
الرابع (الأمني والخصوصية)	٣,٧٥	%٧٥	كبيرة	٣
الدرجة الكلية	٣,٧٥	%٧٥	كبيرة	

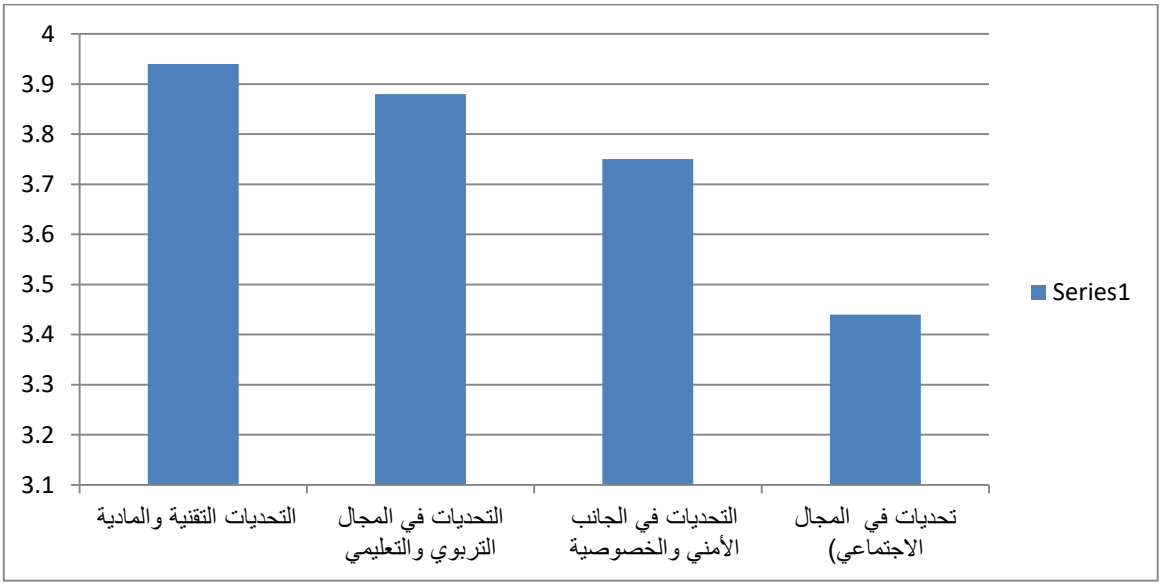
يتضح من الجدول (٢٢) أن كل الأبعاد تمثل تحديات قوية تقع في المستوى الكبير، حيث جاء البعد الثاني التحديات التقنية المادية في المرتبة الأولى كأكبر التحديات، يليه البعد الأول التحديات التربوية والتعليمية في المرتبة الثانية، ثم البعد الرابع التحديات في المجال الأمني والخصوصية في المرتبة الثالثة، ثم البعد الثالث التحديات في المجال الاجتماعي في المرتبة الرابعة والأخيرة.

والشكل البياني التالي (٩) يوضح ذلك:



شكل (٩) التحديات التي تواجه معلمي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي

وفي ضوء ذلك يمكن ترتيب التحديات التي تواجه توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي الستة من وجهة نظر الاختصاصيين والمعلمين، كما بالشكل التالي (١٠):



شكل (١٠) ترتيب التحديات التي تواجه توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي الستة من وجهة نظر الاختصاصيين والمعلمين

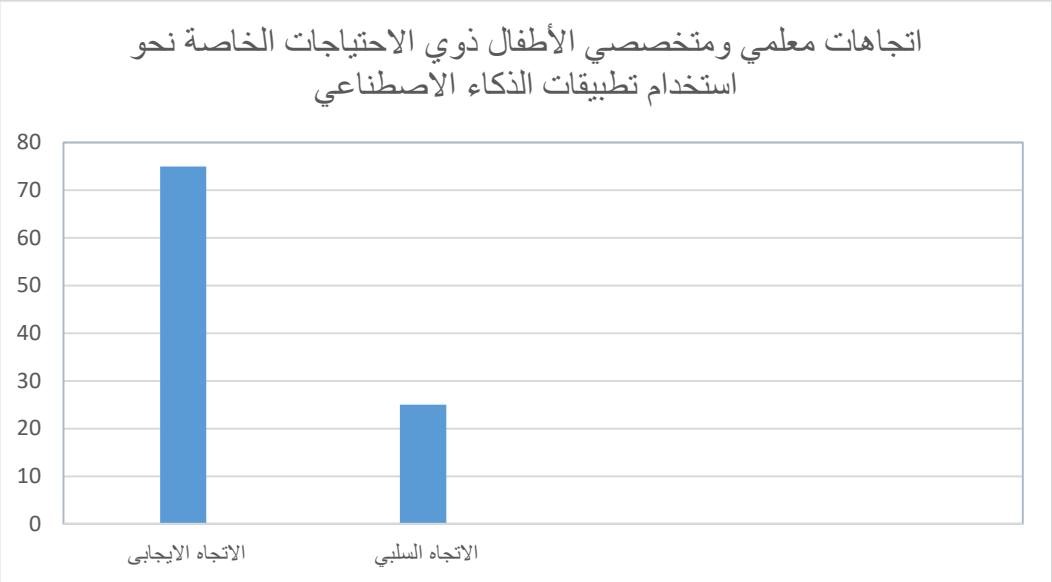
إجابة التساؤل الثالث ما هي اتجاهات معلمي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي؟

من أجل إجابة هذا التساؤل حسب الباحثان متوسطات درجات معلمي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية على مقياس الاتجاهات، كما هو موضح بجدول (٢٣).

جدول (٢٣) متوسطات درجات معلمي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية على مقياس الاتجاهات

المتوسط الحسابي	النسبة المئوية	درجة التحقق
٣,٧٥	%٧٥	كبيرة

يتضح من الجدول (٢٣) أن المتوسط الحسابي للاتجاهات كان (٣,٧٥) بما يعادل (٧٥%)، وكانت درجة التحقق كبيرة، كما هو موضح بالشكل (١١).



شكل (١١) اتجاهات معلمي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي

<u>فروض البحث ومناقشتها</u> .

الفرض الأول: ينص على أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في الذكاء الاصطناعي تعزى لمتغير التخصص (الإعاقة العقلية، اضطراب التوحد).

وللتحقق من صحة هذا الفرض، تم استخدام اختبار (ت)، والجدول (٢٤) يوضح ذلك.

جدول (٢٤) الفروق في الذكاء الاصطناعي باختلاف التخصص (الإعاقة العقلية، اضطراب التوحد) (ن = ٢٢٧)

الأبعاد	الإعاقة العقلية (ن = ١١٤)		اضطراب التوحد (ن = ١١٣)		قيمة ت	مستوى الدلالة
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
الأول	٢٠,٦٥	١١,٤٣	٢١,١٨	١٢,٦٠	٠,٣٣١	غير دالة
الثاني	٢٨,١٨	١١,٧٠	٢٩,١٩	١٣,٠٣	٠,٦٢٠	غير دالة
الثالث	١٨,١١	٨,٧٦	١٨,٧٠	١٠,١٦	٠,٤٧٢	غير دالة
الرابع	١٧,٠٨	٧,٤٨	١٧,١٩	٨,٦٢	٠,١٠٨	غير دالة

الأبعاد	الإعاقة العقلية (ن = ١١٤)		اضطراب التوحد (ن = ١١٣)		قيمة ت	مستوى الدلالة
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
الخامس	١٧,٧٧	٦,٨٦	١٧,٩٦	٧,٩١	٠,١٨٧	غير دالة
السادس	٣٣,٥٤	١٣,٣٥	٣٦,٦٥	١٦,١٠	١,٥٨١	غير دالة
الدرجة الكلية	١٣٥,٣٢	٥٢,٢٩	١٤٠,٨٧	٦٠,٥٧	٠,٧٣٨	غير دالة

يتبين من الجدول (٢٤) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الذكاء الاصطناعي باختلاف التخصص (الإعاقة العقلية، اضطراب التوحد).

الفرض الثاني: ينص الفرض على أنَّه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في الاتجاهات تعزى لمتغير التخصص (الإعاقة العقلية، اضطراب التوحد)

وللتحقق من صحة هذا الفرض، تم استخدام اختبار (ت)، والجدول (٢٥) يوضح ذلك.

جدول (٢٥) الفروق في الاتجاهات باختلاف التخصص (الإعاقة العقلية، اضطراب التوحد) (ن = ٢٢٧)

الإعاقة العقلية (ن = ١١٤)		اضطراب التوحد (ن = ١١٣)		قيمة ت	مستوى الدلالة
المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
٩٧,٢٨	١٣,٤٠	٩٧,٤٠	١١,٧٧	٠,٠٧٠	غير دالة

يتبين من الجدول (٢٥) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الاتجاهات باختلاف التخصص (الإعاقة العقلية، اضطراب التوحد).

الفرض الثالث: ينص الفرض على أنَّه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في التحديات تعزى لمتغير التخصص (الإعاقة العقلية، اضطراب التوحد)

وللتحقق من صحة هذا الفرض، تم استخدام اختبار (ت)، والجدول (٢٦) يوضح ذلك.

جدول (٢٦) الفروق في التحديات باختلاف التخصص (الإعاقة العقلية، اضطراب التوحد) (ن = ٢٢٧)

الأبعاد	الإعاقة العقلية (ن = ١١٤)		اضطراب التوحد (ن = ١١٣)		قيمة ت	مستوى الدلالة
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
الأول	٥٠,٦١	١١,٢٨	٥٠,٢٧	١١,٤٨	٠,٢٣١	غير دالة
الثاني	٢٣,٧٣	٥,٤٧	٢٣,٥٨	٤,٩٢	٠,٢٠٩	غير دالة
الثالث	٢٠,٦٣	٥,٧٢	٢٠,٦٨	٥,٤١	٠,٠٦٧	غير دالة
الرابع	١١,٣٢	٢,٧٤	١١,١٧	٢,٤٥	٠,٤٥٣	غير دالة
الدرجة الكلية	١٠٦,٣٠	٢٣,٠٨	١٠٥,٧٠	٢٢,٠٦	٠,٢٠٠	غير دالة

يتبين من الجدول (٢٦) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التحديات باختلاف التخصص (الإعاقة العقلية، اضطراب التوحد).

الفرض الرابع: ينص الفرض على أنَّه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في الذكاء الاصطناعي تعزى لمتغير النوع (ذكور، إناث)

وللتحقق من صحة هذا الفرض، تم استخدام اختبار (ت)، والجدول (٢٧) يوضح ذلك.

جدول (٢٧) الفروق في الذكاء الاصطناعي باختلاف النوع (ذكور، إناث) (ن = ٢٢٧)

الأبعاد	الذكور (ن = ٤٠)		الإناث (ن = ١٨٧)		قيمة ت	مستوى الدلالة
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
الأول	١٧,٦٣	١١,٠٨	٢١,٦١	١٢,١٠	٢,٠٣٣	٠,٠٥
الثاني	٢٧,٢٥	١٢,٢٥	٢٨,٩٩	١٢,٤٠	٠,٨٠٧	غير دالة
الثالث	١٧,٦٥	٩,٣٤	١٨,٥٦	٩,٥١	٠,٥٥٢	غير دالة
الرابع	١٦,٩٠	٨,١٧	١٧,١٩	٨,٠٥	٠,٢٠٤	غير دالة
الخامس	١٨,٩٥	٦,٤٧	١٧,٦٣	٧,٥٦	١,٠٢٥	غير دالة
السادس	٣٥,٥٠	١٣,٢٩	٣٥,٠٠	١٥,١٧	٠,١٩٣	غير دالة
الدرجة الكلية	١٣٣,٨٨	٤٩,٧٤	١٣٨,٩٨	٥٧,٩٣	٠,٥١٨	غير دالة

يتبين من الجدول (٢٧) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الذكاء الاصطناعي باختلاف النوع (ذكور، إناث)، باستثناء البعد الأول فهو دال عند مستوى دلالة (٠,٠٥)، وذلك لصالح الإناث.

الفرض الخامس: ينص الفرض على أنَّه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في الاتجاهات تعزى لمتغير النوع (ذكور، إناث)

وللتحقق من صحة هذا الفرض، تم استخدام اختبار (ت)، والجدول (٢٨) يوضح ذلك.

جدول (٢٨) الفروق في الاتجاهات باختلاف النوع (ذكور، إناث) (ن = ٢٢٧)

الذكور (ن = ٤٠)		الإناث (ن = ١٨٧)		قيمة ت	مستوى الدلالة
المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
٩٨,٦٠	١٠,٤٤	٩٧,٠٧	١٣,٠١	٠,٦٩٧	غير دالة

يتبين من الجدول (٢٨) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الاتجاهات باختلاف النوع (ذكور، إناث).

الفرض السادس: ينص الفرض على أنَّه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في التحديات تعزى لمتغير النوع (ذكور، إناث).

وللتحقق من صحة هذا الفرض، تم استخدام اختبار (ت)، والجدول (٢٩) يوضح ذلك.

جدول (٢٩) الفروق في التحديات باختلاف النوع (ذكور، إناث) (ن = ٢٢٧)

الأبعاد	الذكور (ن = ٤٠)		الإناث (ن = ١٨٧)		قيمة ت	مستوى الدلالة
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
الأول	٥٠,٥٨	١١,١١	٥٠,٤١	١١,٤٤	٠,٠٨٢	غير دالة
الثاني	٢٣,٥٠	٥,٣٧	٢٣,٦٩	٥,١٧	٠,٢٠٩	غير دالة
الثالث	٢٠,٤٠	٥,٠٢	٢٠,٧١	٥,٦٧	٠,٣٢١	غير دالة
الرابع	١١,٥٥	٢,٧٢	١١,١٨	٢,٥٧	٠,٨١٤	غير دالة
الدرجة الكلية	١٠٦,٠٣	٢٢,٠٦	١٠٥,٩٩	٢٢,٦٩	٠,٠٠٨	غير دالة

يتبين من الجدول (٢٩) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التحديات باختلاف النوع (ذكور، إناث).

الفرض السابع: ينص الفرض على أنَّه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في الذكاء الاصطناعي تعزى لمتغير الخبرة (١ – ٣ سنوات، ٤ – ٦ سنوات، ٧ – ١٠ سنوات، أكثر من ١٠ سنوات).

وللتحقق من صحة هذا الفرض، تم استخدام تحليل التباين الأحادي، والجدول (٣٠) يوضح ذلك.

جدول (٣٠) الفروق في الذكاء الاصطناعي باختلاف سنوات الخبرة (١ – ٣ سنوات، ٤ – ٦ سنوات، ٧ – ١٠ سنوات، أكثر من ١٠ سنوات) (ن = ٢٢٧)

الأبعاد	مصادر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية
الأول	النوع	٣	٥٤٧,٣١٦	١٨٢,٤٣٩	١,٢٧٢	غير دالة
	الخطأ	٢٢٣	٣١٩٩٠,٩٢٢	١٤٣,٤٥٧		
	المجموع الكلي	٢٢٦	٣٢٥٣٨,٢٣٨			
الثاني	النوع	٣	٤٨٦,٥٥٢	١٦٢,١٨٤	١,٠٦٢	غير دالة
	الخطأ	٢٢٣	٣٤٠٤٨,٦١١	١٥٢,٦٨٤		
	المجموع الكلي	٢٢٦	٣٤٥٣٥,١٦٣			
الثالث	النوع	٣	٥٤,٤٨٠	١٨,١٦٠	٠,٢٠١	غير دالة
	الخطأ	٢٢٣	٢٠١٩٠,٠٤٠	٩٠,٥٣٨		
	المجموع الكلي	٢٢٦	٢٠٢٤٤,٥٢٠			
الرابع	النوع	٣	٥٧,٥٥٥	١٩,١٨٥	٠,٢٩٣	غير دالة
	الخطأ	٢٢٣	١٤٥٩١,٢١١	٦٥,٤٣١		
	المجموع الكلي	٢٢٦	١٤٦٤٨,٧٦٧			
الخامس	النوع	٣	١٥,٥١٥	٥,١٧٢	٠,٠٩٤	غير دالة
	الخطأ	٢٢٣	١٢٣٠٧,٢٥١	٥٥,١٨٩		

الأبعاد	مصادر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية
	المجموع الكلي	٢٢٦	١٢٣٢٢,٧٦٧			
السادس	النوع	٣	٦٠,٦٠٣	٢٠,٢٠١	٠,٠٩١	غير دالة
	الخطأ	٢٢٣	٤٩٦٣٥,٦٣٥	٢٢٢,٥٨١		
	المجموع الكلي	٢٢٦	٤٩٦٩٦,٢٣٨			
الدرجة الكلية	النوع	٣	٣٥٩٥,٨١٦	١١٩٨,٦٠٥	٠,٣٧٢	غير دالة
	الخطأ	٢٢٣	٧١٧٩٧١,٥٩٤	٣٢١٩,٦٠٤		
	المجموع الكلي	٢٢٦	٧٢١٥٦٧,٤١٠			

يتبين من جدول (٣٠) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الذكاء الاصطناعي باختلاف سنوات الخبرة (١ – ٣ سنوات، ٤ – ٦ سنوات، ٧ – ١٠ سنوات، أكثر من ١٠ سنوات).

الفرض الثامن: ينص الفرض على أنَّه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في الاتجاهات تعزى لمتغير الخبرة (١ – ٣ سنوات، ٤ – ٦ سنوات، ٧ – ١٠ سنوات، أكثر من ١٠ سنوات)

وللتحقق من صحة هذا الفرض، تم استخدام تحليل التباين الأحادي، والجدول (٣١) يوضح ذلك.

جدول (٣١) الفروق في الاتجاهات باختلاف سنوات الخبرة (١ – ٣ سنوات، ٤ – ٦ سنوات، ٧ – ١٠ سنوات، أكثر من ١٠ سنوات) (ن = ٢٢٧)

مصادر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية
النوع	٣	٢٩٨,٢٣٢	٩٩,٤١١	٠,٦٢٤	غير دالة
الخطأ	٢٢٣	٣٥٤٩٨,٦٤٩	١٥٩,١٨٧		
المجموع الكلي	٢٢٦	٣٥٧٩٦,٨٨١			

يتبين من جدول (٣١) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الاتجاهات باختلاف سنوات الخبرة (١ – ٣ سنوات، ٤ – ٦ سنوات، ٧ – ١٠ سنوات، أكثر من ١٠ سنوات).

الفرض التاسع: ينص الفرض على أنَّه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في التحديات تعزى لمتغير الخبرة (١ – ٣ سنوات، ٤ – ٦ سنوات، ٧ – ١٠ سنوات، أكثر من ١٠ سنوات)

وللتحقق من صحة هذا الفرض، تم استخدام تحليل التباين الأحادي، والجدول (٣٢) يوضح ذلك.

جدول (٣٢) الفروق في التحديات باختلاف سنوات الخبرة (١ – ٣ سنوات، ٤ – ٦ سنوات، ٧ – ١٠ سنوات، أكثر من ١٠ سنوات) (ن = ٢٢٧)

الأبعاد	مصادر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية
الأول	النوع	٣	٣١٦,٢٩٤	١٠٥,٤٣١	٠,٨١٥	غير دالة
	الخطأ	٢٢٣	٢٨٨٣٣,٦٥٣	١٢٩,٢٩٩		
	المجموع الكلي	٢٢٦	٢٩١٤٩,٩٤٧			
الثاني	النوع	٣	٤٤,٣٤٧	١٤,٧٨٢	٠,٥٤٥	غير دالة
	الخطأ	٢٢٣	٦٠٤٤,٨٥١	٢٧,١٠٧		
	المجموع الكلي	٢٢٦	٦٠٨٩,١٩٨			

الأبعاد	مصادر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية
الثالث	النوع	٣	٢٠,٨٨٢	٦,٩٦١	٠,٢٢٣	غير دالة
	الخطأ	٢٢٣	٦٩٤٦,٣١٦	٣١,١٤٩		
	المجموع الكلي	٢٢٦	٦٩٦٧,١٩٨			
الرابع	النوع	٣	١٠,٢٩٥	٣,٤٣٢	٠,٥٠٦	غير دالة
	الخطأ	٢٢٣	١٥١١,٨٩٠	٦,٧٨٠		
	المجموع الكلي	٢٢٦	١٥٢٢,١٨٥			
الدرجة الكلية	النوع	٣	٨٥٤,٩٤٩	٢٨٤,٩٨٣	٠,٥٥٨	غير دالة
	الخطأ	٢٢٣	١١٣٨٦٩,٠٥١	٥١٠,٦٢٤		
	المجموع الكلي	٢٢٦	١١٤٧٢٤,٠٠٠			

يتبين من جدول (٣٢) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات التحديات باختلاف سنوات الخبرة (١ – ٣ سنوات، ٤ – ٦ سنوات، ٧ – ١٠ سنوات، أكثر من ١٠ سنوات).

مناقشة النتائج وتفسيرها

يتضح من خلال النتائج السابقة أن واقع توظيف معلمي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي جاء بدرجة "متوسط"، بل إنه في بداية المتوسط؛ حيث جاء المتوسط الحسابي للتطبيقات الستة (٢,٧٣)، وإذا قارنَّا هذا المتوسط للتعرف على درجة التحقق، على طول الفئة الذي تتمثل فيه ضعيف جدًا (١ – أقل من ١,٨)، وضعيف (١,٨ – أقل من ٢,٦)، ومتوسطة (٢,٦– إلى أقل من ٣,٤)، ونجد متوسط استجابات المعلمين والاختصاصيين على مقياس واقع توظيف التطبيقات (٢,٧٣) وهي درجة تفوق فئة الضعيف (١,٨ – أقل من ٢,٦) بدرجة بسيطة لتقع في بداية فئة المتوسط (٢,٦– إلى أقل من ٣,٤)، أي أن المعلمين والاختصاصيين يرون أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي الستة يتم توظيفها بدرجة متوسطة (بداية المتوسطة)، وهو ما يشير إلى أن التطبيقات لا يتم توظيفها بدرجة قوية، وربما تتضح أسباب ذلك في إجابة التساؤل الخاص بالتحديات والمعيقات التي تعيق توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي من وجهة نظر المعلمين والاختصاصيين.

وتتفق نتائج الدراسة هنا مع نتائج الدراسة الاستطلاعية التي أجاب فيها المعلمون والاختصاصيون عن السؤال المباشر التالي: في وجهة نظرك هل يتم توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي التربوية على نحو جيد في تعليم الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة وتدريبهم، لفئتي (اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية)؟ حيث أجاب (٢٢,٩%) بنعم، وأجاب (٧٨,١%) بلا، وهو ما يعكس وعيًا لدى المعلمين بأن هناك قصورًا في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي الستة في تعليم وتأهيل الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية.

وعلى الرغم من انخفاض درجة توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي ووقوع كل التطبيقات عند درجة متوسط، فإن هناك تطبيقات كانت أكثر توظيفًا من غيرها في وجهة نظر المعلمين والاختصاصيين، حيث جاء الوكيل الذكي في المرتبة الأولى بمتوسط (٢,٩٨) ليمثل التطبيق الأكثر استخدامًا من وجهة نظر المعلمين والاختصاصيين، وجاء ثانيًا تطبيق (إدارة التعلم الإلكتروني) بمتوسط (٢,٩٢)، وجاء ثالثًا الواقع المعزز بمتوسط (٢,٨٧)، وفي المرتبة الرابعة جاء تطبيق التعلم التكيفي بمتوسط (٢,٨٦)، وجاء

خامسًا الواقع الافتراضي بمتوسط (٢,٦٣)، وجاء الروبوت في المرتبة السادسة والأخيرة كأقل التطبيقات توظيفًا واستخدامًا من وجهة نظر المعلمين والاختصاصيين بمتوسط (٢,٠٩).

ويرجع الباحثان وجهة نظر المعلمين والاختصاصيين حول انخفاض درجة توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم وتأهيل الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية، إلى التحديات التي أبدوها في أربعة مجالات وبدرجة كبيرة، حيث أشارت عينة الدراسة إلى أن هناك تحديات مادية وتربوية واجتماعية وأمنية بدرجة كبيرة؛ حيث كان متوسط درجات المعلمين والاختصاصيين على مقياس التحديات (٣,٧٥)، وهو ما يشير إلى قوة هذه التحديات التي جاء في صدارتها التحديات التقنية المادية كأكبر التحديات التي تواجه توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم أطفال اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية وتأهيلهم، من وجهة نظر المعلمين والاختصاصيين، بمتوسط (٣,٩٤)، تليها التحديات التربوية والتعليمية بمتوسط (٣,٨٨)، ثم جاء التحدي الثالث متمثلًا في التحديات في المجال الأمني والخصوصية بمتوسط (٣,٧٥)، وجاءت التحديات في المجال الاجتماعي في المرتبة الرابعة والأخيرة كأقل التحديات التي تعيق توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي التربوية بمتوسط (٣,٤٤).

وعلى الرغم من الواقع والتحديات التي تعيق توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية وتأهيلهم، فإن اتجاهات المعلمين والاختصاصيين كانت إيجابية نحو أهمية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية والتأهيلية للأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية؛ حيث كان المتوسط الحسابي للاتجاهات عند درجة كبيرة (٣,٧٥) كما هو موضح بالشكل (١١)، وهو ما يتفق أيضًا مع نتائج الدراسة الاستطلاعية التي أجراها الباحثان، حيث أجاب (٨٥%) من المعلمين والاختصاصيين على السؤال: هل تعتقد أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي التربوية مفيدة للتدريب والتعليم مع الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة لفئتي (اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية)؟ بنعم، بينما أجاب فقط (١٥%) بلا. وهو ما يعكس وعي المعلمين واتجاهاتهم الإيجابية نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي الستة في تعليم وتأهيل الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية.

وفيما يخص تفسير فروض الدراسة: اشتملت الدراسة على تسعة فروض؛ ثلاثة منها (الفرض الأول والرابع والسابع) تدرس ما إذا كان هناك فروق في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعزى لمتغير الخبرة (١ – ٣ سنوات، ٤ – ٦ سنوات، ٧ – ١٠ سنوات، أكثر من ١٠ سنوات)، النوع (ذكور، إناث)، أو التخصص (توحد، إعاقة عقلية)، وقد أشارت نتائج الفروض الثلاثة لعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعزى لأيّ من المتغيرات الثلاثة (النوع، الخبرة، التخصص) من وجهة نظر المعلمين والأخصائيين.

كما اشتملت الدراسة على ثلاثة فروض أخرى (الفرض الثاني، الخامس، والثامن) تدرس ما إذا كان هناك فروق في التحديات التي تعيق توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي من وجهة نظر المعلمين والاختصاصيين تعزى لمتغير الخبرة (١ – ٣ سنوات، ٤ – ٦ سنوات، ٧ – ١٠ سنوات، أكثر من ١٠ سنوات)، النوع (ذكور، إناث)، أو التخصص (توحد، إعاقة عقلية)، وقد أشارت نتائج الفروض الثلاثة لعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التحديات التي تعيق توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعزى لأيّ من المتغيرات الثلاثة (النوع، الخبرة، التخصص) من وجهة نظر المعلمين والاختصاصيين.

بينما كانت الفروض الثلاثة الأخيرة (الفرض الثالث، والسادس والتاسع) تدرس ما إذا كان هناك فروق في اتجاهات المعلمين والاختصاصيين نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعزى لمتغير الخبرة (١ – ٣ سنوات، ٤ – ٦ سنوات، ٧ – ١٠ سنوات، أكثر من ١٠ سنوات)، النوع (ذكور، إناث)، أو التخصص (توحد، إعاقة عقلية)، وقد أشارت نتائج الفروض الثلاثة لعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التحديات التي تعيق توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعزى لأيّ من المتغيرات الثلاثة (النوع، الخبرة، التخصص) من وجهة نظر المعلمين والاختصاصيين.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية جزئيًّا مع نتائج دراسة القحطان والسديسي (٢٠٢٢)، والتي أجريت على معلمات سعوديات بمدارس الدمج من حيث معرفة المعلمين حول توجهاتهم الإيجابية حول توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المجال التربوي، أما من حيث واقع التطبيق فتختلف نتائج الدراسة عن دراسة القحطان؛ حيث أشارت دراسة القحطان إلى توظيف التطبيقات بدرجة موافق، بينما في الدراسة الحالية جاء واقع التوظيف بدرجة متوسط أو ما يقابل إلى حد ما، ومن حيث أكثر التطبيقات استخدامًا أشارت دراسة القحطان والسديسي (٢٠٢٢) إلى أن استخدام التطبيقات التربوية لتقنيات الواقع المعزز لفئة ذوي الاحتياجات الخاصة في مقدمة المحاور المتحققة، يليه محور "استخدام التطبيقات التربوية للروبوت لفئة ذوي الاحتياجات الخاصة"، يليه محور "استخدام التطبيقات التربوية لأنظمة التعليم الذكية لفئة ذوي الاحتياجات الخاصة"، وأخيرًا محور "استخدام التطبيقات التربوية لتقنيات الواقع الافتراضي لفئة ذوي الاحتياجات الخاصة"، في حين تشير نتائج الدراسة الحالية في البيئة المصرية إلى أن أكثر التطبيقات استخدامًا الوكيل الذكي في المرتبة الأولى، وجاء ثانيًا تطبيق (إدارة التعلم الإلكتروني)، وثالثًا الواقع المعزز، وجاء الروبوت في المرتبة السادسة والأخيرة كأقل التطبيقات توظيفًا واستخدامًا من وجهة نظر المعلمين والاختصاصيين على عكس نتائج القحطان، وربما يرجع ذلك لاختلاف الإمكانيات المادية والتكنولوجية بين البيئتين، كما اتفقت الدراسة مع دراسة القحطان والسديسي (٢٠٢٢) حول التحديات التي تعيق توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الأطفال بمدارس الدمج أو ذوي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية وتأهيلم؛ حيث اتفقت الدراستان في احتلال التحديات المادية والتقنية صدارة المعيقات.

كما تتفق نتائج الدراسة الحالية مع دراسة كل من الفقي (2012)، سعيدات (٢٠20) ،بدوي (٢٠٢٢) البشر (٢٠٢٠)، Fahimirad & Kotamjani (2018) ، زروقي ، فالتة (2020) حول وجود تحديات تعيق توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأكثرها كما هو واضح في البيئة العربية، إذ تكاد كل الدراسات السابقة على الاتفاق حول المعيقات المادية والتقنية التي تتمثل في توافر الجانب المادي والأجهزة لتكون في الصدارة في كل الدراسات الموجودة في البيئة العربية، يليها في الدراسة الحالية المعيقات التربوية المتمثلة في وجود الكفاءات المؤهلة والتي لديها الكفايات المهنية اللازمة لتحقيق الاستفادة، وعدم توافر البنية التحتية من الاتصالات اللاسلكية والحواسب والبرمجيات، نقص الخبرة باستخدام الكمبيوتر أو البرامج المحملة على التليفونات الذكية، نقص الخبرة في إعداد وتصميم المناهج والمحتوى في صورة أحد التطبيقات الخاصة بالذكاء الاصطناعي وغياب اللوائح المنظمة لعملية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم وغيرها.

وحول واقع توظيف التطبيقات في مجالي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية تشير نتائج الدراسة الحالية إلى ضعف توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في البيئة المصرية يليها البيئة العربية، البشير

(٢٠٢٠) والقحطاني (٢٠٢٢) مقارنةً بالواقع في الدراسات الأجنبية، حيث نجد ثمة فارقًا كبيرًا في واقع التوظيف، وإننا في بداية الطريق لاستكشاف الواقع والتحديات، بينما تعددت الدراسات التدخلية (تشخيص، تقييم، تأهيل) في البيئات الأخرى، ومنها على سبيل المثال: دراسة Chaddad et al. (2021) التي هدفت إلى توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تشخيص اضطراب طيف التوحد ودراسةJonathan et al. (2022) التي استخدمت جهازًا طبيًّا قائمًا على الذكاء الاصطناعي لـتشخيص اضطراب طيف التوحد، ودراسة Xiao & Vasileios (2021) التي هدفت إلى استخدام الذكاء الاصطناعي لاختيار استراتيجيات اتصال المعلم الفعَّالة في تعليم ذوي اضطراب طيف التوحد.

وتعددت أيضًا الدراسات التدخلية في تنمية مهارات الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي المتمثلة في الروبوت، الواقع المعزز، التعلم التكيفي، إدارة التعلم الإلكتروني وغيرها بدرجة كبيرة في البيئات الأجنبية؛ حيث هدفت إلى تنمية العديد من المهارات مثل القيادة واللعب التخيلي والتخلص من الرهاب وغيرها، كما هو موضح بالجزء النظري.

وهو ما يشير إلى أننا في حاجة ماسة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي مع الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة، لفئتي (اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية في البيئتين المصرية والعربية).

حيث جاء الوكيل الذكي في الدراسة الحالية كأكثر التطبيقات استخدامًا من وجهة نظر المعلمين والاختصاصيين وربما يرجع ذلك لسهولة استخدام الوكيل الذكي التي تحتاج إلى القليل من الخبرة والتكلفة، حيث إن توظيف الوكيل الذكي في العملية التعليمية يحقق العديد من المميزات، ومنها أنه يجعل المستخدم مرئيًا للآخرين، مما ييسر له أن يكون عضوًا في مهام التعلم الإلكتروني، ويجعل المستخدم مدركًا لموقعه الطبيعي داخل البيئة، ويتيح له الاندماج في عمليات التفاعل المختلفة، (الحلفاوي) ٢٠١١، كما يساعد الوكيل الذكي الطلاب على تعديل سلوكهم الاجتماعي وشخصياتهم ومهارتهم السلوكية الاجتماعية، ويزيد الثقة لديهم والتعارف؛ حيث إنه يتشبه ببعض الصفات التي توجد في الأفراد الحقيقيين (Palomaki,2009). ويجعل الوكيل الذكي المتعلمين أكثر اندماجًا داخل البيئة التعليمية الإلكترونية من خلال التفاعل اللفظي وكذلك غير اللفظي، فالمشاعر التي يدركها الوكيل الذكي تؤدي دورًا وظيفيًّا في عملية اتخاذ القرار، والتي بدورها لها تأثير على الدافعية والتفاعل لدى المتعلمين (الغول، ٢٠١٨).

وتتفق هذه النتائج مع دراسة (Nasser(2015); Kuila,Basak, & Roy (2011; ودراسة Shanan et al.(2021) التي تشير إلى أهمية الوكيل الذكي في تحسين الكفاءة الذاتية بين البالغين المصابين بالتوحد وإعاقات النمو الأخرى باستخدام وكلاء التدريب التفاعلي والوكيل الذكي.

وتأتي إدارة التعليم الإلكتروني في المرتبة الثانية كأكثر التطبيقات التربوية للذكاء الاصطناعي المستخدمة مع الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية والمتمثلة في أنظمة الحاسوب التي تستخدم لإدارة وتوزيع التعليم عبر الإنترنت، وتتعدد الاستخدامات التي تقع تحت مظلة إدارة التعلم الإلكتروني لتشمل التعلم المرتكز إلى الويب، والتعلم القائم على الكمبيوتر مثل برامج تنمية المهارات اللغوية والتمييز السمعي وغيرها من برامج تأهيل أطفال اضطراب طيف التوحد والإعاقة وتسجيلات الفيديو والصوت، كأن نسجل للطفل الجلسة صوتيًّا أو بالصوت والصورة بما يزيد من دافعيته.

وتتفق نتائج الدراسة مع ما أكدته دراسة Ekin, Cagiltay, Karasu (2018) حول فعالية تطبيقات إدارة التعلم الإلكتروني واستخدام تطبيقات الألعاب الذكية في تعليم الأطفال ذوي الإعاقة.

وجاء الروبوت والواقع الافتراضي والتعلم التكيفي كأقل التطبيقات التربوية للذكاء الاصطناعي استخدامًا من وجهة نظر عينة الدراسة، وذلك على الرغم مما أشارت إليه نتائج العديد من الدراسات حول فعاليتهم في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية وتنمية مهاراتهم المختلفة.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسات (Aresti & Garcia 2014; Coeckelbergh et al.2016) التي تعد أن استخدام الروبوتات للأفراد المصابين بالتوحد حديث نسبيًّا، ومع ذلك اكتسبت الأداة العلاجية قوة دفع خلال العقد الماضي.

وتختلف نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة القحطاني (٢٠٢٢) التي أشارت إلى أن الروبوت جاء ثاني أكثر التطبيقات استخدامًا، بينما جاء آخر التطبيقات استخدامًا في الدراسة الحالية، وربما يرجع ذلك لضعف الإمكانات المادية والمعيقات التربوية، إلا أن الباحثين يتفقان على أهمية استخدام الروبوت مع الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد والإعاقة العقلية لما له من فائدة عالية أكدت عليها نتائج العديد من البحوث والدراسات، فدور الروبوت لا يتوقف عند التعليم في المدارس العادية، بل إنه يضفي أهمية في مدارس الدمج لتعليم الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة المدمجين في كل من المناهج والأنشطة الطلابية، وإدارة الجودة (القحطاني، ٢٠٢٢) و(الشرنوبي، 2016).

كما أن الروبوتات من أكثر التطبيقات القائمة على الذكاء الاصطناعي فعالية مع الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد والإعاقات النمائية الأخرى بناءً على قدرتها المرنة على اللعب التفاعلي والمشاركة في ميزات التصميم متعددة الحواس، بما في ذلك حركات الجسم ثلاثية الأبعاد الواقعية (Cabibihan et al.,2016; Kim et al.,2013) وقد أشارت العديد من الدراسات مثل دراسة Sartorato, Przybylowski, & Sarko(2017)إلى فعالية الروبوتات في تعزيز التواصل الاجتماعي والمعالجة الحسية، ودراسات (Billard et al.(2007 Dautenhahn and Billard(2002) Robins et al.(2005) إلى استخدام الروبوت Robot بنجاح في تشجيع التقليد الحركي والتفاعل الاجتماعي والاهتمام المشترك واللعب مع أطفال اضطراب طيف التوحد المصابين بالتوحد.

وهو ما أكدته دراسة Zohreh et al. (2021) التي أكدت أن الروبوتات تحمل وعدًا كبيرًا بالارتقاء بالعلاج والرعاية لجوانب القصور لدى حالات طيف التوحد.

توصيات البحث:

- تطوير برامج (تأهيلية – تربوية – أكاديمية) لإعداد معلمي الأطفال ذوي الإعاقة العقلية واضطراب طيف التوحد قبل العمل خاصة بالذكاء الاصطناعي وتوظيفه في تعليم وتدريب هؤلاء الأطفال.
- التوسع في إنتاج البرامج والمواد التعليمية سواء بهدف تدريسي أو تدريبي أو علاجي، حيث يحتاج المعلمون للبرمجيات الحديثة لتوظيفها في التدريس الفعال لهؤلاء الأطفال.

- إنشاء شبكة معلوماتية أو معامل افتراضية من خلال استخدام نظم تعلم ذكية خاصة بالأطفال ذوي الإعاقة العقلية واضطراب طيف التوحد، وتوفير الدعم التعليمي والتدريبي.
- تحويل مناهج الأطفال ذوي الإعاقة العقلية واضطراب طيف التوحد إلى مناهج إلكترونية تفاعلية باستخدام نظم التعليم الذكية المبنية على معالجات الذكاء الاصطناعي، لحل المشكلات التعليمية والتأهيلية.
- التأكيد على أن التنمية المهنية المستدامة من شروط مزاولة المهنة لمعلم الأطفال ذوي الإعاقة العقلية واضطراب طيف التوحد وفق معايير متجددة.
- توفير لجان متخصصة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الهيكل الوزاري لخدمة تعليم ذوي الاحتياجات الخاصة.

مقترحات بحثية:

- تصور مقترح لتطبيقات الذكاء الاصطناعي التربوية لتمكين الأطفال ذوي الإعاقة العقلية واضطراب طيف التوحد.
- دور وفوائد الذكاء الاصطناعي في تمكين سبل الوصول للأشخاص ذوي الإعاقة العقلية واضطراب طيف التوحد.
- تعزيز الإدماج للأشخاص ذوي الإعاقة العقلية واضطراب طيف التوحد باستخدام الذكاء الاصطناعي.
- أنظمة الذكاء الاصطناعي والآثار الأخلاقية لتجنب التحيزات التي قد تُلحق مزيدًا من الضرر بالأشخاص ذوي الإعاقة العقلية واضطراب طيف التوحد.
- مشكلات معلمي ذوي الاحتياجات الخاصة في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مدارس الدمج، ووضع تصور مقترح للتغلب على هذه المشكلات من وجهة نظرهم.

المراجع:

أولًا المراجع العربية:

أبو حجر، سامح رفعت. (٢٠١٣). دراسة تحليلية لاستخدام نظم الخبرة في تصميم نظام معلومات محاسبي إداري إلكتروني، *مجلة الفكر المحاسبي، جامعة عين شمس*، (١٧) ، 340-291.

أحمد، رجب محمد .(٢٠١٨). فاعلية بيئة تعلم تكيفية وفق أساليب التعلم الحسية في تنمية مهارات تصميم مواقع الويب وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، عدد خاص لأعمال المؤتمر الدولي الأول - التعليم النوعي- الابتكارية وسوق العمل*، (١٧)، 97-١٧٢.

إسماعيل، زينب محمد. (٢٠١٤). أثر التفاعل بين نمط التحكم الذاتي في الوكيل الافتراضي داخل البيئة الافتراضية وتفضيلات طلاب تكنولوجيا التعليم في تنمية دافعية الإنجاز والرضا التعليمي نحوها، *مجلة التربية*، جامعة الأزهر، ١٥٧ (٢)، ٨٣٥ – ٨٩١.

أنيس، فتحي. (٢٠٠٥). *الإمارات إلى أين؟ استشراف التحديات والمخاطر على مدى ٢٥ عامًا*، مركز الإمارات للدراسات، أبو ظبي.

بدوي، محمد محمد عبد الهادي. (٢٠٢٢). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم: التحديات والآفاق المستقبلة، *المجلة العلمية المحكمة للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي*، ١٠(٢) ،٩١- ١-٨. 10.21608/eaec.2022.155591.1101

بكر، عبد الجواد السيد وطه، محمود إبراهيم .(٢٠١٩). الذكاء الاصطناعي سياساته وبرامجه وتطبيقاته في التعليم العالي: منظور دولي. *مجلة التربية*، ١٨٤(٣)، ٣٨٣ – ٤٣٢. http://search.mandumah.com/Record/1048275.

خميس، محمد عطية. (٢٠١٦). بيئات التعلم الإلكتروني التكيفي. *في أعمال مؤتمر: تكنولوجيا التربية والتحديات العالمية للتعليم :الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية* ، ٢٣٧-٢٥١.

البشر، منى بنت عبد الله. (2020). متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس طلاب وطالبات الجامعات السعودية من وجهة نظر الخبراء، *مجلة كلية التربية*- جامعة كفر الشيخ ،٢(٤)، ٩٧- ١٢٠.

http:// search.mandumah.com/Record/ 1066149

الحلفاوي، وليد سالم (٢٠١١)، أثر التفاعل بين زاوية رؤية الوكيل الافتراضي ومجالها داخل البيئات ثلاثية الأبعاد في تنمية القدرات المكانية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*، كلية التربية، جامعة عين شمس، ١٧(٧٤)، ١٢١ – ١٦٨.

سعيد، دعاء سامي. (٢٠٢١) .*برنامج قائم على الواقع المعزز لتحسين مهام التماسك المركزي وأثره في بعض مهام نظرية العقل للأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد*، رسالة دكتوراة، قسم التربية خاصة، كلية الدراسات العليا للطفولة، جامعة القاهرة.

السيد، عبد العاطي حسن أبو خطوة. (٢٠٠٩). *التعلم الإلكتروني الرقمي: التصميم والإنتاج*، دار الجامعة الجديدة للنشر، الإسكندرية.

الشرنوبي، هاشم سعيد. (٢٠١٦). التطبيقات التعليمية لتكنولوجيا الروبوت وتوظيفها في دعم الأدوار التربوية للمعلمين. ورقة بحثية مقدمة إلى ملتقى جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن، *تطبيق تقنيات الروبوت ضرورة لصناعة المعلم الرقمي*.

العبيدي، رأفت عاصم. (٢٠١٠) دور الذكاء الاصطناعي في تحقيق الإنتاج الأخضر: دراسة استطلاعية لأداء المديرين في عينة من الشركات الصناعية العاملة، *مجلة جامعة كركوك للعلوم الإدارية والاقتصادية*، ٥ (١) ٣٧.

الفقي، عبد الإله إبراهيم.(٢٠١٢). أثر إدارة المواقف التعليمية الإلكترونية المصممة تحفيزيًّا على التحصيل ودعم الاتجاه نحو مقرر الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. المؤتمر العلمي الثالث عشر: تكنولوجيا التعليم الإلكتروني – اتجاهات وقضايا معاصرة ، *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم* ، المؤتمر ١٣، (٤) ١٨٧- ٢١٥.

النفيسي، خالد عبد المنعم. (٢٠١٨). فاعلية تكنولوجيا الواقع المعزز باستخدام إستراتيجية كيلر وأثرها على رضا طلاب مقرر المعلوماتية للصف العاشر بدولة الكويت، *المجلة التربوية*، (٥٤)، ١٢٠- ١٨٧.

الغامدي، سامية، فاضل ، الفراني، لينا بنت أحمد بن خليل. (٢٠٢٠) .واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مدارس التربية الخاصة بمدينة جدة من وجهة نظر المعلمات والاتجاه نحوها. *المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية*، ٨(١)، ٥٧ - ٧٦.

http://search.mandumah.com/Record/1063506

الغول، ريهام محمد .(٢٠١٨). أثر التفاعل بين نمط التحكم بالوكيل الذكي (مستقل – موجه) ووجهة الضبط (داخلي – خارجي) في تنمية مهارات إنتاج الواقع المعزز لدى طالبات رياض الأطفال، مجلة*تكنولوجيا التربية*.(٣٧)، ٣٣١-٤١٢.

الفراني، لينا أحمد خليل، فطاني، هانية أحمد .(٢٠٢٠). تضمين تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مدارس المرحلة المتوسطة من التكيف إلى الاعتماد، *المجلة الإلكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية*، (٢١)، 12-٣٨.

القحطاني، ريم بنت معيض بن خشنان، السديس أشجان بنت على بن عبد العزيز (2022) *التطبيقات التربوية للذكاء الاصطناعي لفئة ذوي الاحتياجات الخاصة بمدارس الدمج للمرحلة المتوسطة من وجهة نظر معلماتهن بمدينة الرياض*، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية السعودية. http://search.mandumah.com/Record/1311496

المطيري، عياء زايد. (٢٠٢٢).أثر بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التعليم الإلكتروني لدى طالبات كلية التربية بجامعة أم القرى، *مجلة المناهج وطرق التدريس*، ١ (٧)، ١٤٥-١٧٦.

https://www.ajsrp.com

دسوقي، حنان فوزي أبو العلا. (٢٠٢٠). الاندماج النفسي الاجتماعي لذوي الاحتياجات الخاصة في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي: رؤية مستقبلية، *المجلة العربية لعلوم الإعاقة والموهبة*،(١٤) ٦١٩- ٦٣٠. http://search.mandumah.com/Record/1086304

ذكي، مروة توفيق، سليم، رانية يوسف، الخلفاوي، وليد سالم، (٢٠١٦). أثر التفاعل بين التجسيد بالوكيل الافتراضي وعمق الأبحار بالبيئات ثلاثية الأبعاد في تنمية الإدراك المكاني والاتجاه نحو التمثيلات الرقمية لدى طلاب كلية التربية، *مجلة التربية*، جامعة الأزهر، ١٦٨ (٤)، ٥٨٠ – ٦٢٣.

رزق، هناء رزق محمد .(٢٠١٧) تقنية الواقع المعزز وتطبيقاتها في عمليتي التعليم والتعلم. *مجلة دراسات في التعليم الجامعي* ، جامعة عين شمس (٣٦)، ٥٧٠-٥٨١..

زروقي، رياض ،فالتة ،أميرة .(٢٠٢٠). دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة التعليم العالي ،*المجلة العربية للتربية النوعية*، ١٢(٤) ،٢٢٣-٢٥١.

زيتون، حسن حسين. (٢٠٠٥). التعليم الإلكتروني: المفهوم، القضايا، التخطيط والتقييم. رؤية جديدة في التعليم، الدار الصوتية للتربية، الرياض دراسات وبحوث، *الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*، ع (٣٧)، ٣٢١ – ٤١٢.

سحتوت، إيمان (٢٠١٤). *تصميم وإنتاج مصادر التعلم الإلكترونية*، الرياض ، مكتبة الرشد.

سعيدات، دنيا (٢٠٢٠). واقع استخدام تكنولوجيا التعليم في تدريس فئات ذوي الاحتياجات الخاصة المعاقين بصريًّا نموذجًا. كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية جامعة محمد بوضياف المسيلة.

http://dspace.univ-msila.dz:8080//xmlui/handle/123456789/21377

شعبان، أماني عبد القادر. (٢٠٢١). الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم العالي ،*المجلة التربوية*، جامعة سوهاج، ٨٤، ١-٢٣.

صباح، عيد رجاء (٢٠٢٠). واقع استخدام أعضاء هيئة التدريس بجامعة نجران لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، *مجلة كلية التربية*، جامعة عين شمس، 44(٤)، ٣٧٣- ٣٨٤.

صالح، فاتن عبد الله. (٢٠٠٩). *أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي والذكاء العاطفي على جودة اتخاذ القرارات*. رسالة ماجستير، كلية الأعمال ،جامعة الشرق الأوسط.

عبد الرؤوف، مصطفى محمد الشيخ .(٢٠٢٢). إطار تنمية مهنية مستقبلي قائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية لتطوير ممارسات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى معلمي مرحلة التعليم الأساسي. *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*، (٢٥٤)،٦٧-١٨٨.
http://search.mandumah.com/Record/1274705

عجام، إبراهيم محمد .(٢٠١٨). الذكاء الاصطناعي وانعكاساته على المنظمات عالية الأداء: دراسة استطلاعية في وزارة العلوم والتكنولوجيا. *مجلة الإدارة والاقتصاد جامعة المستنصرية*،(٧)، ٨٨-١٠٢.

علاوي، محمد حسن. (٢٠٠٤) *مدخل في علم النفس الرياضي*، ط2 مركز الكتاب للنشر،القاهرة.

على، محمود فارس وفرج، عبد الحميد بوشاح .(٢٠٢٠). دور إدارة المعرفة في تكوين رأس المال الفكري ،*مجلة المنارة للدراسات القانونية والإدارية*، (٢٩)، ٣٤٠ ٣٦٥.

عوض، أماني محمد عبد العزيز. (٢٠١٥). الجيل الثاني للتعلم الإلكتروني والتطبيقات التربوية لأدوات الويب في العملية التعليمية. *مجلة التعلم الإلكتروني*، (١٠)، ٢١٢-٢٦٧.

كمال، رحاب محمد. (٢٠٢٠) .دور التطبيقات الذكية على الأجهزة اللوحية في تنمية مهارات الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة فئة التوحد. *مجلة علوم وفنون الموسيقى* ، جامعة حلوان، ٣ (١)، ١٦٠-١٧٩.

موسى، عبد الله وبلال، أحمد .(٢٠٢٩) . *الذكاء الاصطناعي*،المجموعة العربية للتدريب والنشر، *القاهرة*.

محمود، عبد الرازق مختار. (٢٠٢٠). تطبيقات الذكاء الاصطناعي: مدخل لتطوير التعليم في ظل تحديات جائحة فيروس، كورونا (covid-١٩)، *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*، ٤ (٤)، ١٧١-٢٢٤-.

نظير، أحمد عبد النبي عبدالملك، ، الحصري، أحمد كامل مصطفى، الطاهر، مها محمد كمال، وإبراهيم، وليد يوسف محمد،.(2016). بناء بيئات إلكترونية قائمة على بعض أنماط الوكيل الذكي وقياس فاعليتها على التحصيل والاتجاه نحوها لدى التلاميذ الموهوبين منخفضي التحصيل بالمرحلة الإعدادية. *دراسات في التعليم الجامعي*، (٣٢)،٣٦٣- ٣٨٠.
http//:search.mandumah.com/Record/7

ثانيًا المراجع الأجنبية:

Annika ,w.,Kannen ,y ., Benjamin, S.,&Aylin ,M. (2022). Virtual reality in the diagnostic and therapy for mental disorders: *A systematic review*. *Clinical Psychology Review*,(98),455-497.

Aresti-Bartolome, N., & Garcia-Zapirain, B. (2014). Technologies as support tools for persons with autistic spectrum disorder: a systematic review. *International journal of environmental research and public health*, 11(8), 7767-7802. https://doi.org/10.3390/ijerph110807767.

Azrilah, Assiri, A. (2017).An intelligent agent to detect Learner`s Learning styles automatically through an E-learning system in Saudi Arabia.*Journal science*, (4), 1-32.

Bai, Z., Blackwell, A. F., & Coulouris, G. (2014). Using augmented reality to elicit pretend play for children with autism. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 21(5), 598-610.

Brazier, F.,& Ogston, F.(2011).Agent scope: Multi–agent systems development in focus. In the 10th international conference on Autonomous Agents and Multiagent systems, (1), 389 – 396.

Bird, E., Fox-Skelly, J., Jenner, N., Larbey, R., Weitkamp, E. & Winfield, A. (2020). The ethics of artificial intelligence: Issues and initiatives. *European Parliamentary Research Service*,٤٥٢-٦٣٤.

Billard, A., Robins, B., Nadel, J., & Dautenhahn, K. (2007). Building Robota, a mini-humanoid robot for the rehabilitation of children with autism. *Assistive Technology*, 19(1), 37-49.

Cabibihan, J. J., Javed, H., Ang, M., & Aljunied, S. M. (2013). Why robots? A survey on the roles and benefits of social robots in the therapy of children with autism. *International journal of social robotics*, (5)593-618.

https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/634452/EPRS_STU(2020)634452_EN.pdf.

Chaddad, A.; Li, J., Lu, Q., Li Y., Okuwobi, I.P., Tanougast C., Desrosiers, C. &Niaizi, T.(2021). Can Autism Be Diagnosed with Artificial Intelligence? A Narrative Review. *Machine Learning and Artificial Intelligence in Diagnostics*,11(11),231-434.
https:// doi.org/10.3390/diagnostics11112032

Chen, F., Wang, L., Peng, G., Yan, N., & Pan, X. (2019). Development and evaluation of a 3-D virtual pronunciation tutor for children with autism spectrum disorders. *National Library of Medicine*, 14(1),321-350.
https://doi.org/10.1371

Coeckelbergh, M., Pop, C., Simut, R., Peca, A., Pintea, S., David, D., & Vanderborght, B. (2016). A survey of expectations about the role of robots in robot-assisted therapy for children with ASD: ethical acceptability, trust, sociability, appearance, and attachment. *Science and engineering ethics*,(22) 47-65.

David, J. Brown, M., Maria J., Trigo, G., Boulton, H., Burton, A., Madeline. J., Hallewell, G., Lathe, N., & Marco, M.,(2020). An evaluation of an adaptive learning system based on multimodal affect recognition for learners with intellectual disabilities. *British Journal of Educational Technology* ,51(5),1748-1765.
doi:10.1111/jet.13010 Vol 51 No 5 2020 1748–1765
https://doi.org/10.1111/bjet.13010

Dautenhahn, K., & Billard, A. (2002). Games children with autism can play with Robota, a humanoid robotic doll. *In Universal access and assistive technology: Proceedings of the Cambridge workshop on UA and AT'02* , 179-190. Springer London.

Dickstein-Fischer, L., & Fischer, G. S. (2014). Combining psychological and engineering approaches to utilizing social robots with children with Autism. *In 2014 36th annual international conference of the IEEE engineering in medicine and biology society* ,. 792-795. IEEE.

Dixon, D. R., Miyake, C. J., Nohelty, K., Novack, M. N., & Granpeesheh, D. (2020). Evaluation of an Immersive Virtual Reality Safety Training Used to Teach Pedestrian Skills to Children With Autism Spectrum Disorder. *National Library of Medicine*, 13 (3), 631–640.
https://doi.org/10.1007/s40617-019-00401-1.

Duquette, A., Michaud, F., & Mercier, H. (2008). Exploring the use of a mobile robot as an imitation agent with children with low-functioning autism. *Autonomous Robots*, 24(2), 147-157.

Ekin, C., Cagiltay ,K .,& Karasu, N. (2018). Effectiveness of smart toy applications in teaching children with intellectual disability.*Journal of Systems Architecture*, (89), 41-48.

Escobedo, L., Tentori, M., Quintana, E., Favela, J., & Garcia-Rosas, D. (2014). Using augmented reality to help children with autism stay focused. *IEEE Pervasive Computing*, 13(1), 38-46.

Fahimirad, M., & Kotamjani, S. (2018). A Review on Application of Artificial Intelligence in Teaching and Learning in Educational Contexts. *International Journal of Learning and Development*, 8(4), 106-118.
http://dx.doi.org/10.1016/j.jpsychires.2017.02.004

Fitzgerald, E., Yap, H. K., Ashton, C., Moore, D. W., Furlonger, B., Anderson, A., English, D. L. (2018). Comparing the effectiveness of virtual reality and video modeling as an intervention strategy for individuals with Autism Spectrum Disorder: Brief report. *Developmental Neurorehabilitation*, 21(3), 197–201.
https:// doi.org/10.1080/17518423.2018.1432713.

Fileccia, a., Julian Pakos, a., Lux,S., Alexandra Philipsen, a.,& Braun,N. (2022) Virtual reality in the diagnostic and therapy for mental disorders: A systematic review.*Clinical Psychology Review* ,(98) 102-115. https://doi.org/10.1016/j.cpr.2022.102213

Ghanouni, P., Jarus, T., Zwicker, J.G., Chauhan, S., Moir, C., Stokley, E., Fenn Ieee, B.(2017) .Using virtual reality to train emotional and social skills in children with autism spectrum disorder. *National Library of Medicine*,10(4),110-112.

Goris, K., Saldien, J., Vanderborght, B., & Lefeber, D. (2010). The huggable robot Probo: design of the robotic head. *In Proceedings of the Second AISB Symposium on the Role of Virtual Creatures in a Computerised Society, from AISB* . 23-29.

Jonathan, T. , Sangeeta, D., Raun, D. , Daniel ,L., Marc ,L., Christopher, J.,& Kristin, S.(2022). Evaluation of an artificial intelligence-based medical device for diagnosis of autism spectrum disorder. *npj digital medicine*, (27),1-11.

Kiourt , pavlidis ,Koulsoudis & Kalles.(2017). Multi–Agents Based virtual Environments For cultural Heritage. *26th International con France on the information. Communication. And Automation technologies (Icat)*, (28), 1-10.

Kim, E.S., Berkovits, L.D., Bernier, E.P., Leyzberg, D., Shic, F., Paul, R., Scassellati, B., 2013. Social robots as embedded reinforcers of social behavior in children with autism. J. Autism Dev. Disord. 43, 1038–1049. https://doi.org/10.1007/s10803-012-1645-2.

Kuila, P., Basak, C., & Roy, S. (2011). An Intelligent Agent to Provide Advice to a Self-Instructional Learner under E-Learning Environment. *In 2nd International Conference on Education and Management Technology IPCSIT* (13),623-631.

Kuper, G., Ksobiech, K., Wickert, J., Leighton, F., & Frederick, E. (2020). An Exploratory Analysis of Increasing Self-Efficacy of Adults with Autism Spectrum Disorder Through the Use of Multimedia Training Stimuli. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 23(1), 34–40. https://doi.org/10.1089/cyber.2019.0111

Laudon,C., Kenneth ,C. (2013). *Management System Managing the Digital First edition*. Prentice Hall, United States.

Li,Y., & Huang. R. (٢٠٠٦). Dynamic composition of curriculum for personalized e-learning. *National Science Foundation*,1-9. https://www.researchgate.net/publication/221319108

Lizbeth, E., & Monica, T. (2014). Mobile augmented reality to support teachers of children with autism. *In: Hervas R., Lee S., Nugent C., Bravo J.(eds) Ubiquitous Computing and Ambient Intelligence. Personalisation and User Adapted Services, In: Hervs R., Lee S., Nugent C., Bravo J.(eds) Ubiquitous Computing and Ambient Intelligence, Lecture Notes in Computer Science*, 8867.

McCleery, J. P., Zitter, A., Solorzano, ´ R., Turnacioglu, S., Miller, J. S., Ravindran, V., & Parish-Morris, J. (2020). Safety and Feasibility of an Immersive Virtual Reality Intervention Program for Teaching Police Interaction Skills to Adolescents and Adults with Autism. *Autism Research*, 13(8), 1418-1424. https://doi.org/10.1002/ aur.2352

Malihi, M., Nguyen, J., Cardy, R. E., Eldon, S., Petta, C., & Kushki, A. (2020). Data Driven Discovery of Predictors of Virtual Reality Safety and Sense of Presence for Children With Autism Spectrum Disorder: A Pilot Study. *Frontiers in Psychiatry*, (11),669-675.
https://doi.org/10.3389/fpsyt.2020.00669

Malihi, M., Nguyen, J., Cardy, R. E., Eldon, S., Petta, C., & Kushki, A. (2020b). Short report: Evaluating the safety and usability of head-mounted virtual reality compared to monitor-displayed video for children with an autism spectrum disorder. Autism: *The international journal of research and practice*, (7),1924-1929.
https://doi.org/ 10.1177/1362361320934214.

Miller, I. T., Wiederhold, B. K., Miller, C. S., & Wiederhold, M. D. (2020). Virtual Reality Air Travel Training with Children on the Autism Spectrum: A Preliminary Report. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 23(1), 10–15.
https://doi.org/ 10.1089/cyber.2019.0093

Moon, J.,& Ke, F.,(2019). Exploring the treatment integrity of virtual reality-based social skills training for children with high-functioning autism. *Interact. Learn. Environ*,29(6),939-953
.https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1613665

Maria, M., Montoya,R., Vanessa , F.,& Tomas ,C. (2022).Virtual reality and augmented reality as strategies for teaching social skills to individuals with intellectual disability: A systematic review. *Journal of Intellectual Disabilities,* 0(0) 1–23 .
DOI: 10.1177/17446295221089147

Nasser,K.(2015). Diagnosing Learning Disabilities in a Special Education by an Intelligent Agent Based System. *(IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 4(3),125-136.

Newbutt, N., Sung, C., Kuo, H.-J., Leahy, M. J., Lin, C.-C., & Tong, B. (2016). Brief Report: A Pilot Study of the Use of a Virtual Reality Headset in Autism Populations. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 46(9), 3166–3176.
https://doi.org/ 10.1007/s10803-016-2830-5

Neely, L., Rispoli, M., Boles, M., Morin, K., Gregori, E., Ninci, J., Hagan-Burke, S., 2019. Interventionist acquisition of incidental teaching using pyramidal training via telehealth. *Behav. Modify*. (43), 711–733.
DOI: 10.1177/0145445518781770

Ogart,O.,Olga,S.,Valeriy,K.,&Alexander,D.(2014).using agent Based Technologies to enhance Learning in educational games. *International Conference eLearning,* 149-157.

Palomaki, E. (2009). *Applying 3D Virtual worlds. To Higher Education*. MA, Helsinki university of technology, Faculty of formation and natural Science. 1-115.

Pennisi, P., Tonacci, A., Tartarisco, G., Billeci, L., Ruta, L., Gangemi, S., & Pioggia, G. (2016). Autism and social robotics*: A systematic review. Autism Research*, 9(2), 165-183.
https://doi.org/10.1002/aur.1527

Penny, J. Standen, David J. Brown.(2005). Virtual Reality in the Rehabilitation of People with Intellectual Disabilities: Review. *National Library of Medicine* , 8(3),72-82. https://doi.org/10.1089/cpb.2005.8.272

Robins, B., Dautenhahn, K., Boekhorst, R. T., & Billard, A. (2005). Robotic assistants in therapy and education of children with autism: can a small humanoid robot help encourage social interaction skills?. *Universal access in the information society*, 4, 105-120.

Roni,A.,Riyana,Y.,&Yul,H.(2021).Implementation of e-Learning Based on Learning Management System Using Discovery Learning Method for Disabilities Students. *Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*,4(10),1-11.

http://e- journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/sbs.

Sahin, N.T., Keshav,N.U.,Salisbury, J.P.,& Vahabzadeh, A. (2018). Second Version of Google Glass as a Wearable Socio-Affective Aid: Positive School Desirability, High Usability, and Theoretical Framework in a Sample of Children with Autism. *National Library of Medicine*,(1),14-21. DOI: 10.2196/humanfactors.8785

Sartorato, F., Przybylowski, L., & Sarko, D. K. (2017). Improving therapeutic outcomes in autism spectrum disorders: Enhancing social communication and sensory processing through the use of interactive robots. *Journal of psychiatric research*,(90) 1-11.

Shanna, L., Burke Tan, L., Grudzien, A,. & Stephanie ,G. (2021). Brief Report: Improving Employment Interview Self-efficacy Among Adults with Autism and Other Developmental Disabilities Using Virtual Interactive Training Agents (ViTA) . *Journal of Autism and Developmental Disorders*, (51),741–748. https://doi.org/10.1007/s10803-020-04571

Syahputra, M. F., Arisandi, D., Lumbanbatu, A. F., Kemit, L. F., Nababan, E. B., & Sheta, O. (2018). Augmented reality social story for autism spectrum disorder. In Journal of Physics: Conference Series , 978(1), 12040-12047. IOP Publishing.

Tsai, C.-F., Chen, C.-C., Wu, E. H.-K., Chung, C.-R., Huang, C.-Y., Tsai, P.-Y., & Yeh, S.-C. (2021). A Machine-Learning-Based Assessment Method for Early-Stage Neurocognitive Impairment by an Immersive Virtual Supermarket. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering,(* 29), 2124–2132. https://doi.org/ 10.1109/TNSRE.2021.3118918.

The American Psychiatric Association. (2022). Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5-TR).

Thomas, K.F., Qi Xia, Xi., Ching , M.,& Cheng, c. (2023). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education . *Computers and Education: Artificial Intelligence*,(4),1-15. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118.

Wainer, J., Dautenhahn, K., Robins, B., & Amirabdollahian, F. (2010). Collaborating with Kaspar: Using an autonomous humanoid robot to foster cooperative dyadic play among children with autism. *In 2010 10th IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots* . 631-638. IEEE.

Xiao, Q., Vasileios, L.,& Joseph ,M. (2021). An artificial intelligence approach for selecting effective teacher communication strategies in autism education. *partnership with The University of Queensland,(25),23-27.* https://doi.org/10.1038/s41539-021-00102-x.

Yaghmaie, M., & Bahreininejad, A. (2006). A context-award adaptive learning system using agent.*Expert Systems with Applications*, 38(4), 3280-3286 . https://www.researchgate.net/publication/66.60.10

Yuhan ,C., Zhou,Z., Min ,C., Min ,L., Zhihao ,L., Weixin ,Y., Xiao ,Y., & Peng, Xiong. (2022*).* Extended Reality (XR) and telehealth interventions for children or adolescents with autism spectrum disorder: Systematic review of qualitative and quantitative studies. *National Library of Medicine*,12-18. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2022.104683

Yuan, S. N. V., & Ip, H. H. S. (2018). Using virtual reality to train emotional and social skills in children with an autism spectrum disorder. *London Journal of Primary Care*, 10 (4), 110–112. https://doi.org/10.1080/17571472.2018.1483000

Zohreh Salimi, a.,Ensiyeh Jenabi ,b ., & Bashirian ,S.(2021) Are social robots ready yet to be used in care and therapy of autism spectrum disorder: A systematic review of randomized controlled trials *Neuroscience and Biobehavioral Reviews,* 12(9), 1-16. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.04.009