متطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد

إعداد

د/ ياسر عبد الحميد محمود أحمد

باحث "مدرس" بقسم تربية خاصة

المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية

مستخلص الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على متطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد المهارات الاجتماعية والأكاديمية، كما هدفت إلى التعرف على مدى الفروق من وجهة نظر الخبراء نحو متطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد طبقًا لمتغيرات (التخصص- الوظيفة- المؤهل الدراسي- سنوات الخبرة)، وتكونت عينة الدراسة من (٨٤) خبيرًا في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد وتكنولوجيا التعليم، واستخدمت الدراسة استبيان متطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد من وجهة نظر الخبراء.

أسفرت نتائج الدراسة عما يلي:

أ- اتفاق الخبراء على أن جميع المتطلبات الخاصة (بالمعلم والأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد وأولياء أمورهم والمتطلبات المادية والتقنية) التي تناولها الاستبيان، وعباراته مهمة جدًا.

ب- لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات تقديرات الخبراء نحو جميع المتطلبات ترجع إلى متغيري التخصص والوظيفة.

ج- توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات تقديرات الخبراء نحو جميع المتطلبات ترجع إلى متغير المؤهل الدراسي، وذلك في اتجاه الخبراء الذين يحملون درجتي الماجستير والدكتوراه.

د- لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات تقديرات الخبراء نحو المتطلبات الخاصة بالأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، والمتطلبات المادية والتقنية ترجع إلى متغير سنوات الخبرة، بينما توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات تقديرات الخبراء نحو المتطلبات الخاصة بالمعلم، وأولياء أمور الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد ترجع إلى متغير سنوات الخبرة، وذلك في اتجاه أصحاب سنوات الخبرة (١٥ إلى أقل من ٢٠ سنة).

الكلمات الدالة: تطبيقات الذكاء الاصطناعي – المهارات الاجتماعية والأكاديمية- اضطراب طيف التوحد.

Requirements for Using Artificial Intelligence Applications to Teach Social and Academic Skills among Children with Autism Spectrum Disorder

Dr.Yasser Abdel Hamid Mahmoud Ahmed
Researcher in Department of Special Education
National Center for Educational Research and Development

Abstract:

The current study aimed to identify the requirements for using artificial intelligence applications to teach social and academic skills among children with autism spectrum disorder (ASD). It also aimed to identify the extent of differences from the experts' point of view towards requirements for using artificial intelligence applications to teach social and academic skills among children with ASD according to the variables (specialization-job-educational qualification -years of experience). The study sample consisted of (84) experts in teaching children with ASD and educational technology. The study used a questionnaire of requirements for using artificial intelligence applications to teach social and academic skills among children with ASD from the experts' point of view.

The results of study revealed that:

A- The experts agreed that all the requirements (for the teacher, children with ASD, their parents, and the technical material) addressed in the questionnaire, and its items are very important.

B- There are no statistically significant differences between mean of experts' estimates towards all requirements due to the variables of specialization and job.

C- There are statistically significant differences between means of experts' estimates towards all requirements due to the academic qualification variable in direction of experts who have master's and doctoral degrees.

D- There are no statistically significant differences between means of the experts' estimates towards the special requirements of children with ASD, and technical material requirements due to the variable years of experience. While there are statistically significant differences between means of the experts' estimates towards the requirements of the teacher and the parents of children with ASD due to the variable years of experience in the direction of experts who have years of experience (15 to less than 20 years).

Keywords: Applications of Artificial Intelligence - Social and Academic skills - Autism Spectrum Disorder.

مقدمة: *

تتزايد أعداد الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد في جميع أنحاء العالم، الذين يعانون من قصور في مهاراتهم الاجتماعية وتحديات في تعليمهم المهارات الأكاديمية، حيث يعجزون عن التعلم بالأساليب المعتادة مع الأطفال العاديين.

فاضطراب طيف التوحد هو اضطراب شديد في النمو العصبي أو اضطراب نفسي عصبي يؤدي إلى انخفاض القدرة المعرفية، وانخفاض مهارات التواصل، بالإضافة إلى أنماط سلوكية متكررة (Pulikkan et al., 2019).

ويُعد الذكاء الاصطناعي مجال تكنولوجي مزدهر يمكن من خلاله تغيير جميع جوانب التفاعلات الاجتماعية في مجال التعليم، فقد تم استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بنجاح في تعليم المهارات الاجتماعية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد (Voss et al., 2019)، كما أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي فعالة في تعليم المهارات الأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد (Ledbetter-Cho et al., 2018).

ويحتاج استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي إلى توافر عدة متطلبات لتحقيق فاعليتها في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، فيتطلب استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم توافر بُنى تحتية متقدمة ونظامًا بيئيًا مبتكرًا (Pedro, 2019).

مما سبق يتضح أن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي هو اتجاه جديد في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد؛ ولكن استخدام هذه التطبيقات يحتاج إلى توافر بعض المتطلبات، وهذا ما دفع الباحث إلى التعرف على متطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.

* تم استخدام التوثيق طبقًا لـ APA الإصدار السابع

مشكلة الدراسة:

يواجه الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد العديد من التحديات في تعلم المهارات الاجتماعية والأكاديمية؛ ويُعد استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي من المجالات الواعدة في تعليمهم هذه المهارات؛ ولكي يتم إدخال تطبيقات الذكاء الاصطناعي بنجاح في برامج تعليمهم؛ فيحتاج الممارسون إلى الوعي بهذه التطبيقات، وفهم طريقة التعليم من خلالها، ومعرفة طرق تدعيم الأنشطة اليومية، والقدرة على استخدام هذه التطبيقات.

أشارت الدراسات الاستقصائية إلى حدوث زيادة مطردة في انتشار اضطراب طيف التوحد بين الأطفال (Xu et al., 2019)؛ ويُعاني الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد من قصور أساسي في التواصل والتفاعل الاجتماعي؛ لذلك فيحتاجون إلى خدمات في مجالات سلوكية وتعليمية وترفيهية (Hyman, et al., 2020).

وتستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي الآن على نطاق واسع في عدة مجالات منها تعليم المهارات الاجتماعية (Miller, & Brown, 2018)، كما أصبحت هذه التطبيقات مهمة بشكل متزايد في البيئات التعليمية (Hopcan, 2022)، فقد أثبتت تطبيقات الذكاء الاصطناعي فعاليتها في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد (Hadri, & Bouramoul, 2023).

فتدعم الدراسات الحديثة فعالية الواقع الافتراضي في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد المهارات الاجتماعية (Miller et al., 2020)؛ وهذا بسبب تفضيلهم الواقع الافتراضي عن الطرق التقليدية في المشاهدة؛ فقد أسفرت نتائج دراسة Malihi et al. (2020) عن تفضيل الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد الفيديوهات المعروضة باستخدام الواقع الافتراضي المثبت على الرأس عن الفيديوهات المعروضة على الشاشة العادية.

كما يساعد الواقع المعزز على تحسين التحفيز الذاتي لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد في التعليم (Syahputra et al., 2018)، فالواقع المعزز مناسب في تعليم المهارات الأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد (Howorth et al., 2019)؛ فقد أسفرت نتائج دراسة Lumbreras et al. (2018) عن فعالية الواقع المعزز في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد المهارات الاجتماعية مثل التعاطف مع الآخرين، والمهارات الأكاديمية مثل الكتابة.

كما أثبتت الدراسات فعالية الروبوت في تحسين مهارات التفاعل الاجتماعي لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد (Chathurani, & Wijethunge, 2021)؛ فأظهرت نتائج دراسة Costescu et al. (2015) أن الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد يستمتعون بالمهمة أكثر عند تفاعلهم مع الروبوت مقارنةً بالتفاعل مع الكبار، كما أظهرت نتائج دراسة Simut et al. (2016) أن الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد يتفاعلون مع الروبوت الاجتماعي أكثر من الشريك البشري، كما أظهرت نتائج دراسة David et al. (2020) أن الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد يستجيبون باهتمام أكثر إلى شريكهم الروبوتي أكثر من شريكهم البشري.

مما سبق يتضح أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي أثبتت فعاليتها في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، ومن هنا يمكن بلورة مشكلة الدراسة الحالية في السؤال الرئيس التالي:

ما متطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الاسئلة التالية:

١- ما المتطلبات الخاصة بالمعلم لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد؟

٢- ما المتطلبات الخاصة بالأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليمهم المهارات الاجتماعية والأكاديمية؟

٣- ما المتطلبات الخاصة بأولياء أمور الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم أبنائهم المهارات الاجتماعية والأكاديمية؟

٤- ما المتطلبات المادية والتقنية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد؟

٥- ما ترتيب أبعاد متطلبات تطبيق الذكاء الاصطناعي في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد؟

٦- هل توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات تقديرات الخبراء نحو متطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد طبقًا لمتغيرات (التخصص- الوظيفة- المؤهل الدراسي- سنوات الخبرة)؟

أهدف الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى تحقيق الأهداف التالية:

١- التعرف على متطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.

٢- التعرف على مدى الفروق من وجهة نظر الخبراء نحو متطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد طبقًا لمتغيرات (التخصص- الوظيفة- المؤهل الدراسي- سنوات الخبرة).

أهمية الدراسة:

يمكن إيجاز أهمية الدراسة الحالية على النحو التالي:

أ- أهمية نظرية:

١- إلقاء الضوء على الأساليب الحديثة في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.

٢- إلقاء الضوء على بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن استخدامها في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.

٣- من خلال مراجعة الدراسات والبحوث التي تصدت لدراسة اضطراب طيف التوحد، اتضح (في حدود علم الباحث) ندرة الدراسات التي تصدت للتعرف على متطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.

ب- أهمية تطبيقية:

١- يؤدي التعرف على المتطلبات الخاصة بالمعلم لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي إلى التحول إلى الذكاء الاصطناعي في التدريبات المقدمة للمعلمين قبل وأثناء الخدمة؛ وبالتالي تحسين كفاءتهم في تعليم الأطفال بشكل عام، والأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد بشكل خاص.

٢- يؤدي التعرف على المتطلبات الخاصة بالأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليمهم إلى إدراج هذه المتطلبات ضمن معايير تعليم هؤلاء الأطفال.

٣- يؤدي التعرف على المتطلبات الخاصة بأولياء أمور الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي إلى تنمية قدراتهم في مساعدة أبنائهم على التعليم.

٤- يؤدي التعرف على المتطلبات المادية والتقنية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد إلى توفير بيئة جذابة لتعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.

مصطلحات الدراسة:

تحددت مصطلحات الدراسة الحالية بما يلي:

١- الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد: Autism Spectrum Disorder (ASD)

يُعاني الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد من انخفاض مهارات التواصل الاجتماعي، بالإضافة إلى السلوكيات المتكررة والاهتمامات شديدة التقييد، والتي تبدأ في وقت مبكر من الحياة (Lord et al., 2020).

ويُعرف الباحث الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد بأنهم الأطفال الذين يعانون من اضطراب عصبي يؤثر بشكل سلبي على مهاراتهم الاجتماعية والأكاديمية، وتحدث خلال السنوات الأولى من العمر.

٢- المهارات الاجتماعية والأكاديمية: Social and Academic skills

المهارات الاجتماعية هي مجموعة المهارات التي تساعد الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد على التفاعل والتواصل الاجتماعي، بينما المهارات الأكاديمية هي مجموعة المهارات المعرفية التي يكتسبها الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد وتساعدهم على التحصيل الأكاديمي في المدرسة.

٢- تطبيقات الذكاء الاصطناعي: Artificial intelligence (AI)

الذكاء الاصطناعي أحد علوم الكمبيوتر يهدف إلى محاكاة عمليات التفكير البشري والقدرة على التعلم وتخزين المعرفة (Krittanawong et al., 2017).

ويُعرف الباحث تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأنها تطبيقات تكنولوجية حديثة يمكن استخدامها في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي

اضطراب طيف التوحد ومنها: الواقع المعزز، والواقع الافتراضي، والإنسان الآلي (الروبوت).

محددات الدراسة:

تحددت الدراسة الحالية بالمحددات التالية:

- **المحددات المنهجية:** استخدمت الدراسة المنهج الوصفي لملاءمته لموضوع الدراسة.
- **المحددات البشرية:** استخدمت الدراسة عينة من الخبراء في مجال تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، وخبراء في مجال تكنولوجيا التعليم.
- **المحددات الزمنية:** تم تطبيق أداة الدراسة خلال شهري مايو ويونيو من العام ٢٠٢٢م.

الإطار النظري والدراسات السابقة للدراسة:

سوف يتم تناول المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد وأساليب تعليمهم المهارات الاجتماعية والأكاديمية، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، ومتطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.

أولًا: المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد:

يُعد اضطراب طيف التوحد من أكثر الاضطرابات انتشارًا بين أفراد المجتمع، ويتسم بقصور واضح في المهارات الاجتماعية والأكاديمية.

يُعاني الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد من اضطراب عصبي؛ يؤدي إلى انخفاض مهاراتهم على التفاعل والتواصل الاجتماعي (Marotta et al., 2020)؛ فيعانون من صعوبات في بدء التفاعلات، والانتباه المشترك، والحفاظ على المعاملة

بالمثل، وأخذ منظور الآخر (Morris, 2021)، كما يُعاني الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد من انخفاض مهاراتهم الأكاديمية، فقد أسفرت نتائج دراسة Kim et al. (2018) عن انخفاض المهارات الأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد في المدارس.

ولم يتم اكتشاف علاج لاضطراب طيف التوحد حتى الآن؛ فلذلك تتمحور أساليب العلاج عادةً حول علاج النطق والسلوك لتحسين الأعراض الاجتماعية والسلوكية والتواصلية المميزة لاضطراب طيف التوحد (Karhu et al., 2020)؛ ولذلك فقد تعددت أساليب تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.

أساليب تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد:

من أهم أساليب تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد ما يلي:

١- برنامج تحليل السلوك التطبيقي: Applied Behavior Analysis (ABA)

يمكن دمج الأساليب التكنولوجية الرئيسية مثل الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي والروبوتات جنبًا إلى جنب مع مبادئ التحليل السلوكي التطبيقي للمساعدة في خفض أعراض اضطراب طيف التوحد لدى الأطفال (Rao et al., 2022)، وقد أسفرت نتائج دراسة Louie et al. (2021) عن فعالية استخدام تقنيات تحليل السلوك التطبيقي القائمة على الفهم الاستماعي بوساطة الروبوت في تحسين مهارات الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.

٢-برنامج نظام التواصل من خلال تبادل الصور:

Picture Exchange Communication System (PECS)

هذا البرنامج مناسب للأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد الذين يُعانون من عجز لغوي فيتم تنمية مهارات التواصل عن طريق تبادل صور، وقد أشار المعلمون

إلى أن نظام التواصل عن طريق تبادل الصور كان سهل الاستخدام وفعالًا في تنمية مهارات التواصل لدى هؤلاء الأطفال (Alsayedhassan et al., 2021).

٣- التواصل الميسر: Facilitated Communication

يتضمن التواصل الميسر تدريب تفاعلي من خلال الدعم الجسدي الذي يبذله الميسر على يد / معصم / ساعد / مرفق الطفل ذي اضطراب طيف التوحد، بهدف مساعدته على الإشارة إلى الصور أو الكلمات، وأحيانًا كتابة الأحرف أو الكلمات على لوحة المفاتيح (Faure et al., 2021).

ثانيًا: تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد:

يُشير مصطلح الذكاء الاصطناعي إلى استخدام الكمبيوتر لنمذجة السلوك الذكي بأقل تدخل بشري ممكن، وقد بدأ عصر الذكاء الاصطناعي باختراع الروبوت (Hamet, & Tremblay, 2017)، وقد أسفرت الدراسات الحديثة عن فعالية استخدام الأدوات التكنولوجية في بيئات تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد (Singh et al., 2023).

وقد تعددت تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تم استخدامها في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، ومن أهمها ما يلي:

١- الواقع الافتراضي: Virtual Reality

الواقع الافتراضي (VR) هو بيئة اصطناعية توفر محفزات حسية من خلال الكمبيوتر، ويمكن أن تزيد قدرة الواقع الافتراضي عن محاكاة الواقع بشكل كبير (Zhao et al., 2021)، ويوفر الواقع الافتراضي طريقة غير مكلفة نسبيًا للتعلم وممارسة المهارات بشكل متكرر بواسطة الحاسب الآلي، وهو من الوسائل المبتكرة في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد (Malihi et al., 2020).

فقد أسفرت نتائج العديد من الدراسات عن فعالية استخدام الواقع الافتراضي في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد؛ فقد توصلت نتائج دراسة Porayska-Pomsta et al. (2018) إلى فعالية الواقع الافتراضي في تنمية مهارات التفاعل الاجتماعي لدى عينة قوامها (٢٩) طفلًا من ذوي اضطراب طيف التوحد في عدة مدارس بالمملكة المتحدة.

وأسفرت نتائج دراسة Jyoti and Lahiri (2019) عن فعالية المنصة الذكية القائمة على الواقع الافتراضي في تنمية مهارات التواصل الاجتماعي لدى عينة قوامها (٢٠) طفلًا من ذوي اضطراب طيف التوحد.

وأسفرت نتائج دراسة Ghanouni et al. (2019) عن فعالية القصص الاجتماعية باستخدام الواقع الافتراضي في تنمية المهارات الاجتماعية والانفعالية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.

وكشف نتائج دراسة Ke et al. (2020) عن فعالية استخدام بيئة التعلم القائمة على الواقع الافتراضي في تنمية المهارات الاجتماعية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.

٢- الواقع المعزز: Augmented Reality

يستخدم الواقع المعزز (AR) بيئة العالم الحقيقي ويُمكّن الفرد من التفاعل مع الكائنات الافتراضية (Antão et al., 2020)، فالواقع المعزز هو نوع مختلف عن الواقع الافتراضي، حيث تعمل تقنيات الواقع الافتراضي على استخدام بيئة اصطناعية بالكامل؛ مما يؤدي إلى تغيير العالم الحقيقي من حول المتعلم، بينما يسمح الواقع المعزز للمتعلم برؤية العالم الحقيقي من خلال استخدام الكائنات الافتراضية، مثل الرسوم المتحركة، والصور ثلاثية الأبعاد (Lumbreras, 2018).

وتوفر تقنيات الواقع المعزز للمعلمين استراتيجيات فعالة في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد (Romero et al., 2023)؛ فيمكن تعليم الأطفال ذوي

اضطراب طيف التوحد مهارات التفاعل الاجتماعي مع شخصيات افتراضية ثلاثية الأبعاد في ألعاب رسوم متحركة؛ فيمكنهم التعرف على لغة الجسد وتعبيرات الوجه، بالإضافة إلى خفض خوفهم وقلقهم من مواجهة الأفراد الحقيقيين (Lee, 2020).

وقد توصلت نتائج العديد من الدراسات إلى فعالية استخدام تطبيق الواقع المعزز في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد؛ فقد توصلت نتائج دراسة Chen et al. (2016) إلى فعالية استخدام الواقع المعزز في جذب انتباه الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد إلى الإشارات الاجتماعية غير اللفظية والمحافظة عليها.

كما توصلت نتائج دراسة Kolomoiets and Kassim (2018) إلى فعالية استخدام تقنيات الواقع المعزز في تعليم مهارات القراءة لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.

وأسفرت نتائج دراسة Lorenzo et al. (2019) عن فعالية برنامج تدريبي قائم على الواقع المعزز في تنمية المهارات الاجتماعية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.

كما توصلت نتائج دراسة Khowaja et al. (2020) إلى فعالية استخدام تقنيات الواقع المعزز في تعليم الأطفال والمراهقين من ذوي اضطراب طيف التوحد في الفصول الدراسية.

٣- الإنسان الآلي (الروبوت): Robot

أظهرت الدراسات الحديثة أن الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد يفضلون الروبوت كمعلم في تحسين مهارات التواصل والتفاعل الاجتماعي (Di Nuovo et al., 2018)؛ وهذا يرجع إلى أن الروبوت ليس لديه أي شعور ويمكنه القيام بأعمال متكررة دون الشعور بالملل أو التوتر (Huijnen et al., 2017).

وقد أسفرت نتائج العديد من الدراسات عن فعالية استخدام الروبوت في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد؛ فقد أسفرت نتائج دراسة Barakova et al. (2015) عن فعالية استخدام المنصات الذكية التفاعلية القائمة على التفاعلات الثنائية بين الروبوت و(٦) أطفال من ذوي اضطراب طيف التوحد في تنمية المبادرات الاجتماعية أثناء التدخل في البيئات الطبيعية للأطفال.

وأسفرت نتائج دراسة Warren et al. (2015) عن فعالية الأنظمة الروبوتية في إدارة وتعديل محفزات الانتباه المشترك لدى عينة قوامها (٦) أطفال من ذوي اضطراب طيف التوحد.

وتوصلت نتائج دراسة So et al. (2016) إلى فعالية الرسوم المتحركة بأشكال الروبوت في تنمية إدراك الإيماءات الجسدية لدى عينة قوامها (٢٠) طفلًا من الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.

وتوصلت نتائج دراسة Charron et al. (2017) إلى فعالية برنامج تدريبي قائم على استخدام الروبوت في تنمية مهارات الانتباه المشترك لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.

وتوصلت نتائج دراسة Saadatzi et al. (2018) إلى فعالية نظام التدريس القائم على المعلم الافتراضي، والروبوت في تعليم الكلمات لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.

وأسفرت نتائج دراسة Pliasa and Fachantidis (2019) عن فعالية التدخل بمساعدة الروبوت في تنمية المهارات الاجتماعية لدى عينة قوامها (١٢) طفلًا من ذوي اضطراب طيف التوحد المدمجين في الصفوف التعليم العام.

وأسفرت نتائج دراسة van den Berk-Smeekens et al. (2020) عن فعالية استخدام الروبوت في تحفيز التفاعل الاجتماعي لدى عينة قوامها (٢٥) طفلًا من الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.

وتوصلت نتائج دراسة Fachantidis et al. (2020) إلى فعالية استخدام الروبوت التعليمي ثلاثي الأبعاد في تنمية المهارات الاجتماعية والتواصلية والانفعالية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.

وأسفرت نتائج دراسة So et al. (2020) عن تنمية مهارات الانتباه المشترك وسلوكيات اللعب لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد باستخدام التدخل المسرحي القائم على الروبوت (ثلاث مسرحيات روبوتية).

يتضح مما سبق فعالية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي (مثل، الواقع الافتراضي والواقع المعزز والروبوت) في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، كما أن هذه التطبيقات لها ميزة إمكانية استخدامها في تعليم عينات كبيرة الحجم من الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، وهذه الإمكانية غير متاحة للأساليب التعليمية الأخرى.

ثالثًا: متطلبات استخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد:

تنوعت الدراسات التي تناولت متطلبات استخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم الطلاب ذوي اضطراب طيف التوحد.

فقد هدفت دراسة Ramachandiran et al. (2015) إلى تحديد متطلبات تصميم بيئة تعليمية فعالة في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف من خلال تطوير نموذج أولي للبيئة الافتراضية، وتكونت عينة الدراسة من (٤١) من أولياء أمور الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، واستخدمت الدراسة استبيان تم توزيعه على أفراد العينة عبر الإنترنت، وأظهرت نتائج الدراسة أن بيئة الفصل الدراسي هي

أكثر متطلبات التدريب على البيئة الافتراضية خارج المنزل من وجهة نظر أولياء الأمور، وأوصت الدراسة بضرورة توفير التدريب الكافي للوالدين لتثقيفهم حول طبيعة اضطراب طيف التوحد.

وهدفت دراسة Spartanburg and Carolina (2016) إلى تحديد متطلبات استخدام الروبوت في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، وتكونت العينة من (١٣) مجموعة تركيز من الأفراد ذوي اضطراب طيف التوحد وأولياء أمورهم ومعلميهم، وأظهرت نتائج الدراسة أن متطلبات استخدام الروبوت في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد تضمنت شكل الروبوت، وصوته، وطريقة التشغيل، وسلوك الروبوت.

هدفت دراسة Huijnen et al. (a2016) إلى التعرف على أهداف تعليم الأطفال من ذوي اضطراب طيف التوحد، وتكونت عينة الدراسة من (٥٣) خبيرًا في مجال ذوي اضطراب طيف تم توزيعهم في (٩) مجموعات تركيز، وأسفرت نتائج الدراسة عن تحديد الخبراء (٧٤) هدفًا تعليميًا لتعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد تتدرج تحت (٩) مجالات مختلفة؛ مما يعني إمكانية تطبيق الروبوتات على نطاق واسع لتحقيق أهداف تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.

هدفت نتائج دراسة Huijnen et al. (b2016) إلى تحديد دور الروبوت كاسبر KASPAR في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، وتكونت العينة من (٥٤) خبيرًا في اضطراب طيف التوحد متعددي التخصصات، وتم تطبيق استبيان على مجموعات التركيز عبر الإنترنت، وأظهرت النتائج توقع الخبراء أن يكون للروبوت دور فعال في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد في مهارات التواصل، والتفاعل الاجتماعية، ومهارات ما قبل المدرسة.

وهدفت دراسة Huijnen et al. (2017) إلى التعرف على متطلبات استخدام الروبوت في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، واستخدمت الدراسة

(١٣) مجموعة تركيز تكونت من (٧٣) مشاركًا (خبراء وأفراد من ذوي اضطراب طيف التوحد)، وأسفرت النتائج عن متطلبات عامة متعلقة بالروبوت، والمستخدم النهائي، والبيئة.

كما هدفت دراسة Fridhi et al. (2018) إلى التعرف على أهداف استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، واستخدمت الدراسة مقابلات استكشافية ومراجعات محددة لبعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي، مثل الواقع الافتراضي والواقع المعزز والبيئات الافتراضية، وأسفرت النتائج عن التعرف على متطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، وهي: (١) بيئة ثلاثية الأبعاد والأشياء المكونة لها، و(٢) فهم المهمة، و(٣) زيادة بروز كائنات معينة، و(٤) إصدار التعليمات المرتبطة بالتفاعل مع البيئة، و(٥) محاكاة الأنشطة اليومية، و(٦) إدخال العديد من التقنيات المبتكرة في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.

وهدفت دراسة Jaliaawala and Khan (2020) إلى مراجعة الأدبيات التي تناولت استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، وأسفرت النتائج عن وجود فجوة بين علوم الكمبيوتر وعلم النفس وعلم الأعصاب في استخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، وأوصت الدراسة بضرورة تطوير تقنية تدخل موحدة قائمة على الذكاء الاصطناعي، وتطوير قاعدة بيانات لابتكار خوارزميات فعالة للذكاء الاصطناعي.

وهدفت دراسة Burns et al. (a2021) إلى التعرف على متطلبات التفاعل باللمس بين الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد والروبوت، واستخدمت الدراسة مقابلات مع (١١) خبيرًا في مجال اضطراب طيف التوحد، وتوصلت نتائج الدراسة إلى تحديد المتطلبات الواجب توافرها في الروبوت، ومنها: أجهزة استشعار

لمسية تمكن الروبوت من تحديد إيماءات الاتصال باللمس، ونظام استجابة عاطفي يمكن تخصيصه من خلال القائمين على رعاية الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.

وهدفت دراسة Burns et al. (b2021) إلى التعرف على متطلبات تحقيق التواصل بين الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد والروبوت، وتكونت العينة من مجموعة متنوعة من الخبراء في مجال اضطراب طيف التوحد، وتوصلت نتائج الدراسة إلى التعرف على (٧) متطلبات، وهي: القابلية للصيانة، ونطاق الاستشعار، والشعور، وتحديد الإيماءات، والسمات المكانية والزمانية والتكيف لنظام إدراك اللمس للروبوت.

وهدفت الدراسة Lian and Sunar (2021) إلى التعرف على فعالية الواقع المعزز في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، وتم مراجعة (٣٦) دراسة استخدمت الواقع المعزز في تعليم المهارات لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، وأظهرت نتائج الدراسة ضرورة التركيز على المستخدمين وتحسين جودة تطبيق الواقع المعزز.

وهدفت دراسة Sochanski et al. (2021) إلى التعرف على متطلبات تصميم الروبوت الاجتماعي في استخدام تحليل السلوك التطبيقي في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، وتكونت عينة الدراسة من (٨) خبراء في تحليل السلوك التطبيقي، وأسفرت نتائج الدراسة عن التعرف على متطلبات تصميم الروبوت الاجتماعي، ومنها: مراعاة احتياجات التعلم المتغيرة بسرعة، ومشاركة الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد أثناء الجلسة، وتوفير تحفيز جسدي، وسهولة الاستخدام، وتقليل العبء على المعلمين، وأن يتسم الروبوت بالمرونة وسهولة التعديل وفقًا لاحتياجات كل طفل، واستيعاب اختلاف مستويات تعليم الأطفال، كما يحتاج المعلمون إلى أن تكون تفاعلات الروبوت مع الأطفال قابلة للتنبؤ بها، بالإضافة إلى التحكم في صوت الروبوت في الوقت الفعلي أثناء التشغيل عن بُعد.

يستنتج الباحث مما سبق عرضه من دراسات سابقة عن متطلبات استخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد ما يلي:

- استخدمت بعض الدراسات السابقة خبراء في مجال ذوي اضطراب طيف التوحد فقط لتحديد متطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، بينما استخدمت دراسات أخرى خبراء متعددي التخصصات في مجال تعليم ذوي اضطراب طيف التوحد، وتكنولوجيا التعليم، وأولياء الأمور، وأفراد من ذوي اضطراب طيف التوحد؛ لتحديد متطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.
- استخدمت بعض الدراسات السابقة مجموعات تركيز عبر الانترنت؛ للتعرف على متطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، بينما استخدمت دراسات أخرى أسلوب المقابلة.
- تكونت عينة الخبراء في الدراسات السابقة بين (٥٣) إلى (٧٣) خبيرًا.
- استخدمت بعض الدراسات السابقة مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة عن متطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.
- أظهرت جميع الدراسات السابقة أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي مفيدة في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.

إجراءات الدراسة:

تحددت إجراءات الدراسة الحالية بما يلي:

أولًا: منهج الدراسة:

اعتمدت الدراسة الحالية على المنهج الوصفي، لأنه يصف الظاهرة أو الموضوع، اعتمادًا على جمع الحقائق والبيانات وتصنيفها ومعالجتها وتحليلها لاستخلاص دلالتها، والوصول إلى النتائج من الظاهرة محل الدراسة.

ثانيًا: عينة الدراسة وخصائصها:

انقسمت عينة الدراسة إلى ما يلي:

- عينة التحقق من الكفاءة السيكومترية لأداة الدراسة (عينة التقنين):

تكونت عينة التحقق من الكفاءة السيكومترية لأداة الدراسة من (٤٠) فردًا من في مجال تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، ومجال تكنولوجيا التعليم، وذلك بهدف التحقق من الكفاءة السيكومترية لأداة الدراسة.

- عينة الدراسة الأساسية:

تكونت عينة الدراسة الأساسية من (٨٤) خبيرًا في مجال تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، ومجال تكنولوجيا التعليم.

وتم اختيار عينة الدراسة من خلال توافر مجموعة من المعايير هي:

- أن يكون متخصصًا في مجال تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد أو التطوير التكنولوجي.
- يكون حاصلًا على مؤهل عالي بالإضافة إلى (أكثر من ٢٠) سنة خبرة في التخصص.
- أو يكون حاصلًا على دبلومة دراسات عليا بالإضافة إلى (أكثر من ١٥) سنة خبرة في التخصص.
- أو يكون حاصلًا على درجة الماجستير بالإضافة إلى (أكثر من ١٢) سنة خبرة في التخصص.
- أو يكون حاصلًا على درجة الدكتوراه بالإضافة إلى (١٠) سنوات فأكثر خبرة في التخصص.

ويوضح جدول (١) توزيع عينة الدراسة:

جدول (١): توزيع عينة الدراسة

المتغير	الفئة	العدد	النسبة المئوية
التخصص	خبراء في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	٤٥	%٥٣,٦
	خبراء في تكنولوجيا التعليم	٣٩	%٤٦,٤
الوظيفة	أستاذ جامعي تخصص تربية خاصة أو تكنولوجيا تعليم	١٦	%١٩
	أخصائي/ معلم ذوي اضطراب طيف التوحد	٣٢	%٣٨,١
	أخصائي تطوير تكنولوجي	٣٠	%٣٥,٧
	مسئول دمج	٦	%٧,١
المؤهل الدراسي	دكتوراه	٢٦	%٣٠,٩
	ماجستير	٢٤	%٢٨,٥
	دبلومة في الدراسات العليا	٢٥	%٢٩,٨
	بكالوريوس	٩	%١٠,٨
سنوات الخبرة	أقل من ١٥ سنة	٤٣	%٥١,٢
	١٥ إلى أقل من ٢٠ سنة	٢٢	%٢٦,٢
	٢٠ سنة فأكثر	١٩	%٢٢,٦

يتضح من جدول (١) تنوع التخصصات، والوظائف العلمية، والمؤهلات الدراسية، وسنوات الخبرة لعينة الدراسة، مما يعني إثراء الدراسة العلمية الحالية.

ثالثًا: أداة الدراسة:

تطلبت إجراءات الدراسة الحالية استخدام الأداة التالية:

استبيان متطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد من وجهة نظر الخبراء (إعداد: الباحث):

هدف الاستبيان إلى التعرف على متطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد من وجهة نظر الخبراء.

مصادر إعداد الاستبيان:

تم الاعتماد على عدة مصادر لإعداد هذا الاستبيان واشتقاق أبعاده وعباراته كما يلي:

أ- الإطار النظري الذي تناول تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.

ب- الاطلاع على ما توفر من بحوث ودراسات سابقة اهتمت بالتعرف على متطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، ومنها الدراسات التالية:

دراسة Ramachandiran et al., (2015)، ودراسة Spartanburg and Carolina (2016)، ودراسة Huijnen et al. (a2016)، ودراسة Huijnen et al. (b2016)، ودراسة Huijnen et al. (2017)، ودراسة Fridhi et al. (2018)، ودراسة Jaliaawala, & Khan (2020)، ودراسة Burns et al. (a2021)، ودراسة Burns et al. (b2021)، ودراسة Lian, & Sunar (2021)، ودراسة Sochanski et al. (2021).

وصف الاستبيان:

استنادًا على المصادر السابقة وغيرها مما أتيح للباحث الاطلاع عليها في الإطار النظري، والدراسات السابقة تمت صياغة عبارات الاستبيان موزعة على أربعة أبعاد، يمكن من خلالها التعرف على آراء الخبراء في متطلبات استخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، بالإضافة إلى سؤال مفتوح في نهاية كل بُعد من أبعاد الاستبيان الأربعة عن متطلبات أخرى يرى الخبراء ضرورة إضافتها.

أبعاد الاستبيان:

يوضح جدول (٢) أبعاد الاستبيان، وعدد عباراته في صورته النهائية.

جدول (٢): أبعاد وعدد عبارات الاستبيان

م	البُعد	عدد العبارات
١	المتطلبات الخاصة بمعلم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	٩
٢	المتطلبات الخاصة بالأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	٥
٣	المتطلبات الخاصة بأولياء أمور الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	٥
٤	المتطلبات المادية والتقنية	٧
	العدد الكلي للعبارات	٢٦

إجراءات وطريقة تطبيق وتصحيح الاستبيان:

تم تصميم الاستبيان على موقع جوجل فورم Google Form، ثم ارساله إلى عينة الدراسة من خلال الإيميلات والواتساب، وطُلب من أفراد العينة قراءة عبارات الاستبيان جيدًا ثم تحديد درجة انطباق كل عبارة على توقعاتهم عن متطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد وفق مقياس متدرج (أوافق بشدة- أوافق- أوافق إلى حدًا ما- لا أوافق)، تأخذ الدرجات (٤- ٣- ٢- ١) بالترتيب، مع كتابة أية متطلبات أخري يمكن إضافتها من وجهة نظرهم لكل بُعد من أبعاد الاستبيان.

الخصائص السيكومترية للاستبيان:

تم التحقق من الخصائص السيكومترية للاستبيان كما يلي:

أ- صدق الاستبيان Validity:

تم التحقق من صدق الاستبيان على النحو التالي:

- صدق المحكمين:

تم عرض الاستبيان على عشرة محكمين من أعضاء هيئة التدريس والمراكز البحثية في ميادين التربية الخاصة والصحة النفسية وعلم النفس وتكنولوجيا التعليم،

للكشف عن مدى صدق فقرات الاستبيان، وفي ضوء اقتراحات المحكمين وملاحظاتهم أُجريت بعض التعديلات، وتم الإبقاء على العبارات التي حصلت على نسبة اتفاق المحكمين بين (٨٠% : ١٠٠%)، وبذلك أصبح عدد عبارات الاستبيان (٢٦) عبارة.

- صدق المفردات:

تم حساب صدق مفردات أبعاد الاستبيان عن طريق حساب معاملات الارتباط بين درجات كل مفردة ودرجة البُعد الذى تنتمى إليه بعد حذف المفردة من الدرجة الكلية لهذا البُعد باعتبار أن بقية المفردات محكًا (ميزانًا داخليًا) لهذه المفردة.

ويوضح جدول (٣) ما توصل إليه الباحث من نتائج.

جدول (٣): معاملات صدق مفردات أبعاد الاستبيان بعد حذف المفردة

المتطلبات الخاصة بمعلم بالأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد		المتطلبات الخاصة بالأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد		المتطلبات الخاصة بأولياء أمور الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد		المتطلبات المادية والتقنية	
رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط
١	**٠,٦٥	١٠	**٠,٧٧	١٥	**٠,٦٩	٢٠	**٠,٧٦
٢	**٠,٦٨	١١	**٠,٦٩	١٦	**٠,٦٨	٢١	**٠,٦٦
٣	**٠,٦٩	١٢	**٠,٧٥	١٧	**٠,٦٨	٢٢	**٠,٧٨
٤	**٠,٧٥	١٣	**٠,٦٨	١٨	**٠,٦٨	٢٣	**٠,٧٥
٥	**٠,٧٤	١٤	**٠,٦٦	١٩	**٠,٦٥	٢٤	**٠,٦٥
٦	**٠,٦٥					٢٥	**٠,٦٥
٧	**٠,٧٥					٢٦	**٠,٦٨
٨	**٠,٦٤						
٩	**٠,٦٧						

* دالة عند ٠,٠٥ ** دالة عند ٠,٠١

يتضح من جدول (٣) أن جميع مفردات أبعاد الاستبيان بعد حذفها كانت دالة عند مستوى (٠,٠١)، وهذا يؤكد الصدق الداخلي لمفردات الاستبيان.

ب- ثبات الاستبيان: Reliability

تم حساب معامل ثبات الاستبيان بطريقة ألفا كرونباخ، ويوضح جدول (٤) ما توصل إليه الباحث من نتائج.

جدول (٤): معامل الثبات بطريقة ألفا كرونباخ للاستبيان

م	البُعد	ألفا كرونباخ
١	المتطلبات الخاصة بمعلم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	٠,٨٧
٢	المتطلبات الخاصة بالأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	٠,٨٥
٣	المتطلبات الخاصة بأولياء أمور الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	٠,٨٣
٤	المتطلبات المادية والتقنية	٠,٨٤

يتضح من جدول (٤) أن معاملات الثبات مرتفعة مما يؤكد على ثبات الاستبيان حيث أن قيمة معاملات ألفا كرونباخ كانت مرتفعة.

ج- الاتساق الداخلي:

تم حساب الاتساق الداخلي للاستبيان كما يلي:

- الاتساق الداخلي لمفردات الاستبيان:

تم حساب الاتساق الداخلي من خلال حساب معامل (ارتباط بيرسون) بين كل مفردة من مفردات كل بُعد بالدرجة الكلية له. ويوضح جدول (٥) الاتساق الداخلي لمفردات الاستبيان:

جدول (٥): الاتساق الداخلي لمفردات الاستبيان

المتطلبات الخاصة بمعلم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد		المتطلبات الخاصة بالأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد		المتطلبات الخاصة بأولياء أمور الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد		المتطلبات المادية والتقنية	
رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط
١	٠,٦٦**	١٠	٠,٧٦**	١٥	٠,٦٨**	٢٠	٠,٦٦**
٢	٠,٦٤**	١١	٠,٥٩**	١٦	٠,٥٨**	٢١	٠,٧٦**
٣	٠,٧٩**	١٢	٠,٧٢**	١٧	٠,٥٩**	٢٢	٠,٦٨**
٤	٠,٧٢**	١٣	٠,٦٩**	١٨	٠,٥٥**	٢٣	٠,٧٠**
٥	٠,٦٤**	١٤	٠,٦٥**	١٩	٠,٥٧**	٢٤	٠,٦٨**
٦	٠,٦٧**					٢٥	٠,٥٥**
٧	٠,٧٨**					٢٦	٠,٧٨**
٨	٠,٦٦**						
٩	٠,٦٦**						

يتضح من جدول (٥) أن جميع مفردات أبعاد الاستبيان كانت دالة عند مستوى (٠,٠١)، وهذا يؤكد على الاتساق الداخلي لمفردات المقياس.

- الاتساق الداخلي لأبعاد الاستبيان:

كما تم حساب الاتساق الداخلي للمقياس من خلال حساب معاملات الارتباط بين كل بُعد من أبعاد الاستبيان الأربعة والدرجة الكلية للاستبيان. ويوضح جدول (٦) الاتساق الداخلي لأبعاد المقياس:

جدول (٦): الاتساق الداخلي لأبعاد الاستبيان

م	البُعد	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
١	المتطلبات الخاصة بمعلم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	٠,٧٤	٠,٠١
٢	المتطلبات الخاصة بالأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	٠,٧٢	٠,٠١
٣	المتطلبات الخاصة بأولياء أمور الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	٠,٧٧	٠,٠١
٤	المتطلبات المادية والتقنية	٠,٨٣	٠,٠١

يتضح من جدول (٦) أن جميع معاملات الارتباط بين كل بُعد رئيس من أبعاد الاستبيان الأربعة، والدرجة الكلية للاستبيان دالة عند مستوى (٠,٠١)، وهذا يؤكد الاتساق الداخلي للاستبيان.

رابعًا: الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة:

اعتمد الباحث في الدراسة الحالية على بعض الأساليب الإحصائية الملائمة للدراسة، وذلك من خلال استخدام الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، واستخدم من خلالها الآتي:

١- التكرارات والنسب المئوية.

٢- المتوسطات الحسابية، والانحراف المعياري.

٣- معامل ارتباط بيرسون.

٤- ألفا كرونباخ Cronbach's Alpha.

٥- اختبار "ت" T- Test.

٦- تحليل التباين الأحادي Oneway ANOVA.

خامسًا: محك الحكم على أهمية متطلبات تطبيق استخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد:

تم تصنيف درجة أهمية متطلبات تطبيق استخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد إلى أربعة مستويات متساوية المدى من خلال المعادلة التالية:

طول الفئة = (أكبر قيمة – أقل قيمة) ÷ عدد بدائل الأداة = (٤-١) ÷ ٤= ٠,٧٥

ويوضح جدول (٧) توزيع فئات الأهمية وفق التدرج المستخدم في أداة الدراسة:

جدول (٧): توزيع فئات الأهمية وفق التدرج المستخدم في أداة الدراسة

الوصف	مدى المتوسطات	
مهمة جدًا	٣,٢٦	٤
مهمة	٢,٥١	٣,٢٥
مهمة إلى حدًا ما	١,٧٦	٢,٥
غير مهمة	١	١,٧٥

وبناءً على جدول (٧) فيتم تصنيف درجة أهمية متطلبات تطبيق استخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد باستخدام النسب المئوية إلى ما يلي:

- يعتبر أي من المتطلبات مهمة جدًا إذا كانت النسبة المئوية لمتوسط مجموع استجابات أي عبارة ≤ ٨١,٥%.

- يعتبر أي من المتطلبات مهمة إذا كانت النسبة المئوية لمتوسط مجموع استجابات أي عبارة بين ٦٢,٧٥%، ٨١,٢٥%.

– يعتبر أي من المتطلبات مهمة إلى حدًا ما إذا كانت النسبة المئوية لمتوسط مجموع استجابات أي عبارة بين ٤٤%، ٦٢,٢٥%.

– يعتبر أي من المتطلبات غير مهمة إذا كانت النسبة المئوية لمتوسط مجموع استجابات أي عبارة ≤ ٤٣,٧٥%.

نتائج الدراسة ومناقشتها:

هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على متطلبات استخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، والتعرف على مدى الفروق من وجهة نظر الخبراء نحو متطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد طبقًا لمتغيرات (التخصص– الوظيفة– المؤهل الدراسي– سنوات الخبرة)، وفيما يلي عرض لما توصل إليه الباحث من نتائج في ضوء تحليل البيانات التي تم الحصول عليها باستخدام أداة الدراسة على النحو التالي:

السؤال الأول:

ما المتطلبات الخاصة بالمعلم لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد؟

وللإجابة عن هذا السؤال:

- تم حساب تكرارات الاستجابات لكل عبارة، ومتوسط الاستجابات، ونسبتها المئوية، والانحراف المعياري.

وفيما يلي النتائج التي تم التوصل إليها والخاصة بأهمية المتطلبات الخاصة بمعلم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد كما في جدول (٨):

جدول (٨): المتطلبات الخاصة بمعلم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد

العبـــارة	أوافق بشدة		أوافق		أوافق إلى حد ما		لا أوافق		المتوسط	%	انحراف معياري	الترتيب
	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%				
١- يمتلك مهارات تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	٦٣	٧٥,٠	١٠	١١,٩	١١	١٣,١	–	–	٣,٦٢	٩٠,٥	٠,٧١	٥
٢- يستطيع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي	٦٧	٧٩,٨	١٠	١١,٩	٧	٨,٣	–	–	٣,٧١	٩٢,٧	٠,٦٢	٣
٣- يستطيع تصميم ونشر الدروس على المنصات التعليمية الذكية	٧٤	٨٨,١	٧	٨,٣	٢	٢,٤	١	١,٢	٣,٨٣	٩٥,٧	٠,٦٥	١
٤- يتمكن من اختيار تطبيقات الذكاء الاصطناعي الملائمة لتعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	٦٥	٧٧,٤	١٠	١١,٩	٦	٧,١	٣	٣,٦	٣,٦٣	٩٠,٨	٠,٧٧	٤
٥- يستطيع اختيار استراتيجيات وأساليب تدريسية مناسبة للأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد في تطبيق الفصول الافتراضية التعليمية	٦٠	٧١,٤	١٠	١١,٩	١٤	١٦,٧	–	–	٣,٥٥	٨٨,٨	٠,٧٦	٦
٦-يستطيع تنظيم مجموعات الكترونية من الطلاب لتنفيذ المهام بحيث يتم وضع الطفل ذي اضطراب طيف التوحد في مجموعة تعاونية مع الأطفال العاديين	٦١	٧٢,٦	٨	٩,٥	١٥	١٧,٩	–	–	٣,٥٤	٨٨,٥	٠,٧٣	٧
٧- يستخدم أنشطة متنوعة في الفصول الافتراضية ملائمة للمستويات التعليمية المختلفة للأطفال	٥٧	٦٩,٠	٩	١٠,٧	١٧	٢٠,٢	–	–	٣,٤٩	٨٧,٢	٠,٨٢	٨
٨- يمتلك صلابة نفسية في التعامل مع الضغوط الناجمة عن التعامل مع الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	٥٧	٦٧,٩	٨	٩,٥	١٩	٢٢,٦	–	–	٣,٤٥	٨٦,٢	٠,٨٥	٩
٩- يستطيع وضع أهداف واقعية مناسبة لقدرات الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	٦٨	٨١,٠	١٠	١١,٩	٦	٧,١	–	–	٣,٧٤	٩٣,٥	٠,٥٨	٢
المتوسط العام									٣,٦١	٩٠,٤	–	–

يتضح من بيانات جدول (٨) ما يلي:

- أن المتطلبات الخاصة بمعلم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، يعتبرها الخبراء بصورة عامة متطلبات مهمة جدًا، حيث أن المتوسط الحسابي العام (٣,٦١)، بنسبة مئوية (٩٠,٤%).

- تراوحت النسب المئوية لجميع المتطلبات الخاصة بمعلم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد بين (٨٦,٢%، ٩٥,٧%)؛ مما يعني أن جميع عبارات المتطلبات الخاصة بمعلم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، يعتبرها الخبراء متطلبات مهمة جدًا (النسبة المئوية لمتوسط استجابات أي عبارة ≤ ٨١,٥%)، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة Sochanski et al. (2021) والتي أوصت بأهمية مراعاة المتطلبات الخاصة بمعلم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.
- جاءت عبارة "يستطيع تصميم ونشر الدروس على المنصات التعليمية الذكية" في المرتبة الأولى من حيث الأهمية بمتوسط حسابي (٣,٨٣)؛ وهذا يرجع إلى أهمية المنصات التعليمية الذكية في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، وهذا ما أكدته دراسة Barakova et al. (2015) والتي أسفرت نتائجها عن فعالية استخدام المنصات الذكية التفاعلية في تنمية المبادرات الاجتماعية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.
- جاءت عبارة "يستطيع وضع أهداف واقعية مناسبة لقدرات الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد" في المرتبة الثانية من حيث الأهمية بمتوسط حسابي (٣,٧٤)، وهذا يرجع إلى أهمية وضع أهداف تعليمية تتوافق مع ما لديهم من نقاط قوة وما يعانون منه من نقاط ضعف، وهذا يتفق مع دراسة Huijnen et al. (a2016)، ودراسة Huijnen et al. (b2016) والتي أسفرت نتائجهما عن أهمية تحديد أهداف تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد باستخدام الذكاء الاصطناعي.
- جاءت عبارة "يستطيع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي"، في المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (٣,٧١)، وهذا يتفق مع دراسة Lian and Sunar (2021) والتي أسفرت نتائجها عن التركيز على مستخدمين تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

- جاءت عبارة "يتمكن من اختيار تطبيقات الذكاء الاصطناعي الملائمة لتعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد" في المرتبة الرابعة بمتوسط حسابي (٣,٦٣)، وعبارة "يمتلك مهارات تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد" في المرتبة الخامسة بمتوسط حسابي (٣,٦٢)، وعبارة "يستطيع اختيار استراتيجيات وأساليب تدريسية مناسبة للأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد في تطبيق الفصول الافتراضية التعليمية" في المرتبة السادسة بمتوسط حسابي (٣,٥٥)، وعبارة "يستطيع تنظيم مجموعات الكترونية من الطلاب لتنفيذ المهام بحيث يتم وضع الطفل ذي اضطراب طيف التوحد في مجموعة تعاونية مع الأطفال العاديين" في المرتبة السابعة بمتوسط حسابي (٣,٥٤)؛ كل هذه العبارات تدل على أهمية استخدام استراتيجيات تعليم قائمة على الذكاء الاصطناعي مناسبة في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، ومنها استراتيجية التعليم التعاوني الكتروني.
- جاءت عبارة "يستخدم أنشطة متنوعة في الفصول الافتراضية ملائمة للمستويات التعليمية المختلفة للأطفال" في المرتبة الثامنة بمتوسط (٣,٤٩)، وهذا يدل على ضرورة تنويع الأنشطة التعليمية المقدمة للأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد لهم وذلك لأن كل حالة تختلف عن الأخرى، وهذا يتفق مع دراسة Sochanski et al. (2021) والتي أوصت باستيعاب اختلاف مستويات تعلم الأطفال.
- جاءت عبارة "يمتلك صلابة نفسية في التعامل مع الضغوط الناجمة عن التعامل مع الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد" في المرتبة التاسعة والأخيرة بمتوسط حسابي (٣,٤٥)، حيث يواجه المعلم الكثير من التحديات والضغوط نتيجة تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد؛ لذلك لابد أن يمتلك صلابة نفسية قوية.

وقد أظهرت نتائج تحليل محتوى إجابات أفراد العينة عن متطلبات أخرى خاصة بمعلم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد ما يلي:

- يستطيع تدريب الطفل وأسرته على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

– يستطيع إدارة الوقت عند استخدام المنصات الذكية.
– متمكن من استخدام التقويم الالكتروني.
– لديه معرفة كافية بالمحتوى الذكي المناسب لتعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.

السؤال الثاني:

ما المتطلبات الخاصة بالأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليمهم المهارات الاجتماعية والأكاديمية؟

وللإجابة عن هذا السؤال:

– تم حساب تكرارات الاستجابات لكل عبارة، ومتوسط الاستجابات، ونسبتها المئوية، والانحراف المعياري.

وفيما يلي النتائج التي تم التوصل إليها والخاصة بدرجة أهمية المتطلبات الخاصة بالأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد كما في جدول (٩):

جدول (٩): المتطلبات الخاصة بالأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد

العبـــارة	أوافق بشدة		أوافق		أوافق إلى حد ما		لا أوافق		المتوسط	%	انحراف معياري	الترتيب
	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%				
١- يستطيعون التعامل مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي	٦٤	٧٦,٢	١٠	١١,٩	٦	٧,١	٤	٤,٨	٣,٦٠	٩٠,٠	٠,٨٣	١
٢- يمتلكون مهارات التعلم من خلال تطبيق الفصول الافتراضية أو الواقع المعزز	٦٢	٧٣,٨	١٠	١١,٩	١٢	١٤,٣	–	–	٣,٦٠	٩٠,٠	٠,٨٣	١
٣- يمتلكون مهارات التواصل مع المعلم عبر منصات التعليم الذكية	٥٧	٦٧,٩	١٠	١١,٩	١٧	٢٠,٢	–	–	٣,٤٨	٨٧,٠	٠,٨٢	٣
٤- يستطيعون استخدام شبكة الإنترنت في البحث عن المعلومات ذات الصلة بالموضوعات الدراسية الذكية	٥٨	٦٩,٠	٧	٨,٣	١٩	٢٢,٦	–	–	٣,٤٦	٨٦,٥	٠,٨٤	٤
٥- يستطيعون التعاون مع زملائهم العاديين لتنفيذ أنشطة من خلال المنصات الذكية	٦١	٧٢,٦	٨	٩,٥	١٥	١٧,٩	–	–	٣,٥٥	٨٨,٨	٠,٧٨	٢
المتوسط العام									٣,٥٤	٨٨,٥	–	–

يتضح من بيانات جدول (٩) ما يلي:

- أن المتطلبات الخاصة بالأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، يعتبرها الخبراء بصورة عامة متطلبات مهمة جدًا، حيث أن المتوسط الحسابي العام (٣,٥٤)، بنسبة مئوية (٨٨,٥%).
- تراوحت النسب المئوية لجميع المتطلبات الخاصة بالأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد بين (٨٦,٥%، ٩٠,٠%)؛ مما يعني أن جميع عبارات المتطلبات الخاصة بالأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي يعتبرها الخبراء متطلبات مهمة جدًا (النسبة المئوية لمتوسط استجابات أي عبارة ≤ ٨١,٥%)، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة Sochanski et al. (2021) والتي أظهرت نتائجها أهمية مراعاة المتطلبات الخاصة بالأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، ودراسة Huijnen et al. (2017) والتي أسفرت نتائجها عن أهمية المستخدم النهائي لتطبيق الروبوتات في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، ودراسة Lian and Sunar (2021) والتي أسفرت نتائجها عن أهمية المستخدم النهائي ضمن متطلبات تطبيق الواقع المعزز في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.
- جاءت عبارة "يستطيعون التعامل مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي" وعبارة "يمتلكون مهارات التعلم من خلال تطبيق الفصول الافتراضية أو الواقع المعزز" في المرتبة الأولى من حيث الأهمية بمتوسط حسابي (٣,٦٠)؛ مما يعني ضرورة توافر مهارات التعلم لدى هؤلاء الأطفال لاستخدام الذكاء الاصطناعي.
- جاءت عبارة "يستطيعون التعاون مع زملائهم العاديين لتنفيذ أنشطة من خلال المنصات الذكية" في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي (٣,٥٥)، وجاءت عبارة

"يمتلكون مهارات التواصل مع المعلم عبر منصات التعليم الذكية" في المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (٣,٤٨)، وهذا يؤكد على ضرورة امتلاكهم لمهارات التواصل مع الآخرين، وأهمية المنصات التعليمية الذكية.

- بينما جاءت عبارة "يستطيعون استخدام شبكة الإنترنت في البحث عن المعلومات ذات الصلة بالموضوعات الدراسية الذكية" في المرتبة الرابعة والأخيرة بمتوسط حسابي (٣,٤٦)، فشبكات الإنترنت أصبحت من أهم أساليب البحث في الوقت الحالي، وهي من متطلبات هذا العصر.

وقد أظهرت نتائج تحليل محتوى إجابات أفراد العينة عن متطلبات أخرى خاصة بالأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد ما يلي:

- يستطيعون استخدام البرامج الخدمية المرتبطة بالذكاء الاصطناعي مثل برامج المحادثة الالكترونية.
- يستطيعون إدارة الوقت المخصص للتعلم.

السؤال الثالث:

ما المتطلبات الخاصة بأولياء أمور الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تعليم أبنائهم المهارات الاجتماعية والأكاديمية؟

وللإجابة عن هذا السؤال:

- تم حساب تكرارات الاستجابات لكل عبارة، ومتوسط الاستجابات، ونسبتها المئوية، والانحراف المعياري.

وفيما يلي النتائج التي تم التوصل إليها والخاصة بالمتطلبات الخاصة بأولياء أمور الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد كما في جدول (١٠):

جدول (١٠): المتطلبات الخاصة بأولياء أمور الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد

العبـــارة	أوافق بشدة		أوافق		أوافق إلى حد ما		لا أوافق		المتوسط	%	انحراف معياري	الترتيب
	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%				
١- إيمانهم بأهمية أدوارهم في تحسن حالة أبنائهم من ذوي اضطراب طيف التوحد	٥٧	٦٧,٩	٧	٨,٣	١٤	١٦,٧	٦	٧,١	٣,٣٦	٨٤,٠	١,٠٠	٤
٢- يمتلكون مستوى توقعات مرتفعة بمدى فعالية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين المهارات الأكاديمية والاجتماعية لأبنائهم من ذوي اضطراب طيف التوحد	٥٨	٦٩,٠	٧	٨,٣	١٩	٢٢,٦	–	–	٣,٤٦	٨٦,٥	٠,٨٤	٣
٣- يستطيعون التغلب على الشعور بالحرج عند التحدث عن حالة أبنائهم من ذوي اضطراب طيف التوحد	٥٢	٦١,٩	٦	٧,١	٢٦	٣١,٠	–	–	٣,٣١	٨٢,٨	٠,٩٢	٥
٤- يستطيعون التعامل مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي	٦٠	٧١,٤	٧	٨,٣	١٧	٢٠,٢	–	–	٣,٥١	٨٧,٨	٠,٨١	٢
٥- يمتلكون مهارات التواصل عبر المنصات الذكية مع المعلمين	٦٠	٧١,٤	٨	٩,٥	١٤	١٦,٧	–	–	٣,٥٦	٨٩,٠	٠,٧٨	١
المتوسط العام									٣,٤٤	٨٦,٠	–	–

يتضح من بيانات جدول (١٠) ما يلي:

- أن المتطلبات الخاصة بأولياء أمور الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، يعتبرها الخبراء بصورة عامة متطلبات مهمة جدًا، حيث أن المتوسط الحسابي العام (٣,٤٤)، بنسبة مئوية (٨٦,٠%).
- تراوحت النسب المئوية لجميع المتطلبات الخاصة بأولياء أمور الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد بين (٨٦,٥%، ٨٩,٠%)؛ مما يعني أن جميع عبارات المتطلبات الخاصة بأولياء أمور الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي يعتبرها الخبراء متطلبات مهمة جدًا (النسبة المئوية لمتوسط استجابات أي عبارة ≥ ٨١,٥%)، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة Ramachandiran et al. (2015) والتي أسفرت نتائجها عن أهمية مراعاة المتطلبات الخاصة بأولياء أمور الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.

- جاءت عبارة "يمتلكون مهارات التواصل عبر المنصات الذكية مع المعلمين" في المرتبة الأولى من حيث الأهمية بمتوسط حسابي (٣,٥٦)؛ وهذا يدل على أهمية التواصل بين أولياء الأمور والمعلمين في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.
- جاءت عبارة "يستطيعون التعامل مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي" في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي (٣,٥١)؛ وذلك حتى يستطيعوا مساعدة أبنائهم في استخدام هذه التطبيقات.
- جاءت عبارة "يمتلكون مستوى توقعات مرتفعة بمدى فعالية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين المهارات الأكاديمية والاجتماعية لأبنائهم من ذوي اضطراب طيف التوحد" في المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (٣,٤٦)؛ وذلك يرجع لضرورة تكوين اتجاهات إيجابية حول استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم عند تطبيقه لضمان نجاحه، وهذا يتفق مع دراسة Ramachandiran et al.(2015) والتي أسفرت نتائجها عن ضرورة توفير التدريب الكافي للوالدين لتثقيفهم حول طبيعة اضطراب طيف التوحد.
- جاءت عبارة "إيمانهم بأهمية أدوارهم في تحسن حالة أبنائهم من ذوي اضطراب طيف التوحد" في المرتبة الرابعة بمتوسط حسابي (٣,٣٦)، بينما جاءت عبارة "يستطيعون التغلب على الشعور بالحرج عند التحدث عن حالة أبنائهم من ذوي اضطراب طيف التوحد" في المرتبة الخامسة والأخيرة بمتوسط حسابي (٣,٣١).

وقد أظهرت نتائج تحليل محتوى إجابات أفراد العينة عن متطلبات أخرى خاصة بأولياء أمور الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد ما يلي:

- تشجيع أبنائهم من ذوي اضطراب طيف التوحد على التعلم من خلال تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

- معرفة أدوارهم في تعليم أبنائهم من ذوي اضطراب طيف التوحد باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

السؤال الرابع:

ما المتطلبات المادية والتقنية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد؟

وللإجابة عن هذا السؤال:

– تم حساب تكرارات الاستجابات لكل عبارة، ومتوسط الاستجابات، ونسبتها المئوية، والانحراف المعياري.

وفيما يلي النتائج التي تم التوصل إليها والخاصة بالمتطلبات المادية والتقنية كما في جدول (١١):

جدول (١١): المتطلبات المادية والتقنية

العبـــارة	أوافق بشدة		أوافق		أوافق إلى حد ما		لا أوافق		المتوسط	%	انحراف معياري	الترتيب
	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%				
١- وجود برامج تعليمية ذكية مخصصة للأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	٦٤	٧٦,٢	٨	٩,٥	١٠	١١,٩	–	–	٣,٦٦	٩١,٥	٠,٦٩	٤
٢- توفير شبكة انترنت فائقة السرعة	٦٠	٧١,٤	٨	٩,٥	١٤	١٦,٧	–	–	٣,٥٦	٨٩,٠	٠,٧٧	٦
٣- وجود برامج تشغيل وبرمجة وتصميم لتطبيقات الذكاء الاصطناعي	٦٧	٧٩,٨	١٠	١١,٩	٧	٨,٣	–	–	٣,٧١	٩٢,٧	٠,٦٢	٣
٤- توفير أجهزة حاسب آلي، وملحقاتها بمواصفات مناسبة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي مثل الطابعة ثلاثية الأبعاد، وماسحات ضوئية	٦٦	٧٨,٦	٩	١٠,٧	٧	٨,٣	–	–	٣,٧٢	٩٣,٠	٠,٦٢	٢
٥- توفير تطبيقات الذكاء الاصطناعي باللغة العربية مثل الروبوت المتحدث اللغة العربية	٦٨	٨١,٠	٩	١٠,٧	٥	٦,٠	–	–	٣,٧٦	٩٤,٠	٠,٥٦	١
٦- تجهيز قاعات دراسية ملائمة للتعليم باستخدام تطبيق الواقع الافتراضي أو الواقع المعزز مثل النظارات ثلاثية الأبعاد، وأجهزة العرض، وسماعات، وكاميرات	٦٧	٧٩,٨	١٠	١١,٩	٢	٢,٤	٣	٣,٦	٣,٧٢	٩٣,٠	٠,٦٩	٢
٧- وجود منصة تعليمية ذكية تحتوي على صور، وأشكال، وكتب تفاعلية جاذبة لانتباه الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	٦٤	٧٦,٢	١٠	١١,٩	٦	٧,١	٤	٤,٨	٣,٦٠	٩٠,٠	٠,٦٤	٥
				المتوسط العام					٣,٧	٩١,٩	–	–

يتضح من جدول (١١) ما يلي:

- أن المتطلبات المادية والتقنية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، يعتبرها الخبراء بصورة عامة متطلبات مهمة جدًا، حيث أن المتوسط الحسابي العام (٣,٤٤)، وبنسبة مئوية (٨٦,٠%).
- تراوحت النسب المئوية لجميع المتطلبات المادية والتقنية بين (٨٩%، ٩٤%)؛ مما يعني أن جميع عبارات المتطلبات المادية والتقنية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي يعتبرها الخبراء متطلبات مهمة جدًا (النسبة المئوية لمتوسط استجابات أي عبارة ≤ ٨١,٥%)، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة Ramachandiran et al, (2015)، ودراسة Spartanburg and Carolina (2016)، ودراسة Huijnen et al, (2017)، ودراسة Fridhi et al. (2018)، ودراسة Jaliaawala and Khan (2020)، ودراسة Burns et al. (a2021)، ودراسة Burns et al. (b2021)، ودراسة Lian and Sunar (2021)، ودراسة Sochanski et al. (2021) والتي اتفقت جميعها على أهمية تحقيق المتطلبات المادية والتقنية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.
- جاءت عبارة "توفير تطبيقات الذكاء الاصطناعي باللغة العربية مثل الروبوت المتحدث اللغة العربية" في المرتبة الأولى من حيث الأهمية بمتوسط حسابي (٣,٧٦)؛ وذلك يعني أن الروبوت من أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد؛ فالروبوت ليس لديه أي شعور ويمكنه القيام بأعمال متكررة دون الشعور بالملل أو التوتر، وهذا يتفق مع دراسة Spartanburg and Carolina (2016)، ودراسة Burns et al. (a2021)، ودراسة Burns et al. (b2021)، ودراسة Sochanski et al. (2021)، والتي اتفقت جميعها على ضرورة توافر

المتطلبات الخاصة بمواصفات الروبوت في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.

- جاءت عبارة " توفير أجهزة حاسب آلي، وملحقاتها بمواصفات مناسبة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي مثل الطابعة ثلاثية الأبعاد، وماسحات ضوئية" وعبارة "تجهيز قاعات دراسية ملائمة للتعليم باستخدام تطبيق الواقع الافتراضي أو الواقع المعزز مثل النظارات ثلاثية الأبعاد، وأجهزة العرض، وسماعات، وكاميرات" في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي (٣,٧٢)، وهذا يتفق مع دراسة Ramachandiran et al. (2015) والتي أظهرت نتائجها أن بيئة الفصل الدراسي الافتراضية من أكثر المتطلبات أهمية بين بيئات التعلم خارج المنزل، ودراسة Fridhi et al. (2018) والتي أسفرت نتائجها عن أهمية الواقع الافتراضي والواقع المعزز والبيئات الافتراضية في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، ودراسة Lian and Sunar (2021) والتي توصلت نتائجها إلى ضرورة تحسين جودة تطبيق الواقع المعزز.
- جاءت عبارة "وجود برامج تشغيل وبرمجة وتصميم لتطبيقات الذكاء الاصطناعي" في المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (٣,٧١)، فبدون وجود برامج التشغيل والبرمجة والتصميم تصبح تطبيقات الذكاء الاصطناعي بلا أهمية، وهذا يتفق مع دراسة Jaliaawala and Khan (2020) والتي أظهرت نتائجها أهمية تطوير قاعدة بيانات لابتكار خوارزميات فعالة للذكاء الاصطناعي.
- جاءت عبارة "وجود برامج تعليمية ذكية مخصصة للأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد" في المرتبة الرابعة بمتوسط حسابي (٣,٦٦)، فالأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد يحتاجون إلى برامج تربوية فردية مناسبة لحالة كل طفل على حدى.

- جاءت عبارة "وجود منصة تعليمية ذكية تحتوي على صور، وأشكال، وكتب تفاعلية جاذبة لانتباه الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد" في المرتبة الخامسة بمتوسط حسابي (٣,٦٠)؛ فيُعاني الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد من قصور في الانتباه؛ ولهذا فيحتاجون إلى جذب انتباههم من خلال مثيرات بصرية تفاعلية تجذبهم إلى التعلم من خلال منصات تعليمية ذكية.
- بينما كانت عبارة "توفير شبكة انترنت فائقة السرعة" في المرتبة السادسة والأخيرة بمتوسط حسابي (٣,٥٦)؛ فمن خلال شبكة الانترنت يمكن تحديث تطبيقات وبرامج الذكاء الاصطناعي المستخدمة في التعليم.

وقد أظهرت نتائج تحليل محتوى إجابات أفراد العينة عن متطلبات أخرى خاصة بالمتطلبات المادية والتقنية ما يلي:

- توفير الدعم المادي والتقني للأطفال ذوي طيف التوحد في منازلهم ليستكملوا ما تم تعلمه في القاعات الدراسية.
- رفع كفاءة المدارس ماديًا وتعزيزها بالمتخصصين في مجال اضطراب طيف التوحد.
- توفير نظام إدارة تعلم ذكية مناسبة للأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.
- مراعاة توفير أجهزة متوافقة مع العمر الزمنى للأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، وقدراتهم على الرؤية "بالتكبير" والتحكم في التشغيل بيسر.

السؤال الخامس:

ما ترتيب أبعاد متطلبات تطبيق الذكاء الاصطناعي في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد؟

يمكن ترتيب أبعاد متطلبات تطبيق الذكاء الاصطناعي في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد وفقًا للمتوسط العام والنسبة المئوية، والتي يوضحها جدول (١٢):

جدول (١٢): ترتيب متطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد

م	البُعد	المتوسط العام	النسبة المئوية	الترتيب
١	المتطلبات الخاصة بمعلم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	٣,٦١	٩٠,٤	٢
٢	المتطلبات الخاصة بالأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	٣,٥٤	٨٨,٥	٣
٣	المتطلبات الخاصة بأولياء أمور الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	٣,٤٤	٨٦,٠	٤
٤	المتطلبات المادية والتقنية	٣,٧	٩١,٩	١

يتضح من جدول (١٢) ما يلي:

- أن المتطلبات المادية والتقنية جاءت في المرتبة الأولي بمتوسط حسابي (٣,٧)، ونسبة مئوية (٩١,٩%)؛ وهذا يعني أن المتطلبات المادية والتقنية من أهم المتطلبات الواجب توافرها لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد؛ فبدون توافرها لا يمكن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.
- جاءت المتطلبات الخاصة بمعلم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي (٣,٦١)، ونسبة مئوية (٩٠,٤%)؛ وهذا يرجع إلى أهمية دور المعلم المتخصص المدرب على التعامل مع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.
- جاءت المتطلبات الخاصة بالأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد في المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (٣,٥٤)، ونسبة مئوية (٨٨,٥%)، فمحور التعليم القائم على الذكاء الاصطناعي هو المتعلم ذاته.
- بينما جاءت المتطلبات الخاصة بأولياء أمور الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد في المرتبة الرابعة والأخيرة بمتوسط حسابي (٣,٤٤)، ونسبة مئوية (٨٦%)، حيث

أن دورهم هو تيسر تعليم أطفالهم المهارات الاجتماعية والأكاديمية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

السؤال السادس:

هل توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات تقديرات الخبراء نحو متطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد طبقًا لمتغيرات (التخصص- الوظيفة- المؤهل الدراسي- سنوات الخبرة)؟

أ) الفروق باختلاف متغير التخصص:

تم استخدام اختبار "ت" لمعرفة الفروق في متوسطات تقديرات أفراد عينة الدراسة نحو متطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، ويوضح جدول (١٣) ما تم التوصل إليه من نتائج:

جدول (١٣): دلالة الفروق في متوسطات تقديرات أفراد عينة الدراسة ترجع إلى متغير التخصص

المتطلبات	التخصص	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيم "ت"	مستوى الدلالة
معلم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	خبراء في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	٤٥	٣٣,٨٧	٢,٤٦	١,٥٦	٠,١٢٦ غير دالة احصائيا
	خبراء في تكنولوجيا التعليم	٣٩	٣٢,٤٩	٥,٠٤		
الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	خبراء في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	٤٥	١٨,٦٤	١,٨	١,٧٧	٠,٠٨١ غير دالة احصائيا
	خبراء في تكنولوجيا التعليم	٣٩	١٧,٦٧	٣,٠١		
أولياء أمور الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	خبراء في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	٤٥	١٧,٩٦	٢,٠٧	١,٠١	٠,٣١٨ غير دالة احصائيا
	خبراء في تكنولوجيا التعليم	٣٩	١٧,٣٨	٢,٩٨		
المادية والتقنية	خبراء في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	٤٥	٢٦,٨٧	١,٨٥	١,٧١	٠,٠٩٣ غير دالة احصائيا
	خبراء في تكنولوجيا التعليم	٣٩	٢٥,٩٢	٢,٩٩		

المتطلبات	التخصص	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيم "ت"	مستوى الدلالة
كلي	خبراء في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	٤٥	٩٧,٣٣	٦,١٨	١,٧٦	٠,٠٦٩ غير دالة احصائيا
	خبراء في تكنولوجيا التعليم	٣٩	٩٣,٤٦	١٢,٤٧		

يتضح من جدول (١٣) عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين الخبراء في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، والخبراء في تكنولوجيا التعليم في جميع المتطلبات؛ مما يعني أن الخبراء المتخصصين متفقين على أهمية متطلبات تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد المعروضة في الاستبيان.

ويرجع الباحث هذه النتيجة إلى اختيار عينة متخصصة في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد؛ وبذلك فهم يعرفون خصائصهم والاستراتيجيات المناسبة في تعليمهم المهارات الاجتماعية والأكاديمية، كما اختار الباحث عينة متخصصة في تكنولوجيا التعليم والتي تستطيع معرفة تطبيقات الذكاء الاصطناعي المناسبة للتعليم وبرمجتها وتصميمها.

ب) الفروق باختلاف متغير الوظيفة:

تم استخدام تحليل التباين الأحادي Oneway ANOVA لمعرفة متوسطات تقديرات أفراد عينة الدراسة نحو متطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، ويوضح جدول (١٤) ما تم التوصل إليه من نتائج:

جدول (١٤): دلالة الفروق في متوسطات تقديرات أفراد عينة الدراسة ترجع إلى متغير الوظيفة

المتطلبات	الوظيفة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	قيمة الدلالة
معلم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	أستاذ جامعي	١٦	٣٣,٢٥	٢,٣٨	بين المجموعات	٥٣,٥	٣	١٧,٨٣	١,١٧	٠,٣٣ غير دالة احصائيا
	أخصائي/ معلم	٣٢	٣٤,١٣	٢,٦٢						
	أخصائي تطوير تكنولوجي	٣٠	٣٢,٢٧	٥,٥٦	داخل المجموعات	١٢١٧,٢	٨٠	١٥,٢٢		
	مسئول دمج	٦	٣٣,١٧	٢,١٤	المجموع	١٢٧٠,٧	٨٣			
الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	أستاذ جامعي	١٦	١٨,٣٨	١,٦٣	بين المجموعات	٣٠,١٥	٣	١٠,٠٥	١,٦٩	٠,١٨ غير دالة احصائيا
	أخصائي/ معلم	٣٢	١٨,٨٤	١,٨٧						
	أخصائي تطوير تكنولوجي	٣٠	١٧,٥	٣,٢٧	داخل المجموعات	٤٧٦,٨	٨٠	٥,٩٦		
	مسئول دمج	٦	١٧,٦٧	١,٩٧	المجموع	٥٠٦,٩٥	٨٣			
أولياء أمور الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	أستاذ جامعي	١٦	١٧,٠٦	١,٨٨	بين المجموعات	٢٧,٥	٣	٩,١٧	١,٤٥	٠,٢٣ غير دالة احصائيا
	أخصائي/ معلم	٣٢	١٨,٤١	٢,٠٥						
	أخصائي تطوير تكنولوجي	٣٠	١٧,٣	٣,٣٢	داخل المجموعات	٥٠٤,٤٦	٨٠	٦,٣١		
	مسئول دمج	٦	١٧,٥	٠,٥٥	المجموع	٥٣١,٩٥	٨٣			
المادية والتقنية	أستاذ جامعي	١٦	٢٦,٥٦	٢,٣٧	بين المجموعات	٣٢,٣	٣	١٠,٧٧	١,٨١	٠,١٥ غير دالة احصائيا
	أخصائي/ معلم	٣٢	٢٦,٧٢	١,٨٢						
	أخصائي تطوير تكنولوجي	٣٠	٢٥,٧٣	٣,١٦	داخل المجموعات	٤٧٦,٢٧	٨٠	٥,٩٥		
	مسئول دمج	٦	٢٨	٠	المجموع	٥٠٨,٥٧	٨٣			
كلي	أستاذ جامعي	١٦	٩٥,٢٥	٥,٦٥	بين المجموعات	٤٣٩,٠٤	٣	١٤٦,٣	١,٥٧	٠,٢٠ غير دالة احصائيا
	أخصائي/ معلم	٣٢	٩٨,٠٩	٦,٤٣						
	أخصائي تطوير تكنولوجي	٣٠	٩٢,٨	١٣,٩٢	داخل المجموعات	٧٤٥٧,٨	٨٠	٩٣,٢٢		
	مسئول دمج	٦	٩٦,٣٣	٣,٨٨	المجموع	٧٨٩٦,٨	٨٣			

يتضح من جدول (١٤) عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين الخبراء ترجع لمتغير الوظيفة في جميع المتطلبات؛ مما يعني أن الخبراء على اختلاف وظائفهم متفقين في أهمية متطلبات تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم المهارات

الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد المعروضة في الاستبيان.

ويرجع الباحث هذه النتيجة إلى اختيار خبراء وظائفهم ذات صلة بتعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، كما اختار الباحث خبراء وظائفهم ذات صلة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي والتي تستطيع تقدير أهمية المتطلبات الواجب توافرها لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.

ج) الفروق باختلاف متغير المؤهل الدراسي:

تم استخدام تحليل التباين الأحادي Oneway ANOVA لمعرفة متوسطات تقديرات أفراد عينة الدراسة نحو متطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، ويوضح جدول (١٥) ما تم التوصل إليه من نتائج:

جدول (١٥): دلالة الفروق في متوسطات تقديرات أفراد عينة الدراسة ترجع إلى متغير المؤهل الدراسي

المتطلبات	المؤهل الدراسي	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	قيمة الدلالة
معلم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	دكتوراه	٢٦	٣٣,٦٢	٢,٢٨	بين المجموعات	١٨٤,١٢	٣	٦١,٣٧	٤,٥٢	٠,٠٠٦ **
	ماجستير	٢٤	٣٤,٢٨	٢,٥٤						
	دبلومة	٢٥	٣٣,٢٥	٢,٥٦	داخل المجموعات	١٠٨٦,٥٨	٨٠	١٣,٥٨		
	بكالوريوس	٩	٢٩,١١	٩,٠٢	المجموع	١٢٧٠,٧	٨٣			
الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	دكتوراه	٢٦	١٨,٣١	١,٦٤	بين المجموعات	٧٥,٢٢	٣	٢٥,٠٧	٤,٦٥	٠,٠٠٥**
	ماجستير	٢٤	١٩,١٢	١,٤٥						
	دبلومة	٢٥	١٨	٢,١١	داخل المجموعات	٤٣١,٧٣	٨٠	٥,٤		
	بكالوريوس	٩	١٥,٧٨	٥,١٤	المجموع	٥٠٦,٩٥	٨٣			

المتطلبات	المؤهل الدراسي	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	قيمة الدلالة
أولياء أمور الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	دكتوراه	٢٦	١٧,٦٢	١,٨١	بين المجموعات	٥٣,١٩	٣	١٧,٧٣	٢,٩٦	٠,٠٣٧*
	ماجستير	٢٤	١٨,٣٦	٢,٢٣						
	دبلومة	٢٥	١٧,٨٨	١,٨	داخل المجموعات	٤٧٨,٧٦	٨٠	٥,٩٩		
	بكالوريوس	٩	١٥,٥٦	٥,٠٣	المجموع	٥٣١,٩٥	٨٣			
المادية والتقنية	دكتوراه	٢٦	٢٧,١٢	١,٩٧	بين المجموعات	٥٢,٠٣	٣	١٧,٣٤	٣,٠٤	٠,٠٣٤*
	ماجستير	٢٤	٢٦,٧٢	١,٧						
	دبلومة	٢٥	٢٦,١٣	٢,٤٤	داخل المجموعات	٤٥٦,٥٤	٨٠	٥,٧١		
	بكالوريوس	٩	٢٤,٤٤	٤,٤	المجموع	٥٠٨,٥٧	٨٣			
كلي	دكتوراه	٢٦	٩٦,٦٥	٥,٤٣	بين المجموعات	١٢٧١,٣٧	٣	٤٢٣,٧٩	٥,١٢	٠,٠٠٣**
	ماجستير	٢٤	٩٨,٤٨	٦,٢٩						
	دبلومة	٢٥	٩٥,٢٥	٦,١	داخل المجموعات	٦٦٢٥,٥١	٨٠	٨٢,٨٢		
	بكالوريوس	٩	٨٤,٨٩	٢٢,٥٩	المجموع	٧٨٩٦,٨٩	٨٣			

* دالة عند ٠,٠٥ ** دالة عند ٠,٠١

يتضح من جدول (١٥) وجود فروق ذات دلالة احصائية بين الخبراء طبقًا لمتغير المؤهل الدراسي في المتطلبات الخاصة بأولياء أمور الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0,05$)، وذلك في اتجاه الأفراد الذين يحملون درجة الماجستير، حيث كانت متوسطات درجاتهم أعلى من متوسطات درجات باقي العينة، كما توجد فروق ذات دلالة احصائية بين الخبراء طبقًا لمتغير المؤهل الدراسي في المتطلبات المادية والتقنية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0,05$)، وذلك في اتجاه مؤهل الدكتوراه، حيث كانت متوسطات درجاتهم أعلى من متوسطات درجات باقي العينة.

كما توجد فروق ذات دلالة احصائية بين الخبراء طبقًا لمتغير المؤهل الدراسي في المتطلبات الخاصة بمعلم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، والأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، والاستبيان الكلي عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0,01$)،

وذلك في اتجاه الأفراد الذين يحملون درجة الدكتوراه، حيث كانت متوسطات درجاتهم أعلى من متوسطات درجات باقي العينة.

ويرجع الباحث وجود ذات فروق ذات دلالة بين أفراد العينة الذين يحملون درجة الماجستير والدكتوراه إلى أن مستوى التعليم يؤثر إيجابيًا في تشكيل الأفراد؛ فكلما ارتفع مستوى التعليم أصبح لدى الفرد مستوى مرتفع من التفكير والقدرة على تقبل التغير واستحسان استخدام الأساليب الحديثة في التعليم.

د) الفروق باختلاف متغير سنوات الخبرة:

تم استخدام تحليل التباين الأحادي Oneway ANOVA لمعرفة متوسطات تقديرات أفراد عينة الدراسة نحو متطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، ويوضح جدول (١٦) ما تم التوصل إليه من نتائج:

جدول (١٦): دلالة الفروق في متوسطات تقديرات أفراد عينة الدراسة ترجع إلى متغير سنوات الخبرة

المتطلبات	سنوات الخبرة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	قيمة الدلالة
معلم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	أقل من ١٥ سنة	٤٣	٣٣,٧٧	٢,٤٦	بين المجموعات	١١١,٢٤	٢	٥٥,٦٢	٣,٨٩	٠,٠٢٤*
	١٥ إلى أقل من ٢٠ سنة	٢٢	٣٤	٢,٥٨	داخل المجموعات	١١٥٩,٤٦	٨١	١٤,٣١		
	٢٠ سنة فأكثر	١٩	٣١,١١	٦,٥٢	المجموع	١٢٧٠,٧	٨٣	–		
الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	أقل من ١٥ سنة	٤٣	١٨,٦٣	١,٦٨	بين المجموعات	٣٥,٨٢	٢	١٧,٩١	٣,٠٨	٠,٠٥١ غير دالة احصائيا
	١٥ إلى أقل من ٢٠ سنة	٢٢	١٨,٣٦	٢,٠١	داخل المجموعات	٤٧١,١٤	٨١	٥,٨٢		
	٢٠ سنة فأكثر	١٩	١٧	٣,٨٦	المجموع	٥٠٦,٩٥	٨٣	–		
أولياء أمور الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد	أقل من ١٥ سنة	٤٣	١٧,٦٧	٢,٠٧	بين المجموعات	٧٣,٨٧	٢	٣٦,٩٤	٦,٥٣	٠,٠٠٢**
	١٥ إلى أقل من ٢٠ سنة	٢٢	١٨,٩٥	١,٣٦	داخل المجموعات	٤٥٨,٠٨	٨١	٥,٦٦		
	٢٠ سنة فأكثر	١٩	١٦,٢٦	٣,٦٥	المجموع	٥٣١,٩٥	٨٣	–		

المتطلبات	سنوات الخبرة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	قيمة الدلالة
المادية والتقنية	أقل من ١٥ سنة	٤٣	٢٦,٨٨	١,٨٨	بين المجموعات	٢٨,٢	٢	١٤,١	٢,٣٨	٠,٠٩٩ غير دالة احصائيا
	١٥ إلى أقل من ٢٠ سنة	٢٢	٢٦,٤١	٢,٥٨	داخل المجموعات	٤٨٠,٣٧	٨١	٥,٩٣		
	٢٠ سنة فأكثر	١٩	٢٥,٤٢	٣,٢٧	المجموع	٥٠٨,٥٧	٨٣	–		
كلي	أقل من ١٥ سنة	٤٣	٩٦,٩٥	٦,٠٥	بين المجموعات	٨١٩,٤٦	٢	٤٠٩,٧٣	٤,٦٩	٠,٠١٢**
	١٥ إلى أقل من ٢٠ سنة	٢٢	٩٧,٧٣	٦,١٤	داخل المجموعات	٧٠٧٧,٤٣	٨١	٨٧,٣٨		
	٢٠ سنة فأكثر	١٩	٨٩,٧٩	١٦,٢٤	المجموع	٧٨٩٦,٨٩	٨٣	–		

يتضح من جدول (١٦) عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين الخبراء طبقًا لمتغير سنوات الخبرة في المتطلبات الخاصة بالأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، والمتطلبات المادية والتقنية؛ مما يعني أن الخبراء على اختلاف سنوات خبراتهم متفقين على أهمية توافر المتطلبات الخاصة بالأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، والمتطلبات المادية والتقنية المذكورة في الاستبيان عند استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم المهارات الاجتماعية والأكاديمية لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.

بينما توجد فروق ذات دلالة احصائية بين الخبراء طبقًا لمتغير سنوات الخبرة في المتطلبات الخاصة بمعلم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0,05$)، وذلك في اتجاه أصحاب سنوات الخبرة (١٥ إلى أقل من ٢٠ سنة)، حيث كانت متوسطات درجاتهم أعلى من متوسطات درجات باقي العينة.

كما توجد فروق ذات دلالة احصائية بين الخبراء طبقًا لمتغير سنوات الخبرة في المتطلبات الخاصة بأولياء أمور الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، والاستبيان ككل عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0,01$)، وذلك في اتجاه أصحاب سنوات

الخبرة (١٥ إلى أقل من ٢٠ سنة)، حيث كانت متوسطات درجاتهم أعلى من متوسطات درجات باقي العينة.

ويرجع الباحث وجود فروق ذات دلالة احصائية بين الخبراء في اتجاه الخبراء ذوي سنوات الخبرة (١٥ إلى أقل من ٢٠ سنة)، إلى أن هذه الفئة بها خبراء من ذوي المؤهل الدراسي المرتفع (الماجستير)، بالإضافة إلى خبرتهم الكبيرة في التعليم وتكنولوجيا التعليم.

ملخص النتائــج:

أسفرت نتائج الدراسة عما يلي:

أ- اتفاق الخبراء على أن جميع أبعاد المتطلبات التي تناولها الاستبيان، وعباراته مهمة جدًا، والمتمثلة في المتطلبات التالية:

- المتطلبات الخاصة بالمعلم لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ومن أهم هذه المتطلبات: [١] يستطيع تصميم ونشر الدروس على المنصات التعليمية الذكية، [٢] يستطيع وضع أهداف واقعية مناسبة لقدرات الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.
- المتطلبات الخاصة بالأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، ومن أهم هذه المتطلبات: [١] يستطيعون التعامل مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي، [٢] يمتلكون مهارات التعلم من خلال تطبيق الفصول الافتراضية أو الواقع المعزز.
- المتطلبات الخاصة بأولياء أمور الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، ومن أهم هذه المتطلبات: [١] يمتلكون مهارات التواصل عبر المنصات الذكية مع المعلمين، [٢] يستطيعون التعامل مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- المتطلبات المادية والتقنية، ومن أهم هذه المتطلبات: [١] توفير تطبيقات الذكاء الاصطناعي باللغة العربية مثل الروبوت المتحدث اللغة العربية،

٢) توفير أجهزة حاسب آلي، وملحقاتها بمواصفات مناسبة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي مثل الطابعة ثلاثية الأبعاد، وماسحات ضوئية.

– أضاف الخبراء بعض المتطلبات الأخرى اللازمة لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي للأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، لجميع أبعاد الاستبيان.

ب– لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات تقديرات الخبراء نحو جميع المتطلبات ترجع إلى متغيري التخصص والوظيفة.

ج– توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات تقديرات الخبراء نحو جميع المتطلبات ترجع إلى متغير المؤهل الدراسي، وذلك في اتجاه الخبراء الذين يحملون درجتي الماجستير والدكتوراه.

د– لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات تقديرات الخبراء نحو المتطلبات الخاصة بالأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، والمتطلبات المادية والتقنية ترجع إلى متغير سنوات الخبرة، بينما توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات تقديرات الخبراء نحو المتطلبات الخاصة بالمعلم، وأولياء أمور الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد ترجع إلى متغير سنوات الخبرة، وذلك في اتجاه أصحاب سنوات الخبرة (١٥ إلى أقل من ٢٠ سنة).

التوصيات التربوية للدراسة:

في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة ونتائج الدراسة الحالية، يُوصى الباحث بما يلي:

١. توفير المتطلبات الواردة في أداة الدراسة الميدانية عند استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.

٢. نشر ثقافة استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم لدى أفراد المجتمع ككل من خلال وسائل الإعلام وقنوات التعليم التليفزيونية.

٣. تضافر الجهود التعاونية بين الباحثين في الذكاء الاصطناعي وعلم النفس وعلم الأعصاب لتطوير تقنية تدخل بمساعدة تطبيقات الذكاء الاصطناعي للأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، لفهم احتياجاتهم بشكل أفضل.
٤. توفير التمويل اللازم لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، من خلال مشاركة المجتمع المدني؛ لأن نقص الميزانية هو العقبة الرئيسية أمام تطبيق كثير من المستحدثات التكنولوجية.
٥. التقويم المستمر لفعالية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة مع الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد والمنهج المطروح، ومواكبته للتطور المستمر.
٦. حماية خصوصية بيانات الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد وأمنها، وعدم انتهاك خصوصية بياناتهم أو أسرهم عند استخدام الذكاء الاصطناعي في التشخيص والتعليم.
٧. أن يكون مشروع تعليم الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي مشروعًا قوميًا مستمرًا تتبناه الدولة.
٨. إدخال مناهج للتدريس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في كليات التربية، لإعداد المعلم قبل الخدمة على التعامل مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
٩. إنشاء وحدة بوزارة التربية والتعليم مسئولة عن التعليم باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، لتخطيط وتنفيذ وتقويم استخدام هذه التطبيقات في التعليم.
١٠. ربط ترقيات المعلمين الموجودين بالخدمة بالحصول على دورات في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم.

المراجع:

Alsayedhassan, B., Lee, J., Banda, D. R., Kim, Y., & Griffin-Shirley, N. (2021). Practitioners' perceptions of the picture exchange communication system for children with autism. *Disability and rehabilitation*, *43*(2), 211-216. https://doi.org/10.1080/09638288.2019.1620878

Antão, J. Y. F. D. L., Abreu, L. C. D., Barbosa, R. T. D. A., Crocetta, T. B., Guarnieri, R., Massetti, T., ... & Monteiro, C. B. D. M. (2020). Use of Augmented Reality with a Motion-Controlled Game Utilizing Alphabet Letters and Numbers to Improve Performance and Reaction Time Skills for People with Autism Spectrum Disorder. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, *23*(1), 16-22. https://doi.org/10.1089/cyber.2019.0103

Barakova, E. I., Bajracharya, P., Willemsen, M., Lourens, T., & Huskens, B. (2015). Long-term LEGO therapy with humanoid robot for children with ASD. *Expert Systems*, *32*(6), 698-709. https://doi.org/10.1111/exsy.12098

Burns, R. B., Seifi, H., Lee, H., & Kuchenbecker, K. J. (a2021, March). A Haptic Empathetic Robot Animal for Children with Autism. In *Companion of the 2021 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction* (pp. 583-585). https://doi.org/10.1145/3434074.3446352

Burns, R. B., Seifi, H., Lee, H., & Kuchenbecker, K. J. (b2021). Getting in touch with children with autism: Specialist guidelines for a touch-perceiving robot. *Paladyn, Journal of Behavioral Robotics*, *12*(1), 115-135. https://doi.org/10.1515/pjbr-2021-0010

Charron, N., Lewis, L., & Craig, M. (2017). A robotic therapy case study: Developing joint attention skills with a student on the autism spectrum. *Journal of Educational Technology Systems*, *46*(1), 137-148. https://doi.org/10.1177/0047239516687721

Chathurani, T. U., & Wijethunge, A. (2021). Artificial Intelligence-Based Robot-Children Interaction for Autism Syndrome. In *Applications of Artificial Intelligence for Smart Technology* (pp. 1-16). IGI Global.DOI: 10.4018/978-1-7998-3335-2.ch001

Chen, C. H., Lee, I. J., & Lin, L. Y. (2016). Augmented reality-based video-modeling storybook of nonverbal facial cues for children with autism spectrum disorder to improve their perceptions and judgments of facial expressions and emotions. *Computers in Human Behavior*, *55*, 477-485. https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.09.033

Costescu, C. A., Vanderborght, B., & David, D. O. (2015). Reversal learning task in children with autism spectrum disorder: a robot-based approach. *Journal of autism and developmental disorders*, *45*(11), 3715-3725. DOI: 10.1007/s10803-014-2319-z

David, D. O., Costescu, C. A., Matu, S., Szentagotai, A., & Dobrean, A. (2020). Effects of a robot-enhanced intervention for children with ASD on teaching turn-taking skills. *Journal of Educational Computing Research*, *58*(1), 29-62. https://doi.org/10.1177/0735633119830344

Di Nuovo, A., Conti, D., Trubia, G., Buono, S., & Di Nuovo, S. (2018). Deep learning systems for estimating visual attention in robot-assisted therapy of children with autism and intellectual disability. *Robotics*, *7*(2), 25. https://doi.org/10.3390/robotics7020025

Fachantidis, N., Syriopoulou-Delli, C. K., Vezyrtzis, I., & Zygopoulou, M. (2020). Beneficial effects of robot-mediated class activities on a child with ASD and his typical classmates. *International Journal of Developmental Disabilities*, *66*(3), 245-253. https://doi.org/10.1080/20473869.2019.1565725

Faure, P., Legou, T., & Gepner, B. (2021). Evidence of authorship on messages in Facilitated Communication: a case report using accelerometry. *Frontiers in Psychiatry*, *11*, 1560. https://doi.org/10.3389/fpsyt.2020.543385

Fridhi, A., Benzarti, F., Frihida, A., & Amiri, H. (2018). Application of Virtual Reality and Augmented Reality in Psychiatry and Neuropsychology, in Particular in the Case of Autistic Spectrum Disorder (ASD). *Neurophysiology*, *50*(3), 222 -228. DOI: 10.1007/s11062-018-9741-3

Ghanouni, P., Jarus, T., Zwicker, J. G., Lucyshyn, J., Mow, K., & Ledingham, A. (2019). Social stories for children with autism spectrum disorder: Validating the content of a virtual reality program. *Journal of autism and developmental disorders*, *49*(2), 660-668. https://doi.org/10.1007/s10803-018-3737-0

Hadri, S. A., & Bouramoul, A. (2023). Towards a deep learning based contextual chat bot for preventing depression in young children with autistic spectrum disorder. *Smart Health*, *27*, 100371. https://doi.org/10.1016/j.smhl.2022.100371

Hamet, P., & Tremblay, J. (2017). Artificial intelligence in medicine. *Metabolism*, *69*, S36-S40. https://doi.org/10.1016/j.metabol.2017.01.011

Hopcan, S., Polat, E., Ozturk, M. E., & Ozturk, L. (2022). Artificial intelligence in special education: a systematic review. *Interactive Learning Environments*, 1-19. https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2067186

Howorth, S. K., Rooks-Ellis, D., Flanagan, S., & Ok, M. W. (2019). Augmented reality supporting reading skills of students with autism spectrum disorder. *Intervention in School and Clinic*, *55*(2), 71-77. https://doi.org/10.1177/1053451219837635

Huijnen, C. A., Lexis, M. A., & de Witte, L. P. (b2016). Matching robot KASPAR to autism spectrum disorder (ASD) therapy and educational goals. *International Journal of Social Robotics*, *8*(4), 445-455. DOI: 10.1007/s12369-016-0369-4

Huijnen, C. A., Lexis, M. A., Jansens, R., & de Witte, L. P. (2017). How to implement robots in interventions for children with autism? A co-creation study involving people with autism, parents and professionals. *Journal of autism and developmental disorders*, *47*(10), 3079-3096. DOI: 10.1007/s10803-017-3235-9

Huijnen, C. A., Lexis, M. A., Jansens, R., & de Witte, L. P. (a2016). Mapping robots to therapy and educational objectives for children with autism spectrum disorder. *Journal of autism and developmental disorders*, *46*(6), 2100-2114. DOI: 10.1007/s10803-016-2740-6

Hyman, S. L., Levy, S. E., & Myers, S. M. (2020). Identification, evaluation, and management of children with autism spectrum disorder. *Pediatrics*, *145*(1). https://doi.org/10.1542/peds.2019-3447

Jaliaawala, M. S., & Khan, R. A. (2020). Can autism be catered with artificial intelligence-assisted intervention technology? A comprehensive survey. *Artificial Intelligence Review*, *53*(2), 1039-. 1069. https://doi.org/10.1007/s10462-019-09686-8

Jyoti, V., & Lahiri, U. (2019). Virtual reality based Joint attention task platform for children with autism. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, *13*(1), 198-210. https://doi.org/10.1109/TLT.2019.2912371

Karhu, E., Zukerman, R., Eshraghi, R. S., Mittal, J., Deth, R. C., Castejon, A. M., ... & Eshraghi, A. A. (2020). Nutritional interventions for autism spectrum disorder. *Nutrition Reviews*, *78*(7), 515-531. https://doi.org/10.1093/nutrit/nuz092

Ke, F., Moon, J & ،.Sokolikj, Z. (2020). Virtual Reality–Based Social Skills Training for Children With Autism Spectrum Disorder .*Journal of Special Education Technology*. https://doi.org/10.1177/0162643420945603

Khowaja, K., Banire, B., Al-Thani, D., Sqalli, M. T., Aqle, A., Shah, A., & Salim, S. S. (2020). Augmented reality for learning of children and adolescents with autism spectrum disorder (ASD): A systematic review. *IEEE Access*, *8*, 78779-78807. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2986608

Kim, S. H., Bal, V. H., & Lord, C. (2018). Longitudinal follow-up of academic achievement in children with autism from age 2 to 18. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *59*(3), 258-267. https://doi.org/10.1111/jcpp.12808

Kolomoiets, T., & Kassim, D. A. (2018). Using the augmented reality to teach of global reading of preschoolers with autism spectrum disorders. In *Proceedings of the 1st International Workshop on Augmented Reality in Education Kryvyi Rih, Ukraine, October 2, 2018* (No. 2257, pp. 237-246). CEUR Workshop Proceedings. https://doi.org/10.31812/pedag.v51i0.3678

Krittanawong, C., Zhang, H., Wang, Z., Aydar, M., & Kitai, T. (2017). Artificial intelligence in precision cardiovascular medicine. *Journal of the American College of Cardiology*, *69* (21), 2657-2664. https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.03.571

Ledbetter-Cho, K., O'Reilly, M., Lang, R., Watkins, L., & Lim, N. (2018). Meta-analysis of tablet-mediated interventions for teaching academic skills to individuals with autism. *Journal of autism and developmental disorders*, *48*, 3021-3036. https://doi.org/10.1007/s10803-018-3573-2

Lee, I. J. (2020). Kinect-for-windows with augmented reality in an interactive roleplay system for children with an autism spectrum disorder. *Interactive Learning Environments*, 1-17. https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1710851

Lian, X., & Sunar, M. S. (2021). Mobile Augmented Reality Technologies for Autism Spectrum Disorder Interventions: A Systematic Literature Review. *Applied Sciences*, *11*(10), 4550. https://doi.org/10.3390/app11104550

Lord, C., Brugha, T. S., Charman, T., Cusack, J., Dumas, G., Frazier, T., ... & Taylor, J. L. (2020). Autism spectrum disorder. *Nature reviews Disease primers*, *6*(1), 1-23. https://doi.org/10.1038/s41572-019-0138-4

Lorenzo, G., Gómez-Puerta, M., Arráez-Vera, G., & Lorenzo-Lledó, A. (2019). Preliminary study of augmented reality as an instrument for improvement of social skills in children with autism spectrum disorder. *Education and Information Technologies*, *24*(1), 181-204. https://doi.org/10.1007/s10639-018-9768-5

Louie, W. Y. G., Korneder, J., Abbas, I., & Pawluk, C. (2021). A study on an applied behavior analysis-based robot-mediated listening comprehension intervention for ASD. Paladyn, Journal of Behavioral Robotics, 12(1), 31-46. https://doi.org/10.1515/pjbr-2021-0005

Lumbreras, M. A. M., de Lourdes, M. T. M., & Ariel, S. R. (2018). Aura: Augmented reality in mobile devices for the learning of children with ASD–Augmented reality in the learning of children with autism. In *Augmented Reality for Enhanced Learning Environments* (pp. 142-169). IGI Global. DOI: 10.4018/978-1-5225-5243-7.ch006

Malihi, M., Nguyen, J., Cardy, R. E., Eldon, S., Petta, C., & Kushki, A. (2020). Evaluating the safety and usability of head-mounted virtual reality compared to monitor-displayed video for children with autism spectrum disorder. Autism, 24(7), 1924-1929. https://doi.org/10.1177/1362361320934214

Marotta, R., Risoleo, M. C., Messina, G., Parisi, L., Carotenuto, M., Vetri, L., & Roccella, M. (2020). The Neurochemistry of Autism. *Brain Sciences*, *10*(3), 163. https://doi.org/10.3390/brainsci10030163

Miller, D. D., & Brown, E. W. (2018). Artificial intelligence in medical practice: the question to the answer?. *The American journal of medicine*, *131*(2), 129-133. https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2017.10.035

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

Morris, H. (2021). Social Skill Interventions. Volkmar, F. R. (Ed). *Encyclopedia of autism spectrum disorders (PP. 4470- 4475)*. Cham Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-91280-6

Pedro, F., Subosa, M., Rivas, A., & Valverde, P. (2019). Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development.

Pliasa, S., & Fachantidis, N. (2019). Using Daisy Robot as a Motive for Children with ASD to Participate in Triadic Activities. *Themes in eLearning*, *12*(12), 35-50.

Porayska-Pomsta, K., Alcorn, A. M., Avramides, K., Beale, S., Bernardini, S., Foster, M. E., ... & Kossyvaki, L. (2018). Blending human and artificial intelligence to support autistic children's social communication skills. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, *25*(6), 1-35. https://doi.org/10.1145/3271484

Pulikkan, J., Mazumder, A., & Grace, T. (2019). Role of the gut microbiome in autism spectrum disorders. In *Reviews on Biomarker Studies in Psychiatric and Neurodegenerative Disorders* (pp. 253-269). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-05542-4_13

Ramachandiran, C. R., Jomhari, N., Thiyagaraja, S., & Maria, M. (2015). Virtual Reality Based Behavioral Learning For Autistic Children. *Electronic Journal of E-Learning*, *13*(5), 357-365.

Rao, A. A., Tan, S. Q. Y., Raghavi, R., Srivastava, A., & Renumadhavi, C. H. (2022). Autism spectrum disorder therapy: analysis of artificial intelligence integrated robotic approach. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2161, No. 1, p. 012038). IOP Publishing. https://doi:10.1088/1742-6596/2161/1/012038

Romero, M. R., Macas, E. M., Armijos, N., & Harari, I. (2023). Hope Project: Augmented Reality to Teach Dance to Children with ASD. *Trends in Artificial Intelligence and Computer Engineering: Proceedings of ICAETT 2022*, 236-246. https://doi.org/10.1007/978-3-031-25942-5

Saadatzi, M. N., Pennington, R. C., Welch, K. C., & Graham, J. H. (2018). Effects of a robot peer on the acquisition and observational learning of sight words in young adults with autism spectrum disorder. *Journal of Special Education Technology*, *33*(4), 284-296. https://doi.org/10.1177/0162643418778506

Simut, R. E., Vanderfaeillie, J., Peca, A., Van de Perre, G., & Vanderborght, B. (2016). Children with autism spectrum disorders make a fruit salad with Probo, the social robot: an interaction study. *Journal of autism and developmental disorders*, *46*(1), 113-126. DOI 10.1007/s10803-015-2556-9

Singh, A., Raj, K., Kumar, T., Verma, S., & Roy, A. M. (2023). Deep learning-based cost-effective and responsive robot for autism treatment. *Drones*, *7*(2), 81. https://doi.org/10.3390/drones7020081

So, W. C., Cheng, C. H., Lam, W. Y., Huang, Y., Ng, K. C., Tung, H. C., & Wong, W. (2020). A Robot-Based Play-Drama Intervention May Improve the Joint Attention and Functional Play Behaviors of Chinese-Speaking Preschoolers with Autism Spectrum Disorder: A Pilot Study. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *50*(2), 467-481. https://doi.org/10.1007/s10803-019-04270-z

So, W. C., Wong, M. Y., Cabibihan, J. J., Lam, C. Y., Chan, R. Y., & Qian, H. H. (2016). Using robot animation to promote gestural skills in children with autism spectrum disorders. *Journal of Computer Assisted Learning*, *32*(6), 632-646. https://doi.org/10.1111/jcal.12159

Sochanski, M., Snyder, K., Korneder, J., & Louie, W. Y. G. (2021). Therapists' Perspectives After Implementing a Robot into Autism Therapy. *National Science Foundation grant & Intelligent Robotics Laboratory, Oakland University, Michigan, USA. https://doi.org/10.1109/RO-MAN50785.2021.9515375*

Spartanburg, R. I., & Carolina, S. (2016). IESD Case Study: Children on the Autism Spectrum Show Improvement with Robots4Autism in Spartanburg, South Carolina. *Interactive Educational Systems Design.INC*.

Syahputra, M. F., Arisandi, D., Lumbanbatu, A. F., Kemit, L. F., Nababan, E. B., & Sheta, O. (2018, March). Augmented reality social story for autism spectrum disorder. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 978, p. 012040). DOI :10.1088/1742-6596/978/1/012040

van den Berk-Smeekens, I., van Dongen-Boomsma, M., De Korte, M. W., Den Boer, J. C., Oosterling, I. J., Peters-Scheffer, N. C., ... & Glennon, J. C. (2020). Adherence and acceptability of a robot-assisted Pivotal Response Treatment protocol for children with autism spectrum disorder. *Scientific reports*, *10*(1), 1-11. https://doi.org/10.1038/s41598-020-65048-3

Voss, C., Schwartz, J., Daniels, J., Kline, A., Haber, N., Washington, P., ... & Feinstein, C. (2019). Effect of wearable digital intervention for improving socialization in children with autism spectrum disorder: a randomized clinical trial. *JAMA pediatrics*, *173*(5), 446-454. https://doi:10.1001/jamapediatrics.2019.0285

Warren, Z. E., Zheng, Z., Swanson, A. R., Bekele, E., Zhang, L., Crittendon, J. A., ... & Sarkar, N. (2015). Can robotic interaction improve joint attention skills?. *Journal of autism and developmental disorders*, *45*(11), 3726-3734. https://doi.org/10.1007/s10803-013-1918-4

Xu, G., Strathearn, L., Liu, B., O'Brien, M., Kopelman, T. G., Zhu, J., ... & Bao, W. (2019). Prevalence and treatment patterns of autism spectrum disorder in the United States, 2016. *JAMA pediatrics*, *173*(2), 153-159. https://doi:10.1001/jamapediatrics.2018.4208

Zhao, J. Q., Zhang, X. X., Wang, C. H., & Yang, J. (2021). Effect of cognitive training based on virtual reality on the children with autism spectrum disorder. *Current Research in Behavioral Sciences*, *2*, 100013. https://doi.org/10.1016/j.crbeha.2020.100013