

مقاربات الذكاء الاصطناعي في التكفل السريري والسلوكي بالمصابين بطيف التوحد
Artificial intelligence approaches to clinical and behavioral care for people
with autism spectrum disorder

فاطيمة حمزة^{1*}، إيمان تقزال²

¹ جامعة زيان عاشورالجلقة (الجزائر)، hamzafatima1981@gmail.com

² جامعة علي لونيسي البلدية (الجزائر)، tigzalimen@gmail.com

تاريخ النشر: 2025/07/24

تاريخ القبول: 2025/07/13

تاريخ الإرسال: 2025/07/06

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف دور الذكاء الاصطناعي في التكفل السريري والسلوكي بالمصابين باضطراب طيف التوحد، من خلال تسليط الضوء على إمكاناته في التشخيص المبكر، التدخل العلاجي، التعليم التكيفي، والدعم المستمر. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، من خلال مراجعة الأدبيات والدراسات الحديثة ذات الصلة. وتوصلت النتائج إلى أن تقنيات الذكاء الاصطناعي، مثل التعلم الآلي والروبوتات والواقع الافتراضي، أظهرت فعالية في تحسين التفاعل الاجتماعي، ودقة التشخيص، وتوفير بيانات تعليمية محفزة، رغم وجود تحديات تتعلق بخصوصية البيانات، والتكلفة، وقلة التوظيف في السياقات العربية، مما يستدعي جهودًا تكاملية لتفعيل هذه التطبيقات في الواقع العربي والجزائري خاصة.

الكلمات المفتاحية: التوحد، الذكاء الاصطناعي، التكفل السريري.

Abstract

This study aims to explore the role of artificial intelligence in the clinical and behavioral care of individuals with Autism Spectrum Disorder (ASD), highlighting its potential in early diagnosis, therapeutic intervention, adaptive education, and continuous support. The study adopted a descriptive-analytical approach through a review of relevant recent literature and studies. The findings revealed that AI technologies—such as machine learning, robotics, and virtual reality—have proven effective in enhancing social interaction, diagnostic accuracy, and creating stimulating educational environments. However, challenges remain, including data privacy concerns, high costs, and limited implementation in Arab contexts, particularly in Algeria, which calls for integrated efforts to activate these applications locally.

Keywords: Autism, artificial intelligence, clinical care.

1. مقدمة

اضطراب طيف التوحد هو اضطراب عصبي نمائي يظهر عادة في السنوات الثلاث الأولى من عمر الطفل، ويتسم بصعوبات في التفاعل الاجتماعي والتواصل اللفظي وغير اللفظي، إلى جانب أنماط سلوك متكررة ومقيدة.

ووفقاً للدليل التشخيصي والإحصائي الخامس (DSM-5)، فإن التوحد لا يُنظر إليه كحالة واحدة بل كطيف يمتد بين أشكال خفيفة إلى شديدة، وعرفته الجمعية الأمريكية للطب النفسي في دليلها التشخيصي والإحصائي للأمراض والاضطرابات النفسية والعقلية DSM-5 أنه: حالة من القصور المستمر في مهارات التواصل الاجتماعي للطفل يتميز بانحراف وتأخر بنمو الوظائف الأساسية المرتبطة بنمو المهارات الاجتماعية واللغوية والحسية وظهور سلوك نمطي روتيني بالإضافة إلى الاهتمامات المحددة وتظهر هذه الأعراض خلال مراحل النمو (APA 2025)

وتذهب الجمعية الأمريكية للتوحد بالولايات المتحدة الأمريكية إلى أن معدل الانتشار الحالي قد جعل من التوحد ثالث أكبر الاضطرابات النمائية شيوعاً بل إنه يعد أكثر شيوعاً من جملة أعراض داون حيث يرون أن التوحد وما يرتبط بها من اضطرابات تحدث تقريباً لدى ستين حالة من بين كل عشرة آلاف حالة ولادة. أما في الولايات المتحدة الأمريكية فيشير إلى وجود ما يقارب (36000) حالة توحد و يرى العديد من الباحثين أن اضطراب التوحد يعد الإعاقة الرابعة الأكثر شيوعاً بعد الإعاقة العقلية والصرع والشلل الدماغي، وتشير أحدث الإحصاءات التي نشرها الاتحاد القومي لدراسات وبحوث التوحد في الولايات المتحدة الأمريكية عام (2003) أن نسبة انتشار التوحد ارتفعت بدرجة كبيرة حيث أصبح متوسطها (1-250) حالة ولادة وبذلك يصبح التوحد هو أكثر الإعاقات انتشاراً بعد الإعاقة العقلية. أما في السويد فقد بلغت نسبة انتشار الإصابة بالتوحد حوالي (7) حالات لكل (10000) حالة ولادة، وبناءً على الإحصائيات الأمريكية فإن اضطراب التوحد يزداد بمعدل (10%-17%) سنوياً (تامر فرح سهيل، 2015، ص: 84-85)

أما في واقعنا العربي والذي لا زالت الدراسات فيه قليلة إذا ما قورنت بالدول الغربية فلم يتم التوصل إلى دراسات علمية موثقة تحدد هذه النسبة بشكل دقيق، إلا أن التقديرات التخمينية تشير إلى أن عدد الأطفال الذين يعانون من التوحد في الأردن يقدر بحوالي (8000) طفلاً وفي السعودية (6000) طفلاً، وفي مصر (100-200) ألف طفل وفي قطر (200) طفلاً. (تامر فرح سهيل، 2015، ص: 86)

أما في الجزائر وحسب البروفيسور "ولد طالب محمود" طبيب أعصاب مختص بالأطفال بـ ESH دريد حسين فإن: "لمتوسط 300 ولادة يتم إحصاء طفل لديه توحّد مما يؤدي بنا إلى استنتاج بأن لدينا ما لا يقل عن 60000 طفل ومراهق مصاب بالتوحد في الجزائر. (F.A.K. Arab,2017, p:5)

ومع التقدم التكنولوجي، بدأ الباحثون في استكشاف كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يسهم في تحسين حياة هؤلاء الأطفال، سواء من خلال التشخيص المبكر، أو الدعم التعليمي، أو التأهيل السلوكي والمعرفي. وفي ظل الاعتماد المتزايد على التقنية، أصبح من الضروري دراسة إمكانيات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في هذا المجال الحيوي. وفي سياق التوحد، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يحلّل بيانات السلوك، وتعبيرات الوجه، والإشارات الحيوية لتحديد السمات المرتبطة بالتوحد. كما يمكن استخدامه في تصميم بيئات تعليمية تأهيلية تستجيب لاحتياجات الطفل الفردية. ومن هنا جاءت هذه الورقة البحثية لتوضيح كيف يساعد الذكاء الاصطناعي في التكفّل بالمصابين بطيف التوحد وكيف يحسن حياتهم؟ من خلال الأدبيات والدراسات التي تناولت هذه المواضيع يمكن أن نلخص أجابنا على هذا التساؤل في العناصر التالية:

2. التشخيص المبكر والفرز

يقوم تشخيص اضطراب طيف التوحد تقليدياً على التقييمات السريرية التي يجريها أطباء ذوو خبرة. ومع ذلك، فإن دمج الذكاء الاصطناعي في تشخيص اضطراب طيف التوحد يوفر أساليب مبتكرة للكشف المبكر والتقييم الشخصي. مما يقلل بشكل فعال من مستوى العجز لدى الأفراد المصابين بالتوحد. ومع ذلك، فإن الطرق التقليدية للفحص والتشخيص والتدخل تعتمد على احترافية الأطباء النفسيين وتتطلب قدراً كبيراً من الوقت والجهد، مما يؤدي إلى تشخيص نسبة كبيرة من الأفراد المصابين بالتوحد بعد سن السادسة. يتم استخدام الذكاء الاصطناعي (AI) جنباً إلى جنب مع التعلم الآلي لتحسين كفاءة الفحص المبكر والتشخيص والتدخل لاضطراب التوحد لدى الأطفال الصغار ولقد لخص (Zhang 2025) الأساليب المدعومة بالذكاء الاصطناعي للفحص المبكر والتشخيص والتدخل مع اضطراب التوحد لدى الأطفال الصغار (الرضع والأطفال الصغار ومرحلة ما قبل المدرسة). لتحقيق الفحص المبكر وتشخيص اضطراب التوحد لدى الأطفال الصغار

قامت أساليب الذكاء الاصطناعي ببناء نماذج تنبؤية لتحسين التشخيص السلوكي المبكر، وتحليل التصوير الدماغي والبيانات الجينية لكسر حاجز العمر للتشخيص، وإنشاء أنظمة فحص ذكية للفحص الجماعي المبكر. للتدخل المبكر مع اضطراب طيف التوحد لدى الأطفال الصغار فالذكاء الاصطناعي يتيح الكشف المبكر والتقييم الشخصي لاضطراب طيف التوحد من خلال تحليل مصادر البيانات المتنوعة مثل الأنماط السلوكية والتصوير العصبي وعلم الوراثة والسجلات الصحية الإلكترونية وتظهر خوارزميات التعلم الآلي دقة عالية في التمييز بين اضطراب طيف التوحد والتطور العصبي الطبيعي واضطرابات النمو الأخرى، مما يسهل التدخلات في الوقت المناسب. علاوة على ذلك، فإن التدخلات العلاجية المعتمدة على الذكاء الاصطناعي، بما في ذلك التواصل المعززة والتدريب القائم على الواقع الافتراضي، والعلاجات بمساعدة الروبوت، إمكانية تحسين التفاعلات الاجتماعية ومهارات الاتصال لدى الأفراد المصابين باضطراب طيف التوحد. وعلى الرغم من التحديات مثل خصوصية البيانات وإمكانية تفسيرها، فإن مستقبل الذكاء الاصطناعي في اضطراب طيف التوحد يحمل وعدًا بتحسين دقة التشخيص ونشر منصات الرعاية الصحية عن بعد وتصميم العلاج .. (Nitu Wankhede et al (2024)

كماتم اقتراح العديد من النماذج التي تستخدم تكنولوجيا الكمبيوتر للمساعدة أو إجراء تدخلات اضطراب طيف التوحد بشكل مستقل، بهدف التخفيف من المشكلة المذكورة أعلاه. ومع ذلك، فإن هذه النماذج غالباً ما تفتقر إلى الأساس في أساليب التدخل السريري وتعاني من نقص التخصيص. ولمعالجة هذه المخاوف، اقترح ASD-Chat ، وهو نظام تدخل اجتماعي يعتمد على VB-MAPP (برنامج تقييم وتحديد معالم السلوك اللفظي) ومدعوم من ChatGPT باعتباره العمود الفقري لتوليد الحوار. لتسهيل تدخلات الحوار الاجتماعي. (Chengyun et al 2024)

فالذكاء الاصطناعي يستخدم نماذج تعلم آلي متقدمة لتحليل بيانات سلوكية، فيديوهات، وصور طبية بهدف الكشف المبكر عن مؤشرات طيف التوحد. توصلت مراجعة سريعة نشرت مؤخراً إلى أن تطبيقات التعلم الآلي ومعالجة اللغة الطبيعية والبيانات الضخمة تفتح آفاقاً جديدة للتشخيص المبكر والتدخل التدريجي للأطفال المصابين.

3. التدخل المباشر وتدريب المهارات الاجتماعية

في أواخر تسعينيات القرن الماضي، برز استخدام تكنولوجيا الروبوتات لمساعدة الأطفال المصابين باضطراب طيف التوحد (ASD) كمجال بحثي واعد. ومنذ ذلك الحين، شهد مجال الروبوتات المساعدة للأطفال المصابين باضطراب طيف التوحد نموًا ملحوظًا، حيث قام العديد من الأكاديميين بتجربة روبوتات وأساليب مختلفة. ومن بين هذه الروبوتات الروبوت البشري "كاسبار"، الذي طُوّر عام 2005، واستمرت عمليات التطوير عليه منذ ذلك الحين، مستفيدًا من التطورات التكنولوجية.

يُعد تصميم وبناء روبوت بشري للتفاعل مع الأطفال المصابين باضطراب طيف التوحد ومساعدتهم تحديًا متعدد التخصصات يتطلب معرفة بالهندسة الميكانيكية والهندسة الكهربائية وتفاعل الإنسان والحاسوب (HCI) وتفاعل الطفل والروبوت (CRI) ومعرفة باضطراب طيف التوحد. استفاد روبوت كاسبار (KASPAR) من المعرفة الغنية المتراكمة على مدى سنوات من الخبرة في العلاج بمساعدة الروبوت للأطفال المصابين باضطراب طيف التوحد

تم تطوير روبوت كاسبار في الأصل في عام 2005 بواسطة بلو وآخرون كمنصة بحثية للتفاعل بين الإنسان والروبوت. بسبب المظهر المبسط الذي يشبه الإنسان لكاسبار، تم اعتماد الروبوت بسرعة للتحقيق في كيفية استخدامه كجهاز علاجي للأطفال المصابين باضطراب طيف التوحد. منذ إنشاء أول روبوت كاسبار في عام 2005، تم تطوير خمسة أجيال أخرى من الروبوت. وقد ركز تطوير الروبوت خلال هذه الفترة على تحسين وظائف الروبوت وسهولة استخدامه كأداة علاجية وتعليمية للباحثين والمعلمين والمعالجين العاملين مع الأطفال المصابين باضطراب طيف التوحد. بالإضافة إلى التطبيق الأساسي للروبوت، تم استخدام كاسبار أيضًا في دراسات أخرى حول التفاعل بين الإنسان والروبوت (Wood et al; 2019)

يهدف هوين وآخرون (Huijnen et al, 2017) إلى تطبيق الروبوتات عمليًا، وتحديدًا روبوت كاسبار، في التدخلات التعليمية والعلاجية الحالية للأطفال المصابين باضطراب طيف التوحد. تتضمن الدراسة مجموعات تركيز وجلسات إبداعية مشتركة مع متخصصين وبالغين مصابين باضطراب طيف التوحد. وينتج عن ذلك متطلبات للتدخلات بمساعدة الروبوتات، ونموذج لوصف تدخلات الروبوتات، وتوليد

أفكار جديدة للتدخلات، مع التركيز على التطبيق العملي للروبوتات ذات قدرات الذكاء الاصطناعي في علاج وتعليم التوحد.

وقام بيكلي وأخرون (Bekele et al; 2014) بالتحقيق في نظام يعتمد على الذكاء الاصطناعي بوساطة الروبوت لإدارة مطالبات الاهتمام المشترك للأطفال المصابين باضطراب طيف التوحد، مما يوضح إمكانات الذكاء الاصطناعي في تعزيز المشاركة والتعلم في الأنشطة التعليمية لهؤلاء الأطفال. استُخدمت روبوتات ناو (NAO) لأغراض البحث والتعليم في العديد من المؤسسات الأكاديمية حول العالم. واعتبارًا من عام 2024، بلغ عدد وحدات ناو المستخدمة في أكثر من 80 دولة أكثر من 13000 وحدة. وتستخدم لتعليم أطفال التوحد ().

كما طور (Voss, Catalin et al, 2016) نظامًا للتعرف التلقائي على تعابير الوجه، يعمل على نظارة جوجل (Autism Glass) نظارة ذكية تحلل تعابير وجه الطفل والزملاء في الوقت الفعلي، ثم تقدّم ملاحظات بصرية وصوتية لتعزيز قدرة الطفل على تمييز المشاعر)، ويُرسل إشارات اجتماعية آنية لمرتيديه. ويقيمون النظام كأداة سلوكية للأطفال المصابين باضطراب طيف التوحد (ASD)، والذين يستفيدون بشكل كبير من الإشارات العاطفية الفورية غير التدخلية، وهم أكثر حساسية للمدخلات الحسية من الأطفال ذوي النمو الطبيعي. بالإضافة إلى ذلك، كما قدموا تطبيقًا جوالًا يُمكن مستخدمي الأداة القابلة للارتداء من مراجعة مقاطع الفيديو الخاصة بهم، بالإضافة إلى معلومات عاطفية مُعدّة تلقائيًا على شريط تشغيل الفيديو. يُدمج هذا أداة التعلم الخاصة بنا في سياق العلاج السلوكي. بناءً على عملنا السابق الذي وصف التجارب المعملية، تُقدم هذه الورقة البحثية قراراتنا المتعلقة بتصميم النظام والتطبيق بشكل مُفصّل، بالإضافة إلى الدروس المستفادة من واجهة المستخدم المُجمعة أثناء استخدام النظام من قِبل العديد من الأطفال المصابين باضطراب طيف التوحد في تجربة تكرارية منزلية.

تتكامل الروبوتات الاجتماعية مثل NAO و Kaspar وأنظمة الحوار المعتمد على نماذج اللغة الكبيرة مثل ASD-Chat لتقديم جلسات تفاعلية تحاكي مواقف اجتماعية حقيقية، وتوفر تغذية راجعة فورية لتشجيع التواصل البصري والتعبير اللفظي

4. التعليم التكيفي والبيئات الافتراضية

لقد أثبتت التكنولوجيا الناشئة، وخاصةً الروبوتية، أنها جذابة لهؤلاء الأطفال، ويمكن تسخير هذا الاهتمام لمعالجة القيود مع توفير خدمات التدخل للأطفال الصغار المصابين باضطراب طيف التوحد. عمومًا، تتطلب طبيعة طيف التوحد تدخلًا مكثفًا وفرديًا. ومع ذلك، تميل الأنظمة الروبوتية الحالية إلى امتلاك قدرة تكيفية محدودة، مما يحد من التخصيص الفردي. ولقد سعى (Bekele et al, 2011) إلى سد هذه الفجوة من خلال تطوير تقنية روبوتية جديدة تكيفية وفردية للأطفال المصابين باضطراب طيف التوحد. يتكون النظام من روبوت بشري، تُعزز رؤيته بعدة كاميرات مثبتة على الحائط لتتبع الرأس في الوقت الفعلي باستخدام بنية موزعة. بناءً على إشارات حركة رأس الطفل، يتكيف الروبوت بذكاء وبطريقة فردية لتعزيز الانتباه المشترك. وقد تم التحقق من صحة النظام المتطور مع طفلين يتمتعان بنمو طبيعي (Bekele et al, 2011)

كما تم تطبيق أنظمة التعليم الذكية لتحسين بيئة التعليم والتعلم وتوفير التدخلات الفردية للأفراد المصابون بالتوحد لديهم تفكير مختلف، واستجابات تعلم وسلوك مختلفة عن الأفراد ذوي النمو الطبيعي، ويمكن أن تؤثر استجاباتهم المفردة أو غير الكافية للمدخلات الحسية والإثارة غير الطبيعية للمحفزات البيئية على انتباههم وأدائهم التعليمي، كما يمكن أن يساعد الذكاء الاصطناعي في تحسين القدرات المعرفية والتعليمية للأطفال الصغار المصابين بالتوحد. استخدم سولا وآخرون جهاز SmartBox، وهو جهاز يدمج تقنية الذكاء الاصطناعي، لتحسين مهارات المفردات والرياضيات لدى الأطفال المصابين بالتوحد في سن ما قبل المدرسة. تم تجهيز الجهاز بمستقبلات متعددة وتم توصيله بأشياء مادية في البيئة عبر منفذ RS232C. يمكن للجهاز استشعار حركات اليد والجسم للأطفال في سن ما قبل المدرسة، وتعزيز انتباههم من خلال الأضواء والروائح والأصوات، والتفاعل أيضًا مع الأطفال في سن ما قبل المدرسة لتحسين تركيزهم ومهاراتهم اللغوية بالإضافة إلى ذلك، يساعد استخدام الروبوتات الذكية في تدريب الأطفال الصغار المصابين بالتوحد، مثل التفاعل الاجتماعي والمهارات الحركية، على تحسين تأثير التدريب. مقارنةً بالتدريب التقليدي، تتمتع الروبوتات الذكية بمزايا كبيرة في تحسين المهارات الحركية والتنسيق البدني لدى الأطفال الصغار، وتحسين السلوكيات النمطية والحالات العاطفية، وتعزيز تطوير التفاعل الاجتماعي. على الرغم من أن تقليد الآخرين يُعدّ أفضل طريقة لتعلم السلوك الاجتماعي، إلا أن السلوك الاجتماعي البشري دقيق ومعقد للغاية. إن تحسين المهارات الاجتماعية

والتواصلية للأطفال الصغار المصابين بالتوحد باستخدام الروبوتات كوسيلة يمكن أن يقلل من تداخل المعلومات غير ذات الصلة.

وطبق سينغ وآخرون خوارزميات التعلم العميق لتصميم روبوت اجتماعي يتمتع بقدرات قوية على الرؤية الحاسوبية والتعرف على الكلام والتعبير العاطفي. تمكن الروبوت الاجتماعي من تعليم المهارات الحسابية ومهارات الحياة اليومية لمرحلة ما قبل المدرسة المصابين بالتوحد من خلال تقديم خطوات التدريس بشكل أكثر فعالية وجاذبية، وتحديد تأثيرات التعلم بشكل صحيح، وتوفير ردود فعل في الوقت الفعلي يمكن أن يعمل التعلم الآلي على تحسين راحة التعلم مع توفير تدخل تعليمي شخصي لمرحلة ما قبل المدرسة المصابين بالتوحد.

غالبًا ما يتم تعلم وتحسين السلوك الاجتماعي لدى الأطفال الصغار المصابين بالتوحد في بيئات مجهزة بأدوات تكنولوجية. يستطيع الذكاء الاصطناعي التواصل والتفاعل مع الأطفال الصغار المصابين بالتوحد، ومحاكاة تفاعلات المعلم والطالب في الفصل الدراسي. يستطيع الذكاء الاصطناعي تحليل فعالية أساليب التدخل المختلفة، بالإضافة إلى خصائص الأفراد المصابين بالتوحد. كما يمكنه التنبؤ بفعالية باستراتيجيات التواصل التي سيستجيب لها الأطفال الصغار المصابون بالتوحد بشكل إيجابي، مما يوفر للمعلمين استراتيجيات تواصل مناسبة لتحسين مستوى استجابة الأطفال الصغار المصابين بالتوحد في الفصل الدراسي (Zhang Sijun 2025)

ان العدد المتزايد من الطلاب المصابين باضطراب طيف التوحد يتطلب منا الابتكار حتى نتمكن من إعادة تأهيل هذه المجموعة من الاطفال، ومنحهم نوعية حياة أفضل. ويمكننا تحسين مهاراتهم الاجتماعية والسلوكية والعاطفية والإدراكية؛ وحتى مهامهم اليومية. يقدم الواقع الافتراضي مجموعة من الأدوات، مثل المحاكاة التفاعلية ثلاثية الأبعاد للسيناريوهات التي يمكن استخدامها مع الطلاب المصابين باضطراب طيف التوحد. وفي هذه المراجعة الأدبية تم تحديد العديد من الدراسات، حيث تختلف في نوع التطبيقات التي تم تطويرها والتكنولوجيا المستخدمة من قبل الطلاب. وعلى الرغم من أن التفاؤل هو السائد، إلا أننا بحاجة إلى مزيد من الدراسات حول استخدام هذه التكنولوجيا في البيئات التعليمية. Rui (Silva et al) 2022

نحن ندرك أنه لا يزال هناك الكثير مما يتعين القيام به لجعل إمكانات الواقع الافتراضي حقيقة فعالة في السياق التعليمي والسماح بنوعية حياة أفضل للطلاب الذين يعانون من اضطرابات طيف التوحد. ونعتقد أيضًا أنه في السنوات القادمة سيكون المعلمون أكثر قدرة على إنشاء تجارب محددة للواقع الافتراضي. ومع ذلك، فمن الضروري أن يكون لدينا أساس نظري متين لدعم الاستخدام الصحيح للواقع الافتراضي فيما يتعلق بالطلاب المصابين باضطراب طيف التوحد.

يرتبط ضعف المهارات الاجتماعية لدى مرضى اضطراب طيف التوحد (ASD) بانخفاض الاستقلال في الحياة اليومية. إن التدخلات الحالية لتحسين المهارات الاجتماعية للأفراد المصابين باضطراب طيف التوحد تفشل في تمثيل تعقيد الأوضاع والمواقف الاجتماعية في الحياة الواقعية. قد يسهل الواقع الافتراضي (VR) التدريب على المهارات الاجتماعية في البيئات والمواقف الاجتماعية المشابهة لتلك الموجودة في الحياة الواقعية؛ ومع ذلك، هناك حاجة إلى مزيد من البحث لتوضيح الجوانب مثل المقبولية وسهولة الاستخدام وتجربة المستخدم لأنظمة الواقع الافتراضي في اضطراب طيف التوحد. حضر خمسة وعشرون مشاركًا مصابًا باضطراب طيف التوحد تقييمًا نفسيًا عصبيًا وثلاث جلسات للتدريب على المهارات الاجتماعية للواقع الافتراضي، والتي تضمنت خمسة سيناريوهات اجتماعية بثلاثة صعوبات...والتي تضمنت خمسة سيناريوهات اجتماعية بثلاثة مستويات صعوبة. أبلغ المشاركون عن قبول عالٍ وسهولة استخدام النظام وتجربة المستخدم. وقد لوحظت ارتباطات كبيرة بين الأداء في السيناريوهات الاجتماعية، والتقارير الذاتية، والوظائف التنفيذية. كانت الذاكرة العاملة والقدرة على التخطيط من المؤشرات المهمة لمستوى الوظائف في اضطراب طيف التوحد وقابلية الاستخدام المتصورة لنظام الواقع الافتراضي، على التوالي. ومع ذلك، فإن الأداء في المجال الاجتماعي، على التوالي. ومع ذلك، كان الأداء في السيناريوهات الاجتماعية هو أفضل مؤشر لسهولة الاستخدام والمقبولية ومستوى الأداء الوظيفي. تنبأت القدرة على التخطيط بشكل كبير بالأداء في السيناريوهات الاجتماعية، مما يشير إلى وجود تأثير على المهارات الاجتماعية. يبدو أن التدريب على المهارات الاجتماعية الغامرة للواقع الافتراضي لدى الأفراد المصابين باضطراب طيف التوحد هو خدمة مناسبة، ولكن ينبغي تفضيل نهج خالٍ من الأخطاء يتكيف مع احتياجات الفرد (Rui Silva et al, 2022).

5. المراقبة عن بُعد والدعم المستمر

إن الأفراد المصابون بالتوحد يعانون من صعوبات في التفاعل الاجتماعي بست اشكال :

- صعوبة في التفاعلات الاجتماعية الطبيعية بالإضافة إلى التعامل مع مواقف الصراع

- صعوبة في إدراك تعابير الوجه والتعرف عليها وإنتاجها

- صعوبة في الحفاظ على التواصل البصري وإجراء التواصل البصري

- عدم القدرة على النظر إلى الأشياء ذات الاهتمام أو الانتباه المباشر إلى الشيء المستهدف

- عدم القدرة على التعبير عن احتياجاتهم ومشاعرهم من خلال الإيماءات أو اللغة النمذجية

- عدم القدرة على التكيف مع التغيرات البيئية الطبيعية والاستجابة للأشياء بطريقة طبيعية

ولمعالجة هذه الصعوبات، حاول الباحثون تحسين التفاعلات الاجتماعية للأطفال الصغار

المصابين بالتوحد من خلال الرؤية الحاسوبية والروبوتات الاجتماعية والواقع الافتراضي.

حيث صُممت تقنية الرؤية الحاسوبية لمساعدة الآلات على "رؤية" و"تخيل" العالم، مما يتيح

التعرف التلقائي على تعابير الوجه وتصميم أنظمة بمساعدة الكمبيوتر بناءً عليها (Chai, 2021). أكدت

المراجعة المنهجية التي أجراها دي بيلين وآخرون أن الأنظمة بمساعدة الكمبيوتر يمكن أن تساعد الأفراد

المصابين بالتوحد على تحسين فهمهم العاطفي والتعرف على تعابير الوجه، والتواصل بشكل فعال مع

الآخرين. كانت فعالية التدريس باستخدام الأنظمة بمساعدة الكمبيوتر مماثلة لتلك الخاصة بالبشر.

علاوة على ذلك، نظرًا لأن الأنظمة المحوسبة مؤتمتة، فيمكنها خدمة المناطق النائية بشكل أفضل وتوسيع

نطاق التدخل. بناءً على مبدأ التدخل المتمثل في تحليل السلوك التطبيقي والتعلم الآلي، بنى أنانث

وآخرون نموذجًا أساسيًا لتتبع ومراقبة حالة الانتباه الوجيه للأطفال الصغار المصابين بالتوحد. استخرج

النموذج الأساسي معلومات حركة العين، وأجرى تحليلًا بصريًا من خلال الشبكات العصبية التلافيفية،

وحكم على ما إذا كان يجب إجراء اتصال بالعين، وقدم ملاحظات صوتية مناسبة بناءً على مدة نظرة

الفرد، وعزز الأداء الإيجابي للفرد. اختبر النموذج الأساسي بفعالية إمكانية تطبيق خوارزميات الذكاء

الاصطناعي على تتبع البصري الكمي والمعالجة البصرية الكمومية، والتي، جنبًا إلى جنب مع مبدأ التدخل

في تحليل السلوك التطبيقي، يمكن أن تحسن وتقوي الاتصال البصري لدى الأطفال الصغار المصابين

بالتوحد. (de Belen et al, 2020)

طور نظامًا روبوتيًا يتضمن تقنية تتبع الذكاء. يتكون النظام من روبوت بشري والعديد من

الكاميرات المثبتة على الحائط، وكانت الكاميرات مسؤولة عن تتبع حركات رأس الفرد في الوقت الفعلي

لتحسين مجال رؤية الروبوت، وقدم الروبوت ملاحظات صوتية مناسبة بناءً على مدة نظرة الفرد لتعزيز الانتباه المشترك لدى الأطفال الصغار المصابين بالتوحد

من هنا يمكن القول أن تطبيقات الهاتف المحمول، والواقع الافتراضي الغامر، والروبوتات الاجتماعية يمكنها مراقبة مشاعر وسلوك الأطفال الصغار المصابين بالتوحد أنيًّا، والجمع بين الألعاب والتدريب لمساعدة الأطفال الصغار المصابين بالتوحد على تعلم المهارات الاجتماعية الأساسية. تُطبَّق هذه الأساليب في نطاق واسع، ويمكن دمجها في برامج التدريب الطبي، بالإضافة إلى برامج التدريب اليومية للأطفال الصغار المصابين بالتوحد، نظرًا لتقبلهم لها بشكل أكبر.

6. تحليل البيانات والبحوث الداعمة

تتيح أدوات الذكاء الاصطناعي تحليل كميات ضخمة من البيانات الوبائية والطبية لتحديد الأنماط المشتركة والعوامل المؤثرة بفعالية في تطور الطيف، مما يمكن من تخصيص العلاجات وتقليل التحيز الخوارزمي عبر تدريب النماذج على بيانات متنوعة، كما يسمح الذكاء الاصطناعي بمعالجة بيانات وبائية وطبية ضخمة لتحديد عوامل الخطر والجينات المرتبطة بالتوحد، ما يمكن من:

- تحديد مؤشرات وراثية مبكرة عبر نماذج الانحدار العشوائي والشبكات العصبونية.

- تحسين مواءمة التدخلات بناءً على بيانات اجتماعية وثقافية وسلوكية من مجتمعات متعددة .
(Zhang et al., 2025)

7. الجهود العربية والجزائرية في استخدام الذكاء الاصطناعي في التكفل بطيف التوحد

بالنسبة للجهود العربية والجزائرية كانت قليلة جدا مقارنة بمثيلتها في الدو الغربية المتطورة ونذكر منها بعض الدراسات والمواقع والمنصات القليلة والتطبيقات القليلة جدا .

فقد أظهرت دراسة سعودية أهمية استخدام الذكاء الاصطناعي في تحليل المؤشرات السلوكية للتوحد، وخاصة في المناطق النائية (وزارة الصحة السعودية، 2022).

- كما أطلقت الإمارات برامج مدعومة بالذكاء الاصطناعي لتحسين فرص التعليم والتدخل المبكر

(Alzahra Autism Center, 2021).

- وأطلقت السعودية تطبيق خاص باطفال التوحد (Autism AI) وهو تطبيق باللغة العربية يُستخدم لتقييم المؤشرات السلوكية المرتبطة بالتوحد من خلال استبيان تفاعلي. الخصائص : يعتمد على خوارزميات الذكاء الاصطناعي لتحليل إجابات المستخدم وتقديم تقرير مفصل.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.rezanet.intelligentasdscreener>

- (برنامج الذكاء الاصطناعي لتنمية المهارات الحياتية) الوصف : برنامج تدريبي تم تطويره في السعودية يُستخدم لتخصيص الأنشطة التعليمية للأطفال المصابين بالتوحد.

<https://doi.org/10.21608/saep.2022.275448>

- (مبادرة الإمارات للخدمات الصحية) الوصف : مشروع تشخيص التوحد باستخدام الذكاء الاصطناعي يقوم على تحليل بيانات بيولوجية وسلوكية بدقة تصل إلى 90٪.

<https://www.ehs.gov.ae/ar/media-center/news/arab-health-2022-emirates-health-services-showcases-ground-breaking-ai-powered-initiatives-to>

وفي الجزائر تعد هذه البرامج والدراسات نادرة

- (برنامج SAVE – الجزائر) الوصف : برنامج علاجي حسي حركي لتحفيز الحواس الخمس. الخصائص : يعتمد على جلسات علاجية لتحسين التفاعل الاجتماعي.

https://www.facebook.com/permalink.php/?id=61570126495732&story_fbid=122100319736670883

وقد يعود هذا الى الصعوبات والتحديات كالحاجة إلى بيانات ضخمة ومتنوعة لتدريب النماذج.

وأخلاقيات استخدام الذكاء الاصطناعي مع الأطفال. ، والتكلفة المرتفعة لبعض الأنظمة والبرامج (Abbas et al., 2020).

8. خاتمة

يعد الذكاء الاصطناعي بثورة حقيقية في رعاية الأطفال المصابين بالتوحد، من خلال تسهيل التشخيص المبكر وتحسين فرص التعليم والتفاعل. إلا أن التحديات التقنية والأخلاقية تتطلب تعاونًا مشتركًا بين الباحثين والأطباء والتربويين لتقديم حلول فعالة وآمنة ، فكل هذه التطبيقات والمنصات

والبرمجيات تجعل الذكاء الاصطناعي شريكاً فعالاً في تحسين جودة حياة الأطفال المصابين بطيف التوحد، من خلال ضمان التشخيص المبكر، التدخل التكيفي، والدعم المستمر وفق احتياجات كل طفل.

قائمة المراجع

- تامر فرح سهيل، (2015) التوحد التعريف... الأسباب... التشخيص والعلاج، عمان: دار الإعصار العلمي
- Abbas, H., Garberson, F., & Tavassolian, H. (2020). Machine learning-based assessment tool for autism spectrum disorder using wearable physiological sensors. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 50(10), 3533–3544. <https://doi.org/10.1007/s10803-019-04170-5>
- American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. 5th ed. Arlington: American Psychiatric Publishing (2013) p. 217–29.
- Bekele E. (2014) clinical application of an adaptive robotic system for young children with autism. *Autism*. 2014;18:598–608.
- Chai J, Zeng H, Li A, Ngai EW. Deep learning in computer vision: a critical review of emerging techniques and application scenarios. *MLWA*. (2021) 6:100134.
- Chengyun Deng et al(2024), ASD-Chat: An Innovative Dialogue Intervention System for Children with Autism based on LLM and VB-MAPP arXiv:2409.01867v1 [cs.HC] 3 Sep 2024
- de Belen, R.A.J., Bednarz, T., Sowmya, A. et al. Computer vision in autism spectrum disorder research: a systematic review of published studies from 2009 to 2019. *Transl Psychiatry* 10, 333 (2020) <https://doi.org/10.1038/s41398-020-01015-w>
- E. Bekele et al (2011) Development of a novel robot-mediated adaptive response system for joint attention task for children with autism," 2011 RO-MAN, Atlanta, GA, USA, 2011, pp. 276-281,
- Huijnen C.A.G.J., Lexis M.A.S., Jansens R., de Witte L.P. How to Implement Robots in Interventions for Children with Autism? A Co-creation Study Involving People with Autism, Parents and Professionals. *J. Autism Dev. Disord*. 2017;47:3079–3096. doi: 10.1007/s10803-017-3235-9.
- Kourtesis, P et al. (2023). Virtual Reality Training of Social Skills in Adults with Autism Spectrum Disorder: An Examination of Acceptability,

Usability, User Experience, Social Skills, and Executive Functions.

Behavioral sciences (Basel, Switzerland), 13(4), 336.

<https://doi.org/10.3390/bs13040336>..

- Nitu Wankhede et all (2024)Leveraging AI for the diagnosis and treatment of autism spectrum disorder: Current trends and future prospects,Asian Journal of Psychiatry, Volume 101,2024<https://doi.org/10.1016/j.ajp.2024.104241>.
- Rui Silva et al. (2022). Virtual Reality as a solution for Children with Autism Spectrum Disorders: a state of the art systematic review. In 10th International Conference on Software Development and Technologies for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion (DSAI 2022), August 31-September 02, 2022, Lisbon, Portugal. ACM, New York, NY, USA<https://doi.org/10.1145/3563137.3563171>
- Voss, Catalin et al (2016) Superpower glass: delivering unobtrusive real-time social cues in wearable systems ,Association for Computing Machinery, Proceedings of the 2016 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing: Adjunct p1218–1226<https://doi.org/10.1145/2968219.2968310>
- Wood LJ, Zaraki A, Robins B, Dautenhahn K. Developing Kaspar: A Humanoid Robot for Children with Autism. Int J Soc Robot. 2021;13(3):491-508. doi: 10.1007/s12369-019-00563-6. Epub 2019 Jul 8. PMID: 34721730; PMCID: PMC8550690.
- Zhang Sijun (2025) AI-assisted early screening, diagnosis, and intervention for autism in young children Frontiers in Psychiatry Volume 16 – 2025
- Zhang, S., Jiang, L., & Li, Y. (2025). AI-assisted early screening, diagnosis, and intervention for autism in young children. Frontiers in Psychiatry, 16. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2025.1513809>