مجلة العلوم المتقدمة للصحة النفسية والتربية الخاصة
وحدة النشر العلمي
كلية التربية – جامعة طنطا
Official URL: - https://jasps.journals.ekb.eg/ Print ISSN: - 2974-346X
Online ISSN: - 2974-3478

فاعلية تقنية تتبع العين في اكتشاف المصابين باضطراب طيف التوحد (مراجعة منهجية)

إعداد

د/ صابر الشرقاوي
مشرف تربوي ، وزارة التربية والتعليم
سلطنة عمان

أ/محمد بن علي الصبحي
باحث دكتوراة بكلية التربية
جامعة مساريك– جمهورية التشيك

عدد خاص بمؤتمر قسم الصحة النفسة بعنوان
"الصحة النفسية والتربية الخاصة ورؤية ٢٠٣٠م"
السبت ١٤ سبتمبر ٢٠٢٤م

مجلة العلوم المتقدمة للصحة النفسية والتربية الخاصة
وحدة النشر العلمي
كلية التربية – جامعة طنطا
Official URL: - https://jasps.journals.ekb.eg/ Print ISSN: - 2974-346X
Online ISSN: - 2974-3478

ملخص الدراسة:

تلعب تقنيات الذكاء الاصطناعي دورا بارزا ومهما في تأهيل وتشخيص الأطفال المصابين باضطراب طيف التوحد، حيث هدفت هذه الدراسة الى اجراء مراجعة منهجية للدراسات المنشورة في المجلات العلمية خلال الفترة من ٢٠١٩ الى ٢٠٢٤ والتي ناقشت فاعلية تقنية تتبع العين في اكتشاف الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد للفئة العمرية من ٢ الى ١٢ سنة. تم إجراء استعراض منهجي لقواعد بيانات MEDLINE وEmbase وScopus في أبريل ٢٠٢٤حيث أظهرت النتائج فاعلية تقنية تتبع العين في اكتشاف الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، حيث أن معظم الدراسات ن (٢٤) توصلت إلى فاعلية تقنية تتبع العين في اكتشاف الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد وتراوحت عينة الدراسات بين ١٤ الي ١٤١ طفل ، و تنوعت العينة بين أطفال ذوي اضطراب طيف التوحد من البيئات الاجنبية بنسبة ٩٥,٨ % ، بينما جاءت دراسة واحدة تم تطبيقها في بيئة عربية، وتتضح بشكل تفصيلي كالتالي: نسبة ١٠٠% ن (٢٤) من الدراسات أثبتت فاعلية تقنية تتبع العين في اكتشاف الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد ولكن بدرجات مختلفة تراوحت بين ٨٥%الي ٩٦%. ونسبة ٤.١٦% من الدراسات ن (١) تم تطبيقها على أفراد عينة أعمارهم أقل من (٦) سنوات ونسبة ٥٤.١٦% من الدراسات ن (١٣) طبقت على عينة تراوحت أعمارهم بين (٦-١٢) عام، ونسبة ٤١.٦٦% من الدراسات ن (١٠) تم تطبيقها على أفراد عينة أعمارهم أقل من (١٢) سنة. كما تنوع أسلوب اثارة عين الطفل فمنها استخدم مقاطع فيديو، أو صفحات ويب، أو صور، أو مواقف اجتماعية، أو رسوم متحركة، واستخدمت ٨٧.٥% من الدراسات المنهج التجريبي وشبه التجريبي في منهج الدراسة، بينما استخدمت ن (٣) دراسات المنهج المزجي بنسبة ١٢.٥%. ومن التحليل السابق للدراسات يمكن تلخيص النتائج كالتالي:

أظهرت النتائج إمكانية تحديد الأفراد ذوي اضطراب طيف التوحد بدقة عالية، خاصة في حالة الأطفال في سن ما قبل المدرسة باستخدام تقنية تتبع العين، وعلى الرغم من تلك النتائج الا أنه لا يمكن الاعتماد على تلك النتائج بشكل مؤكد، حيث يوجد تباين بين

مجلة العلوم المتقدمة للصحة النفسية والتربية الخاصة
وحدة النشر العلمي
كلية التربية – جامعة طنطا
Official URL: - https://jasps.journals.ekb.eg/ Print ISSN: - 2974-346X
Online ISSN: - 2974-3478

الدراسات في طريقة تطبيق تقنية تتبع العين، كما أن حجم العينة المستخدم في معظم الدراسات صغير، كل ذلك يؤدي الي عدم موثوقية النتائج، لذلك يجب إجراء دراسات مصممة ومنفذة بشكل جيد بتقارير شفافة وشاملة لتحديد النموذج الأمثل لاستخدام تقنية تتبع العين في اكتشاف أطفال طيف التوحد.

الكلمات المفتاحية: *تقنية تتبع العين – اضطراب طيف التوحد – أطفال– تشخيص*

مجلة العلوم المتقدمة للصحة النفسية والتربية الخاصة
وحدة النشر العلمي
كلية التربية – جامعة طنطا
Official URL: - https://jasps.journals.ekb.eg/ Print ISSN: - 2974-346X
Online ISSN: - 2974-3478

Effectiveness of Eye-Tracking Technology in Detecting Individuals with Autism Spectrum Disorder (A Systematic Review)

Dr. Sabir Al Sharqawi, Educational Supervisor , Ministry of Education, Oman
Mohammed Al Subhi, PhD student , Faculty of Education , Masaryk University, Czech Republic

Abstract

Artificial intelligence (AI) techniques play a prominent and crucial role in the rehabilitation and diagnosis of children with autism spectrum disorder (ASD). This study aimed to conduct a systematic review of studies published in scientific journals from 2019 to 2024 that discussed the effectiveness of eye-tracking technology in detecting children with ASD aged 2 to 12 years.

A systematic review of MEDLINE, Embase, and Scopus databases was conducted in April 2024. The results demonstrated the effectiveness of eye-tracking technology in detecting children with ASD, with most studies (n=24) concluding its efficacy in early detection. The sample sizes ranged from 14 to 141 children, with 95.8% of the samples comprising children with ASD from foreign environments, while only one study was conducted in an Arabic setting.

%١٠٠ of the studies (n=24) proved the effectiveness of eye-tracking technology in detecting children with ASD, albeit with varying degrees ranging from 85% to 96%. Additionally, 4.16% of the studies (n=1) were applied to individuals under 6 years old, 54.16% (n=13) to samples aged 6-12 years, and 41.66% (n=10) to individuals under 12 years old. The methods of stimulating the child's eye varied, including video clips, web pages, images, social situations, or animated cartoons. Furthermore, 87.5% of the studies employed experimental or quasi-experimental methodologies, while 12.5% (n=3) utilized a mixed-methods approach.

The findings of this review demonstrated the possibility of accurately identifying individuals with ASD, particularly in the case of pre-school children, using eye-tracking technology. However, these results cannot be relied upon with certainty due to the discrepancies among studies in the application of eye-tracking

مجلة العلوم المتقدمة للصحة النفسية والتربية الخاصة
وحدة النشر العلمي
كلية التربية – جامعة طنطا
Official URL: - https://jasps.journals.ekb.eg/ Print ISSN: - 2974-346X
Online ISSN: - 2974-3478

technology and the small sample sizes used in most studies, leading to unreliable results. Therefore, well-designed and executed studies with transparent and comprehensive reports are necessary to determine the optimal model for using eye-tracking technology in detecting children with ASD.

Keywords: *Eye-tracking technology, Autism spectrum disorder, Children, Diagnosis*

مجلة العلوم المتقدمة
للصحة النفسية والتربية الخاصة
تصدر عن
وحدة النشر العلمي
كلية التربية
جامعة طنطا

مجلة العلوم المتقدمة للصحة النفسية والتربية الخاصة
وحدة النشر العلمي
كلية التربية – جامعة طنطا
Official URL: - https://jasps.journals.ekb.eg/ Print ISSN: - 2974-346X
Online ISSN: - 2974-3478

المقدمة:

من الطرق الحديثة في تشخيص الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد هو استخدام تقنية تتبع العين وتعتمد هذه التقنية على المراقبة المباشرة لحركة العين باستعمال كاميرا أمامية مجهزة بحساس للعين «Eye sensor» وبرنامج مخصص لذلك. قبل هذا كان المختصون يقومون بالكشف عن اضطراب طيف التوحد (ASD) عن طريق الملاحظة الأبوية لتصرفات الأطفال، الملاحظات من قبل المختصين والاطباء، بالإضافة إلى الحوارات المباشرة مع الأطفال المرضى، لكن هذه الطرق التقليدية لا تثمر دائما في الكشف الصحيح عن الإصابة بالتوحد. وجاءت التقنية الحديثة لتجعل التشخيص أقل ذاتية، وأكثر فعالية من ناحية النتائج أو من ناحية التشخيص المبكر للطفل المصاب.

ومع ما يشهده مجال أبحاث تشخيص التوحد تقدمًا كبيرًا وخاصة التشخيص المعتمد على التكنولوجيا الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي وتقنية تتبع العين، ومع ذلك فإن المعلومات المتعلقة بطريقة اكتشاف أعراض اضطراب طيف التوحد المبكر (ASD) غير متوفرة بشكل كافي (Zhao, 2021).

ومع التشابه الكبير بين أعراض طيف التوحد وبعض الاضطرابات النمائية الأخرى وتداخل واضح في الاعراض، نجد هناك صعوبة في التفريق بين تلك الاضطرابات النمائية واضطراب طيف التوحد في سن مبكرة وهو من أهم العقبات التي تواجه المشخص، كما أن التشخيص بالطرق العادية قد يكون غير موثوق بنتائجه لعدة أسباب منها العوامل المحيطة والذاتية ومهارة المشخص، كل تلك العوامل أدت الي اتجاه الباحثين الى طرق تشخيص جديدة تعتمد بشكل أساسي على التكنولوجيا ومن تلك التقنيات الحديثة هي تقنية تتبع العين(Zrinšćak, 2021) .

فقد توصل فريق الباحثين من «كليفلاند كلينيك» من ولاية أوهايو إلى نتائج مذهلة بعد إجراء الاختبار على عينة تضم أقل من ٥٠ شخصا؛ وتبين أن ٨٠ % من الأطفال – الذين تتراوح أعمارهم من ٣ إلى ٨ سنوات والذين تم عليهم التشخيص– مصابون باضطراب طيف التوحد، مع الإشارة إلى أن هؤلاء الأطفال قد تم تشخيصهم بهذا الاضطراب عند الخضوع للتشخيص بالطرق التقليدية. (Wei, 2023)

مجلة العلوم المتقدمة للصحة النفسية والتربية الخاصة
وحدة النشر العلمي
كلية التربية – جامعة طنطا
Official URL: - https://jasps.journals.ekb.eg/ Print ISSN: - 2974-346X
Online ISSN: - 2974-3478

ويسمح تتبع العين المباشر من خلال تقنية تستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي ورصد حركة العين والانتباه البصري للأطفال بواسطة شاشات وأجهزة حساسة لحركة العين تحديد ورصد بعض الاعراض والسلوكيات التي يمكن من خلالها اكتشاف إصابة الطفل باضطراب طيف التوحد ودرجة الإصابة. (Dalton et al., 2005)

وتستخدم تقنية تتبع العين مجموعة من المحفزات المختلفة مثل الصور والرسوم المتحركة والمواقف الاجتماعية والمواقف غير الاجتماعية، وتعرض هذه المحفزات على شاشة أمام الطفل وترصد حركة العين من خلال أجهزة رصد واستشعار خاصة ومن خلال مجموعة من الحسابات تجريها خوارزميات معينة يتم رصد بعض السمات التي تساعد في التعرف على إصابة الطفل باضطراب طيف التوحد من عدمه. (Akter, 2021)

من خلال نتائج الاختبارات بينت المدة التي قضاها المصابون في التحديق إلى سلسلة الصور والفيديوهات التي تخص الجوانب الاجتماعية وغير الاجتماعية. وتستخدم هذه المدة في إعطاء تقييم على مؤشر من ١ إلى ٥ وهو مؤشر لدرجة الإصابة بالتوحد. (Oyama, 2019)

ومع النتائج المختلفة للدراسات، هناك أدلة متضاربة حول مجموعة واسعة من الافتراضات السلوكية المبكرة للتنبؤ على قدرة تلك التقنية باكتشاف إصابة الأطفال باضطراب طيف التوحد. على سبيل المثال وجدت بعض الأدبيات أن الإدراك، والانتباه، واللغة، والسلوك التكيفي، والعمر، أو المستويات المنخفضة من الأعراض المرتبطة بالتوحد تتنبأ بنتائج أفضل على المدى القصير وهو ما يمكن رصده بسهولة باستخدام تقنية تتبع العين خلال الطفولة المبكرة، ولكن هناك أدبيات لديها تحفظ على استخدام تلك التقنية في التشخيص لأسباب عديدة من تلك الأسباب عدم قدرة الطفل على الجلوس أمام الشاشة لفترة طويلة وعدم توفر تلك التقنية في كثير من البلدان. (Raj, 2020)

على الرغم من عدم وجود آليه واضحة وقواعد لتطبيق تلك التقنية في اكتشاف الأطفال ذوي اضطرا ب طيف التوحد، إلا أنها توفر وسيلة واعدة لتحديد نوع الاضطراب ودرجة الإصابة بشكل موضوعي. و تتميز بأنها سريعة، وغير ذاتية، وغير مكلفة، وسهلة الإدارة

مجلة العلوم المتقدمة للصحة النفسية والتربية الخاصة
وحدة النشر العلمي
كلية التربية – جامعة طنطا
Official URL: - https://jasps.journals.ekb.eg/ Print ISSN: - 2974-346X
Online ISSN: - 2974-3478

والتفسير، ويمكن استخدامها مع طفل في أي عمر وأي مستوى تواصل. (Yaneva, 2020).

لقد أثبتت تقنية تتبع العين أيضًا فائدة مؤكدة في توقع نتائج قصيرة المدى لدى الأطفال المصابين باضطراب طيف التوحد. على سبيل المثال، ارتبطت دقة البحث المرئي الأفضل أثناء مهمة تتبع العين التي يتم إجراؤها في مرحلة الطفولة بزيادة أعراض التوحد لدى الأشقاء الصغار في عمر ١٥ و٢٤ شهرًا (Visualization, 2021).

أظهرت دراسة أخرى أن الأطفال الذين تم تشخيصهم باضطراب طيف التوحد في سن ٣ سنوات كانوا أقل احتمالية لحضور المحفزات السمعية والبصرية المتزامنة مقارنة بالأطفال في مراحل النمو المختلفة. (Li, 2020)

ان من الأعراض الأساسية المبكرة لاضطراب طيف التوحد اختلال التوجيه والانتباه البصري. كما يفضل بعض الأطفال المصابين بالتوحد المحفزات غير الاجتماعية على المنبهات(Tsuchimoto, 2021) .

حيث جاءت دراسة استخدمت نموذج تتبع العين فيما يسمى باختبار GeoPref نتائج عالية في أن الأطفال المصابون بالتوحد يفضلون المواقف غير الاجتماعية عن المواقف الاجتماعية التي تعرض أمامهم على الشاشة، حيث تم عرض مجموعة من الصورة الهندسية الحركية ومواقف اجتماعية فجاءت النتائج أن ٦٩% من الأطفال يفضلون مشاهدة الصور الهندسية، في حين فضل ٢٩% مشاهدة المواقف الاجتماعية. ورجحت الدراسة أنه من المرجح أن تكون شدة الاعراض عند الأطفال الذين يفضلون مشاهدة الصور الديناميكية للأشكال الهندسية أكثر من الأطفال الذين يرغبون في مشاهدة مقاطع الفيديو، وتشير هذه النتائج إلى أن بعض نماذج تتبع العين قد يكون لها القدرة على تحديد الأطفال المصابين بأعراض طيف التوحد في سن مبكرة .(Bacon, 2020)

مصطلحات الدراسة:

١. تقنية تتبع العين: هي تقنية تستخدم لقياس الانتباه البصري بشكل موضوعي ودقيق. وهي تسمح للباحثين بالتقاط نظر الطفل أثناء تفاعله مع مهمة على الشاشة. و تعتبر هذه التقنية مفيدة بشكل خاص للدراسات التي تشمل الأطفال الصغار وأولئك الذين لديهم

مجلة العلوم المتقدمة للصحة النفسية والتربية الخاصة
وحدة النشر العلمي
كلية التربية – جامعة طنطا
Official URL: - https://jasps.journals.ekb.eg/ Print ISSN: - 2974-346X
Online ISSN: - 2974-3478

قدرات لفظية محدودة، حيث يمكن إجراء المهام دون الحاجة إلى تعليمات لفظية وتعرف إجرائياً: بأنها عرض محفز على الطفل من خلال شاشة مزودة بحساس لحركة العين و يكون المحفز موقف اجتماعي أو غير اجتماعي ومن خلال رصد حركة العين وتحليل تلك النتائج بخوارزميات خاصة يمكن اكتشاف إصابة الطفل باضطراب طيف التوحد (Lockwood Estrin et al., 2024).

٢. اضطراب طيف التوحد: وفقًا للتصنيف الدولي للأمراض الإصدار الحادي عشر (ICD-11) للإحصاءات المتعلقة بالوفيات والمراضة (الإصدار: ٢٠٢٤/٠١)، يعرف اضطراب طيف التوحد (ASD) بأنه اضطراب في النمو العصبي ويؤثر على التواصل والتفاعل الاجتماعي. هو حالة تعيق قدرة الفرد على البدء والحفاظ على التفاعل الاجتماعي والتواصل، وتتضمن سلوكيات متكررة ومقيدة لا تتناسب مع عمر الفرد أو سياقه الثقافي. وعلى الرغم من أن اضطراب طيف التوحد يتطور عادة في الطفولة المبكرة، إلا أن الأعراض قد لا تظهر بشكل كامل حتى وقت لاحق في الحياة ويمكن أن يؤثر على الحياة الشخصية والاجتماعية والمهنية للفرد. هذه الأعراض عادة ما تكون موجودة في جميع البيئات، ولكن قد تختلف شدتها (World Health Organization [WHO], 2024).

المنهجية:

لتفادي تكرار الجهود العلمية، قام الباحثان بالاطلاع على موقع (Sibling Prospero) التابع لموقع PRISMA للبحث عن مراجعة منهجية مسجلة في فاعلية تقنية تتبع العين في اكتشاف المصابين باضطراب طيف التوحد واتضح في حدود علم الباحثان عدم وجود مراجعة منهجية في ذات الموضوع.

بعد ذلك تم عمل مسح أولي في مصادر المعلومات على قاعدة ببيانات MEDLINE وEmbase وScopus للتحقق من عدم وجود مرجعيات سابقة حول فاعلية تقنية تتبع العين في اكتشاف المصابين باضطراب طيف التوحد، بعد ذلك وضع الباحثان عدة معايير للتضمين والاستبعاد لاستخدامها في المراجعة الحالية.

مجلة العلوم المتقدمة للصحة النفسية والتربية الخاصة
وحدة النشر العلمي
كلية التربية – جامعة طنطا
Official URL: - https://jasps.journals.ekb.eg/ Print ISSN: - 2974-346X
Online ISSN: - 2974-3478

معايير التضمين والاستبعاد:

حدد الباحثان مجموعة من معايير التضمين والاستبعاد لاختيار الدراسات المشمولة في هذه المراجعة، والتي تمثلت في الدراسات التي تناولت فاعلية تقنية تتبع العين فقط كمتغير مستقل وحيد على اكتشاف المصابين باضطراب طيف التوحد؛ مع استبعاد الدراسات التي بحثت في فعالية تقنية تتبع العين مع مهارات أخرى مصاحبة. والدراسات المنشورة باللغة العربية أو الانجليزية في المجلات العلمية المحكمة، مع استبعاد التقارير، ورسائل الماجستير وأطروحات الدكتوراة. والدراسات التي تضمنت الأفراد ذوي اضطراب طيف التوحد خلال فترة الطفولة من عمر (٢: ١٢) عام مع قبول الدراسات التي اشتملت عينتها على ذوي اضطراب طيف التوحد، واستبعاد الدراسات التي كان مشاركيها لديهم إعاقات أخرى مصاحبة. بالإضافة إلى ذلك، الدراسات التي تم نشرها في الفترة ما بين ٢٠١٩ الي عام ٢٠٢٤.

تم تضمين الدراسات التي اتبعت تصاميم بحثية تجريبية أو شبه تجريبية أو منهج مزجي وذلك نظرا لكونها تساعد في قياس الأثر بشكل فعلي مع استبعاد الدراسات التي طبقت بواسطة مناهج بحثية أخرى.

إجراءات اختيار الدراسات:

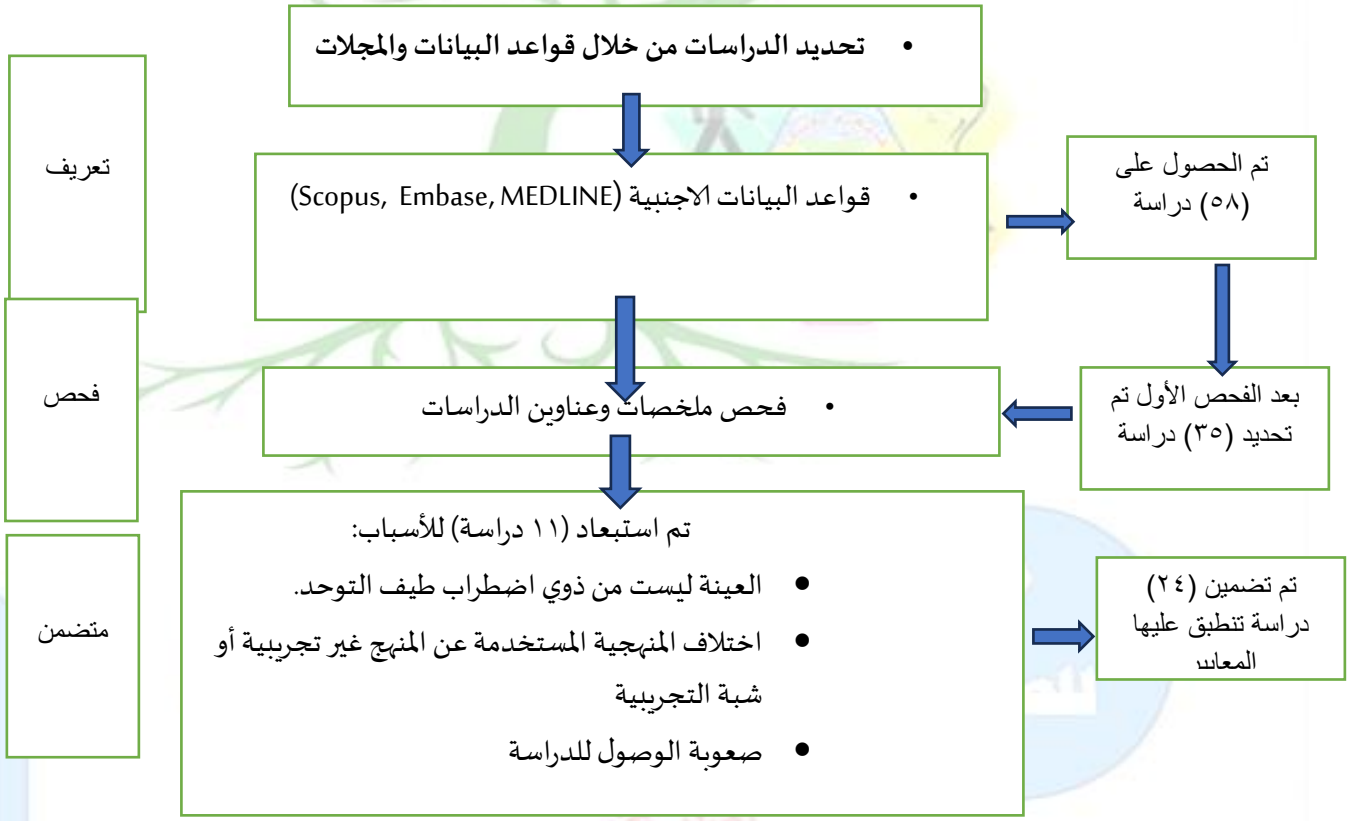
في ابريل من عام ٢٠٢٤ أجرى الباحثان بحثًا منهجيًا حول فاعلية تقنية تتبع العين في اكتشاف المصابين باضطراب طيف التوحد في قواعد البيانات الإلكترونية التالية (Scopus, Embase, MEDLINE). ولقد استخدم الباحثان سلسلة بحث محددة مسبقا لتحديد الدراسات ذات الصلة بهذه المراجعة المنهجية باستخدام المصطلحات التالية: "تتبع العين " و" اضطراب طيف التوحد".

بناءً على معايير التضمين والاستبعاد، نتج عن عملية البحث الأولي التي أجرها الباحثان في قواعد البيانات ما مجموعه ٤٢٧ دراسة محتملة، وبشكل أكثر تفصيلي أسفرت عملية البحث في(Scopus, Embase, MEDLINE)عن (٥٨) دراسة في البيئات أجنبية، و دراسة واحدة في البيئة العربية وبعد قراءة سريعة للدراسات المستخلصة من عملية التحديد الأولي للعنوان والملخص تم ترشيح ٣٥ دراسة وهي التي نشرت في مجلات

مجلة العلوم المتقدمة للصحة النفسية والتربية الخاصة
وحدة النشر العلمي
كلية التربية – جامعة طنطا
Official URL: - https://jasps.journals.ekb.eg/ Print ISSN: - 2974-346X
Online ISSN: - 2974-3478

علمية واستبعاد المقالات ومشاركات المؤتمرات العلمية، فحص الباحثان بشكل مستقل تلك الدراسات للتأكد من اتفاقها مع معايير التضمين المحددة سابقا ونتج عن عملية الفحص استبعاد ١١ دراسة وذلك اما بسبب اختلاف العينة أو وجود متغير أخر بجانب متغير تقنية تتبع العين أو لصعوبة الوصول الى الدراسة كاملة، وتم الاتفاق على مجموع (٢٤) دراسة استوفت معايير التضمين ، منها (٢٣) دراسة طبقت في البيئة الغير عربية و دراسة واحدة في البيئة العربية في المملكة العربية السعودية، وهما ما توفر فيهم مطابقتهم لمعايير التضمين المتمثلة في تشابه كل من (العينة، المنهجية المستخدمة، والمتغيرات)

يوضح الشكل (١) التالي الية تدفق وفحص الدراسات.



شكل (١)

الية تدقيق وفحص الدراسات (PRISMA Flow Diagram, 2020)

مجلة العلوم المتقدمة للصحة النفسية والتربية الخاصة
وحدة النشر العلمي
كلية التربية – جامعة طنطا
Official URL: - https://jasps.journals.ekb.eg/ Print ISSN: - 2974-346X
Online ISSN: - 2974-3478

ترميز الدراسات

أنشأ الباحثان بروتوكول الترميز الذي تم استخدامه لتلخيص المعلومات ذات الصلة من الدراسات (٢٤) دراسة المشمولة باتباع عدة خطوات:

١. أولا: تم إنشاء جدول يحتوي على المعلومات التالية: المؤلف، سنة النشر، حجم العينة، العمر، نوع المحفز، المقاس المستخدم، المنهجية، نتائج الدراسة.
٢. ثانيا: قام الباحثان بتطبيق الجدول على الدراسات المتضمنة وترميزها بشكل فردي ولتقليل التحيز والرفع من نسبة الثقة تم تعبئة الجدول بشكل منفرد من قبل كل باحث ومن ثم مراجعتها من قبل الباحثان سوياً مع اعتماد الدراسات التي تم الاتفاق عليها بنسبة ١٠٠%.

جدول (١) مصفوفة الدراسات المتضمنة

المؤلف وسنة النشر	حجم العينة	العمر	نوع المحفز	المقياس المستخدم	المنهجية	النتائج
Cheng et al. (2024)	٦٥ طفل	٢-٦ سنوات	مقاطع فيديو لموقف اجتماعي	DSM	مزجي	أظهرت النتائج أنه يمكن لنموذج تتبع العين تمييز أطفال التوحد من مجموعة أطفال
Minissi ME et al. (2024)	٨١ طفل	٣-٧ سنوات	رسوم متحركة	DSM	تجريبي	أظهرت نتائج الدراسة الي فاعلية تتبع العين في اكتشاف الإصابة بالتوحد،
Jones W et al. (2023)	١٤١ طفل	٢-٦ سنوتا	مقاطع فيديو لموقف اجتماعي	DSM	شبة تجريبي	أظهرت النتائج نجاح نموذج تتبع العين في التعرف على اكتشاف أطفال التوحد
de Belen RA et al. (2023)	٧٧ طفل	٣-٦ سنوات	مقاطع فيديو لموقف اجتماعي	DSM	تجريبي	أظهرت النتائج أن الأطفال المصابون بالتوحد أقل دقة في متابعة

مجلة العلوم المتقدمة للصحة النفسية والتربية الخاصة
وحدة النشر العلمي
كلية التربية – جامعة طنطا
Official URL: - https://jasps.journals.ekb.eg/ Print ISSN: - 2974-346X
Online ISSN: - 2974-3478

						الحركة وتزداد الدقة مع تقدم العمر
Hauschild KM et al. (2022)	٢٠ طفل	٤-٢ سنوات	رسوم متحركة	DSM	مزجي	بعض السمات تقل حدتها مع تقدم العمر
Robain F et al. (2022)	٩٠ طفل	٦-٢ سنوات	أشكال كرتونية متحركة وأشكال هندسية	DSM	تجريبي	كانت النتائج غير دقيقة
Ahmed et al. (2022)	(٤٤) طفل	١٢-٦ سنة	مواقف مختلفة	DSM	مزجي	نجاح تقنية تتبع العين في التعرف على حالات التوحد بنسبة ٩٥.٥%
Mariano Alcaniz,2021	٢٠ طفل	أقل من ٦سنوات	موقف اجتماعي	ADOS	شبه تجريبي	أظهرت نتائج الدراسة الي فاعلية تتبع العين في اكتشاف الإصابة بالتوحد.
Tania Akter,2021	٢٩ طفل	١٢-٦ سنة	موقف اجتماعي	CARS	تجريبي	أظهرت نتائج الدراسة الي فاعلية تتبع العين في اكتشاف الإصابة بالتوحد.
Zhong Zhao,2021	(١٩) طفل	١٢-٦ سنة	موقف اجتماعي وغير اجتماعي	DSM	تجريبي	أظهرت نتائج الدراسة الي فاعلية تتبع العين في اكتشاف الإصابة بالتوحد.
Kenji J. Tsuchiya,2021	(٣٩) طفل	١٢-٦ سنة	رسوم متحركة ومواقف اجتماعية	ASOS-ADIR	تجريبي	أظهرت نتائج الدراسة الي فاعلية تتبع العين في اكتشاف الإصابة بالتوحد.
Sidrah Liaqat,2021	(١٤) طفل	١٢-٣ سنة	رسوم متحركة مواقف سلبية ومواقف غير اجتماعية	DSM	تجريبي	أظهرت نتائج الدراسة الي فاعلية تتبع العين في اكتشاف الإصابة بالتوحد.
Jin Yajuan,2021	١٦	١٢-٦	مواقف	DSM	المنهج	أظهرت نتائج

مجلة العلوم المتقدمة للصحة النفسية والتربية الخاصة
وحدة النشر العلمي
كلية التربية – جامعة طنطا
Official URL: - https://jasps.journals.ekb.eg/ Print ISSN: - 2974-346X
Online ISSN: - 2974-3478

	طفل	سنة	تفاعلية-مواقف اجتماعية-مواقف غير اجتماعية		التجريبي	الدراسة الي فاعلية تتبع العين في اكتشاف الإصابة بالتوحد.
Thiago V,2021	(56) طفل	٦-١٢ سنة	مواقف اجتماعية ورسوم متحركة	DSM-CARS	شبه التجريبي	أظهرت نتائج الدراسة الي فاعلية تتبع العين في اكتشاف الإصابة بالتوحد.
Pramit Mazumdar,2020	(١٤) طفل	٦-١٢ سنة	مواقف تفاعلية اجتماعية وغير اجتماعية	DSM	شبه التجريبي	أظهرت نتائج الدراسة الي فاعلية تتبع العين في اكتشاف الإصابة بالتوحد.
Chen Xia,2020	(٣١) طفل	٦-١٢ سنة	مواقف تفاعلية اجتماعية وغير اجتماعية	DSM	تجريبي	أظهرت نتائج الدراسة الي فاعلية تتبع العين في اكتشاف الإصابة بالتوحد.
Cui D,2020	(١٦) طفل	٦-١٢ سنة	مواقف تفاعلية اجتماعية وغير اجتماعية	DSM	شبة تجريبي	أظهرت نتائج الدراسة الي فاعلية تتبع العين في اكتشاف الإصابة بالتوحد،
Nag et al. (2020)	(١٦) طفل	٦-١٢ سنة	مواقف تفاعلية اجتماعية وغير اجتماعية	DSM	شبة تجريبي	أظهرت نتائج الدراسة الى فاعلية تتبع العين في اكتشاف الإصابة بالتوحد بدقة عالية.
Kang et al. (2020a)	(٧٧) طفل	٣-٦سنة	مواقف تفاعلية اجتماعية وغير اجتماعية	DSM	شبة تجريبي	أظهرت نتائج الدراسة الي فاعلية تتبع العين في اكتشاف الإصابة بالتوحد بنسبة دقة تصل الي ٨٤.١٧%.
Ming Jiang,2019	(١٩) طفل	٦-١٢سنة	مواقف تفاعلية اجتماعية وغير	DSM	شبة تجريبي	أظهرت نتائج الدراسة الى فاعلية تتبع العين في اكتشاف

مجلة العلوم المتقدمة للصحة النفسية والتربية الخاصة
وحدة النشر العلمي
كلية التربية – جامعة طنطا
Official URL: - https://jasps.journals.ekb.eg/ Print ISSN: - 2974-346X
Online ISSN: - 2974-3478

			اجتماعية			الإصابة بالتوحد.
Jiang et al. (2019)	(٢٣) طفل	٨-١٢سنة	مواقف تفاعلية اجتماعية وغير اجتماعية	DSM	شبة تجريبي	أظهرت نتائج الدراسة الى فاعلية تتبع العين في اكتشاف الإصابة بالتوحد بنسبة دقة تصل الي ٨٦%.
Carette et al. (2019)	(٢٩) طفل	٨ سنوات	مواقف تفاعلية اجتماعية وغير اجتماعية	DSM	شبة تجريبي	أظهرت نتائج الدراسة الى فاعلية تتبع العين في اكتشاف الإصابة بالتوحد بنسبة دقة تصل الي ٩٢%.
Wan et al. (2019)	(٣٧) طفل	٤-٦ سنة	مقطع فيديو لامرأة صامتة	DSM	شبة تجريبي	أظهرت النتائج فارق زمني في حركة الفم والجسم بما يكفي للتمييز بين أطفال التوحد بنسبة ٨٥%.
Tao & Shyu (2019)	(١٤) طفل	٨سنوات	مشاهد طبيعية وصور لـأشخاص	CNN-LSTM	DSM	أظهرت نتائج الدراسة الي فاعلية تتبع العين في اكتشاف الإصابة بالتوحد بنسبة دقة تصل الي ٧٤.٢٢%.

تقييم جودة الدراسات المضمنة

لتقييم جودة (٢٤) دراسة، قام الباحثان بتطبيق معايير مجلس الأطفال الاستثنائيين. Council for Exceptional Children (CEC, ٢٠١٤) والتي تتألف من ثمانية معايير رئيسية تتمثل في:

١) السياق والإعداد ب) المشاركون د) وصف الممارسة
ه) دقة التنفيذ ز) النتائج ح) تحليل البيانات
ج) التدخلات و) الصدق الداخلي

مجلة العلوم المتقدمة للصحة النفسية والتربية الخاصة
وحدة النشر العلمي
كلية التربية – جامعة طنطا
Official URL: - https://jasps.journals.ekb.eg/ Print ISSN: - 2974-346X
Online ISSN: - 2974-3478

وكل معيار يشتمل على معايير فرعية للحكم على جودة الدراسات التي تتبع التصاميم التجريبية وتصاميم الحالة الواحدة، وقد تم ترميز كل مؤشر على مقياس ثنائي التفرع (أي ينطبق أو لا ينطبق) كما هو واضح في الجدول (٢) وصنفت الدراسات في هذه المراجعة المنهجية إلى دراسات عالية الجودة وهي التي استوفت جميع المعايير أو أخلت بمعيار واحد فقط من معايير الجودة بنسبة ٨٧% – ١٠٠٪، ودراسات متوسطة الجودة وهي التي أخلت بمعيارين إلى أربعة معايير من معايير الجودة بنسبة ٤٠% –٧٥ % ، ودراسات منخفضة الجودة هي تلك الدراسات التي لم تستوف خمسة معايير فأكثر من معايير الجودة بنسبة ٤٠% وأقل.

وقد تمثلت الدراسات متوسطة الجودة (٥) دراسات من أصل (٢٤) دراسة بنسبة ٢٠.٨% هي دراسة كل من Robain F et al (2022). ، Jones W et al (2023)،. Ming Jiang,2019, Mariano Alcaniz,2021،Zhong Zhao,2021 ، وحصلت (١٩) دراسة عالية الجودة واستوفت جميع المعايير المتعلقة بالمشاركين، نوع المحفز، وصف الممارسة دقة التنفيذ، الصدق الداخلي، المقياس المستخدم.

جدول (٢) تقييم المنهجية

مؤشرات الجودة CEC	Cheng .et al (٢٠٢٤)	Miniss i ME et al. (2024)	Jones W et .al ٢٠٢٣) (	de Belen .RA et al (٢٠٢٣)	Hausch ild KM .et al (٢٠٢٢)	Robain .F et al (٢٠٢٢)	Ahmed .et al (٢٠٢٢)	Mariano Alcaniz,202 1
1-1	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
2-1	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
2-2	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
3-1	ينطبق	ينطبق	ينطبق	لا ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	لا ينطبق
3-2	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	لا ينطبق
4-1	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	لا ينطبق	ينطبق	ينطبق
4-2	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
5-1	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
5-2	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	لا ينطبق	ينطبق	ينطبق
5-3	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
6-1	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
6-2	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	لا ينطبق
6-3	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
6-4	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
6-5	ينطبق	لا ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق

مجلة العلوم المتقدمة للصحة النفسية والتربية الخاصة
وحدة النشر العلمي
كلية التربية – جامعة طنطا
Official URL: - https://jasps.journals.ekb.eg/ Print ISSN: - 2974-346X
Online ISSN: - 2974-3478

6-6	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	لا ينطبق	ينطبق
6-7	ينطبق	ينطبق	ينطبق	لا ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
6-8	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
6-9	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
7-1	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
7-2	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
7-3	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
7-4	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
7-5	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
7-6	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
8-1	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
8-2	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
8-3	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
المجموع	١٤	٢١	١٢	١٤	٢١	٢١	٢١	٢٢

تابع جدول (٢) تقييم المنهجية

مؤشرات الجودة CEC	Tania Akter, 2021	Zhong Zhao, 2021	Kenji J. Tsuchiya,2021	Sidrah Liaqat, 2021	Jin Yajuan ,2021	Thiago V,2021	Pramit Mazumdar,2020	Chen Xia, 2020
1-1	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
2-1	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
2-2	ينطبق	لا ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
3-1	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
3-2	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
4-1	ينطبق	لا ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
4-2	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
5-1	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
5-2	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
5-3	ينطبق	لا ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
6-1	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
6-2	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
6-3	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
6-4	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
6-5	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
6-6	ينطبق	لا ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
6-7	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
6-8	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق

مجلة العلوم المتقدمة للصحة النفسية والتربية الخاصة
وحدة النشر العلمي
كلية التربية – جامعة طنطا
Official URL: - https://jasps.journals.ekb.eg/ Print ISSN: - 2974-346X
Online ISSN: - 2974-3478

6-9	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
7-1	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
7-2	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
7-3	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
7-4	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
7-5	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
7-6	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
8-1	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
8-2	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
8-3	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
المجموع	١٤	٢١	١٢	١٤	٢١	٢١	٢١	٢٢

تابع جدول (٢) تقييم المنهجية

مؤشرات الجودة CEC	Cui D,2020	Nag et al. (2020)	Kang et al. (2020a)	Ming Jiang,2019	Jiang et al. (2019)	Carette et al. (2019)	Wan et al. (2019)	Tao & Shyu (2019)
1-1	ينطبق	ينطبق	ينطبق	لا ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
2-1	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
2-2	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
3-1	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
3-2	ينطبق	ينطبق	ينطبق	لا ينطبق	ينطبق	ينطبق	لا ينطبق	ينطبق
4-1	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
4-2	ينطبق	لا ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
5-1	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
5-2	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
5-3	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	لا ينطبق
6-1	ينطبق	ينطبق	ينطبق	لا ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
6-2	لا ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
6-3	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
6-4	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
6-5	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	لا ينطبق	ينطبق	ينطبق
6-6	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
6-7	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
6-8	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق

مجلة العلوم المتقدمة للصحة النفسية والتربية الخاصة
وحدة النشر العلمي
كلية التربية – جامعة طنطا
Official URL: - https://jasps.journals.ekb.eg/ Print ISSN: - 2974-346X
Online ISSN: - 2974-3478

6-9	ينطبق	ينطبق	ينطبق	لا ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
7-1	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
7-2	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
7-3	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
7-4	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
7-5	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
7-6	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
8-1	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
8-2	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
8-3	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق	ينطبق
المجموع	١٤	٢١	١٢	١٤	٢١	٢١	٢١	٢٢

الثبات بين المقيمين

حدد الباحثان خطوات البحث بشكل شامل وتفصيلي والتي تضمنت تحديد الكلمات المفتاحية وتحديد قواعد ومصادر البيانات وذلك بهدف ضمان التقييم والترميز للدراسات المضمنة في هذه المراجعة المنهجية وبمجرد الاتفاق على هذه الخطوات والاتفاق على معايير التضمين والاستبعاد قامت الباحثان بالخطوات التالية:

١- تم التحقق من إجراءات البحث الأولي من قبل الباحثان بشكل مستقل باتباع خطوات الخطة المعدة سلفا للبحث ولقد توصل إلى تحديد الدراسات التي تم تحديدها مسبقا من قبل الباحث الأول، وبناء على ذلك، فإن نسبة الموثوقية والاتفاق بين المقيمين وصلت إلى نسبة ١٠٠%.

٣- قام الباحثان بالتحقق من استيفاء الدراسات لمعايير التضمين والاستبعاد المحدد على الدراسات وتم الاتفاق بشكل جماعي بنسبة ١٠٠ %على تحديد (٣٥) دراسة من أصل (٥٨) دراسة.

٣- قام الباحثان بفحص (٣٥) دراسة من خلال فحص عناوين وملخصات الدراسات وتم الاتفاق بشكل جماعي بنسبة ١٠٠% على تحديد (٢٤) دراسة استوفت معايير التضمين.

٤- قام الباحثان بشكل مستقل بتقييم جودة الدراسات في هذه المراجعة المنهجية بناء على معايير ٢٠١٤ (CEC) ثم راجع أحد الباحثان تقييم جودة الدراسات وتم التوصل إلى اتفاق جماعي بنسبة ١٠٠%.

مجلة العلوم المتقدمة للصحة النفسية والتربية الخاصة
وحدة النشر العلمي
كلية التربية – جامعة طنطا
Official URL: - https://jasps.journals.ekb.eg/ Print ISSN: - 2974-346X
Online ISSN: - 2974-3478

النتائج

من بين ٥٨ دراسة تم تحديدها في البحث الأولي استوفت (٢٤) دراسة معايير التضمين للكشف عن فاعلية تقنية تتبع العين في اكتشاف المصابين باضطراب طيف التوحد وتجدر الإشارة إلى أن أعوام النشر لهذه الدراسات البالغ عددها (٢٤) دراسة نشرت من عام ٢٠١٩ إلى شهر ابريل من عام ٢٠٢٤. وفي هذا القسم من المراجعة سيتم تلخيص نتائج هذه الدراسات بالإضافة إلى تقديم إحصاء وصفي للمتغيرات التالية، خصائص المشاركين (العدد، نوع المثير)، منهجية البحث المستخدم، أساليب جمع البيانات، الاستراتيجية المستخدمة، اسم المؤلف وسنة النشر، النتائج، وتم استعراض أبرز النتائج المستخلصة من هذه الدراسات في الجدول (١).

- **خصائص العينة**

يتضح من جميع البيانات ذات الصلة بعدد المشاركين والعمر. أن عدد المشاركين إجماليا في جميع الدراسات المشمولة تراوح بين ١٤١:١٤ فرد، وتتراوح أعمارهم من يوم إلى ١٢ سنة. وعليه نجد أن نسبة ٤.١٦% من العينة أعمارهم أقل من ٦سنوات، ونسبة ٥٤.١٦% تتراوح أعمارهم بين ٦الى ١٢ سنة، ونسبة ٤١,٦٦% أعمارهم أقل من ١٢ سنة.

- **منهج الدراسة**

انتهجت بعض الدراسات المضمنة في هذه المراجعة المنهجية المنهج شبه التجريبي بتصميم مجموعة واحدة باختبار قبلي وبعدي بينما استخدمت دراسات أخرى تصميم المجموعة التجربة والمجموعة الضابطة وطبقت دراسة واحدة المنهج المزجي وعليه نجد أن نسبة ١٢,٥% (Sweidan, 2024) من الدراسات (ن=١) طبقت تصميم مجموعة واحدة باختبار قبلي وبعدي (Sidrah Liaqat, 2021) وتمثل نسبة ٤.١٦% من الدراسات. ونسبة ٩٥.٣٤% من الدراسات المشمولة (ن=٢٣) طبقت تصميم المجموعة التجريبية والضابطة، واستخدمت (ن=٣) دراسة المنهج المزجي هي Cui D,2020، (٢٠٢٢) . Ahmed et al، Nag et al. (2020)، بينما استخدمت (ن=٢١) دراسة المنهج التجريبي وشبة التجريبي بنسبة١٢.٥%.

مجلة العلوم المتقدمة للصحة النفسية والتربية الخاصة
وحدة النشر العلمي
كلية التربية – جامعة طنطا
Official URL: - https://jasps.journals.ekb.eg/ Print ISSN: - 2974-346X
Online ISSN: - 2974-3478

- **نوع المحفز في الدراسة:**

جميع الدراسات (٢٤) دراسة المضمنة في هذه المنهجية بنسبة ١٠٠% طبقت تقنية تتبع العين في اكتشاف المصابين باضطراب طيف التوحد باستخدام محفزات مختلفة، واختلفت في نوع المحفز المستخدم بين مواقف اجتماعية، رسوم متحركة، مواقف غير اجتماعية، وخليط بين جميع هذه المحفزات. حيث هدفت بعض الدراسات المضمنة إلى تقييم تقنية تتبع العين في اكتشاف المصابين باضطراب طيف التوحد. بينما هدفت دراسات أخرى إلى تقييم دور تقنية تتبع العين مع غيره من المتغيرات لاكتشاف الأطفال المصابين باضطراب طيف التوحد وعليه نجد(ن=٥) استخدمت الرسوم المتحركة كمحفز بنسبة ٢٠,٨٣ .% , Robain F et al. (2022), Hauschild KM et al. (2022),), Minissi ME et al. (2024), Kenji J. Tsuchiya,2021, Wan et al. (2019)، بينما استخدمت (ن= ٦) من الدراسات بنسبة ٢٥% محفزات متعددة مثل المواقف الاجتماعية والغير اجتماعية والرسوم المتحركة. de Belen RA et al. (2023), Jones W et al. (2023), Mariano Alcaniz.(2021), Tao & Shyu (2019),)، بينما Cheng et al. (2024), Tania Akter,2021. استخدمت المحفزات المتعددة عدد(ن=١٣) دراسة بنسبة ٥٤.١٦ % Jiang et al. (2019), Carette et al, (2024), Ming ,Kang et al. (2020a), Nag et al. (2020), Cui D,2020, Chen Xia,2020, Pramit Mazumdar,2020, Jin Yajuan,2021, Sidrah Liaqat,2021, Zhong Zhao,2021, Ahmed et al. (2022), Thiago V,2021, Kenji J. Tsuchiya,2021.،

- **المقياس المستخدم في الدراسة:**

استخدمت الدراسات السابقة مجموعة من المقاييس والاستبانات في جمع البيانات من العينة المستهدفة بعد تطبيق تلك الأدوات ومنها (مقياس cars– مقياس ADOS– مقياس DSM– أكثر من مقياس)، حيث استخدمت دراسة (ن=١) مقياس كارز بنسبة ٤.١٦% Tania Akter,2021، و استخدمت دراسة (ن=١) مقياس أدوس بنسبة ٤.١٦%، Mariano Alcaniz,2021واستخدمت دراسة (ن=١٩) مقياس DSM

مجلة العلوم المتقدمة للصحة النفسية والتربية الخاصة
وحدة النشر العلمي
كلية التربية – جامعة طنطا
Official URL: - https://jasps.journals.ekb.eg/ Print ISSN: - 2974-346X
Online ISSN: - 2974-3478

بنسبة ٧٩.١٦% Jiang et al. (2019), Wan et al. (2019), Carette et al, (2024), Ming Jiang,2019, Kang et al. (2020a), Nag et al. (2020), Cui D,2020, Chen Xia,2020, Pramit Mazumdar,2020, Jin Yajuan,2021, Sidrah Liaqat,2021, Zhong Zhao,2021, Ahmed et al. (2022), Robain F et al. (2022), Hauschild KM et al. (2022), de Belen RA et al. (2023), Jones W et al. (2023), Minissi ME et al. (2024), Cheng et al. (2024)، و استخدمت دراسة (ن=٣) أكثر من مقياس بنسبة ١٢.٤٨% Thiago ، Tao & Shyu (2019). Kenji J. Tsuchiya,2021 V,2021

نتائج الدراسات المضمنة

١. أظهرت النتائج اتفاق فيما بينهم بفاعلية تقنية تتبع العين في اكتشاف حالات اضطراب طيف التوحد في الاعمار بين سنتين الى ١٢ سنة، مع وجود تباين حول درجة الاتقان بين ٨٥% الى ٩٥,٥%.
٢. أكدت معظم الدراسات على فاعلية تقنية العين في اكتشاف الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، ولكن أشارت الى أن الاكتشاف يكون أكثر دقة في الاعمار الأقل من ٦ سنوات.
٣. أشارت جميع الدراسات الى أن هناك محفزات متنوعة تستخدم من خلال تقنية تتبع العين مثل (المواقف الاجتماعية والغير اجتماعية، والرسوم الكرتونية، الصور المتحركة، الاشكال الهندسية) والتي من خلالها يقاس حركة العين والتواصل والانتباه للطفل.
٤. أكدت الدراسات على الاستجابة المتأخرة لحركة العين والوجه للطفل ذوي اضطراب طيف التوحد عن الطفل العادي وهي السمة الأساسية التي من خلالها يصنف عليها الطفل بأنه مصاب باضطراب طيف التوحد من عدمه.
٥. لا يمكن الاعتماد على نتائج هذه الدراسات بشكل نهائي لأن عينة هذه الدراسات كانت محدودة حيث تراوحت عينة الدراسات بين ١٤: ١٤١ طفل.

مجلة العلوم المتقدمة للصحة النفسية والتربية الخاصة
وحدة النشر العلمي
كلية التربية – جامعة طنطا
Official URL: - https://jasps.journals.ekb.eg/ Print ISSN: - 2974-346X
Online ISSN: - 2974-3478

مناقشة النتائج:

- هدفت هذه المراجعة المنهجية إلى تحليل الدراسات بغرض توضيح فاعلية تقنية تتبع العين في اكتشاف الاطفال ذوي اضطراب طيف التوحد. فقد فحصت هذه المراجعة المنهجية (٢٤) دراسة بتصاميم مختلفة، حيث شملت الدراسات ذات المنهج شبه التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة اختبار قبلي وبعدي، ودراسات أخرى استخدمت تصميم المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، في حين استخدمت دراسة المنهج المزجي، واشتملت عينة الدراسات على الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.
- وبشكل عام، قد يكون الوصف الشامل والدقيق لخصائص المشاركين (العمر، العدد)، في الدراسات المضمنة مفيداً في مقارنة النتائج بين الدراسات وتعزيز الصدق الخارجي. (He et al., 2022)
- الامر الذي قد يكون بمثابة مثال يحتذى به للباحثين المستقبليين. وفيما يخص أعداد العينة، فقد تضمنت جميع الدراسات مشاركون من ذوي اضطراب طيف التوحد واختلفت الاعداد من دراسة لأخرى، كما أن جميع الابحاث تم اختيارها بحيث تراوح عمر العينة من (١٢:٢) سنة، وكما أن الدراسات جميعها اشتملت تقنية تتبع العين كمتغير مستقل، ويمكن تفسير ذلك بملائمة تقنية تتبع العين في اكتشاف الأطفال المصابين باضطراب طيف التوحد، الأمر الذي يساهم في تشجيع المختصين والباحثين الذين يرغبون في تطبيق تقنية تتبع العين كأحد طرق تشخيص اضطراب التوحد.
- ويظهر في هذه المراجعة المنهجية أن تقنية تتبع العين إطار تشخيصي أثبتت معظم الدراسات السابقة فاعليته في اكتشاف الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد، حيث تمتاز هذه التقنية بالحيادية وعدم الذاتية ودقة النتائج وسرعة اصدار الحكم على الأطفال من حيث الإصابة بالتوحد ودرجة الإصابة، وتمتاز هذه التقنية بأنها تستخدم أسلوب شيق للطفل وغير ممل، ومما سبق نجد أن استخدام تقنية تتبع العين في اكتشاف أطفال اضطراب طيف التوحد حل مشكلة كبيرة لدى المهتمين بذوي اضطراب طيف التوحد، حيث توفر التقنية بيئة جاذبة وشيقة وممتعة من خلال استخدام مقاطع فيديو لمواقف اجتماعية وغير اجتماعية أو مقاطع كرتونية.

مجلة العلوم المتقدمة للصحة النفسية والتربية الخاصة
وحدة النشر العلمي
كلية التربية – جامعة طنطا
Official URL: - https://jasps.journals.ekb.eg/ Print ISSN: - 2974-346X
Online ISSN: - 2974-3478

- على الرغم من اجماع معظم الدراسات على فاعلية تقنية تتبع العين في اكتشاف الاطفال المصابين باضطراب طيف التوحد وتراوحت نسبة الدقة في النتائج بين ٨٥% الي ٩٥.٥%، إلا انه لا يمكن القطع بشكل نهائي وذلك بسبب أن جميع الدراسات استخدمت عينة دراسة تراوحت بين ١٤:١٤١وهو عدد غير كافي لتعميم النتائج.
- على الرغم من أن المراجعة المنهجية أظهرت نتائج إيجابية إلا أن هناك بعض القيود يمكن للباحثين معالجتها في المراجعات المستقبلية، وتتمثل أهم قيود الدراسة الحالية محدودية عينة الدراسة ومع هذا العدد الكبير من الدراسات التي استوفت معايير التضمين والاستبعاد في هذه المراجعة المنهجية ومع هذا العدد الكبير من الدراسات المشمولة تأتي قيود تتعلق بإمكانية تعميم النتائج. ولذلك، قد تساهم المراجعات المنهجية المستقبلية في توسيع دائرة البحث بغرض ترسيخ القاعدة المعرفية المتعلقة بفاعلية تقنية تتبع العين في اكتشاف الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد. ويدرك الباحثان أن هذه المراجعة المنهجية شملت فقط الأعمال المنشورة في المجلات العلمية المحكمة واستبعدت الماجستير والدكتوراة، كما يدرك الباحثان أن مجال تقنية تتبع العين في التشخيص هو مجال جديد يحتاج لإجراء كثير من الدراسات للاستفادة القصوى من هذه التقنية في تشخيص الأطفال ذوي الاضطرابات النمائية بشكل عام.

التوصيات:

١. توصي الدراسة بتطبيق تقنية تتبع العين على عينة أكبر من الأطفال وذلك حتى نتمكن من تعميم تلك النتائج بشكل نهائي.

٢. يجب أن تشمل عينة الدراسة على شريحة أكبر من العمر الزمني للأطفال في عينة الدراسة حتى نستطيع التأكيد على فاعلية هذه التقنية في جميع الاعمار أمام شريحة معينة.

تصدر عن
وحدة النشر العلمي
كلية التربية
جامعة طنطا

مجلة العلوم المتقدمة للصحة النفسية والتربية الخاصة
وحدة النشر العلمي
كلية التربية – جامعة طنطا
Official URL: - https://jasps.journals.ekb.eg/ Print ISSN: - 2974-346X
Online ISSN: - 2974-3478

المراجع العربية

- Ahmed, I. A., Senan, E. M., Rassem, T. H., Ali, M. A., Shatnawi, H. S. A., Alwazer, S. M., & Alshahrani, M. (2022). Eye tracking-based diagnosis and early detection of autism spectrum disorder using machine learning and deep learning techniques. Electronics, 11(4), 530. https://doi.org/10.3390/electronics11040530
- Akter, T., Ali, M. H., Khan, M. I., Satu, M. S., & Moni, M. A. (2021, January). Machine learning model to predict autism investigating eye-tracking dataset. In 2021 2nd International conference on robotics, electrical and signal processing techniques (ICREST) (pp. 383-387). IEEE. https://doi.org/10.1109/ICREST51555.2021.9331193
- Alcañiz, M., Chicchi-Giglioli, I. A., Carrasco-Ribelles, L. A., Marín-Morales, J., Minissi, M. E., Teruel-García, G., ... & Abad, L. (2022). Eye gaze as a biomarker in the recognition of autism spectrum disorder using virtual reality and machine learning: A proof of concept for diagnosis. Autism Research, 15(1), 131-145. https://doi.org/10.1002/aur.2619
- Bacon, E. C., Moore, A., Lee, Q., Carter Barnes, C., Courchesne, E., & Pierce, K. (2020). Identifying prognostic markers in autism spectrum disorder using eye tracking. Autism, 24(3), 658-669. https://doi.org/10.1177/1362361319879107
- Cardoso, T. V., Michelassi, G. C., Franco, F. O., Sumiya, F. M., Portolese, J., Brentani, H., ... & Nunes, F. L. (2021, June). Autism Spectrum Disorder diagnosis based on trajectories of eye tracking data. In 2021 IEEE 34th International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS) (pp. 50-55). IEEE. https://doi.org/10.1109/CBMS52627.2021.00019
- Carette, R., Elbattah, M., Cilia, F., Dequen, G., Guerin, J. L., & Bosche, J. (2019, February). Learning to Predict Autism Spectrum Disorder based on the Visual Patterns of Eye-tracking Scanpaths. In HEALTHINF (pp. 103-112). https://doi.org/10.5220/0007400701030112
- Cui, D., Han, X., Chen, H., Han, J., Li, X., & Kang, J. (2019). Recognition of autism spectrum disorder based on face processing abnormality. Chinese Science Bulletin, 64(28-29), 2965-2976. https://doi.org/10.1360/N972019-00159
- Dalton, K. M., Nacewicz, B. M., Johnstone, T., Schaefer, H. S., Gernsbacher, M. A., Goldsmith, H. H., ... & Davidson, R. J. (2005). Gaze fixation and the neural circuitry of face processing in autism. Nature neuroscience, 8(4), 519-526.
- de Belen, R. A., Pincham, H., Hodge, A., Silove, N., Sowmya, A., Bednarz, T., & Eapen, V. (2023). Eye-tracking correlates of response to joint attention in preschool children with autism spectrum disorder. BMC Psychiatry, 23(1), 211. https://doi.org/10.1186/s12888-023-04619-6

مجلة العلوم المتقدمة للصحة النفسية والتربية الخاصة
وحدة النشر العلمي
كلية التربية – جامعة طنطا
Official URL: - https://jasps.journals.ekb.eg/ Print ISSN: - 2974-346X
Online ISSN: - 2974-3478

- Hauschild, K. M., Pomales-Ramos, A., & Strauss, M. S. (2022). Object label and category knowledge among toddlers at risk for autism spectrum disorder: An application of the visual array task. Infant Behavior and Development, 67, 101705. https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2022.101705
- Jiang, M., Francis, S. M., Srishyla, D., Conelea, C., Zhao, Q., & Jacob, S. (2019, July). Classifying individuals with ASD through facial emotion recognition and eye-tracking. In 2019 41st Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC) (pp. 6063-6068). IEEE. https://doi.org/10.1109/EMBC.2019.8857820
- Jones, W., Klaiman, C., Richardson, S., Aoki, C., Smith, C., Minjarez, M., ... & Klin, A. (2023). Eye-tracking–based measurement of social visual engagement compared with expert clinical diagnosis of autism. JAMA, 330(9), 854-865. https://doi.org/10.1001/jama.2023.16193
- Kang, J., Han, X., Song, J., Niu, Z., & Li, X. (2020). The identification of children with autism spectrum disorder by SVM approach on EEG and eye-tracking data. Computers in Biology and Medicine, 120, 103722. https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2020.103722
- Liaqat, S., Wu, C., Duggirala, P. R., Cheung, S. C. S., Chuah, C. N., Ozonoff, S., & Young, G. (2021). Predicting ASD diagnosis in children with synthetic and image-based eye gaze data. Signal Processing: Image Communication, 94, 116198. https://doi.org/10.1016/j.image.2021.116198
- Lockwood Estrin, G., Mason, L., Arora, R., Bhavnani, S., Dasgupta, J., Gulati, S., ... & Johnson, M. H. (2024). Attention control in autism: Eye-tracking findings from pre-school children in a low-and middle-income country setting. Autism, 28(1), 43-57.
- Mazumdar, P., Arru, G., & Battisti, F. (2021). Early detection of children with autism spectrum disorder based on visual exploration of images. Signal Processing: Image Communication, 94, 116184. https://doi.org/10.1016/j.image.2021.116184
- Minissi, M. E., Altozano, A., Marín-Morales, J., Giglioli, I. A. C., Mantovani, F., & Alcañiz, M. (2024). Biosignal comparison for autism assessment using machine learning models and virtual reality. Computers in Biology and Medicine, 108194. https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2023.108194
- Nag, A., Haber, N., Voss, C., Tamura, S., Daniels, J., Ma, J., ... & Wall, D. P. (2020). Toward continuous social phenotyping: analyzing gaze patterns in an emotion recognition task for children with autism through wearable smart glasses. Journal of Medical Internet Research, 22(4), e13810. https://doi.org/10.2196/13810
- Oyama, A., Takeda, S., Ito, Y., Nakajima, T., Takami, Y., Takeya, Y., ... & Morishita, R. (2019). Novel method for rapid assessment of cognitive

مجلة العلوم المتقدمة للصحة النفسية والتربية الخاصة
وحدة النشر العلمي
كلية التربية – جامعة طنطا
Official URL: - https://jasps.journals.ekb.eg/ Print ISSN: - 2974-346X
Online ISSN: - 2974-3478

impairment using high-performance eye-tracking technology. Scientific Reports, 9(1), 12932. https://doi.org/10.1038/s41598-019-49153-x

- Raj, S., & Masood, S. (2020). Analysis and detection of autism spectrum disorder using machine learning techniques. Procedia Computer Science, 167, 994-1004. https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.04.109
- Robain, F., Godel, M., Kojovic, N., Franchini, M., Journal, F., & Schaer, M. (2022). Measuring social orienting in preschoolers with autism spectrum disorder using cartoons stimuli. Journal of Psychiatric Research, 156, 398-405. https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2022.11.022
- Tao, Y., & Shyu, M. L. (2019, July). SP-ASDNet: CNN-LSTM based ASD classification model using observer scanpaths. In 2019 IEEE International conference on multimedia & expo workshops (ICMEW) (pp. 641-646). IEEE. https://doi.org/10.1109/ICMEW.2019.00123
- Tsuchimoto, S., Shibusawa, S., Iwama, S., Hayashi, M., Okuyama, K., Mizuguchi, N., ... & Ushiba, J. (2021). Use of common average reference and large-Laplacian spatial-filters enhances EEG signal-to-noise ratios in intrinsic sensorimotor activity. Journal of Neuroscience Methods, 353, 109089. https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2021.109089
- Tsuchiya, K. J., Hakoshima, S., Hara, T., Ninomiya, M., Saito, M., Fujioka, T., ... & Katayama, T. (2021). Diagnosing autism spectrum disorder without expertise: a pilot study of 5-to 17-year-old individuals using Gazefinder. Frontiers in Neurology, 11, 603085. https://doi.org/10.3389/fneur.2020.603085
- Wei, Q., Cao, H., Shi, Y., Xu, X., & Li, T. (2023). Machine learning based on eye-tracking data to identify Autism Spectrum Disorder: A systematic review and meta-analysis. Journal of Biomedical Informatics, 137, 104254. https://doi.org/10.1016/j.jbi.2023.104254
- World Health Organization. (2024). ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics (Version 01/2024). https://icd.who.int/browse11/l-m/en.
- Wu, Y., Zhang, Z., Aghazadeh, F., & Zheng, B. (2024). Early Eye Disengagement Is Regulated by Task Complexity and Task Repetition in Visual Tracking Task. Sensors, 24(10), 2984. https://doi.org/10.3390/s24102984
- Xia, C., Chen, K., Li, K., & Li, H. (2020, September). Identification of autism spectrum disorder via an eye-tracking based representation learning model. In Proceedings of the 7th International Conference on Bioinformatics Research and Applications (pp. 59-65). https://doi.org/10.1145/3416797.3416815
- Zhao, Z., Tang, H., Zhang, X., Qu, X., Hu, X., & Lu, J. (2021). Classification of children with autism and typical development using eye-tracking data from face-to-face conversations: Machine learning model

Official URL: - https://jasps.journals.ekb.eg/ **Print ISSN: -** 2974-346X
Online ISSN: - 2974-3478

development and performance evaluation. Journal of Medical Internet Research, 23(8), e29328. https://doi.org/10.2196/29328

- Zrinšćak, O., Grubišić, I., Skala, K., Škunca Herman, J., Križ, T., & Iveković, R. (2021). Computer based eye tracker for detection of manifest strabismus. Acta Clinica Croatica, 60(4.), 683-693. https://doi.org/10.20471/acc.2021.60.04.16

مجلة العلوم المتقدمة للصحة النفسية والتربية الخاصة
تصدر عن
وحدة النشر العلمي
كلية التربية
جامعة طنطا