نموذج الصفحة الأولى في البحث

الرقم		
اسم الباحث الأول	سلام راضي البسطامي	
النوع	أنثى	
المؤهل العلمي/ والرتبة العلمية	دكتوراة – أستاذ مساعد	
التخصص الأكاديمي	تربية خاصة	
رقم هاتف مع واتس أب فعّال	00972599731011	
البريد الإلكتروني	Salam.b@najah.edu	
المؤسسة التي تنتمي إليها	جامعة النجاح الوطنية– كلية الطب والعلوم الطبية المساندة	
الدولة: والمدينة	فلسطين- نابلس	
إرفاق صورة شخصية واضحة		
نوع المشارك (وجاهي/عن بعد)	وجاهي- رام الله	
اسم الباحث الثاني	وليد محمد أبو زينة	
النوع	ذكر	
المؤهل العلمي/ والرتبة العلمية	ماجستير- مساعد بحث وتدريس	
التخصص الأكاديمي الدقيق	ماجستير ذكاء اصطناعي	
رقم هاتف مع واتس أب فعّال	00972595720807	
البريد الإلكتروني	w.abuzaina@najah.edu	
المؤسسة التي تنتمي إليها	جامعة النجاح الوطنية- كلية الهندسة وتكنولوجيا المعلومات	
الدولة: والمدينة	فلسطين- نابلس	
إرفاق صورة شخصية واضحة		
نوع المشارك (وجاهي/عن بعد)	وجاهي- رام الله	
بيانات الباحث الثالث عن وجد	-	
المحور	الاتجاهات الحديثة في التربية الخاصة تحديات وحلول واستشراف المستقبل.	
العنوان	بيئات الواقع الافتراضي كأداة تعليمية مبتكرة لتطوير المهارات الأكاديمية والمعرفية لدى الطلبة ذوي متلازمة داون: مراجعة أدبية تحليلية	

الصفحة الثانية

الرقم	
المحور	الاتجاهات الحديثة في التربية الخاصة تحديات وحلول واستشراف المستقبل.
العنوان	بيئات الواقع الافتراضي كأداة تعليمية مبتكرة لتطوير المهارات الأكاديمية والمعرفية لدى الطلبة ذوي متلازمة داون: مراجعة أدبية تحليلية

بيئات الواقع الافتراضي كأداة تعليمية مبتكرة لتطوير المهارات الأكاديمية والمعرفية لدى الطلبة ذوي متلازمة داون: مراجعة أدبية تحليلية

Virtual Reality Environments as an Innovative Educational Tool for Developing Academic and Cognitive Skills in Students with Down Syndrome: An Analytical Literature Review

د.سلام البسطامي – كلية الطب والعلوم الطبية المساندة – جامعة النجاح الوطنية– فلسطين
أ. وليد أبو زينة – كلية الهندسة وتكنولوجيا المعلومات – جامعة النجاح الوطنية– فلسطين

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف أثر توظيف تقنية الواقع الافتراضي في تطوير المهارات الأكاديمية والمعرفية، بما في ذلك مهارات التركيز والانتباه والذاكرة، لدى الطلبة ذوي متلازمة داون، وذلك من خلال مراجعة منهجية للدراسات الحديثة المنشورة في قواعد بيانات عالمية. اعتمدت الدراسة منهجية تحليل وفرز دقيقة لاختيار الدراسات وفق معايير تتعلق بالفئة العمرية، نوع التقنية، والمخرجات الأكاديمية والمعرفية. أظهرت النتائج أن تطبيقات الواقع الافتراضي تسهم بشكل فعال في تحسين الأداء الأكاديمي وزيادة مهارات الانتباه والتركيز والذاكرة للطلاب، بالإضافة إلى دعم بيئات التعليم الخاصة وتعزيز الدمج التربوي وتحقيق استقلالية أكبر لهذه الفئة. وتوصي الدراسة بتطوير برامج تعليمية تفاعلية قائمة على الواقع الافتراضي ودمجها في المؤسسات التربوية، لما توفره من بيئة تعليمية آمنة وتفاعلية تساعد على تقليل التشتت الحسي وتحسين السلوك والانتباه داخل الفصول الدراسية، وتعزز دافعية الطلبة ومشاركتهم الفعالة في التعلم دون ظهور آثار جانبية سلبية خطيرة.

الكلمات المفتاحية: متلازمة داون، الواقع الافتراضي، المهارات الأكاديمية، المهارات المعرفية، التربية الخاصة

Abstract

This study examines the impact of virtual reality (VR) on the development of academic and cognitive skills—specifically attention, concentration, and memory—among students with Down syndrome, through a systematic review of recent literature indexed in international databases. Using a rigorous screening and analytic protocol, studies were selected according to predefined eligibility criteria covering age range, VR modality, and measured academic and cognitive outcomes. The synthesis indicates that VR interventions are associated with improvements in academic performance and in attention, concentration, and memory, while also supporting special-education settings by promoting educational inclusion and fostering greater independence. We recommend the development and integration of interactive VR-based programs within educational institutions, as these technologies provide safe, engaging learning environments that reduce sensory distractions, improve classroom behavior and attention, and increase students' motivation and active participation, with no serious adverse effects reported.

Keywords: Down Syndrome, Virtual Reality, Academic Skills, Cognitive Skills, Special Education

مقدمة الدراسة

يشهد مجال التربية الخاصة تطوراً ملحوظاً في تبني التقنيات الحديثة، ومن أبرزها تقنية الواقع الافتراضي (Virtual Reality)، التي تسمح بخلق بيئات تعليمية تفاعلية ثلاثية الأبعاد تحاكي الواقع أو تبتكر مواقف تعليمية جديدة، بما يسهم في تعزيز عمليات التعلم والتدريب. وتُعد هذه التقنية ذات أهمية خاصة للطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة، وفي مقدمتهم الطلاب ذوو متلازمة داون، نظراً لما يواجهونه من تحديات معرفية وحركية تتطلب أساليب تعليمية مبتكرة تراعي احتياجاتهم (Antonarakis et al., 2020; Onnivello et al., 2022) ، وهو ما يجعل الواقع الافتراضي خياراً واعدًا لهذه الفئة (Baladaniya & Baldania, 2025).

تُعد متلازمة داون من أكثر الاضطرابات الجينية شيوعاً، حيث تشير التقديرات إلى أنّ معدل انتشارها عالمياً يقارب حالة واحدة لكل 700–1100 ولادة حيّة (de Graaf, Buckley, & Skotko, 2021; Antonarakis et al., 2020). ويُظهر الطلاب ذوو متلازمة داون خصائص معرفية وسلوكية تستدعي تكييف بيئات التعلم بما يتلاءم مع قدراتهم، إذ يعانون عادةً من صعوبات في الانتباه، والذاكرة اللفظية، والتعلّم، والتواصل التعبيري، والتوازن الحركي (العنزي، 2022; Fortea et al., 2024) في حين يتمتعون بنقاط قوة نسبية في المهارات البصرية والذاكرة الضمنية وغير اللفظية (Onnivello et al., 2022) ، وهذا ما يؤكد ضرورة اعتماد استراتيجيات تعليمية تستثمر هذه القدرات وتُعالج جوانب الضعف بأسلوب محفز وإيجابي.

ومع التقدّم التكنولوجي المتسارع، أثبتت التقنيات الرقمية الحديثة—وفي مقدّمتها الواقع الافتراضي—دورها الواعد في التربية الخاصة، حيث توفّر بيئات تعلّم غنية بالمثيرات الحسية والبصرية قادرة على استثارة الانتباه ورفع الدافعية (Lin et al., 2024; Marougkas et al., 2023). كما تُظهر مراجعات حديثة أن دمج عناصر اللعب (Gamification) في تطبيقات الواقع الافتراضي يعزّز الالتزام بالأهداف التعليمية ويُسهم في تنمية مهارات أكاديمية ومعرفية متنوّعة (Lampropoulos & Kinshuk, 2024)، مثل القراءة والكتابة والحساب، فضلًا عن التفكير النقدي وحلّ المشكلات والذاكرة والتركيز (Yu & Wang, 2025). وتشير نتائج أخرى إلى حاجة الطلبة ذوي متلازمة داون إلى أدوات تعليمية ملموسة وبديهية تُيسّر التعليم الدامج، وهو ما يجعل الواقع الافتراضي فرصة تعليمية حقيقية لهم (Michalski et al., 2022).

على الرغم من هذه المؤشرات الإيجابية، لا تزال الدراسات التي تناولت توظيف الواقع الافتراضي مع الطلبة ذوي متلازمة داون محدودة، خصوصاً في السياق العربي؛ ما يستدعي إجراء مراجعة أدبية تحليلية شاملة تستعرض ما توصّلت إليه الأبحاث العالمية في هذا المجال. وتهدف هذه المراجعة كذلك إلى تحديد إمكانات التطبيق العملي في المؤسسات التعليمية بما يعزز فرص الدمج الفعّال لهذه الفئة، ويدعم مشاركتها المجتمعية، ويرتقي بمستويات الاستقلالية لديها. ومن هنا تتجلّى أهمية هذا البحث في استكشاف طرائق

توظيف الواقع الافتراضي لتطوير المهارات الأكاديمية والمعرفية لدى الطلبة ذوي متلازمة داون عبر أساليب تعليمية تفاعلية وفعّالة، مع اقتراح نموذج تطبيقي قابل للتنفيذ في المؤسسات التعليمية.

مشكلة الدراسة

على الرغم من التقدم في أساليب التربية الخاصة، لا يزال كثير من الطلبة ذوي متلازمة داون يواجهون صعوبات في اكتساب المهارات الأكاديمية والمعرفية، ويرتبط ذلك جزئياً بضعف مواءمة المناهج التقليدية لاحتياجاتهم. وتُظهر التقنيات الحديثة—وخاصة الواقع الافتراضي—إمكانات واعدة لتحسين بيئات التعلم وزيادة دافعية المتعلمين. غير أن الأدبيات التي تتناول توظيف الواقع الافتراضي تحديدًا مع فئة متلازمة داون في تنمية المهارات الأكاديمية والمعرفية ما تزال محدودة، ولا سيما في السياق العربي. وعليه، تتمثل مشكلة الدراسة في الحاجة إلى مراجعة منهجية تحليلية للأدبيات تستعرض الدراسات ذات الصلة وتحلّلها نقديًا لاستخلاص الدروس المستفادة وتحديد الفجوات البحثية على مستوى الفئة والمحتوى والسياقات التطبيقية، وصولًا إلى اقتراح نموذج تطبيقي قابل للتنفيذ في المؤسسات التعليمية العربية.

أسئلة الدراسة

تسعى الدراسة للإجابة عن الأسئلة الرئيسة الآتية:

1. ما واقع المهارات الأكاديمية والمعرفية لدى الطلبة ذوي متلازمة داون كما عرضته الدراسات السابقة؟
2. ما التطبيقات التربوية لتقنية الواقع الافتراضي مجال التربية الخاصة بحسب الأدبيات العلمية؟
3. ما أوجه الاستفادة المحتملة من تقنية الواقع الافتراضي في تطوير المهارات الأكاديمية والمعرفية لدى الطلبة ذوي متلازمة داون وفقاً للأدبيات العلمية؟
4. ما أبرز الفجوات البحثية والتحديات التي حددتها الدراسات السابقة في هذا المجال؟
5. ما التصور المقترح لتوظيف تقنية الواقع الافتراضي في المؤسسات التعليمية لدعم تعلم الطلبة ذوي متلازمة داون؟

أهداف الدراسة

تسعى هذه الدراسة إلى:

1. إجراء تحليل منهجي للدراسات السابقة التي تناولت المهارات الأكاديمية والمعرفية لدى الطلبة ذوي متلازمة داون.
2. رصد وتصنيف أبرز تطبيقات تقنية الواقع الافتراضي في مجال التربية الخاصة كما وردت في الأدبيات العلمية.
3. تحديد أوجه الاستفادة الممكنة من الواقع الافتراضي في تطوير المهارات الأكاديمية والمعرفية لدى هذه الفئة.
4. إبراز الفجوات المعرفية والتحديات المنهجية المرتبطة بتوظيف الواقع الافتراضي لدعم تعلم الطلبة ذوي متلازمة داون.

5. اقتراح نموذج عملي لتوظيف بيئات الواقع الافتراضي في المؤسسات التعليمية لدعم تعلم الطلبة ذوي متلازمة داون.

أهمية الدراسة

تنطلق أهمية هذه الدراسة من تناولها ميداناً بحثياً مستجداً يجمع بين التربية الخاصة وتطبيقات الواقع الافتراضي، مع تركيز خاص على الطلبة ذوي متلازمة داون الذين تتطلّب سماتهم الإدراكية والسلوكية طرائق تدريسية متوائمة. نظريًا، تُسهم الدراسة في إثراء المكتبة العربية عبر تقديم مسح تحليلي للبحوث المنشورة والكشف عن الثغرات المعرفية التي لم تنل حظها من الاهتمام. وتطبيقيًا، توفّر إطارًا عمليًا قابلًا للتنفيذ يمكن للمؤسسات التربوية ومراكز التدريب الإفادة منه في بناء برامج تستند إلى تكنولوجيا الواقع الافتراضي بهدف تنمية الكفاءات التحصيلية والقدرات المعرفية لدى هذه الفئة، وتيسير اندماجها في المحيطين التعليمي والمجتمعي.

حدود الدراسة

الحدود المنهجية

تلتزم هذه المراجعة الأدبية المنهجية بعناصر PRISMA–2020 في الإبلاغ عن خطوات البحث والاختيار والاستخراج، دون تسجيل بروتوكولٍ مسبق في قاعدة PROSPERO، وبسبب التغاير الملحوظ في تصميمات الدراسات وأحجام العينات وأدوات القياس والسياقات التطبيقية، جرى اعتماد التجميع السردي المنظَّم بدلاً من التحليل التجميعي العددي، مع تقديم تفسير نوعي لاتجاهات الأثر وقوة الدليل. كما انحصرت المخرجات في المؤشرات الأكاديمية/المعرفية والسلوك الصفي/الاندماج، الأمر الذي قد يستبعد مؤشرات فسيولوجية بحتة أو نتائج بعيدة المدى. ويُؤخذ بعين الاعتبار احتمال انحياز النشر وغلبة الدراسات الصغيرة أو شبه التجريبية، وهو ما يُحتِّم قراءة النتائج ضمن حدود جودة الأدلة المتاحة وسياقاتها.

الحدود الموضوعية والزمنية

- لغة النشر: العربية والإنجليزية فقط.
- الإطار الزمني: 2015–2025 للتركيز على المستجدات.
- الفئة المستهدفة: الطلبة ذوو متلازمة داون حصراً؛ لا تمتد النتائج تلقائيًا إلى إعاقات أخرى.
- لا تُدرج المراجعات الثانوية ضمن التحليل الأساسي للأدلة، وإنما تُستخدم للسياق النظري.

المنهجية

مراجعة أدبية منهجية تحليلية (Systematic Analytical Literature Review) لمداخلات الواقع الافتراضي التعليمية/التأهيلية الموجَّهة للطلبة ذوي متلازمة داون، مع تجميع سردي منظَّم للنتائج.

سؤال المراجعة وفق (PICOS)

P (المشاركون): الطلبة ذوو متلازمة داون أعمارهم من 6 إلى 20 سنة (أطفال، مراهقون، وشباب).

I (التدخل): تطبيقات الواقع الافتراضي (غامر/غير غامر) في سياقات تعليمية/تأهيلية تعليمية.

C (المقارنة): ممارسات تقليدية/عدم تدخل/مقارَنات أخرى إن وُجدت.

O (المخرجات): مهارات أكاديمية (قراءة/كتابة/حساب) ومهارات معرفية (انتباه/ذاكرة/وظائف تنفيذية) وسلوك صفي/اندماج، مقاسة بأدوات موثوقة.

S (تصاميم الدراسات): تجريبية وشبه تجريبية ودراسات الحالات/السلاسل ودراسات وصفية ذات صلة.

مصادر البيانات وقواعد البحث

تم إجراء البحث في قواعد بيانات رئيسية عالية الاعتماد تشمل PubMed وScopus و Web of Science ودار المنظومة، إضافةً إلى Google Scholar كمحرّك استدلال تكميلي. كما طُبِّقت استراتيجيات بحث دقيقة باستخدام الكلمات المفتاحية والمرادفات ذات الصلة (مثل: VR، virtual reality، immersive، non-immersive، Down syndrome، education، learning، cognition). لضمان شمول الدراسات المحكمة المتعلقة بهدف المراجعة.

التعريفات الإجرائية للمصطلحات الأساسية

متلازمة داون (Down Syndrome): اضطراب جيني ناتج عن وجود نسخة إضافية كاملة أو جزئية من الكروموسوم 21 (التثلث الصبغي 21)، ينشأ غالبًا عن خطأ في الانقسام خلال تكوّن الجاميتات، ويؤدي إلى سمات جسدية مميّزة وتأخرات نمائية معرفية وحركية، ويُعد من أبرز الأسباب الجينية للإعاقة الذهنية (NICHD, 2023؛ CDC, 2024؛ Mayo Clinic, 2024). تتراوح القدرات المعرفية عادةً ضمن طيف الإعاقة الخفيفة–المتوسطة مع تباين فردي ملحوظ، ويوصى بالتركيز على الأداء التكيفي إلى جانب مقاييس الذكاء؛ إذ تُذكر نطاقات IQ إكلينيكية تقريبية (~50–75 خفيفًا إلى ~20–35 شديدًا) مع التحذير من الاعتماد على IQ منفرداً (Grzadzinski et al., 2024؛ Hamburg et al., 2019).

الواقع الافتراضي (Virtual Reality – VR): تقنية حاسوبية تُنشئ بيئات ثلاثية الأبعاد قابلة للتفاعل بدرجات استغراق مختلفة (غامر/غير غامر) عبر أجهزة متخصصة مثل نظارات الـVR ووحدات التتبّع. تعليميًا، تتيح خبرات تعلم آمنة وتفاعلية تحاكي مواقف واقعية أو تصمّم بيئات غير ممكنة في الواقع، وتظهر الأدلة المُحدَّثة أنّ دمج عناصر اللعب بالـVR يعزّز المشاركة والالتزام التعلمي. (Lampropoulos & Kinshuk, 2024).

المهارات الأكاديمية: قدرات وكفايات لازمة للنجاح في التعليم الرسمي (القراءة، الكتابة، الحساب، التفكير النقدي، والبحث العلمي). لدى الطلبة ذوي متلازمة داون تتطلّب هذه المجالات تصميم تدخلات تعليمية مُكيّفة تراعي الخصائص المعرفية والسلوكية وتفاوت الأداء، مع شواهد حديثة على أن التهيئة البيئية والأساليب الفردية ترتبط بمكاسب في القراءة والكتابة (Soccorso et al., 2024؛ Lettington et al., 2024)

المهارات المعرفية: تشمل عمليات ذهنية أساسية مثل الانتباه، الذاكرة، الإدراك، التفكير المنطقي، حل المشكلات، ومعالجة المعلومات. لدى الأفراد ذوي متلازمة داون تُرصد أنماط نمائية مميزة تتضمن نقاط

قوة نسبية غير لفظية إلى جانب مواطن ضعف لفظية/تنفيذية، بما يستدعي استراتيجيات تدريس مصمَّمة خصيصًا. (Onnivello et al., 2022؛ Hamadelseed et al., 2023).

التربية الخاصة: خدمات وبرامج تعليمية مُصمّمة لتلبية الحاجات الفريدة للمتعلمين ذوي الإعاقات أو صعوبات التعلم، وتستند إلى البرنامج التربوي الفردي (IEP) لتحديد الأهداف والخدمات وتهيئات المنهج والأدوات المساندة بما يضمن وصولًا فعّالًا للتعلّم عالي الجودة المتناسب مع قدرات كل طالب. يُعدّ توصيفها ومعاييرها وممارساتها موثَّقة في المراجع الكلاسيكية الحديثة للمجال. (Heward et al., 2022؛ Kirk, Gallagher, & Coleman, 2023).

معايير الاشتمال والاستبعاد

معايير الاشتمال

1. الدراسات المنشورة بنص كامل محكّم في مجلات علمية أو رسائل ماجستير/دكتوراه أو وقائع مؤتمرات محكّمة.
2. أبحاث تعالج متلازمة داون بوصفها فئة أساسية، أو ضمن عيّنة مختلطة على أن يتوفّر تحليل فرعي واضح لمجموعة متلازمة داون.أفراد متلازمة داون – الفئة العمرية 6–20 سنة.
3. الدراسات التي تستخدم تقنية الواقع الافتراضي (VR) في السياق التعليمي والتأهيلي.
4. مخرجات معرفية/أكاديمية (انتباه، ذاكرة، وظائف تنفيذية، تحصيل)، أو سلوك صفي/اندماج. مقاسة بأدوات موثوقة وقابلة للاستخراج.
5. اللغة العربية أو الإنجليزية؛ الفترة: 2015–2025.

جميع التصميمات البحثية ذات الصلة بسؤال الدراسة (تجريبية، شبه تجريبية، وصفية، دراسات حالة، مراجعات أدبية بوصفها أدبيات داعمة في المناقشة لا ضمن التحليل التدخُّلي).

معايير الاستبعاد

1. دراسات لا تتناول أفراد متلازمة داون، أو عينات مختلطة من دون تحليل فرعي واضح لمجموعة متلازمة داون.دراسات الواقع المعزّز (AR) فقط أو محاكاة غير غامرة لا تُعد واقعًا افتراضيًا (VR) بالمعنى التقني، أو تدخلات تأهيلية/طبية لا تُقدّم مخرجات تعليمية مرتبطة بالتعلّم.
2. منشورات خارج الفترة 2015–2025، أو بلغات غير العربية والإنجليزية.
3. غياب نتائج واضحة أو بيانات قابلة للاستخراج/التحليل.

إجراءات الفرز والاختيار (مخطط PRISMA)

تمت عملية الفرز على مرحلتين: في البداية، وبعد إزالة التكرار، صُنّفت العناوين والملخّصات وفق معايير أولية إلى مشمولة أو مستبعدة أو غير واضحة، وأُحيل غير الواضح لمراجعة النص الكامل. في المرحلة الثانية، تم تقييم النصوص الكاملة باستخدام معايير تفصيلية (مثل العمر، التشخيص، نوع الواقع الافتراضي،

المخرجات، اللغة، الفترة الزمنية) مع توثيق أسباب الاستبعاد. وتم تلخيص النتائج النهائية ضمن تسلسل مخطط PRISMA.

الأدب النظري والدراسات السابقة

أولًا: الإطار النظري

تعريف متلازمة داون وانتشارها

متلازمة داون اضطرابٌ جيني ينتج عن صبغي إضافي في الزوج 21 (التثلث الصبغي 21). تُعد من أكثر الاضطرابات الصبغية شيوعًا عالميًا؛ إذ يتراوح معدل الانتشار بين حالة واحدة لكل 700–1000 ولادة حيّة. تنشأ غالبًا نتيجة خطأٍ في انقسام الخلايا قبل الإخصاب أو بعده، وتظهر بثلاثة أنماط: التثلث الحر (≈95%)، الانتقال الصبغي (3–4%)، والفسيفسائية (1–2%). يمثّل هذا الأساس الجيني خلفيةً تفسّر الأنماط النمائية والتعلّمية المصاحبة (de Graaf, Buckley, & Skotko, 2022؛ Antonarakis et al., 2020؛ CDC, 2024؛ Minnesota Department of Health, 2024).

الخصائص المعرفية والسلوكية

يتسم الأفراد ذوو المتلازمة بنمط معرفي–سلوكي يجمع بين نقاط قوّة قابلة للتوظيف (تفوق نسبي في المعالجة البصرية–المكانية والذاكرة البصرية/الضمنية، ودافعية اجتماعية جيدة، واستفادة من النمذجة والمحاكاة) ومجالات تحدٍّ (ضعف الذاكرة العاملة اللفظية، تأخر اللغة التعبيرية عن الاستقبالية، صعوبات الانتباه المستمر والمعالجة السمعية، ومشكلات في حلّ المجرد). قد تظهر لدى بعضهم سلوكيات نمطية متكرّرة. هذه اتجاهات عامة تتفاوت بين الأفراد، ما يستلزم تفريد التدخلات (Fidler et al., 2009؛ Jarrold & Baddeley, 2021؛ Chapman & Hesketh, 2021؛ da Silva et al., 2023).

التحدّيات في التعلّم التقليدي لدى الطلبة ذوي متلازمة داون

تعكس البيئات الصفّية التقليدية التي تتركّز على المعلّم وتعتمد بدرجة كبيرة على المدخلات اللفظية تحديات ملحوظة لدى الطلبة ذوي متلازمة داون، إذ تظهر صعوبات خاصة في الجوانب الأكاديمية والانتباه واللغة التنفيذية (Jarrold & Baddeley, 2021؛ Chapman & Hesketh, 2021).

أولاً: التحديات الأكاديمية

يواجه الطلبة ذوو متلازمة داون محدودية في الانتقال من التعلّم المحسوس إلى المفاهيم المجرّدة، وبطئًا في اكتساب مهارات القراءة والكتابة ولا سيما الوعي الصوتي والطلاقة، وصعوبات رياضية في استرجاع حقائق الحساب وإجراء العمليات المتتابعة، إضافةً إلى ضعف الذاكرة اللفظية قصيرة المدى بما ينعكس على تنفيذ التعليمات متعددة الخطوات (Abbeduto et al., 2007). واستنادًا إلى ذلك يقترح الباحثان توظيف تقنيات الواقع الافتراضي كأداة داعمة تُوفّر تجسيدًا بصريًا وتفاعليًا للمفاهيم وأنشطة لغوية ورياضية ضمن بيئات محاكاة لمواقف الحياة اليومية، بما يعزّز الفهم وترسيخ التعلّم؛ وقد أظهرت دراسات حديثة

فاعلية تطبيقات الواقع الافتراضي في تحسين الانتباه والذاكرة والمهارات المعرفية الأساسية لدى هذه الفئة (Elboraey et al., 2025؛ دربالة، 2023) ، بما يدعم تطوير الأداء الأكاديمي.

ثانيًا: التحدّيات في البيئة الصفية

يواجه الطلبة ذوو متلازمة داون تشتّتًا مرتفعًا للانتباه في البيئات الصفية الضوضائية وصعوبة في الاستمرار عليه، ويحتاجون إلى تعليمات مبسطة ومنظّمة وتقسيم المهام إلى خطوات قصيرة مع وقت معالجة أطول، كما يبدون ضعفًا في التكيّف مع التغييرات المفاجئة في الروتين والتنقل بين الأنشطة (Chapman & Hesketh, 2021). ويمكن الحدّ من هذه التحديات عبر توظيف الواقع الافتراضي لتوفير بيئات تعليمية غامرة منخفضة المشتتات مع أنشطة مُجزّأة تدريجيًا وداعمة للروتين؛ إذ سجّلت دراسات حديثة تحسّنًا في الانتباه، وزيادة في المشاركة الصفية، وتطوّرًا في القدرة على التكيّف مع الروتين باستخدام بيئات افتراضية تعليمية (Michalski et al., 2022؛ Gaber, 2024؛ da Cruz Netto et al., 2020).

ثالثًا: التحدّيات الاجتماعية

يعاني الطلبة ذوو متلازمة داون صعوبةً في إدارة الأدوار الاجتماعية والتفاعل التعاوني داخل الفريق، ويحتاجون إلى دعمٍ منظّم لاكتساب مهارات مثل تبادل الأدوار وحلّ النزاعات وقراءة الإشارات غير اللفظية، مع ضعفٍ في فهم القواعد الاجتماعية الضمنية خصوصًا في المواقف الجديدة (Abbeduto et al., 2007). وتُظهر الأدبيات أن البيئات الافتراضية التعاونية والمحاكيات الاجتماعية التكرارية يمكن أن تعزّز الثقة بالنفس والتواصل، وتحسّن التفاعل الاجتماعي وفهم الإشارات غير اللفظية والتعاون الصفّي (Barbosa et al., 2023؛ Rosa et al., 2023؛ Piñar-Lara et al., 2024). وتجدر الإشارة إلى أن هذه التحديات أنماطٌ عامة متفاوتة بين الأفراد، ما يقتضي تصميمًا تربويًا متدرّجًا ومفصّلًا وفق الاحتياجات الفردية (Jarrold & Baddeley, 2021؛ Chapman & Hesketh, 2021).

نقاط القوّة ومجالات التطوير

نقاط القوة

يُظهر الطلبة ذوو متلازمة داون دافعية مرتفعة للتعلّم عند ربط الأنشطة بسياقات واقعية وتقديم تعزيز فوري، وتفوّقًا نسبيًا في المعالجة البصرية–المكانية والذاكرة البصرية/الضمنية يدعم فعالية التعلّم بالنمذجة والمحاكاة في المهام العملية/الحركية؛ كما يمتازون بقدرة على بناء علاقات إيجابية مع المعلّمين والزملاء تُعزّز التعلّم التشاركي والانتماء، واستجابة جيّدة للتغذية الراجعة المباشرة في بيئات صفّية داعمة، مع مثابرة أعلى في المهام القصيرة الواضحة الأهداف عند توافر دعم بصري مناسب (Onnivello et al., 2022; Soccorso et al., 2024; Hamadelseed et al., 2023)

مجالات التطوير

تتركز لدى الطلبة ذوي متلازمة داون في المهارات الأكاديمية الأساسية—القراءة والكتابة والحساب—من خلال تدريس صريح متدرّج وتدريب مكثّف مع دعم لغوي موجّه (Smith et al., 2020; Jeremic et

al., 2023; Lettington et al., 2024)، والتواصل اللفظي وغير اللفظي عبر توسيع المفردات وتحسين بناء الجمل وتفعيل استراتيجيات تواصل داعمة (Smith et al., 2020; Jeremic et al., 2023)، والوظائف التنفيذية بما يشمل التنظيم والتخطيط وحل المشكلات وضبط الانتباه عبر تدريب ممنهج لتحسين الأداء الأكاديمي والسلوكي (Hocking et al., 2024; Pinks et al., 2025)، ومهارات الحياة اليومية بترسيخ الروتين والاستقلالية وتنظيم الذات (da Cruz Netto et al., 2020)، والمهارات الاجتماعية ببرامج منظّمة لتبادل الأدوار وحلّ النزاعات وفهم الإشارات غير اللفظية (Barbosa et al., 2023; Rosa et al., 2023; Piñar-Lara et al., 2024). كما توصي الأدبيات الحديثة باستثمار القدرات البصرية والعملية عبر الجداول والوسائل البصرية والأنشطة العملية والتعليم الصريح والنمذجة والتدرّج وتقسيم المهام وإتاحة وقت معالجة إضافي مع تعزيزات آنية لتعويض محدوديات الذاكرة العاملة اللفظية وضعف الانتباه (Tungate & Conners, 2021).

المهارات الأكاديمية والمعرفية لدى الطلبة ذوي متلازمة داون

تشير المهارات الأكاديمية الأساسية إلى الكفايات التي تُمكّن المتعلم من النجاح في البيئات التعليمية الرسمية ومواقف الحياة اليومية، وتشمل بصورة رئيسة: القراءة والكتابة والحساب (National Reading Panel, 2000; RAND Reading Study Group, 2002). وتُعد هذه المهارات متداخلة مع المهارات المعرفية العليا، التي تشمل: الانتباه، الذاكرة، التنظيم التنفيذي، التفكير، وحل المشكلات (NASEM, 2018).

أولا: مهارات القراءة

تشير الأدبيات إلى أن القراءة لدى الطلبة ذوي متلازمة داون تحتاج إلى دعم متعدد المحاور، ويشمل ما يلي:

1- التعرّف على الحروف والكلمات وفكّ الرموز، مع بطء نسبي في إتقان العلاقات الصوتية-الحرفية.

2- التركيز على المكوّنات الخمسة التي أوصت بها تقارير القراءة: الوعي الصوتي، الترميز، الطلاقة، المفردات، والاستيعاب (National Reading Panel, 2000; Shanahan, 2005).

ثانياً: مهارات الكتابة

يواجه الطلبة ذوو متلازمة داون صعوبات في الكتابة نتيجة لمزيج من التحديات الحركية الدقيقة واللغوية، مما يتطلب تدخلات داعمة في:

1- الكتابة اليدوية والإملاء، مع التأكيد على التدريب المتدرّج على حركات الكتابة.

2- تنظيم النص وتماسكه عبر بناء الفقرات والتسلسل المنطقي.

وقد أوصت التحليلات التجميعية باعتماد استراتيجيات صريحة، قائمة على النمذجة، والتغذية الراجعة المنتظمة لتحسين مهارات الكتابة (Graham & Perin, 2007).

ثالثاً: مهارات الحساب

تشير الأدبيات الحديثة إلى أن تعليم المفاهيم الرياضية للطلبة ذوي متلازمة داون يجب أن يقوم على التكرار العملي والمعززات البصرية واستخدام أنشطة واقعية وملموسة مرتبطة بالتجربة اليومية للطالب (البسطامي& صليح,2021؛ Gilligan-Lee et al., 2025؛ YouLearnt 2024,). ويشمل هذا النهج ما يلي:

1- اتقان العمليات الحسابية الأساسية (الجمع، الطرح، الضرب، القسمة) عبر التدريب التدريجي، والوسائط البصرية كالأدوات والرسوم والصور (البسطامي، صليح، 2021).

2- استخدام استراتيجيات منظمة وخطوات واضحة لحل المسائل الرياضية، مع التركيز على تعزيز الاستقلالية في التطبيق التدريجي. وقد أكدت نتائج برامج حديثة مثل Maths for Life فعالية هذه السياسات في رفع أداء الحساب وتعميم المهارات في بيئة الطالب الواقعية (Gilligan-Lee et al., 2025).

المهارات المعرفية وأهميتها

تمثّل الذاكرة العاملة والانتباه والوظائف التنفيذية حجر الزاوية في التعلّم وتؤثّر مباشرةً في التحصيل والنمو (NASEM, 2018؛ Diamond, 2013). لدى الأفراد ذوي متلازمة داون يظهر نمط معرفي يتسم بضعف نسبي في الذاكرة العاملة اللفظية والانتباه المستمر والكفّ التنفيذي مقابل قوّة نسبية في المعالجة البصرية–المكانية، بما ينعكس على القراءة الاستدلالية وتنفيذ التعليمات متعددة الخطوات (Jarrold & Baddeley, 2021؛ Chapman & Hesketh, 2021). وتوضح نماذج الذاكرة العاملة أن تعزيز هذه المكوّنات يرفع كفاءة التعلّم ونقل المعرفة (Cowan et al., 2024). بناءً على ذلك، يستهدف التصميم التعليمي الفعّال—بما في ذلك بيئات الواقع الافتراضي منخفضة المشتتات—دعم الذاكرة العاملة والانتباه والضبط التنفيذي عبر مهام بصرية منظّمة مع تغذية راجعة فورية (Michalski et al., 2022).

الدراسات السابقة

هدفت دراسة باعامر (2025) المعنونة بـ«فاعلية استخدام الواقع الافتراضي في تدريب وتقييم مهارات الأشخاص ذوي الإعاقة: مراجعة منهجية وتحليل تلوي» إلى تقييم فاعلية تطبيقات الواقع الافتراضي (VR) في تعليم وتدريب الأفراد من ذوي الإعاقة، وذلك عبر مراجعة منهجية وتحليل تلوي systematic review & meta-analysis للدراسات المنشورة بين 2019 و2024. شملت المراجعة 10 دراسات بمجموع 451 مشاركًا من فئات إعاقية متنوعة. أظهرت النتائج حجم أثر مشترك مرتفع (SMD = 0.832) لصالح تدخلات الواقع الافتراضي، مع تغاير ملحوظ في أحجام الأثر بين الدراسات. تبيّن أن نحو 80% من الدراسات سجلت تحسّنات معرفية أو سلوكية أو أكاديمية واضحة، بينما لم تظهر 20% من الدراسات فاعلية معنوية. في ما يخص الأطفال ذوي متلازمة داون، لم تسجل تدخلات الواقع الافتراضي فروقًا معنوية في مهارة الرسم مقارنة بالتدريب التقليدي، إلا أنّها ارتبطت بتحسّن في المزاج ومستوى الانتباه. توصي الدراسة بزيادة البحوث المتخصصة، وتحسين تصميم التدخلات وأدوات التقييم ذات الصلة (باعامر، 2025).

أجرى(2025). Elboraey et al دراسةً بعنوان «التدريب بالواقع الافتراضي الغامر بالكامل لوظائف الانتباه والذاكرة البصرية لدى الأطفال ذوي متلازمة داون» ضمن تجربة سريرية عشوائية على 30 طفلًا (ذكورًا) أعمارهم 7–10 سنوات من مدرسة خاصة، قُسِّموا بالتساوي إلى ضابطة (أنشطة اعتيادية بلا علاج) وتجريبية (الأنشطة نفسها إضافةً إلى 12 جلسة VR مدة كل جلسة 20 دقيقة على مدى 6 أسابيع). استُخدم RehaCom لقياس الانتباه والذاكرة البصرية قبل/بعد التدخل. أظهرت النتائج تحسّنًا دالًا في المتغيرين لدى المجموعة التجريبية فقط، مع فروقٍ معنوية في نِسَب التحسّن لصالحها: الانتباه +95.67% (p=0.0001) والذاكرة البصرية +51.75% (p=0.0001)، مقابل تحسّن غير دال في الضابطة (+22.33%، p=0.056). خاتمة الدراسة: ألعاب VR الغامرة بالكامل يمكن أن تُحسّن الانتباه والذاكرة البصرية لدى الأطفال ذوي متلازمة داون (Elboraey et al., 2025).

تستعرض المراجعة المنهجية (2024) .Piñar-Lara et al المعنونة "فاعلية العلاج القائم على الواقع الافتراضي في تعزيز التوازن والتحمّل العضلي لدى الأطفال والمراهقين ذوي متلازمة داون: مراجعة منهجية مع تحليل تجميعي"، وهي مراجعة منهجية شملت 9 دراسات على 424 مشاركًا، قارنت تدخلات العلاج القائم على الواقع الافتراضي (Virtual Reality-Based Therapy; VRBT) بالعلاج التقليدي (CT) أو الرعاية المعتادة (UC). قُيّمت الجودة بمقياس PEDro، وحُسب حجم الأثر باستخدام Cohen's SMD مع فواصل الثقة 95%. خلصت النتائج إلى تفوّق VRBT على الضوابط في الوظيفة والتوازن الديناميكي والتحمّل العضلي، بما يدعم اعتماد الألعاب الحركية (exergames) خيارًا فعّالًا وقابلًا للتطبيق لهذه الفئة (Piñar-Lara et al., 2024).

تركز دراسة (Gaber, 2024) المعنونة "تنمية المهارات الاستقلالية باستخدام برنامجٍ تدريبي قائم على الواقع الافتراضي لدى الأطفال ذوي متلازمة داون"، اعتمدت تصميمًا شبه تجريبي بثلاث مجموعات: تجريبية–VR، تجريبية–برنامج اعتيادي، وضابطة. كوّنت عينة الدراسة من 18 طالبًا من الذكور من ذوي متلازمة داون في مركز «عبور للرعاية النهارية» بمحافظة الأحساء، المملكة العربية السعودية. تراوحت أعمارهم بين 8–12 سنة (المتوسط العمري = 9.45، والانحراف المعياري ± 1.47). اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتمثلت أدواتها في مقياس المهارات الاستقلالية (ISS) إعداد بدوي (2018)، وبرنامج تدريبي أعدّه الباحث. أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات الرتب لدى المجموعة التجريبية الأولى (التي طُبِّق عليها برنامج الواقع الافتراضي) على مقياس المهارات الاستقلالية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي (z = −2.207، p = 0.027). كما وُجدت فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات الرتب لدى المجموعة التجريبية الثانية (التي طُبِّق عليها البرنامج الاعتيادي) على المقياس ذاته بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي. وتوصي الدراسة بدمج برامج الواقع الافتراضي ضمن الخطط التدريبية والتعليمية لتعزيز الاستقلالية ومهارات العناية الذاتية لدى هذه الفئة (Gaber, 2024).

تبحث دراسة Ghouri et al. (2024) المعنونة " تأثير الواقع الافتراضي على التوازن الساكن والديناميكي لدى الأفراد ذوي متلازمة داون" خلال الفترة من نوفمبر 2020 إلى أبريل 2021. شملت العيّنة 24 طفلًا تتراوح أعمارهم بين 6–9 سنوات، ووزِّعوا عشوائيًا إلى مجموعتين متكافئتين. تضمنت معايير الاشتمال: القدرة على الوقوف والمشي باستقلالية، وفهم التعليمات، وأن يتراوح مستوى الذكاء بين 50% و70% وفق مقياس ستانفورد–بينيه. استُخدمت Pediatric Balance Scale (PBS) واختبار رومبيرغ لتقييم التوازن والتحكّم الحركي. أظهر التحليل داخل المجموعات تحسّنًا ذا دلالة في درجات PBS لدى كلتا المجموعتين، ولم تُسجَّل فروقٌ بين–مجموعية دالّة في PBS أو رومبيرغ، مع تحسّنٍ أكبر في التوازن الساكن لدى مجموعة الواقع الافتراضي. وتُشير هذه النتائج إلى قابلية تطبيق بروتوكولات الواقع الافتراضي كخيارٍ مكافئ للعلاج التقليدي في تأهيل توازن الأطفال ذوي متلازمة داون، مع احتمال أفضليةٍ التوازن الساكن؛ وتوصي الدراسة بمتابعاتٍ أطول وقياساتٍ إضافية لتوضيح الفروق الدقيقة بين المجموعتين (Ghouri et al., 2024).

هدفت دراسة Yunus et al. (2024) بعنوان " تأثير الواقع الافتراضي الحسي الحركي على التوازن لدى الأطفال المصابين بمتلازمة داون السريرية" إلى تقييم تأثير العلاج بالواقع الافتراضي الحسي الحركي (SenMor VR) على التوازن الثابت والديناميكي لدى الأطفال المصابين بمتلازمة داون. أجرى الباحثون تجربة عشوائية محكومة شملت 20 طفلًا تتراوح أعمارهم بين 9 و18 عامًا، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: مجموعة علاج تلقت العلاج مرتين أسبوعيًا لمدة أربعة أسابيع، ومجموعة ضابطة لم تتلقَ أي علاج. تم قياس التوازن باستخدام مقياس التوازن للأطفال (PBS) واختبار النهوض والمشي (TUG) قبل وبعد التدخل. أظهرت نتائج الدراسة تحسنًا معنويًا في درجات التوازن لدى مجموعة العلاج مقارنة بالضابطة، مع عدم وجود تأثيرات مشوشة لعوامل مثل العمر أو الجنس. عزز هذا التحسن مفهوم فاعلية الواقع الافتراضي في تأهيل مهارات التوازن عبر تعزيز التكامل الحسي والمرونة العصبية، مما يجعله علاجًا واعدًا لتطبيقات التأهيل المنزلي (Yunus et al., 2024).

هدفت مراجعة(2024) Desai et al. إلى دراسة تأثير العلاج بإعادة التأهيل باستخدام الواقع الافتراضي على تحسين التوازن وتعلم المهارات الحركية لدى مرضى متلازمة داون. تضمنت المراجعة البحث في الأدبيات المنشورة بين 2010 و2023، حيث شملت دراسات متعددة التصميم مثل تجارب محكومة عشوائية، ومراجعات منهجية، ودراسات مقارنة. أظهرت معظم الدراسات فعالية واضحة للعلاج بالواقع الافتراضي في تعزيز التوازن وتعلم المهارات الحركية، مما يساهم في تحسين قدرات المرضى على الاستقلالية والحركة. توصلت الدراسة إلى أن الواقع الافتراضي يعد تدخلاً واعداً في التأهيل العصبي الحركي لمتلازمة داون، خصوصاً في بيئات متعددة بما فيها المنزل (Desai et al., 2024).

تناولت دراسة Desai et al. (2024) المعنونة "حفظ تسلسل الروتين اليومي لدى أطفال متلازمة داون بمساعدة بيئة واقع افتراضي مرِحة (Nossa Vida / Our Life) "، اعتمدت تصميمًا شبه تجريبيًّا قبل/بعد

بمجموعتين (تجريبية وضابطة) على عَيّنة من 30 طفلًا بمؤسسة APAE في ساو باولو–البرازيل. تلقّت المجموعة التجريبية جلسات ضمن بيئةٍ متعددة المنصات تحاكي مواقف منزلية ومهام سلامة (مثل المسبح)، بينما واصلت الضابطة روتينها المعتاد. قُيّم الأداء أسبوعيًّا عبر اختبار تذكير الروتين اليومي (DRMT) بمشاركة الأهل. أظهرت النتائج تحسّنًا دالًّا داخل التجريبية وفروقًا بين المجموعتين لصالح التجريبية بعد التداخل ($p<0.0001$)، مع متوسط تطوّر أعلى بنسبة 81.82% مقارنةً بالضابطة. وأفاد الأهالي بارتفاع الدافعية والمتعة والانخراط؛ كما أتاح الإصدار 2.0 تتبّع «مسار» الطفل داخل البيئة مع توصيةٍ بتقليل تدخّل البالغ أثناء اللعب. خلصت الدراسة إلى أنّ البيئات الافتراضية المصمّمة بصيغة ألعاب ممتعة قابلة للتطبيق وتدعم ترسيخ العادات اليومية والاستقلالية، مع الدعوة للتوسّع إلى سيناريوهات مدرسية ومجتمعية إضافية (Desai et al., 2024).

هدفت دراسة Barbosa et al. (2023) بعنوان "الفروقات في أداء ألعاب الواقع المعزز بين الأفراد ذوي متلازمة داون والأفراد ذوي النمو الطبيعي" إلى مقارنة الفروقات الإحصائية في التعلم باستخدام ألعاب الواقع المعزز بين المجموعتين. شملت الدراسة 46 فردًا من ذوي متلازمة داون و46 من ذوي النمو الطبيعي، بأعمار تراوحت بين 7–39 سنة، حيث قُيّم زمن الاستجابة والأداء في مهام تحديد الأرقام والأحرف. وأظهرت النتائج أن مجموعة النمو الطبيعي حققت مجموع نقاط أعلى وكانت أكثر دقةً في تحديد الرموز الأبجدية مقارنةً بالرموز الرقمية، في حين سجّلت مجموعة متلازمة داون أداءً أدنى. وتخلص الدراسة إلى وجود جدوى سريرية محتملة لاستخدام ألعاب الواقع المعزز لتحسين زمن الاستجابة وبعض المهارات المعرفية والحركية لدى الأفراد ذوي متلازمة داون، مع التوصية بإجراء المزيد من الأبحاث لتعزيز قوة الدليل (Barbosa et al., 2023).

تقدم دراسة(2023) .Rosa et al المعنونة "تحليل معدّل نبض القلب، والجهد المُدرَك، والأداء لدى أفراد متلازمة داون الخاضعين لبروتوكول ألعاب افتراضية للتأهيل المنزلي عن بُعد"، وقدّم الباحثون نموذجَ تأهيلٍ منزليٍّ عن بُعد باستخدام لعبة افتراضية غير غامرة "MoveHero" لتعزيز النشاط البدني وتحليل الأداء الحركي لدى أفراد متلازمة داون. اشتمل البروتوكول على إحدى عشرة جلسة منزلية، وضمّت الدراسة 34 مشاركًا من ذوي متلازمة داون و34 مشاركًا من ذوي النمو النمطي. جرى قياس معدّل نبض القلب (HR) والجهد المُدرَك (RPE) في الراحة وأثناء اللعب، إلى جانب مؤشرات الأداء داخل اللعبة. أظهرت النتائج ارتفاعًا ملحوظًا في HR وRPE لدى المجموعتين (بما يعكس شِدّةً معتدلة قابلة للتحقق منزليًا)، مع تحسّنٍ دالّ في أداء المهمّة مع الممارسة لدى مجموعة متلازمة داون؛ ما يشير إلى قابلية تطبيق البيئات الافتراضية غير الغامرة منخفضة الكلفة لتقليل الخمول ودعم التطوّر الحركي لدى هذه الفئة (Rosa et al., 2023).

أجرى دربالة (2023) دراسةً بعنوان "فعالية الواقع المعزّز في تنمية المهارات المعرفية لدى الأطفال ذوي متلازمة داون"، اتّبع فيها منهجًا شبه تجريبيًا بتصميم قبلي–بعدي على عينة صغيرة قوامها (5) أطفال من ذوي متلازمة داون تتراوح اعمارهم مابين 10 الى 12 عاماً بمستوى ذكاء ما بين 55 الى 70، وارتكز

التدخّل على توظيف تطبيقات الواقع المعزّز (AR) داخل أنشطة تعليمية موجّهة لتنمية مهارات معرفية أساسية (كالانتباه والذاكرة وبعض عمليات المعالجة). خلصت النتائج إلى فاعلية الواقع المعزّز في تحسين المهارات المستهدفة، وأوصى الباحث بإدماج تطبيقات AR في الخطة التربوية الفردية، وتدريب المعلمين على تصميم محتوى معزّز مرتبط بالأهداف، وتحسين البنية التقنية داخل الصف لضمان سهولة الاستخدام، مع توسيع العينات مستقبلًا، واعتماد تصاميم مقارنة عشوائية وتتبعٍ طويل المدى لقياس الاستبقاء والتعميم. (دربالة، 2023).

تناول دراسة Michalski et al. (2022) المعنونة "استخدام الواقع الافتراضي لتحسين السلوك الصفي لدى ذوي متلازمة داون"، بتصميم ضمن-الأفراد (within-subjects) على عينة من 16 مشاركًا من ذوي متلازمة داون (متوسط العمر = 25.25 سنة، الانحراف المعياري = 6.61). قورِنت تجربة رسم قصيرة بالواقع الافتراضي مع تجربة رسم تقليدية ثم قيس الأثر الفوري على السلوك الصفي في بيئة تعلّم طبيعية. أظهرت النتائج تحسّنًا كبيرًا ودالًّا عقب الواقع الافتراضي $t(15)=5.020$، $p<.001$ وكذلك تحسّنًا دالًّا بعد الرسم التقليدي $t(15)=3.720$، $p=.002$، مع تسجيل تحسّنات في المزاج والانتباه والسلوك العام بغضّ النظر عن نوع التدخّل، ومن دون فروق معنوية مباشرة بين الشرطين $t(15)=-0.648$، $p=.53$. خلصت الدراسة إلى أنّ جلسات VR القصيرة قابلةٌ للتطبيق مع هذه الفئة داخل الصف وتصلح لتعزيز المشاركة والسلوك الصفي، مع التوصية بتوسيع القياسات نحو مؤشرات أكاديمية/معرفية طويلة الأمد(Michalski et al., 2022).

هدفت دراسة Torres-Carrión et al. (2019) هدفت الدراسة إلى تنمية المهارات المعرفية البصري-الحركية لدى أفراد متلازمة داون عبر تمارين تفاعلية بالإيماءات باستخدام منصة TANGO:H المعتمدة على Kinect (واقع افتراضي غير غامر/exergames). اتُّبع تصميم شبه تجريبي بمجموعتين متقاربتين معرفيًا (تجريبية/ضابطة). تلقّت المجموعة التجريبية جلسات إدراكية-بصرية صُمّمت عبر TANGO:H Designer، وأُجري القياس قبليًا/بعديًا باختبار ITPA في أربعة مجالات: الفهم البصري، الذاكرة التسلسلية البصري-الحركية، الترابط البصري، والتكامل البصري. لم تُسجَّل فروق إحصائية دالّة بين المجموعتين على مقاييس ITPA، غير أن الملاحظات النوعية خلال الجلسات أشارت إلى تحسّن أدائي بصري-حركي لدى التجريبية. خلصت الدراسة إلى قابلية تطبيق بيئات Kinect المحفِّزة للتعلّم، مع الحاجة إلى عينات أكبر وتصاميم أكثر صرامة لتأكيد الأثر (Torres-Carrión et al., 2019).

هدفت دراسة عبد الغفّار وعبد الرؤوف (2017)، المعنونة بـ " أثر الواقع الافتراضي مقابل العلاج الطبيعي التقليدي على التوازن الوظيفي لدى الأطفال ذوي متلازمة داون: دراسة مقارنة عشوائية"، إلى مقارنة فاعلية تدريب الواقع الافتراضي (ألعاب Nintendo Wii) بالعلاج الطبيعي التقليدي في تحسين التوازن الوظيفي. تكونت العيّنة من 26 طفلًا/طفلة أعمارهم 6–9 سنوات، وُزّعوا عشوائيًا إلى مجموعتين متكافئتين. اتبعت الدراسة تصميمًا مقارنًا عشوائيًا ببرنامج امتد 8 أسابيع (3 جلسات أسبوعيًا، 30 دقيقة للجلسة). استُخدمت

مقاييس: Pediatric Balance Scale وTUG) Timed Up & Go) و–Five–Times Sit–to Stand (FTSTS). أظهرت النتائج تحسنًا دالًا في المجموعتين من القياس القبلي إلى البعدي، مع تفوق معنوي لمجموعة الواقع الافتراضي على المجموعة التقليدية في جميع مؤشرات التوازن بالقياس البعدي؛ ما يدعم اعتماد تدريب Wii–based VR كمدخل فعّال ومنخفض التكلفة لتحسين التوازن لدى الأطفال ذوي متلازمة داون (Abdel Ghafar & Abdelraouf, 2017).

أجرت دراسة (2011) .Wuang et al بعنوان " فاعلية الواقع الافتراضي باستخدام تقنية ألعاب الـWii لدى الأطفال ذوي متلازمة داون" دراسة شبه تجريبية هدفت إلى مقارنة فاعلية العلاج المهني التقليدي (SOT) مقابل تدريب واقع افتراضي غير مُغمِر قائم على Nintendo Wii (VR Wii) لدى أطفال ذوي متلازمة داون. جرى تعيين 105 طفلًا عشوائيًا إلى أحد ذراعيّ التدخل (SOT أو VRWii)، بينما خدم 50 طفلًا كمجموعة ضابطة. استُخدمت مجموعة من مقاييس الوظائف الحسّيّة–الحركية قبل وبعد التدخل. أظهرت النتائج تفوق مجموعتي العلاج على الضابطة في جميع المقاييس بعد التدخل، كما حققت مجموعة VRWii تحسنًا قبلي–بعدي أكبر في الكفاءة الحركية والقدرات التكاملية البصرية والتكامل الحسّي مقارنة بـSOT. خلصت الدراسة إلى أنّ الواقع الافتراضي غير المُغمِر عبر Wii يفيد في تحسين الوظائف الحسّيّة–الحركية لدى الأطفال ذوي متلازمة داون، ويمكن استخدامه علاجًا مساعدًا إلى جانب تدخلات تأهيلية مثبتة (Wuang et al., 2011).

تُظهر الأدبيات المعاصرة أن توظيف الواقع الافتراضي لدى الأطفال ذوي متلازمة داون يرتبط بتحسّناتٍ ملحوظة في المؤشرات المعرفية (كالانتباه والذاكرة البصرية) والوظيفية–الحركية (التوازن، التحمّل، والمهارات الاستقلالية). مع ذلك تبقى قوة الدليل متباينة بسبب صِغر أحجام العينات، وتغاير تصميمات التدخّل وجرعاته وأدوات القياس، وندرة المتابعات الطولية، إضافةً إلى محدودية الأدلة العربية المحكمة. واستنادًا إلى ذلك، تعتمد هذه الدراسة مراجعةً منهجيةً بتوليفٍ سرديٍّ منظّم وفق إرشادات PRISMA 2020، بهدف دمج الأدلة المتاحة بصورة منظَّمة، وتحديد الفجوات البحثية بدقة، وتهيئة أرضيةٍ علميةٍ لتجارب لاحقة أكثر صرامةً واتساقًا في خطط التدخّل وأدوات القياس، بما يعزّز قابليّة تطبيق هذه التدخلات في السياقات التعليمية العربية.

مراجعة منهجية للدراسات السابقة (2015–2025) وفق إرشادات PRISMA 2020

أُجريت المراجعة وفق إرشادات PRISMA 2020 لضمان الدقّة والشفافية. حُدِّد سؤال المراجعة بإطار PICOS، ووُضعت معايير اشتمال/استبعاد مُسبقة. نُفِّذت عمليات البحث في القواعد المحدّدة، ثم أُزيلت المكرّرات آليًا مع تدقيق يدوي، وتبع ذلك فرزٌ ثنائيٌ مستقل على مرحلتين (عناوين/ملخصات ثم نصوص كاملة) وفق معايير الأهلية. تكوَّنت العيّنة النهائية من الدراسات المستوفية لمعايير الجودة، مع استخلاص منظَّم للبيانات وتحليل مقارن للنتائج.

مخطط سير البحث**(PRISMA Flow Diagram)**

بعد الاسترجاع وإزالة المكرّرات والفرز الأوّلي، جرى تقييم النصّ الكامل لـ(15) دراسة، واستُبعد (5) منها بأسبابٍ موثّقة، وأُدرجت (10) دراسات في العيّنة النهائية؛ وتتوافق هذه الأعداد مع المخطط الانسيابي وجداول المشمول والمستبعَد.

القاعدة	عدد الدراسات
PubMed	5
Scopus	7
Web of Science	15
Google Scholar	
دار المنظومة	0

1- الدراسات المشمولة

الرقم	الدارسة – السنة	الدولة	تصميم الدراسة	حجم العينة	الفئة العمرية	نوع V.R	الجدول الزمني/مدة التدخل	البيئة	المخرجات	النتائج الرئيسية
1	(Elboraey, 2025)	مصر	تجربة عشوائية محكومة(RCT)	30 ذكور	10-7 سنوات	غامر (Immersive)	12جلسة * 20 دقيقة	مدرسة خاصة	معرفية الانتباه، الذاكرة ، البصرية (قياس: RehaCom)	تحسّن دالٍ في الانتباه والذاكرة البصرية مقارنة بالضابطة (p=0.0001).
2	(Gaber, 2024)	السعودية	شبه تجريبية 3 V.R مجموعات برنامج اعتيادي، ضابطة.	18 ذكزر	12-8 سنوات	غير غامر (Non-immersive (V.R	50 جلسة * 20 دقيقة	مركز العبور (بيئة تعليمية/ أهيلية)	مهارات الاستقلال	تحسّن دال داخل مجموعتي التدخل وفروق بعدية لصالح VR
3	(Ghouri et al., 2024)	الباكستان	تجربة سريرية عشوائية (RCT)	N=24	9-6 سنوات	ألعاب تفاعلية Exergame (غير غامر)	24 جلسة 3جلسات*8 أسابيع مدة الجلسة (30-40) دقيقة	مركز إعادة التأهيل عمران- مدينة كراتشي	حركية (توازن ساكن وديناميكي)	تحسن دال في درجات التوازن الساكن والديناميكي، مع أفضلية للتوازن الساكن في مجموعة الواقع الافتراضي، مع عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين

الرقم	الدارسة – السنة	الدولة	تصميم الدراسة	حجم العينة	الفئة العمرية	نوع V.R	الجدول الزمني/مدة التدخل	البيئة	المخرجات	النتائج الرئيسية
										المجموعتين في معظم الاختبارات.
4	Yunus et al. (2024)	أندونيسيا	تجربة عشوائية محكومة(RCT)	20	9–18 سنة	واقع افتراضي حسي حركي (SenMor VR)	مرتين أسبوعيًا لمدة 4 أسابيع		مركز تعليمي	توازن ثابت وديناميكي (قياس PBSو TUG)
5	(Desai et al. (2024	مراجعة دولية	مراجعة أدبية تجميعية	متنوع	متنوع	أنواع مختلفة من الواقع الافتراضي	متنوع	بيئات متعددة	تحسين التوازن وتعلم المهارات الحركية	أغلب الدراسات أظهرت فعالية واضحة للواقع الافتراضي في التأهيل الحركي
6	(Rosa et al., 2023)	البرازيل	شبه تجريبية	نموذجي(DS34+34 68)	≥10 سنوات	ألعاب فيديو غير غامرة (MoveHero)	11 جلسة منزلية * 20 دقيقة	المنزل	حركية وأداء	تحسن دال في أداء المهمة، زيادة في معدل نبض القلب والجهد المُدرَك
7	Barbosa et al. (2023)	البرازيل	مقارنة بين مجموعتين	92	7–39 سنة	ألعاب الواقع المعزز	جلسة قياس قصيرة داخل التجربة (زمن اللعبة ≈2 دقيقة لكل طور)	مختبر التطبيقات البصرية	مهارات معرفية وحركية	فروقات إحصائية لصالح مجموعة النمو الطبيعي وجدوى سريرية

الرقم	الدارسة – السنة	الدولة	تصميم الدراسة	حجم العينة	الفئة العمرية	نوع V.R	الجدول الزمني/مدة التدخل	البيئة	المخرجات	النتائج الرئيسية
										لتحسين الأداء لذوي متلازمة داون
8	da Cruz Netto et al., 2020)	البرازيل	دراسة شبه تجريبية قبل/ بعد	N=30	9 تقريباً سنوات	بيئة واقع افتراضي متعددة المنصات (/ Nossa Vida Our Life)	جلسات تفاعلية داخل البيئة	بيئة تعليمية مؤسسية (APAE	حفظ تسلسل الروتين اليومي	تحسن دال في حفظ تسلسل الروتين اليومي بنسبة 81.82% مقارنة بالضابطة، مع زيادة الدافعية والانخراط لدى الأطفال
9	(Torres-Carrión et al., 2019)	اسبانيا	دراسة شبه تجريبي قبل/بعد	غير محدد بشكل دقيق (مجموعتين)	8-20 سنة	ألعاب Kinect-based exergames غير غامر	مدخلات تمارين باستخدام منصة TANGO:H، العدد والمدة غير محددين	مركز تأهيل أو مختبر	مهارات معرفية بصري-حركية	لا فروق إحصائية دالة بين المجموعتين، لكن ملاحظات نوعية إيجابية على تحسن المهارات البصري-الحركي

الرقم	الدارسة – السنة	الدولة	تصميم الدراسة	حجم العينة	الفئة العمرية	نوع V.R	الجدول الزمني/مدة التدخل	البيئة	المخرجات	النتائج الرئيسية
10	(Abdel Ghafar & Abdelraouf, 2017)	مصر	دراسة مقارنة عشوائية (RCT)	N=26	6–9 سنوات	ألعاب Nintendo Wii (غير غامر)	3جلسات* 30 دقيقة للجلسة 8 * أسابيع	مركز تأهيل/مست شفى	التوازن الوظيفي	تحسن دال في التوازن في كلا المجموعتين مع تفوق معنوي لمجموعة الواقع الافتراضي في جميع القياسات

جدول (2) الدراسات المستبعَدة

الرقم	الدارسة – السنة	عنوان الدراسة	سبب الاستبعاد	ملاحظات إضافية
1	باعامر (2025)	فاعلية استخدام الواقع الافتراضي في تدريب وتقييم مهارات الأشخاص ذوي الإعاقة	الدراسة مراجعة منهجية لجميع فئات الإعاقة وليست دراسة أولية	الدراسة شاملة لجميع فئات الإعاقة، ومن ضمن العينات ذوي متلازمة داون
2	(Piñar-Lara et al., 2024)	فاعلية العلاج القائم على الواقع الافتراضي في تعزيز التوازن والتحمّل العضلي لدى الأطفال والمراهقين ذوي متلازمة داون	تركيز على مخرجات حركية/تأهيلية (توازن/تحمّل) فقط	خارج نطاق المخرجات المعرفية/الأكاديمية
3	دربالة (2023)	فعالية الواقع المعزز في تنمية المهارات المعرفية لدى الأطفال ذوي متلازمة داون	تدخل واقع معزز فقط، غير مدرج كتدخل VR	تدخل AR فقط
5	Michalski et al. (2022)	استخدام الواقع الافتراضي لتحسين السلوك الصفي لدى ذوي متلازمة داون	العمر خارج نطاق الدراسة	متوسط العمر .25 ≈25 سنة
5	Wuang et al. (2011)	فاعلية الواقع الافتراضي باستخدام تقنية ألعاب الـWii لدى الأطفال ذوي متلازمة داون	خارج الإطار الزمني	نشرت الدراسة بسنة 2011

عرض تحليلي الدراسات المشمولة

تؤكد الأدلة الحديثة أن تطبيقات الواقع الافتراضي، سواء الغامرة (immersive) أو غير الغامرة (non-immersive)، فعّالة في تطوير المهارات المعرفية والأكاديمية لدى الأطفال والمراهقين ذوي متلازمة داون، حيث أظهرت عدة دراسات تحسنًا في الانتباه والذاكرة البصرية ومهارات القراءة والحساب، بالإضافة إلى ارتفاع دافعية المشاركين للمشاركة في التدريبات التعليمية (Elboraey, 2025؛ Gaber, 2024؛ Barbosa, 2023؛ Piñar-Lara et al., 2024؛ Mesa-Gresa et al., 2018؛ Yunus, 2024؛ Rosa, 2023؛ Ghouri, 2024). يرتبط حجم هذا الأثر بنوع التقنية وجرعة التدريب وسياق التطبيق، مع توصية الأبحاث بتوحيد أدوات التقييم واعتماد برامج تدريجية طويلة الأمد لتحقيق نتائج مستدامة وقابلة للتعميم (Torres-Carrión et al., 2019).

نتائج الدراسة ومناقشتها:

سؤال الدراسة الأول: ما واقع المهارات الأكاديمية والمعرفية لدى الطلاب ذوي متلازمة داون كما عرضته الدراسات السابقة؟

تشير الدراسات السابقة إلى أن الطلاب ذوي متلازمة داون في الفئة العمرية 6–20 سنة يواجهون واقعاً معرفياً وأكاديمياً يتسم بتحديات متعددة الأبعاد، حيث وثقت دراسة Elboraey et al. (2025) فجوات أولية في الانتباه والذاكرة البصرية مع تحسن دال بهذين البعدين بعد برنامج VR الغامر بينما سجلت المجموعة الضابطة تحسناً غير دال في الانتباه بلغ +22.33% (p=0.056)، واستهدفت دراسة Torres-Carrión et al. (2019) أربعة مجالات بصرية-حركية (الفهم البصري، الذاكرة التسلسلية البصري-الحركية، الترابط البصري، والتكامل البصري) دون تسجيل فروق إحصائية دالة على مقاييس ITPA مع ملاحظات نوعية بتحسن أداء المجموعة التجريبية أثناء الجلسات، وبينت Barbosa et al. (2023) أن أداء أفراد متلازمة داون في تحديد الأرقام والأحرف كان أدنى وبزمن استجابة أطول مقارنة بالأقران ذوي النمو النمطي. على المستوى الوظيفي المرتبط بالتعلم، أظهرت Gaber (2024) مكاسب دالة في المهارات الاستقلالية لصالح مجموعة الواقع الافتراضي مقارنة بالبرنامج الاعتيادي والضابطة بما يعكس قابلية مواطن القصور الوظيفي للتحسن عند توظيف وسائط تفاعلية، وسجلت da Cruz Netto et al. (2020) تحسناً دالا في حفظ وتنفيذ تسلسل الروتين اليومي ومهارات السلامة لدى المجموعة التجريبية مقابل الضابطة مما يدعم انتقال الأثر إلى مهام الحياة العملية ذات الصلة بالصف، وأظهرت Michalski et al. (2022) تحسناً فورياً في المزاج والانتباه والسلوك الصفي بعد جلسات قصيرة (VR والرسم التقليدي) دون فروق معنوية بين الشرطين بما يؤكد جدوى الأنشطة التفاعلية الممتعة في رفع الانخراط الصفي.

ويرى الباحثان أن هذه الأدلة تصف واقعاً يتسم بتحديات في الانتباه، الذاكرة البصرية، التكامل البصري–الحركي، وسرعة المعالجة/الاستجابة تنعكس على المهام الأكاديمية، غير أنها قابلة للتحسن عبر تدخلات متخصصة ومبتكرة (VR/AR) تراعي خصائص التعلم لدى هذه الفئة وتستهدف محددات الأداء ما قبل الأكاديمية بوصفها رافعات مباشرة للتقدم المدرسي.

سؤال الدراسة الثاني: ما التطبيقات التربوية لتقنية الواقع الافتراضي مجال التربية الخاصة بحسب الأدبيات العلمية؟

تشير الأدبيات العلمية إلى تنوّع التطبيقات التربوية للواقع الافتراضي في التربية الخاصة عبر محاور تشمل تدريب المهارات الحياتية للمراهقين ذوي الإعاقة الفكرية بمحاكاة سيناريوهات آمنة وتتبع انتقال المهارة إلى الواقع (Panerai et al., 2018؛ Voultsiou & Moussiades, 2024)، ودعم الطلاب ذوي الإعاقات المتنوعة داخل الصف بتحويل المواد إلى خبرات تفاعلية مخصّصة تعزّز الاستيعاب في بيئات شاملة (يونس، 2022؛ Papanastasiou et al., 2019)، وتنمية المهارات الفوقية وما يرتبط بها من تعلّم اجتماعي–انفعالي مع تأثيرات متوسطة تختلف باختلاف الاضطراب وطبيعة المهمة (Mitsea et al., 2023؛ Zhang et al., 2024)، وإنشاء بيئات تعليمية شاملة متعدّدة الحواس تُيسّر الدمج وتنوّع أساليب التدريس وتوسّع فرص الوصول (Voultsiou & Moussiades, 2024). وتتقاطع هذه الاتجاهات مع مراجعة باعامر (2025) التي أظهرت حجم أثر كبير (0.832) عبر فئات إعاقة متعددة، وتدعمها نتائج Elboraey et al.(2025) و Gaber (2024) و da Cruz Netto et al. (2020) التي سجّلت تحسّنات في الانتباه والذاكرة البصرية والمهارات الاستقلالية والعادات اليومية. ويرى الباحثان أنّ تطبيقات الواقع الافتراضي—وخاصة ألعاب الواقع الافتراضي—فعّالة في تنمية المهارات الفوقية (ما وراء المعرفة والتنظيم الذاتي والدافعية والذكاء الانفعالي)، وأنّ تدخلات الواقع الافتراضي تسند التعلّم الاجتماعي–الانفعالي وتعزّز الاندماج وجودة الحياة، مع ضرورة تكييف التدريبات بحسب الحاجة الفردية وسياق البيئة لضمان أثرٍ مستدام.

سؤال الدراسة الثالث: ما أوجه الاستفادة المحتملة من تقنية الواقع الافتراضي في تطوير المهارات الأكاديمية والمعرفية لدى الطلاب ذوي متلازمة داون وفقاً للأدبيات العلمية؟

تشير الأدلة إلى ان أنظمة الواقع الافتراضي تهيّئ بيئات تعلم آمنة قابلة للضبط تقلّل المشتتات وتحسن الانتباه والسلوك التعلمي، مع مكاسب معرفية واضحة (Michalski et al., 2022)، وتُظهر المراجعات تحسّنًا ذا دلالة في مخرجات معرفية مرتبطة بالتحصيل عندما تُصمَّم مهام تعليمية محددة (Baladaniya et al., 2025). يميل الواقع الغامر للتفوّق في العمليات المعرفية العليا—كالانتباه المستمر والذاكرة العاملة/البصرية والكفّ التنفيذي—اللازمة للقراءة الاستدلالية وحلّ المشكلات (Elboraey, 2025؛ Trigueiro et al.,

2024؛ Corrigan et al., 2023) ، بينما يوفّر غير الغامر (مثل Kinect/الألعاب المكتبية/AR) فاعلية عملية في تدريب مكوّنات أكاديمية دقيقة كالتتابع البصري–اللغوي والتعرّف على الحروف والأرقام في الصف والمنزل (Boato et al., 2022 ؛Barbosa et al., 2023 ؛Torres-Carrión et al., 2023). وتتبلور أوجه الاستفادة الأكاديمية/المعرفية في: تعزيز العمليات الأساسية (الانتباه، الذاكرة العاملة/البصرية، الكفّ التنفيذي) بما يدعم القراءة وحلّ المشكلات؛ تنمية مكوّنات القراءة واللغة (الذاكرة التسلسلية، التتابع البصري–اللغوي، التعرّف على الحروف/الأرقام) عبر مهام غير غامرة مهيكلة؛ بناء الفهم المفاهيمي وحلّ المشكلات عبر محاكاة قابلة للتكرار دون مخاطر؛ والتخصيص ورفع الدافعية والانخراط بما ينعكس على الوقت على المهمة وإمكانية مواءمة الأهداف لمستويات الأداء الفردية (Michalski et al., 2022؛ Baladaniya et al., 2025؛ Gaber, 2024). كما تُفيد تقارير ميدانية بدعم التخصيص والقبول الجيد لدى الأطفال والأسر وإمكان تعديل المحتوى لملاءمة القدرات والاحتياجات الفردية، مع مؤشرات إيجابية على النتائج التعليمية والتأهيلية (العتيبي وآخرون، 2016؛ Lin et al., 2016؛ Yavuz et al., 2021).

سؤال الدراسة الرابع: ما أبرز الفجوات البحثية والتحديات التي حددتها الدراسات السابقة في هذا المجال؟

أبرزت الدراسات الحديثة عدة فجوات وتحديات بحثية في مجال استخدام الواقع الافتراضي مع الطلاب ذوي متلازمة داون، منها: محدودية حجم العينات، ونقص الدراسات طويلة الأمد، وارتفاع تكاليف الأجهزة وبرمجيات التدريب، إضافة إلى ضعف المواءمة الفردية وصعوبة التعميم بسبب اختلاف الأدوات والمنهجيات (Yang et al., 2025؛ Gaber، 2024؛ Baladaniya et al., 2025). كما ظهرت أعراض صحية مثل الدوخة وعدم الراحة البصرية لدى بعض المشاركين، فضلاً عن الحاجة لأطر تربوية معيارية تدعم تطبيق التقنية بشكل أكثر فعالية. لهذه الأسباب، توصي الأدبيات الحديثة بتطوير مناهج أكثر صرامة وتوحيد القياسات لضمان استدامة ودقة النتائج.تشير الدراسات الحديثة إلى وجود فجوات واضحة في الأبحاث حول الواقع الافتراضي لذوي متلازمة داون: أبرزها محدودية حجم العينات، وتفاوت جودة الدراسات، وقلة التدخلات الطويلة الأمد، وارتفاع تكاليف الأجهزة والتدريب (Yang et al., 2025؛ Gaber، 2024؛ Baladaniya et al., **2025**). كما سجلت الأدبيات أعراضاً صحية ومخاوف تتعلق بالسلامة لدى بعض المشاركين، فضلاً عن نقص الأطر المعيارية وضرورة مزيد من التخصيص في التدخلات (Elboraey et al., 2025؛ Barbosa et al., 2023). لذلك تدعو الدراسات لتطوير البحث التجريبي وتوحيد أدوات التقييم لضمان فعالية مستدامة لبرامج الواقع الافتراضي في التربية الخاصة.

سؤال الدراسة الخامس: ما التصور المقترح لتوظيف تقنية الواقع الافتراضي في المؤسسات التعليمية لدعم تعلم الطلاب ذوي متلازمة داون؟

توصّف الأدبيات تصورًا عمليًا لتوظيف الواقع الافتراضي في المؤسسات التعليمية لدعم تعلّم الطلاب ذوي متلازمة داون يبدأ بـ تحليل الاحتياجات وتحديد أهداف SMART ضمن الخطة التربوية الفردية (IEP) مع تركيز على الانتباه والذاكرة العاملة والتفكير النقدي والمهارات الأكاديمية الأساسية (Gaber, 2024)، ثم تصميم بيئات VR تكيفية منخفضة المشتتات تسمح بالمحاكاة الآمنة والتدرّج والتكرار والإتقان مع تغذية راجعة فورية وتتبع للأداء (Chiţu et al., 2023؛ Michalski et al., 2022) ، يلي ذلك تنويع الوسائط الحسية–الحركية عبر أنشطة وألعاب افتراضية متعددة الحواس لتعزيز الفهم وتنمية المهارات المعرفية واللغوية (Zhang et al., 2022) ، مع تأمين البنية التحتية التقنية والتخطيط للصيانة والتمويل والدعم الفني لضمان الاستمرارية (Dechsling et al., 2024) ، وتدريب الكوادر التعليمية على الاستخدام الفعّال وأدوات التقييم وتنظيم التدخل بناءً على البيانات (Smith et al., 2024) ، وأخيرًا تقييم دوري للفعالية وتعديل المحتوى وأساليب التدريس وفق نتائج المتابعة. هذا التسلسل يوفّر إطاراً قابلاً للتطبيق لدمج VR بصورة منهجية وشخصية تدعم التعلّم المعرفي والأكاديمي لدى هذه الفئة.

مناقشة النتائج:

تظهر نتائج هذه الدراسة أن الطلاب المصابين بمتلازمة داون يواجهون تحديات معرفية وأكاديمية متعددة الأبعاد، وهو ما يتوافق مع نتائج الدراسات السابقة التي أبرزت نقاط الضعف في الانتباه والاستيعاب والتكامل بين الإدراك البصري والحركة كما أشار إلى ذلك Elboraey et al. (2025) و Torres-Carrión et al. (2019). تعكس هذه النتائج الحاجة إلى اعتماد استراتيجيات تعليمية متخصصة تراعي الخصائص المعرفية الفريدة لهذه الفئة مع الاستفادة من التقنيات الحديثة كالواقع الافتراضي التفاعلي حيث تشير الأدلة التجريبية إلى أن تقنيات الواقع الافتراضي تتيح بيئات تعليمية تفاعلية تقلل من المشتتات الحسية مما يعزز التركيز والانتباه ويساعد على تحسين مهارات التفكير النقدي والتحليل كما وثقتها دراسة Baladaniya & Baldania (2025). بالإضافة إلى ذلك، تُسجل مكاسب عملية تشمل تحسين الكفايات الذاتية وأداء أنشطة الحياة اليومية كما أظهرت دراسة Gaber (2024)، مما يؤكد الأثر الإيجابي المتكامل لهذه التقنية ليس فقط على المستوى الأكاديمي بل وعلى جودة الحياة بشكل عام. وعليه، يبرز أهمية تصميم منظومات تعليمية مكيفة وتدخلات مستندة إلى الأدلة تستخدم الواقع الافتراضي، مع ضرورة الاستمرار في بحوث مستقبلية تهدف إلى معالجة التحديات الحالية وتوسيع نطاق هذه البرامج لزيادة فعالية وعمق الأثر التعليمي والاجتماعي كما أوصت المراجعات الحديثة.

التوصيات

1- توظيف تقنيات الواقع الافتراضي بشكل واسع ضمن البرامج التعليمية المخصصة للطلاب ذوي متلازمة داون لتحسين المهارات الأكاديمية والمعرفية والاجتماعية.

2- تصميم بيئات تعليمية افتراضية تفاعلية ومرنة قابلة للتكيف مع الاحتياجات الفردية لكل طالب، مع التركيز على تقليل المشتتات الحسية وتعزيز الدافعية عبر محتوى جذاب ومتعدد الوسائط.

3. توفير برامج تدريبية مكثفة للمعلمين والمختصين على استخدام تقنيات الواقع الافتراضي والبرمجيات المرتبطة بها بشكل فعال.

4. ضمان توفير بنية تحتية تقنية قوية ودعم فني ومالي مستدام لتسهيل استخدام وصيانة تقنيات الواقع الافتراضي في المؤسسات التعليمية.

5- تعزيز البحث العلمي خاصة في تقييم الأثر طويل الأمد لتدخلات الواقع الافتراضي، وتطوير نماذج تعليمية شاملة تدمج هذه التقنية مع أساليب تعليمية تقليدية.

6. التركيز على تصميم تدخلات تعليمية قائمة على أدلة علمية تراعي الخصائص المعرفية والسلوكية لطلاب متلازمة داون، مع متابعة دورية لضبط وتحسين هذه البرامج.

فهرس المراجع

المراجع العربية

1- باعامر، منال. (2025). فاعلية استخدام الواقع الافتراضي في تدريب وتقييم مهارات الأشخاص ذوي الإعاقة: مراجعة منهجية وتحليل تلوي. مجلة جامعة الملك عبدالعزيز: العلوم التربوية والنفسية، 3(5)، 1–33.

2- البسطامي، سلام، وصليح، يمان. (2021). تفعيل تدريس الرياضيات لتلاميذ متلازمة داون بالمرحلة الأساسية في فلسطين في ضوء بعض الدراسات التجريبية والتوجهات المعاصرة. مجلة العلوم التربوية والنفسية، 5(42)، 76–93.

3- دربالة، محمد محمود شوقي أحمد. (2023). فعالية الواقع المعزّز في تنمية المهارات المعرفية لدى الأطفال ذوي متلازمة داون (رسالة دكتوراه غير منشورة). الإسماعيلية: جامعة قناة السويس، كلية التربية.

4- العتيبي، سارة، والبلوي، هدى، والفريح، لولوه. (2016). رؤية مستقبلية لاستخدام تقنية الواقع المعزز كوسيلة تعليمية لأطفال الدمج في مرحلة رياض الأطفال بالمملكة العربية السعودية. مجلة رابطة التربية الحديثة، 8(28)، 59–99.

5- العنزي، سلامة عجاج. (2022). أساليب التعلّم المفضّلة لدى تلاميذ متلازمة داون في ضوء بعض المتغيرات الديموغرافية كما يُدركها معلموهم في دولة الكويت. مجلة كلية التربية بدمياط، 73، 219–244.

6- يونس، نشوه عبد الحميد، وإبراهيم خليل العلي. (2022). أثر التدريب باستخدام الواقع الافتراضي والواقع المعزز عبر منصة CoSpaces Edu على مهارات عمليات العلم لدى طالبات برنامج رياض الأطفال. مجلة كلية التربية (أسيوط)،

المراجع الأجنبية

1- Abbeduto, L., Warren, S. F., & Conners, F. A. (2007). Language development in Down syndrome: From the prelinguistic period to the acquisition of literacy. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews, 13*(3), 247–261.

2- Abdel Ghafar, M. A., & Abdelraouf, O. R. (2017**).** Effect of Virtual Reality Versus Traditional Physical Therapy on Functional Balance in Children with Down Syndrome: A Randomized Comparative Study**.** International Journal *of Physiotherapy and Research, 5*(3), 2088–2094.

3- Antonarakis, S. E., Skotko, B. G., Rafii, M. S., Strydom, A., Pape, S. E., Bianchi, D. W., & Reeves, R. H. (2020). Down syndrome**.** *Nature Reviews Disease Primers, 6*(1), 9.

4- Baladaniya, M., & Baldania, S. (2025). Effectiveness of Virtual Reality Intervention in Enhancing Motor and Cognitive Functions in Down Syndrome: A Systematic Review. Cureus, 17(3).

5- Barbosa, R. T. A., et al. (2023). Differences in augmented reality games performance… in individuals with Down syndrome. Revista Brasileira de Ciências do Esporte, 33(3), 332–341.

6- Boato, E., Melo, G., Filho, M., Moresi, E., Lourenço, C., & Tristão, R. (2022). The use of virtual and computational technologies in the psychomotor and cognitive development of children with Down syndrome: A systematic literature review. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(5), 2955.

7- Chapman, R. S., & Hesketh, L. J. (2001). Language, cognition, and short-term memory in individuals with Down syndrome. Down Syndrome Research and Practice, 7(1), 1–7.

8- Chițu, I. B., Tecău, A. S., Constantin, C. P., Tescașiu, B., Brătucu, T.-O., Brătucu, G., & Purcaru, I.-M. (2023). Exploring the opportunity to use virtual reality for the education of children with disabilities. Children, 10(3), 436
9- Cowan, N., Bao, C., Bishop-Chrzanowski, B. M., Costa, A. N., Greene, N. R., Guitard, D., Li, C., Musich, M. L., & Ünal, Z. E. (2024). *The relation between attention and memory*. *Annual Review of Psychology, 75*, 183–214.
10- da Cruz Netto, O. L., Bissaco, M. A. S., de Souza, D. R., & de Carvalho, R. S. (2020). Memorization of daily routines by children with Down syndrome assisted by a playful virtual environment. Scientific Reports, 10, 3122.
11- de Graaf, G., Buckley, F., & Skotko, B. G. (2022). Estimation of the number of people with Down syndrome in Australia and New Zealand. Genetics in Medicine, 24(12), 2568–2577.
12- Dechsling, A., Vister, O. M., Johansen, T. E., Børtveit, L., Herikstad, Y., & Nordahl-Hansen, A. (2024). Implementing virtual reality in special education: Teachers' perspectives. International Journal of Disability, Development and Education. Advance online publication.
13- Derbala, A. (2023). Effectiveness of augmented reality in developing cognitive skills in children with Down syndrome: A quasi-experimental study. Journal Name, Volume(Issue), pp–pp.
14- Desai, P. R., et al. (2024). Enhancing daily routine sequence acquisition in children with Down syndrome via Nossa Vida virtual environment: A pre-post quasi-experimental study.
15- Diamond, A. (2013). Executive Functions. Annual Review of Psychology, 64, 135–168.
16- Elboraey, M., Mohamed, A. R., & Elboraey, M. (2025). Fully immersive virtual reality training for attention and visual memory functions in children with Down syndrome. *International Journal of Physical Therapy (AlSalam University).*
17- Fidler, D. J., Most, D. E., & Philofsky, A. D. (2009). The Down syndrome behavioural phenotype: Taking a developmental approach. Down Syndrome Research and Practice, 12(3).
18- Fortea, J., Carmona-Iragui, M., Benejam, B., Videla, L., Barroeta, I., Vilaplana, E., ... & Castellanos, N. (2024). Cognitive decline in Down syndrome: A prospective study. Alzheimer's & Dementia, 20(1), 45–57.
19- Gaber, S. A. (2024). Developing Independent Skills Using a Virtual Reality-Based Training Program for Children with Down Syndrome. Journal of Educational and Social Research, 14(1).
20- Ghouri, A. G., Memon, A. R., & Qureshi, D. A. (2024). Effects of Virtual Reality on Static and Dynamic Balance among Individuals with Down syndrome. Journal of Liaquat University of Medical and Health Sciences, 23(2), 321–326.
21- Gilligan-Lee, K. A., McGuigan, K., & Snellgrove, H. (2025). A pilot study of the effectiveness of the Maths For Life programme for children with Down syndrome. Frontiers in Education, 9, 1453156.
22- Graham, S., & Perin, D. (2007). Writing Next: Effective Strategies to Improve Writing of Adolescents in Middle and High Schools
23- Grzadzinski, R., Mata, K., Bhatt, A. S., Jatkar, A., Garic, D., Shen, M. D., Girault, J. B., St. John, T., Pandey, J., Zwaigenbaum, L., Estes, A., Shen, A. M., Dager, S., Schultz, R., Botteron, K., Marrus, N., Styner, M., Evans, A., Kim, S. H., … Hazlett, H. (2024). Brain volumes,

cognitive, and adaptive skills in school-age children with Down syndrome. Journal of Neurodevelopmental Disorders, 16(1), 70. https://doi.org/10.1186/s11689-024-09581-6.

24- Hamadelseed, O., Chan, M. K. S., Wong, M. B. F., & Skutella, T. (2023). Distinct neuroanatomical and neuropsychological features of Down syndrome compared to related neurodevelopmental disorders: A systematic review. Frontiers in Neuroscience, 17, 1225228.

25- Hamburg, S., Heslop, P., Lindsay, M., & Read, S. (2019). Intellectual disability in Down syndrome: Prevalence and profiles. European Journal of Special Needs Education, 34(5), 621–636.

26- Hamburg, S., Lowe, B., Startin, C. M., Padilla, C., Coppus, A., Silverman, W., Fortea, J., Zaman, S., Head, E., Handen, B. L., Lott, I., Song, W., Strydom, A. (2019). Assessing general cognitive and adaptive abilities in adults with Down syndrome: A systematic review. Journal of Neurodevelopmental Disorders, 11, 20. https://doi.org/10.1186/s11689-019-9279-8.

27- Heward, W. L., Alber-Morgan, S. R., & Konrad, M. (2022). Exceptional Children: An Introduction to Special Education (12th ed.). Pearson. ISBN (print): 978-0135756621 · eText ISBN: 978-0135756478.

28- Hitch, G. J., & Baddeley, A. D., et al. (2024). The multicomponent model of working memory fifty years on. https://doi.org/10.21608/ijtau.2025.372631.1011

29- Hocking, D. R., Crittenden, K., & Cornish, K. (2024). Delineation of cross-domain associations between everyday executive function and adaptive behaviour in Down syndrome and Williams syndrome. Scientific Reports, 14, 18329.

30- Jarrold, C., & Baddeley, A. D. (2001). Short-term memory in Down syndrome: Applying the working memory model. Down Syndrome Research and Practice, 7(1), 17–23.

31- Jeremic, M., Stojanovik, V., Burgoyne, K., & Pagnamenta, E. (2023). Shared book reading as a context for language intervention for children with Down syndrome: A mini-review. Frontiers in Psychology, 14, 1176218.

32- Kirk, S. A., Gallagher, J. J., & Coleman, M. R. (2023). Educating Exceptional Children (15th ed.). Cengage Learning. ISBN (print): 978-0357625231.

33- Lampropoulos, G., & Kinshuk. (2024). Gamification elements in VR apps: Impacts on academic skills of students with special needs. Journal of Educational Computing Research, 62(2), 245–269.

34- Lettington, J., De Pitta, C., & Soccorso, A. (2024). Inclusive reading and writing interventions for children with Down syndrome. International Journal of Inclusive Education, 28(6), 765–782.

35- Lin, C.-Y., Yu, W.-J., Chen, W.-J., Huang, C.-W., & Lin, C.-C. (2016). The effect of literacy learning via mobile augmented reality for the students with ADHD and reading disabilities. In M. Antona & C. Stephanidis (Eds.), Universal Access in Human-Computer Interaction: Users and Contexts of Use (UAHCI 2016), Lecture Notes in Computer Science (Vol. 9739, pp. 103–111). Springer.

36- Lin, Y., Wu, X., Li, Z., & Chen, H. (2024). Enhancing classroom engagement with virtual reality-based interventions among children with disabilities. Computers & Education, 205, Article 104634.

37- Marougkas, C., Manousaki, M., & Tzovla, V. (2023). Gamification in virtual reality learning for special education. Education and Information Technologies, 28(5), 5934–5950.
38- Martin, G. E., Klusek, J., Estigarribia, B., & Roberts, J. E. (2009). Language characteristics of individuals with Down syndrome. Topics in Language Disorders, 29(2),
39- Mesa-Gresa, P., Gil-Gómez, H., Lozano-Quilis, J. A., & Gil-Gómez, J. A. (2018). Effectiveness of virtual reality for children and adolescents with autism spectrum disorder: An evidence-based systematic review. Sensors Basel, 18(8), 2486.
40- Michalski, S. C., Naylor, J. M., Cole, M. H., & Boyd, R. N. (2022). Transfer of learning from VR to real-world skills in neurodevelopmental disorders. Disability and Rehabilitation: Assistive Technology, 17(1), 41–49.
41- Mitsea, E., Drigas, A., & Skianis, C. (2023). Metacognition, executive functions and emotional intelligence in virtual reality training: A review. Education Sciences, 13(7), 639.
42- Næss, K.-A. B., Lyster, S.-A. H., Hulme, C., & Melby-Lervåg, M. (2011). Language and verbal short-term memory in children with Down syndrome: A meta-analytic review. *Research in Developmental*
43- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2018). How People Learn II: Learners, Contexts, and Cultures.
44- National Reading Panel. (2000). Teaching Children to Read. (التقرير الكامل PDF). www1.nichd.nih.gov
45- NatureOnnivello, S., Lanfranchi, S., Pulina, F., Puglisi, G. E., & Vianello, R. (2022). Cognitive and adaptive functioning in Down syndrome: A review. Brain Sciences, 12(8), 999. https://doi.org/10.3390/brainsci12080999
46- Onnivello, S., Canet, O., O'Connell, M. A., … & Lanfranchi, S. (2022). Cognitive profiles in children and adolescents with Down syndrome. Scientific Reports, 12, Article 24042.
47- Panerai, S., Catania, V., Rundo, F., & Ferri, R. (2018). Remote home-based virtual training of functional living skills for adolescents and young adults with intellectual disability: Feasibility and preliminary results. Frontiers in Psychology, 9, 1730.
48- Papanastasiou, G., Drigas, A., Skianis, C., Lytras, M., & Papanastasiou, E. (2019). Virtual and augmented reality effects on K-12, higher and tertiary education students' twenty-first century skills. Virtual Reality, 23(4), 425–436.
49- Piñar-Lara, M., Cortés-Pérez, I., Díaz-Fernández, Á., Montilla-Ibáñez, M. d. A., Sedeño-Vidal, A., & Obrero-Gaitán, E. (2024). Virtual Reality-Based Therapy Can Enhance Balance and Muscular Endurance in Children and Adolescents with Down Syndrome: A Systematic Review with a Meta-Analysis. *Bioengineering*, 11(11), 1112.
50- Pinks, M. E., Colaianni, S., Lanfranchi, S., Walsh, M. M., & Delabar, J. M. (2025). Feasibility and preliminary efficacy of an executive function play-based intervention for young children with Down syndrome: A parent-mediated approach. Journal of Intellectual Disability Research. Advance online publication. https://doi.org/10.1111/jir.13171.
51- RichtmannGhouri, E.-u.-R. K., Memon, A. G., Ali, S., Adnan, Q., & Tahir, S. (2024). Effects of Virtual Reality on Static and Dynamic Balance among Individuals with Down Syndrome. Journal of Liaquat University of Medical & Health Sciences, 23(2).

52- Rosa, R. M., Tezza, M. H. S., Valenzuela, E. d. J., et al. (2023). Analysis of Heart Rate, Perception of Physical Effort and Performance of Individuals with Down Syndrome Submitted to a Protocol of Virtual Games for Home-Based Telerehabilitation. Healthcare, 11(13), 1894.
53- Shanahan, T. (2005). The National Reading Panel Report: Practical Advice for Teachers.
54- Smith, E., Hokstad, S., & Næss, K. A. B. (2020). Children with Down syndrome can benefit from language interventions: Results from a systematic review and meta-analysis. Journal of Communication Disorders, 85, 105992.
55- Soccorso, A., De Pitta, C., Lettington, J., & Marchese, N. (2024). Academic achievement in Down syndrome: Recent evidence and educational implications. Journal of Intellectual Disability Research, 68(4), 234–246.
56- Torres-Carrión, P. V., González-González, C. S., Toledo-Delgado, P. A., Muñoz-Cruz, V., Gil-Iranzo, R., Reyes-Alonso, N., & Hernández-Morales, S. (2019). Improving Cognitive Visual-Motor Abilities in Individuals with Down Syndrome. Sensors, 19(18), 3984.
57- Trigueiro, M. J., Lopes, J., Simões-Silva, V., Vieira de Melo, B. B., Simões de Almeida, R., & Marques, A. (2024). *Impact of VR-Based Cognitive Training on Working Memory and Inhibitory Control in IDD Young Adults*. *Healthcare, 12*(17), 1705.
58- Tungate, A. S., & Conners, F. A. (2021). Executive function in Down syndrome: A meta-analysis. Research in Developmental Disabilities, 108, 103802.
59- Voultsiou, A., & Moussiades, L. (2024). Virtual Reality as a Diversity and Inclusion Intervention in Education: A Systematic Review of Empirical Evidence. Education and Information Technologies. Advance online publication.
60- Wuang, Y.-P., Chiang, C.-S., Su, C.-Y., & Wang, C.-C. (2011). Effectiveness of Virtual Reality Using Wii Gaming Technology in Children with Down Syndrome. Research in Developmental Disabilities, 32(1), 312–321.
61- Yang, Q., Zhang, L., Chang, F., Yang, H., Chen, B., & Liu, Z. (2025). Virtual Reality Interventions for Older Adults With Mild Cognitive Impairment: Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Journal of Medical Internet Research, 27, e59195.
62- Yavuz, M., Karaaslan, D., & Yıkmış, A. (2021). Effectiveness of concept map presented using augmented reality in teaching basic features of animals to children with intellectual disabilities. International Technology and Education Journal, 5(2), 32–44.
63- YouLearnt (2024). Abilities are unveiled: Strategies for teaching children with Down syndrome and helping them to blossom. Retrieved from
64- Yu, Y., & Wang, J. (2025). Enhancing college students' creativity through virtual reality technology: A systematic literature review. Humanities and Social Sciences Communications, 12, Article 256.
65- Yunus, F. T., Ismiarto, A. A., Pratama, B. K., & Sari, N. M. (2024). The Effect of Sensory-Motor Virtual Reality on Balance in Children with Clinical Down Syndrome. Medico (Diponegoro University).
66- Zhang, F., Zhang, Y., Li, G., & Luo, H. (2024). Using virtual reality interventions to promote social and emotional learning for children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. Children, 11(1), 41.

1. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2024, November 22). Living with Down syndrome. https://www.cdc.gov/birth-defects/living-with-down-syndrome/index.html.
2. https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0104-12822023000300332&script=sci_arttext.
7- https://www.merckmanuals.com/professional/pediatrics/learning-and-developmental-disorders/down-syndrome.
3. https://www.moh.gov.sa/HealthAwareness/EducationalContent/BabyHealth/Pages/005.aspx
4. https://www.msdmanuals.com/ar/home.
5. Mayo Clinic Staff. (2024, November 12). Down syndrome – Symptoms and causes. Mayo Clinic. https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/down-syndrome/symptoms-causes/syc-20355977.
6. National Institute of Child Health and Human Development (NICHD). (2023, November 30). Down syndrome. https://www.nichd.nih.gov/health/topics/downsyndrome.
7. PROVEN Reality. (2023, October 16). How are VR and AR used in education: 20 real-life use cases. https://provenreality.com/how-are-vr-and-ar-used-in-education.