" تصميم بيئة ذكية قائمة على إنترنت الأشياء والتعلم القائم على الإيماءات لتنمية الذكاء الرقمي لذوي صعوبات التعلم "

اعداد

أ.د اسماعيل محمد ، أ.م.د ريهام الغول ، شيماء عوض

مجلة تكنولوجيا التعليم والتعلم الرقمي

معرف البحث الرقمي DOI:

المجلد الرابع - العدد الحادى عشر – مسلسل العدد (١١) - مايو ٢٠٢٣

ISSN-Print: 2785-9754 ISSN-Online: 2785-9762

موقع المجلة عبر بنك المعرفة المصري
https://jetdl.journals.ekb.eg/

المقدمة:

أفضل أنواع التعلم هو ذلك التعلم الذي يولد التشويق والمتعة للمعرفة ويجعل العملية التعليمية أكثر نشاط، ويساعد على تحويل دور المتعلم من مجرد متلقي سلبي إلي نشط ومتفاعل مع المحتوى المعروض. حيث يتوقف فهم المتعلم للمادة العلمية المقدمة له ومدى إستفادته منها علي طريقة عرضها عليه. وساعد علي تحقيق هذا النوع من التعلم ظهور العديد من المستحدثات التكنولوجية التعليمية. فقد تأثرت العملية التعليمية بتلك المستحدثات التكنولوجية وأصبحت استخدام الوسائل التقنية شائعاً في جميع عملياتها، ولذا أصبح من اللازم علي جميع أطراف العملية التعليمية تطوير قدراتهم في استخدام تلك المستحدثات وتوفير كل ما يلزم لخلق بيئة تعلم ذكية.

فيعد التعلم الذكي نقطة التحول في عالم التدريس في ظل التغير المتنامي للتقنية الحديثة. وقد نشأت بيئات التعلم الذكية لكي تأكد علي مفاهيم الذكاء الاصطناعي ولكي تسد الاحتياجات التي لا يمكن مواجهتها بالطرق التقليدية المستخدمة لبرامج التعليم بالحاسب الآلي (هالة زايد، ٢٠١٧، ٩٥) .

فتوفر بيئة التعلم الذكية للمتعلمين خيارات متنوعة للمهام والاستراتيجيات التعليمية المختلفة، وأماكن تعلمهم ومع مع يتعلمون، ومصادر المساعدة، والتأكد من صحة ممارستهم عن طريق التغذية الراجعة، بحيث يكون لكل منهم دوراً إيجابياً وفق قدراته، في إطار بيئة تعليمية متكاملة تلبي احتياجاته (Mills, 2010; Ragab, 2011, 53). فقد أكد Sobota et al. 2017)) على فعالية بيئات التعليم الذكية في تعليم ذوي الإحتياجات الخاصة.

فبيئة التعلم الذكية تعمل على تجسيد مبادئ النظرية البنائية، حيث تعتمد النظرية البنائية على العمليات التفكيرية التى تنتج عن عمل الدماغ أثناء تعلم المفاهيم وحل المشكلات التى قد تطرأ في الحياه اليومية. وهذا ما يتم تنفيذه من خلال بيئة التعلم الذكية حيث يتم فيها ربط بين الخبرات السابقة للمتعلم وخبراته اللاحقة وتكوين ارتباطات وعلاقات بينهما. كما تساعد بيئة

التعلم الذكية على تحكم المتعلم في العملية التعليمية وأهدافها ويكون المعلم مرشد له (أمل البدو، ٢٠١٧، ٣٥٤).

ومن المستحدثات التكنولوجية التي تساعد على توفير بيئة تعلم ذكية إنترنت الأشياء. حيث يُمكن إنترنت الأشياء الإنسان من التحكم بشكل فعال وسهل بالأشياء(علي الأكلبي، ٢٠١٧، ١٦٩). فيساعد توظيف إنترنت الأشياء في العملية التعليمية على تجاوز العديد من المشكلات التي تواجه المتعلم منها حواجز الزمان والمكان (علي الأكلبي، ٢٠١٩، ١٠٧). وأكد Lyu and Wang (2021) على أن توظيف إنترنت الأشياء في فصل ذكى تكييف المحتوى في ضوء خصائص الطلاب، وتوفير استراتيجيات تدريس أكثر مرونة. كما أكد Abdel-Basset et al. (2018) على أن تطبيق إنترنت الأشياء في البيئة التعليمية سيزيد سرعة التعلم ويعمل على تلبية احتياجات المتعلمين. واتفق مع ذلك كلً من ;Rahman et al. (2016) Mrabet and Moussa (2017) حيث أثبتوا فاعلية توظيف انترنت الأشياء ببئات التعلم الذكية.

كما يوفر إنترنت الأشياء فرصة للمعلمين لإنشاء بيئة تدعم اكتساب المعرفة بطريقة جديدة وطبيعية وبطريقة فعالة تتسق مع احتياجات الطلاب وتوقعاتهم (Kiryakova et al., 2017). فإنترنت الأشياء لديه القدرة على تطوير بيئات التعلم الشخصية الصديقة للمتعلم، وهذا ما أكد Camacho et al. (2020) حيث وظف نظام محمول قائم على إنترنت الأشياء لدعم عملية التعلم باستخدام الأجهزة القابلة للارتداء متمثلة في القفازات المتصلة بأجهزة استشعار وجهاز لوحي لتوليد الكلام والتي يمكن أن تساعد المتعلمين الصم والبكم على التواصل والتفاعل في الفصل (Mala et al., 2017). كما قدم Shi et al. (2017) جهاز إنترنت الأشياء يمكن ارتداؤه للكشف المبكر عن التوحد وإدارة البيانات ذات الصلة.

ولذا تظهر مدي فائدة إنترنت الأشياء للأشخاص ذوي الإحتياجات الخاصة، حيث أنها تمكن من تقديم البيانات بناء على احتياجاتهم الخاصة بطريقتهم الخاصة Hollier et al., 2017, 28)). حيث إن نقص خدمات الدعم يمكن أن تجعلهم يعتمدون بشكل مفرط على

عائلاتهم، مما يمنعهم من أن يكونوا ناشطين اقتصاديًا واجتماعياً. فيوفر لهم المساعدة والدعم الذي يحتاجون إليه لتحقيق نوعية حياة جيدة ويسمح لهم بالمشاركة في الحياة الاجتماعية والاقتصادية (Domingo, 2012).

وتتفق سماح مرزوق (٢٠١٠) مع ذلك حيث تري أن ذوي صعوبات التعلم بحاجة ماسة إلي توظيف التقنيات الحديثة بشتى أنواعها، فهم يحتاجون إلي تسخير تلك المستحدثات في تحقيق الخطة التربوية الفردية التي يتم فيها التعامل مع كل متعلم على حد وفقً لنواحي القوة والضعف لديه، ولن يتحقق ذلك إلا من خلال توظيف تلك التقنيات التي تساعدهم على السير في دراستهم وفقً لقدراتهم وإمكاناتهم.

كما أنه من التقنيات الحديثة التى تساعد على تلبية احتياجات المتعلمين ذوى صعوبات التعلم وتساعدهم على التعلم وفقاً لقدراتهم وبمتعة وفاعلية تكنولوجيا التعرف على الإيماءات حيث أشارت نتائج دراسة(Shakroum et al. 2016) إلي أن الطلاب الذين طُبق عليهم تكنولوجيا التعرف على الإيماءات استمتعوا بتجربة الإيماءات، وأنهم راضون عن بيئة التعلم. وذكر (Chen and Fang 2014) أن التعلم القائم على الإيماءات يساعد على إثراء التمثيل العقلي ويساعد في فهم المفاهيم المجردة ويؤثر بشكل مباشر على المعالجة الإدراكية وتقليل الحمل المعرفي. وأيد ذلك كلاً من(Di Tore (2012); Sheu and Chen 2014) حيث أكدا على أن التعلم القائم على الإيماءات له تأثير إيجابي على الطلاب وأنشأ بيئة ممتعة وتفاعلية.

ولذلك يجب أن يستجيب التعليم لتلك التغيرات التقنية، فيخضغ محتوي التدريس للتحولات المستمرة، حيث يجب أن تكون المعرفة حديثة ومثالية على النحو الأمثل والأكثر وظيفية في الحياة الشخصية والعملية .(Dostál et al., 2017, 3707–3708) حيث يجب على المؤسسات التربوية المساهمة فى توعية وتدريب الأجيال حول قواعد التعامل السوي مع التكنولوجيا، وكيفية المشاركة بشكل أخلاقي مع البيئة الرقمية وضمان الاستفادة القصوى والمحافظة على الجانب القيمي والسلوكي لهم في تعاملاتهم الرقمية (Donna, 2014).

فنتيجة للعصر الرقمي الذي نعيش فيه قد تطورت قائمة الذكاء الإنساني لتشمل ما أطلق عليه "الذكاء الرقمي" وذلك بحسب مقال كتبته Park (2016)، كما تبني معهد DQ Institute بسنغافورة حركة أطلق عليها DQ Every Child الذكاء الرقمي لكل طفل وهي حركة تعليمية تهدف إلي تحويل كل طفل في جميع أنحاء العالم إلي متعلم رقمي، وذلك بهدف التأكد من قدرة أطفالنا علي تحويل مخاطر التقنية إلي فرص تعليمية (جمال دهشان، ٢٠١٩، ٥٢).

وأكد Landman (2021) على مدي أهمية المحافظة على سلامة ذوي صعوبات التعلم فى ذلك العالم الرقمي. فقد ذكر Delgado et al. (2019) أن ذوي صعوبات التعلم يفتقرون إلى فهم المخاطر عبر الإنترنت، بسبب صعوبات التمييز بين المعلومات الواقعية وغير الموثوقة عبر الإنترنت. كما أكدت رشا الهندي (٢٠٢١) على ضرورة توعية طلاب الدراسات العليا بكيفية المحافظة على الأمن السيبراني فى ذلك العصر الرقمي. وتناولت دراسة Conley et al. (2018) أهمية المعرفة الرقمية لذوي الإحتياجات الخاصة وتأثيرها علي التعليم.

واهتمت دراسة Farmer (2013) باكساب المصابين بطيف التوحد المهارات اللازمة للتعامل مع الأجهزة الرقمية بذكاء.

ومما سبق يتضح فاعلية إنترنت الأشياء وتكنولوجيا التعرف علي الإيماءات، ومدي الحاجة لتوظيفها في تعليم ذوي صعوبات التعلم، هذا إلي جانب ما أكدته الدراسات علي أهمية تنمية الذكاء الرقمي الذي يفتقر إليه التلاميذ لتحقيق الإستفادة من تلك المستحدثات التكنولوجية.

ومما يؤكد الإحساس بمشكلة البحث الدراسة الاستكشافية:

من خلال عمل الباحثة لاحظت زيادة في معدل استخدام الأجهزة الرقمية بين المتعلمين بشكل كبير، إلا أن هذا الاستخدام لم يصاحبه وعى رقمي، حيث اقتصر استخدامهم للتكنولوجيا الرقمية علي مجالات الترفيه والتواصل عبر مواقع التواصل الإجتماعى، وانتشار عدد من السلوكيات غير المحببة بين الطلاب. كما قامت الباحثة بعمل مقابلات غير مقننة معهم وتبادل الحديث عن كيفية تفاعلهم مع وسائل التواصل الإجتماعي والمشكلات المتعلقة بها وكيفي الحفاظ على خصوصيتهم في ذلك العالم الرقمي وغيره من البنود التي تتعلق بمهارات الذكاء

الرقمي، وثُبت إفتقارهم لتلك المهارات، كما تم التعرف علي مدى احتياجهم لتفعيل التقنيات الحديثة المتمثلة هنا في (إنترنت الأشياء، تكنولوجيا التعرف علي الإيماءات)، وذلك من خلال عرض مجموعة من الفيديوهات التي توضح كيفية تطبيق تلك التقنيات في العملية التعليمية.

وبناءً على ملاحظة الباحثة، قامت باعداد دراسة؛ بهدف استكشافية على عينة من ذوي صعوبات التعلم بلغ عددها (٢٠) متعلم للتعرف على درجة امتلاكهم لمهارات الذكاء الرقمي، ومدي حاجتهم لتنمية هذه المهارات والتدريب عليها، وهل تلقوا برامج تدريبية على ذلك؟. كما تناولت مدى الحاجة لتوظيف بيئة ذكية مصممة باستخدام تقنيات انترنت الأشياء وتكنولوجيا التعرف على الإيماءات. وقد أسفرت نتائج الدراسة الإستكشافية عن:

قصور واضح في مهارات الذكاء الرقمي لدى أفراد العينة بلغت نسبته ٨٠%، وأكدوا على عدم حصولهم على أي تدريبات لتنمية تلك المهارات من قبل.

كما أكد ٩٠% من أفراد العينة على مدى حاجاتهم إلى تقنيات إنترنت الأشياء والتعلم بالإيماءات، لمساعدتهم على التعلم في بيئات ذكية تتكيف مع خصائصهم وتراعي الفروق الفردية بينهم وتساعدتهم على التغلب على صعوبات التى تواجههم.

كما نبع الإحساس بمشكلة البحث من خلال نتائج العديد من الدراسات التي أكدت على فاعلية بيئة التعلم الذكية القائمة على إنترنت الأشياء والتعلم بالإيماءات، وأهمية ذلك في تنمية الذكاء الرقمي لذوي صعوبات التعلم ومنها: توجد العديد من الدراسات التى أكدت على فاعلية بيئة التعلم الذكية مع ذوي الاحتياجات الخاصة منها دراسة Krummheuer et al. (2017) حيث هدفت إلي تطبيق التعلم الذكي مع المراهقين ذو التلف الدماغي الخلقي والمكتسب لتنمية مهاراتهم المعرفية والاجتماعية. وتوصلت الدراسة إلي فعالية التعلم الذكي لتنمية المهارات المعرفية والاجتماعية لدى عينة البحث. وهدفت دراسة ربيع رمود (٢٠١٦) إلي استقصاء أثر العلاقة بين الخرائط الذهنية الإلكترونية (ثنائية، ثلاثية الأبعاهد) وأسلوب التعلم (التصوري، الإدراكي) في بيئة التعلم الذكية علي تنمية التفكير البصري والتحصيل المعرفي لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي. وتوصلت النتائج إلي فاعلية الخرائط الذهنية ثنائية

الأبعاد مع أسلوب التعلم الإدراكي، وجاء متوسط تأثير التفاعل في تنمية التفكير البصري لصالح الخرائط الذهنية الإلكترونية ثلاثية الأبعاد مع أسلوب التعلم الإدراكي.

كما هدفت دراسة Jang and Jun (2015) إلي تطوير نظام تعلم ذكي قائم علي استراتيجية حل المشكلات للأطفال ذوي صعوبات التعلم. وتوصلت نتائج الدراسة إلي فعالية التعلم الذكي في تنمية مهارة حل المشكلات وتحسين الكفاءة الذاتية والشعور بالإنجاز والثقة بالنفس لدي ذوي صعوبات التعلم. ودراسة (Tentori et al. 2015) التي هدفت لتوظيف بيئة التعلم الذكية لأطفال متلازمة داون لتنمية السلوكيات الإيجابية ومساعدتهم علي تنمية مهاراتهم الحركية. وتوصلت الدراسة إلي فعالية بيئة التعليم الذكية حيث أنها سهلة الإستخدام وتدعم القياس التجريبي.

وأيدتها دراسة (Sula et al. 2014)) حيث هدفت إلي توظيف بيئة تعلم ذكية قائمة علي إنترنت الأشياء ومبادئ التدريس التشخيصي الإرشادي لتنمية القدرات الرياضية والسمات الإبداعية لتلاميذ طيف التوحد. وتوصلت الدراسة إلي فعالية البيئة التعليمية المقترحة في تنمية المهارات الرياضية والقدرات الإبداعية لدي عينة الدراسة. وأوصت الدراسة بتفعيل البيئة المقترحة لتنمية مهارات الحياه وإكتساب المفردات لدي عينة الدراسة. ودراسة Choi and Jun (2012) هدفت إلي توظيف التعلم الذكي لتطوير قدرات التعلم وعلاج عسر الكتابة لذوي صعوبات التعلم. وتوصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية التعلم الذكي في حل المشكلات الكتابية، وزيادة رضا الطلاب وتحفيزهم الدراسي، كما ساعد توفير التغذية الراجعة على جعل الدراسة الفردية لذوي صعوبات التعلم ممكنة.

كما توجد العديد من الدراسات التي أكدت على فاعلية إنترنت الأشياء ببيئات التعلم الذكية منها دراسة (Dhakshnamoorthy et al. 2022) التي هدفت إلي تصميم فصل دراسي ذكي بتقنيات إنترنت الأشياء من خلال تسجيل حضور الطلاب ومراقبة تصرفاتهم وتحقيق معايير الأمن والسلامة من خلال وضع مستشعرات خاصة بالتخذير عند حدوث حرائق، وتوصلت الدراسة إلى فعالية إنترنت الأشياء في تحسين العملية التعليمية. ودراسة

Marceddu et al. (2022) هدفت إلى تصميم نظام قائم على إنترنت الأشياء للتعرف على تعبيرات الوجه وتحليل البيانات الفسيولوجية لتحديد مستوي انتباه الطلاب أثناء العملية التعليمية. وتوصلت الدراسة إلى فعالية النظام المقترح فى تحديد مستوي انتباه واهتمام الطلاب أثناء التعلم، مما يساعد فى تحسين جودة التعلم وزيادة التفاعل مع الطلاب.

ودراسة Lai et al. (2021) والتي هدفت إلى توظيف أجهزة إنترنت الأشياء مع ذوي اضطراب فرط الحركة وتشتت الانتباه من خلال الكشف عن تعبيرات الوجه والتنبؤ بها ومعالجة مشاكلهم العاطفية من خلال استخدام أجهزة إنترنت الأشياء الروبوتية، وتوصلت الدراسة إلى فعالية المساعدات الروبوتية في تعديل وتحسين طرق التعرف على مشاعر الطلاب. ودراسة رشا محمد (٢٠٢١) هدفت إلى التعرف على فاعلية بيئة تعلم ذكية قائمة على إنترنت الأشياء لتنمية مهارات التدريس الرقمي والتقبل التكنولوجي لدى الطالبات معلمات الرياضيات. وتوصلت الدراسة إلى فاعلية البيئة المقترحة. كما أوصت بضرورة تطوير برامج إعداد المعلمين في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة. ودراسة Vijayalakshmi and Jayasimman (2021) التى وظفت بيئة التعلم الذكية قائمة على إنترنت الأشياء لمراقبة مستوى راحة المتعلم.

وتناول Jiang et al (2021) توظيف بيئة إنترنت الأشياء من خلال توظيف القياسات الفسيولوجية لتأكد من الهوية مثل ايماءة يدوية بدلا من الطرق التقليدية التى قد تكون معرضة للاختراق للمحافظة على الأمن الرقمي. ودراسة Francisti et al. (2020) هدفت توظيف إنترنت الأشياء في التعليم من خلال استخدام مستشعرات لقياس ضربات القلب وتتبع العين للتعرف من خلالها على مدى اهتمام وتركيز الطلاب. وتوصلت الدراسة إلى فاعلية النظام المقترح. كما تناولت دراسة Songsom et al. (2020) بكيفية دعم الطلاب من خلال تجميع البصمات الرقمية للطلاب باستخدام إنترنت الأشياء وتقديم الخدمات فى ضوء ذلك. وتوصلت الدراسة إلى فاعلية النظام المقترح في دعم الطلاب وتعزيز تعلمهم.

ودراسة Ciolacu et al. (2019) التى وظفت إنترنت الأشياء من خلال استخدام الساعات الذكية المجهزة بالعديد من أجهزة الاستشعار فى تحسين معدلات التعلم والأداء. ودراسة Rashid (2017) وفيها تم توظيف الواقع المعزز وإنترنت الأشياء لتمكين الأشخاص المعاقين حركياً في سياق المدن الذكية. وتوصلت الدراسة إلي فاعلية الواجهات المصممة في مساعدة المعاقين حركياً علي الحصول علي المنتجات المراد شراءها. وأوصت بضرورة تفعيل إنترنت الأشياء مع فئات الإعاقة المختلفة. ودراسة Haouel et al. (2016) التي استهدفت تطبيق نظام إنترنت الأشياء للأشخاص ذوي الإعاقة البصرية لضمان مساعدتهم وأمنهم. وأثبتت النتائج فاعلية النظام المقترح مع عينة البحث.

كما تعددت الدراسات التي تناولت تطبيق التعلم القائم علي الإيماءات دراسة أحمد فخري ورانيا السيد (٢٠٢٢) هدفت إلى التعرف على أثر بيئة التعلم التكيفية وفقً لأسلوب التعلم قائمة على الإيماءات لتنمية المفاهيم الجغرافية والصلابة العقلية لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي، وتوصلت إلى فاعلية البيئة المقترحة، وأوصت بتطوير أنظمة التعلم الإلكترونية التكيفية القائمة على الايماءات للمراحل التعليمية المختلفة. كما هدفت دراسة Kirsh and Ruser (2021)) إلى استخدام الهواتف الذكية للتحكم عن بعد فى بعض الأجهزة من خلال توظيف إنترنت الأشياء القائمة على الإيماءات. ودراسة أميرة العكية (٢٠٢١) التى هدفت إلى التعرف على مدى فعالية أسلوب التحكم بالقصة الرقمية عن طريق إيماءات اليد في تنمية التحصيل والاستماع والاتجاهات لدى التلاميذ المكفوفين. وتوصلت إلى فعاليته فى تنمية الاتجاهات. ودراسة Behera et al. (2020) التى هدفت إلى تصميم نظام تدريس ذكى قائم على مراقبة وتفسير تعابير الوجه وايماءات الجزء العلوي من الجسم. وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة طردية بين مستوى صعوبة المادة التعليمية واستخدام إيماءات الوجه ونظرات العين. ودراسة Su Cal et al. (2018) التي هدفت إلي التعرف علي فعالية الألعاب القائمة على الإيماءات فى تعزيز المهارات الحركية والتعرف علي أطفال التوحد. وتوصلت الدراسة إلي فعالية التعلم القائم علي الإيماءات في تنمية المهارات المذكورة بالإضافة إلي قدرة الأطفال

علي نقل القواعد والمهارات التي تعلموها من اللعبة الأولي إلي الثانية. وأكدت علي ذلك دراسة (Nazirzadeh et al. 2017) التي عملت علي تطوير لعبة مبنية علي الإيماءات لتنمية مهارات الحياة للمعاقين عقلياً، وتوصلت إلي مساعدة التعلم القائم علي الإيماءات في حدوث التعلم للمتعة وتنمية المهارات الأساسية لدى عينة البحث. واتفقت معها دراسة (Jang 2016) التي هدفت إلي تصميم ألعاب الفيديو القائمة علي الإيماءات لتعزيز المهارات الاجتماعية للأطفال المتأخرين نمائياً. وتوصلت الدراسة إلي فاعلية الإيماءات في تحسين إستقلالية الطلاب وتعزيز التفاعل الإجتماعي الإيجابي.

كما أكدت العديد من الدراسات على أهمية تنمية مهارات الذكاء الرقمي ومنها دراسة أحمد الليثي (٢٠٢٢) هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج إرشادى في تنمية الذكاء الرقمي لعينة من الأطفال المعرضين لمخاطر الانترنت، وتوصلت إلى فاعلية البرنامج المقترح، وأوصت بضرورة تطوير الأنشطة المدرسية لتتضمن مهارات الذكاء الرقمي. ودراسة عبير عبد ربه وآخرون (٢٠٢١) هدفت إلي توظيف برنامج تدريبي بتكنولوجيا ثلاثية الأبعاد لتعزيز المواطنة والهوية الرقمية لذوي صعوبات التعلم. وتوصلت إلى وجود فروق لصالح المجموعة التجريبية. وأوصت بضرورة إنتاج برامج تعليمية تدريبية لمعلمات رياض الأطفال لتنمية مهارات المواطنة الرقمية لدى الأطفال. ودراسة سلوى عبدالوهاب (٢٠٢١) هدفت إلى تطوير بيئة تعلم اجتماعي قائمة على أساليب عرض المحتوي لتنمية مهارات الذكاء الرقمي. وتوصلت الدراسة إلى فاعلية البيئة المقترحة في تنمية الذكاء الرقمي. واوصت بأنه عند تصميم بيئات التعلم الإلكترونية تضمين مهارات الذكاء الرقمي اللازمة للمتعلمين في ضوء متطلبات العصر. كما هدفت دراسة جمال الدهشان (٢٠١٩) إلي تنمية الذكاء الرقمي لدى أطفالنا حيث يري أنه من متطلبات الحياه في العصر الرقمي. وأوصت الدراسة إلي ضرورة تدعيم ثقافة الإستخدام الرشيد للتقنيات الرقمية لدى الأبناء، وتدريبهم علي ممارسة كافة جوانب وأبعاد الذكاء الرقمي.

كما هدفت دراسة (Manasia et al. 2018) إلي التعرف علي مدي جاهزية المدرسة لتطبيق مفهوم الذكاء الرقمي، والتعرف علي آثر إدخال مفهوم الذكاء الرقمي في مجال التعليم،

وتوصلت الدراسة إلى أن المعلمين هم الأساس في تصميم أنشطة تعلم هادفة لتنمية الذكاء الرقمي لدي التلاميذ. ودراسة Madelaine et al. (2018) والتي أهتمت بالتعرف على آلية تعزيز الذكاء الرقمي في بيئات التعلم. ودراسة Cismaru et al. (2018) التى هدفت إلي تطوير أبعاد الذكاء الرقمي والتعرف على تأثيرها علي التكيف التربوي، وتوصلت إلي أن مدي تطور مهارات الذكاء الرقمي يعتمد علي الأدوات المستخدمة في البيئة التعليمية الرقمية، وأوصت بضرورة السيطرة على وسائل التواصل الإجتماعي لزيادة المهارات الرقمية.

تحديد مشكلة البحث:

استناداً إلى ما تقدم تحددت مشكلة البحث في وجود قصور وضعف في الذكاء الرقمي لدي التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، ولذا ظهرت الحاجة لتصميم بيئة تعلم ذكية قائمة علي إنترنت الأشياء والتعلم القائم علي الإيماءات لعلاج هذا القصور، ولذا يتطلب البحث الإجابة على السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية تصميم بيئة تعلم ذكية قائمة علي إنترنت الأشياء والتعلم القائم علي الإيماءات لتنمية الذكاء الرقمي والطفو الأكاديمي لذوي صعوبات التعلم؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيسي الأسئلة الفرعية التالية:

ما مهارات الذكاء الرقمي الواجب توافرها لذوي صعوبات التعلم؟

ما معايير تصميم بيئة التعلم الذكية القائمة على إنترنت الأشياء والتعلم القائم علي الإيماءات لتنمية الذكاء الرقمي لذوي صعوبات التعلم؟

ما التصميم التعليمي لبيئة التعلم الذكية القائمة على إنترنت الأشياء والتعلم القائم علي الإيماءات لتنمية الذكاء الرقمي لذوي صعوبات التعلم؟

ما فاعلية بيئة التعلم الذكية القائمة على إنترنت الأشياء والتعلم القائم علي الإيماءات في تنمية الجوانب المعرفية للذكاء الرقمي لذوي صعوبات التعلم؟

ما فاعلية بيئة التعلم الذكية القائمة على إنترنت الأشياء والتعلم القائم علي الإيماءات في تنمية الجوانب الأدائية للذكاء الرقمي لذوي صعوبات التعلم؟

أهداف البحث:

تتحدد أهداف البحث فيما يأتي:

قياس فاعلية تصميم بيئة التعلم الذكية باستخدام إنترنت الأشياء والتعلم القائم علي الإيماءات لتنمية الجوانب المعرفية للذكاء الرقمي لذوي صعوبات التعلم.

قياس فاعلية تصميم بيئة التعلم الذكية باستخدام إنترنت الأشياء والتعلم القائم علي الإيماءات لتنمية الجوانب الأدائية للذكاء الرقمي لذوي صعوبات التعلم.

أهمية البحث:

يمكن أن تتضح أهمية البحث فيما يأتي:

بالنسبة للتلاميذ:

محاولة الاستفادة من إقبالهم على استخدام الهواتف النقالة والإنترنت من خلال استخدام انترنت الأشياء والتعلم بالايماءات في توفير إمكانية الحصول على المعلومة في أي وقت مع إمكانية تكرارها مما يساعد في التغلب على مشكلة النسيان لدى ذوي صعوبات التعلم.

تنمية وعي الطلاب بكيفية التعامل رقمي بذكاء مع الحياة الرقمية التى يعيشون فيها.

بالنسبة للأخصائيين والمرشدين النفسيين والاجتماعيين: تكمن أهمية البحث في تزويد الأخصائيين العاملين مع ذوي صعوبات التعلم ببيئة تعليم تساعدهم في التخفيف من أعراض الاضطراب، وكذلك تساعدهم في مساعدة التلاميذ على الاندماج مع زملاءهم والبيئة المحيطة.

بالنسبة للمعلمين:

إكساب المعلمين معرفة بطبيعة الذكاء الرقمي وكيفية تنميته لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم.

تهيئة بيئة تعليمية من شأنها مساعدة الطلاب علي إكتساب مهارات الذكاء الرقمي.

تقديم دليل لكيفية استخدام وتطبيق تقنيات انترنت الأشياء والتعلم القائم على الإيماءات في تعليم ذوى صعوبات التعلم.

بالنسبة للباحثين:

فتح المجال أمام الباحثين لإجراء مزيد من الدراسات لتفعيل تقنية إنترنت الأشياء والتعلم القائم علي الإيماءات في مجال تعليم ذوي الاحتياجات الخاصة.

يقدم البحث خلفية نظرية ومجموعة من المعينات التي تساعد الباحثين في توظيف إنترنت الأشياء والتعلم القائم علي الإيماءات في بيئات التعلم المختلفة.

بالنسبة للمؤسسات التعليمية وواضعو المناهج:

يفيد هذا البحث التربويين وواضعو المنهج في تطوير مناهج ذوي الاحتياجات الخاصة بشكل عام وصعوبات التعلم بشكل خاص من خلال إدخال إنترنت الأشياء والتعلم القائم علي الإيماءات في آلية وطرق تدريس مناهجهم الدراسية، بالإضافة إلى تطوير مناهجهم وتضمين مهارات الذكاء الرقمى بها.

يعمل على تزويد مصممي البرامج بمجموعة من الإرشادات التي تساعدهم في تصميم البرامج التعليمية للتلاميذ الذين يعانون صعوبة في مواجهة التحديات الدراسية وعدم القدرة علي التعامل بذكاء مع التقنيات الحديثة.

فروض البحث

في ضوء ما أشارت إليه نتائج الدراسات السابقة من نتائج سيحاول البحث الحالي اختبار صحة الفروض التالية:

يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي لمهارات الذكاء الرقمي لصالح التطبيق البعدي.

يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة لمهارات الذكاء الرقمي لصالح التطبيق البعدي.

مصطلحات البحث:

تم استخدام المصطلحات التالية في إجراء الدراسة:

بيئة التعلم الذكية:

يمكن تعريف بيئة التعلم الذكية إجرائياً بأنها "بيئة تعلم متكيفة مع خصائص الطلاب ذوي صعوبات التعلم وأساليب تعلمهم، من خلال توظيف تقنيات إنترنت الأشياء وتكنولوجيا التعرف علي الإيماءات، وتعتمد علي المعلومات المستمدة من السياق لتحقيق التكيف وفقً لسلوك المتعلم الفردي وطبيعة البيئة المحيطة به، كما تراقب مدي تقدم المتعلمين ذوى صعوبات التعلم، وتعمل علي توفير الأنشطة والتدخلات اللازمة لتحفيز التلاميذ وزيادة نشاطهم وإكسابهم القدرات اللازمة للتكيف مع متطلبات الحياة الرقمية والتعامل مع المستحدثات التكنولوجية بذكاء.

إنترنت الأشياء:

يُعرف إجرائياً بأنه نظام تكون فيه بعض الأجهزة والأشياء المادية في البيئة التعليمية مزودة بحساسات وموصولة بالإنترنت عن طريق الاتصال السلكي أو اللاسلكي، وهذه الحساسات ستتواصل فيما بينها، ويمكنها الاتصال بأنظمة قادرة علي فهم أو تقديم المعلومات، وفي ضوء ذلك يتم تكييف البيئة التعليمية وفقً لإحتياجات التلاميذ ذوى صعوبات التعلم، لمساعدتهم على التعامل مع الحياة الرقمية بذكاء"

التعلم القائم علي الإيماءات:

في ضوء ذلك يمكن تعريفه إجرائياً التعلم الذي يعمل على دمج توظيف إيماءات الجسد فى تعليم ذوى صعوبات التعلم، من خلال توظيف المستشعرات، مما يعمل على توفير بيئة تعلم ممتعة وتفاعلية للتلاميذ ذوى صعوبات التعلم، تمكنهم من التغلب على الصعوبات التى تواجههم فى عملية تعلمهم وتساعدهم على إكتساب مهارات التعامل مع الحياة الرقمية.

الذكاء الرقمي:

يمكن تعريفه إجرائياً بأنه "بأنه مجموع الكفاءات التقنية والعقلية والاجتماعية الضرورية لتمكين الطلاب ذوي صعوبات التعلم من استخدام التكنولوجيا والوسائط الرقمية بطرق آمنة وتسخير تلك المستحدثات لتحسين مستوي تعلمهم، مع إمكانية توظيف تلك المستحدثات لتحقيق الإبداع وتحويل أفكارهم إلي حقيقة، أي أنه لا يتعلق فقط بالقدرة على استخدام

التكنولوجيا الرقمية وإنما الدراية بماذا يتم استخدامه من تلك المستحدثات التكنولوجية ولماذا وما هو الوقت المناسب لاستخدامها بفعالية. ويتضمن الذكاء الرقمي في هذه الدراسة مهارات (محو الأمية الرقمية، الأمن السيبراني، الاستخدام الرقمي، إدارة التسلط عبر الإنترنت، إدارة البصمة الرقمية، إدارة الخصوصية، الذكاء العاطفى الرقمي). ويقدر الذكاء الرقمى إجرائياً بالمجموع الكلى للدرجات التي يحصل عليها المتعلم على المقياس المستخدم في الدراسة الحالية.

صعوبات التعلم:

عرفها محمد حماد (٢٠١٨، ٥٤) بأنها "ضعف في واحد أو أكثر من العمليات المعرفية ذات الصلة كالانتباه، والذاكرة، والإدراك، والتفكير، واللغة الشفوية، كما تظهر صعوبات التعلم في واحدة أو أكثر من المجالات الأكاديمية الأساسية والمهارات اللغوية كالقراءة، والكتابة، والحساب، والتعبير الشفوي، كما قد تنطوي صعوبات التعلم أيضاً علي ضعف في المهارات الاجتماعية، والتفاعل الاجتماعي، والإدراك الاجتماعي، وفهم منظور الآخر". وتتبنى الباحثة هذا التعريف.

الإطار النظري: إنترنت الأشياء والتعلم القائم على الإيماءات ببيئة ذكية والذكاء الرقمي والطفو الأكاديمي لذوي صعوبات التعلم

المحور الأول: إنترنت الأشياء والتعلم القائم على الإيماءات ببيئة التعلم الذكية:

أولاً: بيئة التعلم الذكية Smart Learning Environment

تعمل بيئة التعلم الذكية على دمج تقنيات المعلومات والاتصالات المختلفة لتنشيط عملية التعلم والتكيف مع متطلبات المتعلمين المختلفين. فيمكن تحسين جودة عملية التعلم للمتعلمين من خلال المراقبة والتحليل المستمر لحالة وأنشطة الطلاب عبر أجهزة استشعار المعلومات ومنصات معالجة المعلومات لتقديم ملاحظات حول عملية تعلمهم (Abdel-Basset et al., 2018, 1). ويذكر Gros (2016) بأن بيئة التعلم الذكية ليست مجرد نظام تعليمي يمكن استخدامه في أي مكان وفي جميع الأوقات، ولكنه يوفر بشكل نشط أدلة تعليمية وأدوات

دعم تكيفية حسب المكان والزمان والشكل المناسبين، كما تعمل علي توفير إرشادات التعلم الضرورية أو تلميحات أو أدوات داعمة أو اقتراحات تعليمية في المكان والوقت المناسب وبشكل صحيح.

متطلبات بيئة التعلم الذكية:

لقدد حدد Koper (2014, 4) مجموعة من المتطلبات التي يجب توفرها في بيئة التعلم الذكية وهي:

قبل التعلم: توفير جهاز رقمي واحد أو أكثر يمكنه تحديد موقع المتعلمين وسياق تعلمهم وثقافتهم، وإنشاء محتوي التعلم ويتضمن تحديد الأهداف العامة؛ ثم الأهداف السلوكية؛ ثم تنشيط المعرفة السابقة لدى المتعلم ثم توليد الأسئلة؛ ثم التنبؤ بالفروض.

أثناء التعلم: تشغيل المعلومات وإضافة تطبيقات للأجهزة الرقمية تقدم العديد من وظائف التعلم مثل توفير المعلومات، والتعاون عن بعد، والتغذية الراجعة.

بعد التعلم: نقل المعلومات وتشمل تحديد صور للمهام لسهولة فهمها وتنفيذها، وانعكاس المعرفة وتشمل إيجاد الدليل لمقابلة الأهداف الشخصية لتحقيق مهمة معينة، تقوم الأجهزة الرقمية بمراقبة تقدم المتعلمين، وملاحظة نقاط القوة والضعف، وتوفير المعلومات المناسبة لهم، ومن ثم تحديد الأهداف للمرات القادمة.

عناصر ومكونات بيئة التعلم الذكية:

هناك عدد من النماذج يجب أن تشتمل عليها بيئة التعلم ويمكن توضيحها من خلال الآتي:

نموذج المتعلم: ويعد هذا النموذج الأكثر أهمية في النظام، لأنه يحدد الحالة المعرفية للمتعلم، حيث يوائم بين أسلوب تعلمه والمادة التعليمية، وتخزين وتمثيل تلك المعرفة حتى يمكن عمل الاستدلالات واتخاذ قرار، بهدف توفير بيئة تعليمية تناسب قدراته (ربيع رمود، ٢٠١٦، ٨٣).

كما أنه يتضمن التمييز بين المفاهيم الخاطئة والمفقودة لدى الطالب، وتحديد طبيعة أداء الطالب على الأسئلة والصعوبات التى يواجهه من حيث الوقت ودرجة الصواب ونسبة الإجابات

الخاطئة والصحيحة وعدد المحاولات وكمية المساعدات والتلميحات والشرح الذي احتاجه (Young, 2009; Loc & Phung, 2008).

نموذج المعلم: هذا الجزء يعمل كالموجه فقط، فعندما يرد له سؤال من الطالب فسيقوم أولاً بالتعرف على الطالب وبعدها سيسأل عن مستوى هذا الطالب، ومن ثم سيحاول تقديم المعلومة له في ضوء مستوى الطالب سواء من خلال التبسيط أو التعقيد أو الانتقال إلى المسار التالي من المهارة (محمد الشرقاوي، ٢٠٠٦).

نموذج المعرفة: ويحتوي على المعرفة التي يحاول النظام تعليمها للتلميذ، والموضوع الذي يمكن تدريسه عن طريق تقديم أمثلة واختبارات مع تقديمها هذا الاختبارات في مستويات متدرجة من حيث الصعوبة (أماني رجب ومحمود الزقرد، ٢٠٢٢، ٥٠٢).

نموذج الخبير: وهذا الجزء الذي يوفر الحقائق والمعلومات العلمية البحتة والمصنفة، ويحتوي هذا الجزء على معلومات عن البرمجة، وسيتشكل من خلالها قاعدة علمية في المقرر (نجلاء فارس وعبد الرؤوف إسماعيل، ٢٠١٧، ٣٠٣).

واجهة التفاعل: وتعتبر واجهة التفاعل من أهم مكونات برامج التعليم الذكية حيث إنها هى التي يتعامل معها الطالب مباشرة، ومن خلالها يقوم الطالب بالتعامل مع باقي العناصر الأخرى لمكونات بيئة التعلم الذكية (Stankov & Glavinic, 2003). وأكد على ذلك فايز النجار (٢٠١٠، ١٧٢) حيث ذكر أن المستخدم يستطيع من خلال تلك الواجهة إدخال المعلومات والتعليمات إلى النظام وتوجيه الأسئلة وتلقى الإجابات، وغالباً ما تهدف تكنولوجيا التعلم الذكي إلى تزويد واجهة المستخدم باللغات التي تمكن المستخدم من التفاعل بسهولة مع النظام.

أهداف توظيف بيئة التعلم الذكية لذوي صعوبات التعلم:

هناك مجموعة من الأهداف تسعى المؤسسات التعليمية إلى تحقيقها من خلال تطبيق نظام التعلم الذكي يمكن توضيحها من خلال النقاط التالية:

تحقيق محو الأمية الرقمية وتوفير قوى عاملة مستقبلية لديها القدرة على استخدام وتوظيف أحدث التقنيات (Zeeshan et al., 2022).

توفير خدمات التعلم الذاتي والدوافع الذاتية والشخصية التي يمكن للمتعلمين حضور الدورات وفقًا لسرعتهم الخاصة ويمكنهم الوصول إلى محتوى التعلم وفقًا لاختلافهم الشخصي (Kim et al., 2013).

تحسين جودة التعلم وتشجيع ظهور ذكاء الطلاب وتسهيل قدرتهم على حل المشاكل (Durán-sánchez et al., 2018). فالتلاميذ ذوي صعوبات التعلم يواجهون مشكلة في توظيف الاستراتيجيات الملائمة لحل المشكلات التعليمية المختلفة نظرا لضعف التنظيم لديهم (أحمد أبو أسعد، ٢٠١٥ أ، ٢٤).

توفير تجربة تعليمية شخصية من خلال توفير بيئة واعية بالسياق ولديه القدرة على التكيف وفق تفضيلات المتعلم، وتوفير تفاعل طبيعي من خلال حواس المتعلم وتعابير وجه (Zhu et al., 2016).

خصائص بيئة التعلم الذكية:

يتوافر في بيئة التعلم الذكية مجموعة من الخصائص وضحها كلاً من (Hwang, 2014, 5; Spector, 2014, 7; Koper, 2014, 5):

الانخراط: فهي قادرة على دعم وتوفير الاهتمام المستمر ومشاركة مجموعة متنوعة من المتعلمين.

التقنية: حيث تستفيد بيئة التعلم الذكية من التقنيات المتوفرة مع المتعلمين أياً كانت لتعزيز وظائف التعلم مثل تقديم التغذية الراجعة أو توفير مصادر التعلم وإثراء المحتوي.

الدعم التكيفي: حيث تستطيع التكيف مع احتياجات المتعلم، من خلال التعرف على مستوى المتعلمين وأساليب تعلمهم واهتماماتهم.

المرونة: حيث تستطيع التكيف مع التغييرات الحادثة، مثل تغيير واجهة التفاعل حسب الأجهزة الذكية المتوفرة مع الطلاب، إدخال مصادر تعليمية مختلفة أو إضافة أهداف تعليمية جديدة.

تأملية: حيث يمكن من خلالها تقديم تقييم ذاتي يعتمد على تقدم الطالب وأدائه.

شخصية: حيث يمكن من خلالها توفير مهاماً فردية أو تغذية راجعة تكوينية عند الحاجة لمساعدة المتعلمين المتعثرين حسب سرعة تعلمهم.

ثانياً: إنترنت الأشياء ببيئة التعلم الذكية:

فإنترنت الأشياء ليس فقط تقنية واعدة في التكنولوجيا، ولكنها أيضاً قضية حاسمة في مجال التعليم (Kortuem et al, 2013; Charlton & Avramides, 2016). وأكد سالم العواني (٢٠٢٢، ١٤٤٢) أن إنترنت الأشياء سيحدث نقلة نوعية فى التعليم؛ مما يساهم فى تطوير الخدمات التعليمية وتلبية حاجات المستفيدين بطرق سهلة. فقد وضح مصطفي عبد الرؤف (٢٠٢٠، ١٧٧١) أن إنترنت الأشياء هو "عملية الربط الافتراضي عبر الويب لمجموعة من الأشياء المادية مثل الكائنات والأجهزة الذكية في مجال التعليم (الهواتف الذكية والتابلت ومستشعرات التجارب والسبورات التفاعلية والكاميرات والطابعة ثلاثية الأبعاد ونظارات جوجل والروبوتات)، واتصالها بشبكة الإنترنت بشكل دائم من خلال تقنيات الاستشعار عن بعد التي تسمح بإرسال واستقبال البيانات من بيئة المتعلم ومعالجتها ومشاركتها لإنجاز مهام التعلم". فيعتبر إنترنت الأشياء نظام تكوين ذاتياً وتكيفياً يتكون من شبكات من أجهزة الاستشعار وأجهزة ذكية بطريقة تجعلها أكثر قابلية للبرمجة وقدرة على التفاعل مع البشر (Kassab, Mazzara, 2020, 152; Gharat et al., 2018)

متطلبات توظيف إنترنت الأشياء في بيئة التعلم الذكية:

ذكر (Alkhabbas et al., 2019, 1011-1013; Nord et al., 2019, 101-103)) أن بنية إنترنت الأشياء تتكون من طبقات مختلفة التقنيات ويمكن توضيحها فيما يلي:

طبقة الاستشعار: وهى تمثل الطبقة الأولى وتتمثل في مجموعة من كائنات ذكية مدمجة مع أجهزة استشعار، وتتيح المستشعرات إمكانية التواصل البيني بين العالم الواقعي والافتراضي؛ مما يسمح بجمع المعلومات في الوقت الفعلي ومعالجتها.

طبقة البوابات والشبكات: وهى الطبقة الثانية، التي توفر البنية التحتية سواء السلكية أو اللاسلكية، ويتم استخدام الشبكات الحالية التي ترتبط غالباً ببروتوكولات مختلفة جداً لدعم شبكات الاتصال من آلة إلى آلة (M2M) وتطبيقاتها لخدمة مجموعة واسعة من خدمات وتطبيقات إنترنت الأشياء.

طبقة خدمة الإدارة: وتمثل الطبقة الثالثة وتوفر خدمة الإدارة ومعالجة المعلومات الممكنة من خلال التحليلات وضوابط الأمن، ومن الميزات التي توفرها هذه الطبقة محركات قاعدة الأعمال والعمليات، حيث يجمع إنترنت الأشياء اتصال وتفاعل الكائنات والأنظمة معاً؛ مما يوفر معلومات في شكل بيانات سياقية.

طبقة التطبيق: وتمثل الطبقة الأخيرة والتي يظهر من خلالها واجهات تطبيقات تفاعلية ذكية، يمكن توظيفها في عمليات البحث من قبل المستخدمين، كما توفر الاتصال، وجمع المعلومات وتتبعها، والمراقبة.

خصائص إنترنت الأشياء:

هناك عدد من الخصائص التي تميز إنترنت الأشياء ويمكن توضيح بعضها في النقاط التالية:

الترابطية: من خلال ربط البنية التحتية للمعلومات والاتصالات بأي شيء (Sintef & Norway, 2014). حيث إن أي شيء يمكن ربطه بالبنية التحتية العالمية للاتصالات والخدمات المرتبطة بالأشياء.

التغيير الديناميكي لحالة الأجهزة: حيث تتغير حالة الأجهزة ديناميكيا على سبيل المثال المتصلة أو المنفصلة بالإضافة إلى سياق الأجهزة بما في ذلك الموقع والسرعة، كما يمكن لأجهزة إنترنت الأشياء الاتصال بأجهزة آخرى عبر شبكات مختلفة (Sundmaeker et al, 2010).

المراقبة المستمرة للعديد من المتغيرات التي تقوم بمعالجتها وتوفير الأمن وإرسال التحذيرات بتفادي الأخطاء، وتجميع قدر كبير من المعلومات من مصادر مختلفة للحصول على

المعلومات بسرعة شديدة، فتوافر المعلومات بشكل واسع يصحح مسار المعدات (أسماء محمد وكريمة محمد، ٢٠٢٠، ١٣٠).

التوفر: توفر المعلومات والبيانات فى أي مكان وأى زمان، وذلك من خلال الأجهزة والمستشعرات التى تستطيع التوصل لكم هائل من البيانات وتخزينها (Kaur & Kaur, 2017, 63).

التنظيم الذاتي: بالنسبة للاتصال الفوري والمعاصر بإنترنت الأشياء فيما يتعلق بحالات الطوارئ أو الكوارث، فهذه الأمور مهمة. في مثل هذه الحالات، لا يعد الاعتماد على نظام الشبكة بديلاً، ويمكن أيضًا اعتماد الشبكات ذاتية التنظيم (Haque et al., 2021).

الذكاء: يأتى إنترنت الأشياء من خلال مجموعة من البرمجيات والأجهزة المرتبطة لتكوين شبكة ذكية قادرة على الوعى بالسياق، ومن خلال ذلك يتم الاستجابة لحالة معينة بذكاء فى ضوء المعلومات السياقية (Gill, 2019, 106-107).

الاستشعار: يعتمد إنترنت الأشياء فى بنيته الاساسية على أجهزة الاستشعار التى تكشف أى تغييرات فى البيئة وتعطى التنبيهات اللازمة للتصرف (Coulter & Pan, 2018, 442-443).

قلة دور العامل البشري: حيث إن في نظام إنترنت الأشياء تقوم الأجهزة بإرسال واستقبال المعلومات ومعالجتها تلقائياً "بدون تدخل الإنسان" عن طريق خوارزميات معينة والاتصال عبر بروتوكولات Ips وتقدم النتيجة للبشر (أحمد فرج، ٢٠١٦).

فوائد توظيف إنترنت الأشياء في بيئة التعليم الذكية لذوي صعوبات التعلم:

لتوظيف إنترنت الأشياء في بيئة التعليم الذكية العديد من الفوائد ويمكن توضيحها في النقاط التالية:

يساعد توظيف إنترنت الأشياء في عملية تعليم ذوي صعوبات التعلم من تحسين مهارات التعلم الذاتي لديهم، وتحسين الثقة بالنفس ومفهوم الذات الإيجابي والشعور بالإنجاز (Choi & Jun, 2012, 68).

يوفر الفرصة للطلاب ذوي صعوبات التعلم لتكرار التجارب بشكل عشوائي دون إلحاق أضرار جسمية أو مادية، كما يعمل على الإقلال من الإحباط لديهم من خلال توفير إمكانية التكرار والمحاولة مرات عديدة والحصول على تقييم للأداء بشكل فوري وقد يكون مجهول الهوية "بسرية" (Lenz et al., 2016).

يساعد على تحقيق المزيد من الاستقلالية، وتحسين ظروفهم المعيشية (Lopes, 2020).

وذكر Domingo (2012) أن إنترنت الأشياء يوفر للأشخاص ذوى الإعاقة المساعدة والدعم الذى يحتاجون إليه للمشاركة في الحياة الإجتماعية باستقلالية.

تحسين دافع المتعلم وتحقيق الرضا من خلال مراقبة الحالة العاطفية من خلال دمج تقنيات إنترنت الأشياء مع قوة تحليلات البيانات الضخمة (Kassab & Mazzara, 2020, 157).

تخصيص بيئة التعلم وفقً لاحتياجات المتعلم، حيث يتم التقاط استجابات المتعلم أثناء تفاعلهم مع المواد التعليمية ومعالجتها. ودمج معلومات موقع المتعلم وتفاعلاته على وسائل التواصل الإجتماعي وسجل التمرين وتكييف بيئة التعلم فى ضوء ذلك (Spyrou et al., 2018).

التعرف على مستوى مشاركة كل طالب من خلال المستشعرات (Al-Fuqaha et al., 2015; Henry et al., 2021).

زيادة سرعة المتعلم بسبب تطبيقاته المتنوعة، فإنه يزيد من سرعة التعلم ويعمل على زيادة كفاءة التعلم (Majumdar & Mandal., 2021).

توفير التقييم المناسب لكل طالب حيث يعتمد على مستوى المعرفة لديه، فيوفر تقييم فردى ذكى للمتعلمين، وتصميم الواجب المنزلى فى ضوء الصعوبة التى يعانى منها (Abu Alnaaj et al., 2020).

تنمية الإبداع لدى الطلاب، حيث يمكن الطلاب من فهم أنفسهم والتحكم فيها (Basheer et al., 2020).

تطبيقات إنترنت الأشياء في تعليم ذوي صعوبات التعلم:

الفصول الذكية: وقد أكد Savaglio et al. (2020, 1045) على أهمية توظيف إنترنت الأشياء في العملية التعليمية، حيث تمكن من توفير أدوات مراقبة وتتبع تقدم المتعلمين، وإرسال تنبيهات في الوقت الحقيقي. فأوضح Muthukumaran et al. (2022) أن الفصل الدراسي الذكي يتضمن المراقبة التلقائية للعديد من العوامل مثل الحضور والسلامة واستهلاك الطاقة والأساليب المرتبطة بالتدريس.

الرعاية الصحية للطلاب رقمياً: تؤثر صحة المتعلم على أدائه التعليمي، فإذا كان الطالب يعاني من مشاكل تتعلق بالصحة، فسينخفض معدل التركيز لديه وبالتالي سينخفض أداؤه الأكاديمى، تلعب إنترنت الأشياء في هذه الحالة دورًا حيويًا، حيث تجمع مستشعرات إنترنت الأشياء البيانات المتعلقة بالصحة من خلال الأجهزة القابلة للارتداء، فتتم معالجة البيانات التي تم جمعها وتعطي قياسات دقيقة لمعايير صحة الطالب (Zeeshan et al., 2022, 9).

ويمكن التعرف على مستوى الصحة للمتعلم من خلال تعبيرات الوجه والإشارات البيولوجية (Marceddu et al., 2022).

إدارة الحافلات المدرسية الذكية: يمكن تتبع الحافلات المدرسية الذكية وإدارتها ومتابعتها من خلال تقنيات إنترنت الأشياء، إذا يمكن لولي الأمر الطالب أو مدير المدرسة الحصول على تنبيهات عندما يخرج السائق عن الطريق، كما يوفر إمكانية التعقب المباشر من خلال عرض رحلة الحافلة (على الأكلبي، ٢٠١٩، ١١٢). وقدم Vyavahare (2019); Gull et al. (2021)) مقترح لتطبيق يستخدم نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) للعثور على موقع النقل المدرسي، يمكن ملاحظة حالة السيارة في الوقت الفعلي من قبل الآباء ومديري المدرسة.

المكتبة الذكية: يمكن توظيف إنترنت الأشياء في توفير مكتبة ذكية من خلال توفير حساب لك مستخدم داخل المكتبة الذكية وتقدم له خدمات متعددة منها: خدمة المصادقة حيث يُرفض دخول الشخص غير المصرح له بالدخول لعدم امتلاكه بطاقة هوية المستخدم سواء NFC, RFID وغيرها أو من خلال بصمة إصبعه. كما أنه من خلال خدمات تحديد الموقع يمكن

للطالب تتبع المصادر التى يريدها ويتعرف على الاتجاهات للوصول إليها (أحمد المزين، ٢٠٢١، ١٠).

الاختبارات الإلكترونية الذكية: كما صمم نظاماً ذكياً لمراقبة الاختبارات باستخدام إنترنت الأشياء، فتم الحصول على تحليل للوقت المستغرق لحل كل سؤال من قبل الطالب، وبعد ذلك إرسال البيانات إلى الويب ومعالجتها، وفى ضوء ذلك يتم تحديد المتعلمين الذين يواجهون صعوبات تعلم، وتوفير رعاية خاصة لتعزيز سرعة التعلم لديهم (Shanthi & Manikandan, 2019; Xheladini et al., 2017).

المختبر الذكي: في نظام المختبر الذكي هذا، يمكن للطلاب بسهولة تنفيذ التطبيقات العملية للمعرفة النظرية. يساعدهم أيضًا على التعاون مع المجال الآخر ويساعد أيضًا في إزالة عيوبهم (Majumdar & Mandal M., 2021

ثالثاً: التعلم القائم على الإيماءات ببيئة التعليم الذكية:

مفهوم التعلم القائم على الإيماءات:

فهو التعلم الذي يعمل علي دمج التقنيات القائمة علي الإيماءات في العملية التعليمية، مما يترتب عليه إنخراط المتعلمين في بيئة افتراضية من خلال التفاعل مع أجهزة الكمبيوتر في المقام الأول باستخدام حركات الجسم، وتتعدد المستشعرات التي تستخدم للتعرف علي إيماءات الجسم، مثل مستشعر الجاذبية، ومستشعر الأشعة تحت الحمراء، ومستشعر ثلاثي الأبعاد للضوء، مما يتيح التعرف علي الإيماءات والتعرف علي الصوت وتحديد الموقع (Johnson et al., 2012; Hung et al. 2014).

أنواع الإيماءات التي يمكن توظفيها في بيئة التعلم الذكية لذوي الاحتياجات الخاصة:

بعد التعرف على ماهية الإيماءات سيتم التعرف على تصنيفات وأنواع الإيماءات التي يمكن توظيفها في بيئات التعلم الذكية يمكن تقسيمها إلى:

الإيماءات المجازية: وهى مجموعة من الحركات التي توضح المعلومات المجردة، وهى أكثر الإيماءات شيوعاً في الاستخدام؛ حيث إن نصف الإيماءات وكل الإشارات المرجعية التي يقوم

بها الأفراد تكون مجازية، ويعرفها Staube et al., (2011, 521) بأنها "الإيماءات التي توضح المعلومات المجردة".

الإيماءات المخادعة: التي تلفت الانتباه إلى العناصر بشكل طبيعي من خلال فعل التأشير، الإيماءات التي تنطوي على استخدام الأذرع واليدين مثل الإشارة إلى توصيل الكلام ببعض الأفكار، أو الأشياء، أو المواقع، أو الإجراءات الأخرى (Davis, 2017, 20).

الإيماءات الإيقاعية: هى ليست ذات طبيعة تمثيلية بل عبارة عن حركات بسيطة لإيقاع الكلام، ولا تحتوي على أي معلومات ذات دلالة ولكنها تؤكد على الكلمات والعبارات المهمة (Davis, 2017, 44).

وهناك تصنيف أخر يعتمد على طبيعة العضو المستخدم في إنشاء الإيماءة ويمكن تحديده فيما يلي:

إيماءات اليد والذراع: وهى أكثر الإيماءات شيوعاً بين البشر وقد تكون إيماءات شعارات أو إشارات، أو إيماءات اللغة (Kaushik & Jain, 2014).

إيماءات الرأس والوجه: وهنا يتم توظيف ملامح الرأس والوجه للإنسان للتوصيل رسالة مفيدة للآخرين. على سبيل المثال هز الرأس للموافقة أو إظهار التعبيرات المختلفة سواء غضب أو فرح وغيرها. ولجعل أجهزة الكمبيوتر تفهم تلك الإيماءات يجب تصميم جميع التغييرات المحتملة التي قد تحدث لوجه المستخدم (Kaushik & Jain, 2014; Mitra & Acharya, 2007)

إيماءات الجسم بأكمله: حيث يتضمن حركة الجسم بالكامل. وتعددت الدراسات التي عملت على توظيف إيماءات الجسم بأكمله في العملية التعليمية.

أهمية توظيف الإيماءات في بيئة التعلم الذكية لذوي صعوبات التعلم:

مفيد للمتعلمين ذوي الاحتياجات الخاصة مثل الأطفال الذين يعانون من اضطراب فرط الحركة ونقص الانتباه (Cook et al., 2017, 528). وأثبتت دراسة Nazirzadeh et al.

2017)) فعالية التعلم القائم على الإيماءات في تنمية المهارات الحياتية الأساسية لذوي الإعاقة العقلية.

يوفر فرص لتعلم المفاهيم المعقدة، والتخلص من السلبية الجسدية من خلال استخدام أجسادهم أثناء اللعب (Ibánez & Wang, 2015, 26).

الإيماءات تساعد في الحفاظ على التعلم وإبطاء النسيان (Macedonia & Kriegstien, 2012).

ويساعد توظيف تكنولوجيا التعرف على الإيماءات في التعليم على مساعدة التلاميذ على فهم المواد التعليمية وتعزيز ذكرياتهم، وتحسين أدائهم التعليمي، إرفاق الإيماءات بالمعلومات اللفظية يساعد في تقليل الحمل المعرفي، وتقوية مهاراتهم الحركية في السياق المتحور حول الطالب (Altanis et al, 2013; Chao et al, 2013; Huang et al, 2009; Lee et al, 2012; Li et al, 2014; Lu et al, 2012; Wu, Huang & Chang, 2013).

فتحت الأجهزة القائمة على الإيماءات فرصاً جديدة للتعلم (Sheu & Chen, 2014). حيث يمكن للمدرسين مراقبة الطلاب على أنهم يؤدون حركات محددة لحل مهام التعلم والحصول على ردود الفعل مباشرة من شاشة اللعب وتحسين المهارات الحركية للطفل (Altanis et al., 2013; Hsiao et al., 2015; Huang et al., 2009; Li et al., 2014; Miller, Tsui, & Dearden, 2010).

معايير تصميم الإيماءات ببيئة التعلم الذكية:

حدد كل من (Alibali, & Nathan, 2012, 257; Lohse et al., 2014; Davis, 2018; Cook et al., 2017; Novack et al., 2014) مجموعة من المعايير يجب مراعاة عند تصميم الإيماءات ببيئة التعلم الذكية وهي:

توقيت الإيماءات: ينبغي أن تكون الإيماءات مع الكلام وليس قبله أو بعده حيث إن وجودها بشكل متزامن مع الكلام يؤدي إلى تحسن عملية التعلم بشكل ملحوظ.

إقران الكلام مع إيماءات: فالإيماءات بدون كلام لا معنى لها لذا ينبغي إقران الكلام مع الإيماءات.

وجود تطابق بين الإيماءات والنص: الإيماءات المتسقة مع الكلام والنص الموجود تساعد الطلاب على تعلم المعلومات والاحتفاظ بها ولا تسبب ارتباك للمتعلمين.

التركيز على الجوانب المتصلة بالمشكلة المعروضة: حيث يتم التركيز على جوانب الإجراءات ذات الصلة بحل المشكلة المعروضة وبعيدا عن الجوانب غير ذات الصلة.

تطوير الإيماءات بحيث لا تتوافر فيها معايير أليات الخداع: والتي تتمثل في عدم وجود غموض، والانغماس، والسلامة التعليمية من خلال عدم الإشارة إلى شيء والتحدث آخر.

ولإنشاء أسلوب تفاعل ناجح بين الإنسان والحاسوب، يجب أن تكون الإيماءات المستخدمة فطرية لدى المستخدم (lomb et al. 2011). وذكر Chiu & fu (2018, 68-69) أنه عند التصميم الإيماءات يجب أن نراعي أن تكون سهلة ولا تنسي، وعدم وجود تشابه بينها، تبدو كأنها واقعية. حيث إن التعرف على الإيماءات الطبيعية البشرية لا يجعل التفاعل أسهل فحسب، بل يحسن العناصر الاجتماعية وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات ذات الصلة (Hasan & Abdul-Kareem, 2014).

المحور الثاني: الذكاء الرقمي لذوي صعوبات التعلم.

أولاً: الذكاء الرقمي لذوي صعوبات التعلم:

أوضح (Solovieva et al. 2020) أن المعلمين والطلاب لا يتمتعون بمستوى مناسب من الذكاء الرقمي. ولذا يجب توافر مجموعة من الأساليب اللازمة لإكساب جميع عناصر المنظومة التعليمية المهارات اللازمة للتعامل بذكاء؛ من أجل مواجهة التحديات المحتملة لرقمنة التعليم. والحفاظ على الصحة النفسية للطلاب والهيئة التدريسية.

يشير الذكاء الرقمي إلى القدرة على فهم واستخدام المفاهيم الرقمية عبر الإنترنت بشكل مناسب وحل المشكلات التكنولوجية والمعلوماتية ومشاكل التواصل عبر الإنترنت (Cismaru et al., 2018, 1927). والذكاء الرقمي يعبر عن مجموعة شاملة من التقنيات المعرفية

والاجتماعية والعاطفية والكفاءات التي تمكن الفرد من مواجهة العقبات والتحديات والتغلب عليها مما يمكنهم من أن يتكيفون بشكل مناسب مع العصر الرقمي (Roopleam & Thairueakham, 2018 Yuhyun, 2017؛).

أهمية تنمية الذكاء الرقمي للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم:

لقد نتج عن التطور في تقنيات الاتصالات الرقمية والتحول الرقمى العديد من التغييرات فى حياة الأفراد. فالرغم من المزايا والإمكانات التى وفرتها هذه التقنيات، فقد حملت في طياتها العديد من التهديدات والجرائم الإلكترونية، ولذا برزت الحاجة إلى ضرورة تنمية مهارات الذكاء الرقمي، وفي مصر بوجه خاص نظراً لحداثة المنظومة الرقمية وما قد تتعرض له من جرائم سيبرانية (سامية عبدالعاطي، ٢٠٢٢، ١٦٠). فالذكاء الرقمي يجعل الطالب قادراً على التعامل مع تحديات العصر الرقمي والنجاح في استخدام وتوظيف التكنولوجيا والتكيف مع ذلك العصر الرقمي، فيستطيع إدارة المخاطر عبر الإنترنت، واكتشاف التهديدات الإلكترونية، وبناء علاقات جيدة مع الآخرين عبر الإنترنت مع الوعي والانضباط العاطفي والاجتماعي، وإيجاد المعلومات الرقمية وتقييم مدى دقتها ومصداقيتها (سلوى عبد الوهاب، ٢٠٢١، ٣٩٢).

فعلي الرغم من أن توظيف التقنيات الحديثة في مجال التعليم يساعد ذوي الاحتياجات الخاصة في إشباع احتياجاتهم التعليمية والاجتماعية وتحقيق تواصل فعال، إلا أنه له مخاطر عديدة منها مخاطر الاعتماد الرقمي، وخطر التورط في التنمر الإلكتروني والمخاطر الأخرى التي تنتج عن الحمل التكنولوجي والبقاء على الإنترنت (Solovieva et al., 2020).

مستويات الذكاء الرقمي:

وقد ذكر (Manasia et al. (2018), Zaman et al. 2016) أنه وفقاً DQ Institute هناك ثلاث مستويات للذكاء الرقمي عند التفاعل مع الحياة الرقمية وهى (المواطنة الرقمية، والابداع الرقمي، وريادة الأعمال الرقمية) وسوف يتم تناولها بالتفصيل:

المواطنة الرقمية Digital Citizenship: فالمواطنة الرقمية تمثل المستوى المعقد لتطوير الذكاء الرقمي حيث تتمثل في القدرة على استخدام التكنولوجيا الرقمية بأمن وطرق فعالة

ومسؤولة. وقد عرفها Ribble (2013, 2) بأنها أسلوب يمكن توظيفه لمساعدة المعلمين والمتعلمين على فهم القضايا التي ينبغي معرفتها من أجل استخدام التكنولوجيا بالشكل الأمثل. وأكد Mitchell (2016) على أهمية تنمية مهارات وقيم المواطنة الرقمية لجميع المستويات التعليمية وخاصة فئة الشباب لأنها أكثر الفئات استخداماً للأجهزة الرقمية، لكى تضمن لهم المشاركة الفعالة والأمنة والحفاظ على هويتهم عبر مواقع وشبكات التواصل الإجتماعي.

وذكرت مريم الحارثي (٢٠٢٢، ٢٨) بأنها قدرة الفرد على استخدام التكنولوجيا والوسائط الرقمية بفعالية وطرق آمنة ومسؤولة وتحت غطاء أخلاقي.

الإبداع الرقمي Digital Creativity: أما عن الإبداع الرقمي قدرة الأشخاص على الاندماج في النظام الرقمي والإبداع المعرفة والتقنيات الحديثة والمحتوى الذي يحول الأفكار إلى حقائق من خلال الاستخدام من المهارات المرتبطة (ALharthi, 2021, 45). فيصبح فيه المواطنون الرقميون أعضاء ناشطون في المجتمع عبر الإنترنت، حيث يقوموا بإنشاء محتوي جديد وحل المشكلات باستخدام التقنيات الرقمية (Manasia, Pârvan & Ianoş, 2018).

ريادة الأعمال الرقمية (القدرة التنافسية الرقمية) Digital Competitiveness: أما عن ريادة الأعمال الرقمية تشير إلى المواطنين الرقميين الذين يبدعون الفرص باستخدام الأدوات والوسائط الرقمية بطرق إبداعية. فهى تعبر قدرة الإنسان على مواجهة التحديات العالمية من خلال التكنولوجيا التي تخلق فرصًا جديدة (ALharthi, 2021, 45).

مهارات الذكاء الرقمي لذوي صعوبات التعلم:

توجد مجموعة من المهارات يجب أن يمتلكها الشخص لكى يتصف بالذكاء الرقمي وهي:

التفكير النقدي: وهو المهارة التي من خلالها يكتسب الفرد عقلياً أنشطة للتمييز بين المحتوى المفيد والضار، التمييز بين المعلومات الصحيحة والكاذبة، وجهات اتصال جديرة بالثقة ومشكوك فيها عبر الإنترنت (DQ Institute, 2019, Jamjoom, 2019).

الأمن الرقمي: يذكر Reham and Aziz (2021,157) أن الأمن الرقمي يتمثل في امتلاك المهارة لإدارة الأمن الإلكترونى الشخصي، وأمن الشبكات، وإدارة مخاطر القرصنة والهكر وإنشاء كلمات مرور قوية والحفاظ عليها.

إدارة وقت الشاشة: هو القدرة على استخدام الأجهزة والوسائط الرقمية ووسائل التواصل الإجتماعي، من أجل التمكن من تحقيق توازن صحي بين الحياة عبر الإنترنت وخارجها (غادة جابر، ٢٠٢٢، ١٣٩). ويذكر أحمد الليثي (٢٠٢٢، ٥٤) أن إدارة وقت الشاشة تعبر عن القدرة على استخدام الهواتف الذكية ووسائل التواصل الإجتماعي بكفاءة وتوازن مع متطلبات الحياة.

إدارة التنمر الإلكتروني: عرف Gilberto and Joanna (2019) التنمر الإلكتروني بأنها القدرة على إدارة المخاطر عبر الإنترنت لمواجهة تهديدات الخداع والتسلط الرقمي أو إتلاف المحتوى عبر الإنترنت.

التعاطف الرقمي: هو يعنى القدرة على التواصل الاجتماعي عبر الإنترنت، وتكوين علاقات بين الأصدقاء والمعارف في المجتمع الرقمي. على سبيل المثال الاهتمام بمشاعر الآخرين والتعاطف وإظهار اللطف للمساعدة مع الآخرين في عالم الإنترنت (DQInstitute, 2018; Yuhyun, 2017).

إدارة الخصوصية الرقمية: فتعبر عن القدرة على التعامل بسرية مع جميع المعلومات الشخصية التي تتم مشاركتها عبر الإنترنت من أجل حماية خصوصية الفرد والآخرين، فهى مهارة رقمية تمكن الأفراد من حماية معلوماتهم الشخصية ومعلومات الاتصال الخاصة، فمثلاً يتم تعديل إعدادات الخصوصية ورفض طلبات الصداقة المجهولة وإغلاق الكاميرا في حالة عدم الحاجة إليها (حنان الحربي، ٢٠٢٠).

البصمة الرقمية: يقصد بها نشاط الفرد على التطبيقات الرقمية والذي يتضمن المواقع التى يتردد عليها، المحادثات النصية والفورية، تسجيلات الدخول على مواقع التواصل الإجتماعي، وغيرها من الأنشطة التى يمكن تتبعها أو استعادتها بعد الحذف (أمانى شعبان، ٢٠١٨).

الهوية الرقمية: تشير إلى القدرة على بناء وإدارة هوية صحية عبر الإنترنت (DQInstitute, 2018). فهى تعكس مهارات المستخدم في القدرة على إدارة هويتهم الخاصة في المجتمع الرقمي على المدي القصير والطويل (Yuhyun, 2017).

محو الأمية الرقمية: لكى يتم دمج الطلاب في المجتمع الرقمي يجب إكسابهم أساسيات توظيف التكنولوجيا واستخدامها والاستفادة منها بكفاءة وسرعة، بالإضافة إلى تثقيفهم عن طريق استراتيجيات تدريسية جديدة؛ تواكب المستحدثات التكنولوجية، وتساعد في محو الأمية الرقمية (محمود صالح، ٢٠٢٠، ٧٢-٧٣).

ثانياً: ذوي صعوبات التعلم:

ذوو صعوبات التعلم من أكثر فئات ذوي الإحتياجات الخاصة التحاقاً بالتعليم الجامعي، وذلك نظراً لقدراتهم المتوسطة وفوق المتوسطة، ولكن قد تمتد مشكلات ذوي صعوبات التعلم على المستوي الأكاديمي والمعرفي والاجتماعي والانفعالي إلى مرحلة الرشد، ويخبرون المعاناة منها على مستوي الدراسة الجامعية (حمدان فضة وسليمان أحمد، ٢٠١٠، ٣٧٥). ويذكر هالاهان وآخرون (٢٠٠٧، ٢٦٦) أن الراشدين ذوي صعوبات التعلم في حاجة ماسة إلى تقديم برامج خاصة لهم، وتحديد مشكلاتهم والعمل على حلها. فقد ذكر فاروق الروسان (٢٠١٣، ٢٠) تعريفاً يركز على نمو القدرات العقلية بطريقة غير منتظمة، كما يركز على مظاهر العجز الأكاديمي للطفل، والتي تتمثل في العجز عن تعلم اللغة والقراءة والكتابة والتهجئة، والتي لا تعود لأسباب عقلية أو حسية، وأخيراً يركز على التباين بين التحصيل الأكاديمي والقدرة العقلية للفرد.

خصائص ومؤشرات صعوبات التعلم:

تتعدد خصائص ذوي صعوبات التعلم يمكن توضيحها في النقاط التالية:

الخصائص المعرفية: من الخصائص المعرفية التي يتصف بها ذوي صعوبات التعلم ضعف القدرة على التنظيم وإدارة الوقت، ضعف الوعي بمتطلبات التعلم وما يجب أن يفعله التلميذ فكرياً وعلمياً حتى يتعلم مهارة ما، ضعف الوعي بقدراته وتوظيف تلك القدرات وتوظيفها في

تعلمه، ضعف استراتيجيات الحفظ والفهم، صعوبة اتباع التعليمات الشفوية والمكتوبة مما يجعل التلميذ غير قادر على معرفة المطلوب (محسن آل عزيز،٢٠١٣، ٤١).

الخصائص اللغوية: يعاني التلاميذ ذوو صعوبات التعلم من صعوبات اللغة الاستقبالية واللغة التعبيرية، وعدم وضوح بعض الكلمات نتيجة للإبدال، أو الحذف، أو الإضافة، أو التشويه (بطرس حافظ، ٢٠١١).

الخصائص الحركية: من المشكلات الحركية التي تلاحظ لدى ذوي صعوبات التعلم مشكلات التوازن العام، ومشكلات المشي والحجل والرمي والإمساك أو القفز، أما عن المشكلات في الحركات الدقيقة تظهر في ضعف في الرسم والكتابة واستخدام المقص (أحمد الحوامدة، ٢٠١٩، ٤٣).

الخصائص الأكاديمية: يتصف ذوي صعوبات التعلم بتدني المحصول، وتكرار خبرات الفشل، وصعوبات اللغة (Ramsden et al, 2013; Michelle et al., 2011).

الخصائص السلوكية والاجتماعية والانفعالية: وتتمثل في مجموعة من السلوكيات التي تتكرر في المواقف التعليمية، ويمكن للمعلم والأهل ملاحظتها بدقة منها ضعف الانتباه والتركيز والتشتت. الانسحاب عن المشاركة. الحركة الزائدة والاندفاعية في الإجابات والردود. نقص في المهارات الاجتماعية والبطء الشديد في إكمال المهمات (أحمد قحطان، ٢٠٠٤، ٣٢-٣٩).

إعداد أدوات البحث وإجراء التجربة

أولاً: اشتقاق قائمة مهارات الذكاء الرقمي لدى ذوي صعوبات التعلم:

تم اشتقاق المهارات الخاصة بالذكاء الرقمي لذوي صعوبات التعلم في ضوء الخطوات التالية:

تحديد الهدف العام من القائمة: حيث هدفت إلى تحديد مهارات الذكاء الرقمي التى يجب أن يمتلكها ذوي صعوبات التعلم في هذا العصر الرقمي.

بناء وتنظيم قائمة المهارات: لتحديد محتوي القائمة قامت الباحثة بتحليل الدراسات والبحوث السابقة ذات الصلة بالذكاء الرقمي.

التحقق من صدق قائمة المهارات: بعد إعداد القائمة في صورتها المبدئية، تم استطلاع رأي السادة المحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم، وفي ضوء نتائج التحكيم، تم إجراء بعض التعديلات الهامة للوصول للصورة النهائية لها.

إعداد الصورة النهائية للقائمة: بعد إجراء التعديلات على قائمة المهارات، تم التوصل إلى الصورة النهائية والتى تضمنت (٣٠) مهارات رئيسية و(١٥٦) مهارة فرعية.

ثانياً: اشتقاق قائمة معايير تصميم بيئة التعليم المدمج القائمة علي الواقع المعزز:

وتم اشتقاق القائمة في ضوء الخطوات التالية:-

تحديد الهدف العام من بناء قائمة المعايير في التوصل إلي قائمة بمجموعة من المعايير التي يتم مراعاتها عند تصميم بيئة التعلم الذكية قائمة على إنترنت الأشياء والإيماءات الخاصة بالدراسة الحالية.

إعداد وبناء قائمة المعايير. تم بناء قائمة المعايير من خلال تحليل الدراسات والبحوث السابقة ذات الصلة بمعايير التصميم التعليمي، وقد تضمنت القائمة فى صورتها المبدئية (١٤) معياراً و(١٨٠) مؤشر أداء.

التحقق من صدق القائمة وإجازتها: بعد إعداد القائمة في صورتها المبدئية، تم استطلاع رأي السادة المحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم، وفي ضوء نتائج التحكيم تم التوصل إلى مجموعة من التعديلات فأصبحت البطاقة في صورتها النهائية تشتمل على (١٤) معياراً و(١٦٥) مؤشر أداء.

ثانياً: تطوير بيئة ذكية القائمة على إنترنت الأشياء والتعلم القائم على الإيماءات لتنمية الذكاء الرقمي لذوي صعوبات التعلم وفقاً لنموذج "الجزار، ٢٠١٤":

مرحلة الدراسة والتحليل:

وفي هذه المرحلة تم تحديد خصائص الطلاب ذوي صعوبات التعلم، وتحديد الحاجات التعليمية للبيئة التعليمية، وكذلك الحاجات المعيارية، ودراسة الواقع الذي سيتم فيه تطبيق البرنامج ومصادر التعلم المتوفرة والمتعلقة بموضوع البحث، والمعوقات والقيود والمحددات

مرحلة التصميم:

حيث قامت الباحثة بصياغة الأهداف التعليمية للبيئة التعليمية الذكية، وإعداد أدوات القياس، والمحتوي، واستراتيجيات التعليم، وبناء الاختبار محكي المرجع وأدوات البحث، واختيار الوسائط التعليمية، وتصميم الرسالة التعليمية على الوسائط التي سيتم إنتاجها، وتصميم عناصر عملية التدريس، وتصميم أساليب الإبحار وواجهة التفاعل مع البرنامج، واستراتيجية تنفيذ الدرس.

مرحلة الإنشاء والإنتاج:

في هذه المرحلة تم الحصول على المواد والوسائط التعليمية التي تم تحديدها واختيارها في مرحلة التصميم، وذلك من خلال الاقتناء من متوفر أو التعديل من متوفر أو إنتاج جديد، ثم رقمنة هذه العناصر وتخزينها، ثم إنشاء موديولات البيئة، وأدوات التفاعل الخاصة بها، وذلك في ضوء السيناريو المُعد.

مرحلة التقويم:

في هذه المرحلة تم تقويم بيئة التعلم الذكية من خلال العرض علي مجموعة من المحكمين وإجراء التعديلات اللازمة وتجريبها علي عينة إستطلاعية عددها (٩) متعلمين من ذوي صعوبات التعلم للتعرف علي الصعوبات التي قد تواجههم أثناء تجربة البحث.

٥- مرحلة النشر والاستخدام:

تم فيها الاستخدام الميداني والتنفيذ الكامل لبيئة التعلم الذكية، توفير الدعم والرصد المستمر والمراقبة المستمرة والتقويم المستمر والتطوير.

ثالثاً: أدوات البحث:

الاختبار التحصيلي

وفيما يلي وصف لإعداد أداة البحث الاختبار التحصيلي بالتفصيل:

تحديد الهدف من الإختبار: حيث يهدف إلى قياس مستوي تحصيل ذوي صعوبات التعلم للجوانب المعرفية لمهارات الذكاء الرقمي، وذلك من خلال تطبيقة قبلياً وبعدياً.

تحديد نوع مفرادات الاختبار وصياغتها: تم تحديد عبارات الاختبار وتمثلت في أسئلة الصواب والخطأ (٦٤) أسئلة، والاختيار من متعدد (٤٣) سؤال.وتم مراعاة شروط إعداد الأسئلة الموضوعية.

صياغة تعليمات الاختبار: تم صياغة التعليمات في مقدمة الاختبار وروعي أن تكون واضحة ومختصرة ومبسطة؛ حتي لا تؤثر على استجابة المتعلم وتغيير في نتائج الأختبار.

تقدير الدرجة وطريقة التصحيح: اشتمل الاختبار علي (١٠٧) سؤالا، وتم تقدير درجة واحدة لكل إجابة صحيحة علي أسئلة الصواب والخطأ والاختيار من متعدد.

تجريب الاختبار وضبطه:

تحديد صدق الاختبار: وتم التحقق من الصدق الداخلي للاختبار عن طريق إعداد جدول مواصفات يبين توزيع الأهداف بمستوياتها وعدد مفرادات الاختبار التي تغطي تلك الأهداف وأوزانها النسبية. وصدق المحكمين من خلال عرض الصورة الأولية للاختبار التحصيلي، جدول مواصفات الاختبار، على عدد من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم والتربية الخاصة والمناهج وطرق التدريس.

التجربة الاستطلاعية للاختبار: تم تطبيق الاختبار استطلاعيا علي مجموعة مكونة من (٩) طلاب ليتم حساب معامل السهولة والصعوبة لكل مفردة من مفرادات الاختبار وتبين أن جميع مفردات الاختبار تقع داخل النطاق المقبول ولا يوجد بينها مفرادات مرتفعة أو منخفضة السهولة والصعوبة. حساب معامل التمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار.

١-٥ الصورة النهائية للاختبار التحصيلي:

بعد الانتهاء من ضبط الاختبار التحصيلي والتأكد من صدقه وثباته أصبح الإختبار جاهزاً في صورته النهائية للتطبيق.

بطاقة ملاحظة لمهارات الذكاء الرقمي :

الهدف من بطاقة الملاحظة: تهدف إلى قياس الجوانب الأدائية لمهارات الذكاء الرقمي لذوي صعوبات التعلم.

أسلوب تسجيل الملاحظة وتقدير الدرجة: تم اختيار نظام العلامات لبطاقة الملاحظة، بحيث تكون واضحة ومحددة في الصفحة الأولى للبطاقة، وتمثلت في توجيه الملاحظ إلى قراءة محتويات البطاقة بعناية، والتعرف على خيارات الأداء، ووصف جميع احتمالات أداء المهارة.

إعداد تعليمات الإختبار: تم وضع مجموعة من التعليمات للإختبار، بحيث تكون واضحة ومحددة في الصفحة الأولى، وتمثلت التعليمات في توجيه الملاحظ إلى قراءة محتويات الإختبار بعناية، والتأكيد علي قراءة جميع الأسئلة، وتعريفهم زمن الأداء.

ضبط البطاقة: تم ضبط إختبار المواقف من خلال: حساب صدقها بالرجوع للسادة المحكمين والخبراء في المجال، وعمل التعديلات، وصولاً للصورة النهائية لبطاقة الملاحظة، وتم حساب ثبات البطاقة.

الصورة النهائية لبطاقة الملاحظة: بعد التأكد من صدقه وثباتها، أصبحت البطاقة في صورتها النهائية صالحة لقياس أداء ذوي صعوبات التعلم لمهارات الذكاء الرقمي.

رابعاً: عينة البحث: قامت الباحثة باختيار عينة البحث وعددها (٣٠) تلميذ من ذوي صعوبات التعلم

خامساً: تجربة البحث:

قامت الباحثة في هذه المرحلة بتجريب بيئة التعلم الذكية في صورتها النهائية، وذلك للحكم على مدي تأثيرهم على تنمية الذكاء الرقمي، وفيما يلي الخطوات التي تم إتباعها أثناء التجريب:

القياس القبلي للأدوات: تم تطبيق الإختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة على الطلاب، مع التأكيد على قراءة التعليمات، وشرح طريقة الإجابة للاختبار التحصيلي، ورصد النتائج الخاصة بهما.

تطبيق موديولات البيئة الذكية:

بعد أداء الطلاب للإختبار القبلي تم قراءة مقدمة الموديول، والأهداف والمحتوي، وتنفيذ الأنشطة، وفي أثناء ذلك يتم استخدام المستشعرات لتجميع معلومات حول سياق التعلم،

وتحديد هوية كل متعلم وتسجيل حضوره تلقائياً، وتسجيل إيماءات والتعرف على تعبيرات الوجه لقياس مدى انتباه عينة البحث وتكييف البيئة التعليمية الذكية في ضوء ذلك.

وبعد الانتهاء من دراسة الموديول يتم تطبيق الإختبار البعدي ورصد درجات المتعلمين، وعند الوصول لمستوي التمكن يتم فتح الموديول التالي.

بعد الانتهاء من دراسة جميع موديولات البيئة التعليمية، قامت الباحثة بغلق جميع الموديولات.

التطبيق البعدي للأدوات: بعد الإنتهاء من دراسة الموديولات يتم غلقها وتطبيق الأدوات السابق ذكرها بعدياً لذوي صعوبات التعلم.

سادساً: المعالجات الإحصائية المستخدمة في البحث.

بعد الانتهاء من إجراءات التجربة لبيئة التعلم الذكية، وتصحيح الاختبار، ورصد درجات المقاييس تمت المعالجة الإحصائية للبيانات التي حصلت عليها الباحثة من المرحلة السابقة، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS 23)، وذلك لاختبار فروض البحث، استخدمت الباحثة اختبار (ت) الخاص بالمجموعة الواحدة، ومربع إيتا لتحديد حجم التأثير للمتغير المستقل على التابع للتعرف على مدي فعالية البيئة التعليمية باستخدام معادلة حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك، وذلك لكل من الأختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة.

سابعاً:نتائج البحث ومناقشتها:

إجابة السؤال الفرعي الأول:

للإجابة عن السؤال الأول الذي نص على "ما مهارات الذكاء الرقمي لذوي صعوبات التعلم؟" قامت الباحثة بالإطلاع على الأطر النظرية والأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت مهارات الذكاء الرقمي.

إجابة السؤال الفرعي الثاني:

تمت الإجابة على هذا السؤال بالتوصل إلى قائمة بمعايير تصميم بيئة التعلم الذكية القائمة على إنترنت الأشياء والإيماءات.

إجابة السؤال الفرعي الثالث:

للإجابة عليه قامت الباحثة بدراسة وتحليل مجموعة من نماذج التصميم التعليمي، وتم إختيار نموذج (الجزار، ٢٠١٤).

إجابة السؤال الفرعي الرابع:

للإجابة على هذا السؤال تم اختبار صحة الفروض المرتبطة بهذا السؤال لتقديم الإجابة عنه، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS ٢٣)، وسيتضح ذلك في الجزء الآتي باختبار صحة الفروض البحثية.

٤-١ اختبار صحة الفرض الأول:

ولاختبار صحة الفرض الأول قامت الباحثة بتطبيق "ت" (t-test) للعينات المرتبطة لمعرفة دلالة الفرق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي لمهارات الذكاء الرقمي، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية "SPSS"، والجدول(١) يوضح ذلك:

جدول(١)

اختبار"ت" للعينات المرتبطة، ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل مع بيان حجم التأثير

الاختبار التطبيق	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة(ت)	درجات الحرية	مستوي الدلالة	2	حجم التأثير
الدرجة الكلية القبلي	٣٠	٥٥,٠٠٠٠	١١,٢٥٥٦٥	٣٧,٢	٢٩	دالة عند ٠،٠٥	٠,٩٨	كبير
البعدي		٩٨,٧٣٣٣	٨,٤٣٢٠١					

تتضح فعالية بيئة التعلم الذكية القائمة على إنترنت الأشياء والتعلم القائم على الإيماءات فى تنمية الجوانب المعرفية لمهارات الذكاء الرقمي لذوي صعوبات التعلم.

ويمكن تفسير هذه النتائج في ضوء ما يلي:

استخدام تقنيات إنترنت الأشياء والمستشعرات فى التعلم أتاح الفرصة للطلاب بإعادة الدروس ومراجعتها، مما ساعد علي تحقيق مبدأ الاستمرار والتتابع في اكتساب وتنظيم الخبرات التعليمية.

توفر بيئة التعلم الذكية متابعة لسياق التعلم وتكييفها في ضوء استجابات المتعلمين وتقديم تغذية راجعة فورية، مما ساعد ذوي صعوبات التعلم علي تصحيح مسارهم بشكل فوري.

ساعدت بيئة التعليم الذكية علي تحقيق حرية التعلم من خلال توفير القدرة على معالجة اللغة الطبيعة للمتعلم وتفسير إيماءاته كوسيلة إدخال، كما إتاحة إمكانية الوصول للبية في الوقت والمكان المناسب

تشتمل بيئة التعلم الذكية علي العديد من الأنشطة التي تتطلب من المتعلمين العمل بفعالية طيلة فترة التدريس، مما ساعدهم على تحمل المسئولية، وتنمية قدراتهم علي تنظيم المعرفة.

٤-٢ اختبار صحة الفرض الثاني.

ينص هذا الفرض على أنه: "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي فى بطاقة الملاحظة لمهارات الذكاء الرقمي لصالح التطبيق البعدي".

ولاختبار صحة هذا الفرض قامت الباحثة بتطبيق اختبار "ت" (t-test) للعينات المرتبطة لمعرفة دلالة الفرق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية "SPSS"، والجدول(٢) يوضح ذلك:

جدول(٢)

اختبار"ت" للعينات المرتبطة، ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة لمهارات الذكاء الرقمي مع بيان حجم التأثير.

بطاقة ملاحظة	التطبيق	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة(ت)	درجات الحرية	مستوي الدلالة	2	حجم التأثير
الدرجة الكلية	القبلي	٣٠	٩١,٢٣٣٣	٢١,٣٨٧٥٣	٩٥,٦	٢٩	دالة عند ٠،٠٥	٠,٩٩٧	كبير
	البعدي		١٤,٠٤١٠٣٢٩٦,٢						

تتضح فعالية بيئة التعلم الذكية القائمة على إنترنت الأشياء والتعلم القائم على الإيماءات فى تنمية الجوانب الأدائية لمهارات الذكاء الرقمي لذوي صعوبات التعلم.

ويمكن تفسير النتائج التي تم التوصل لها في ضوء ما يلي:

توظيف المستشعرات وتتبع المتعلم وحالته المعرفية باستخدام التعرف على الإيماءات وتقنيات إنترنت الأشياء ساعد علي المحافظة علي تركيز الانتباه وتجنب التشتت.

تساعد بيئة التعلم الذكية القائمة على إنترنت الأشياء والإيماءات في التغلب علي شعور التلاميذ بالملل والرتابة التي تصيبهم أثناء عملية التعلم، فالوسائط المتعددة تنقل التلاميذ إلي بيئة تعليمية معززة بأحدث التقنيات، كما مكنته من ممارسة الأنشطة العملية المرتبطة بمهارات الذكاء الرقمي مما ساعدهم على إكتسابها والتمكن منها.

تتناسب البيئة الذكية وإنترنت الأشياء والإيماءات مع رغبة المتعلمين في استخدام طرق جديدة للتعلم.

ثامناً: توصيات

في ضوء الدراسة وأهميتها وفي ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة تقدم الباحثة عدد من التوصيات والتطبيقات التربوية التي يمكن أن تفيد البيئات التعليمية الذكية المقترحة للطلاب وتتمثل هذه التوصيات في:

توظيف إنترنت الأشياء وتكنولوجيا التعرف على الإيماءات ببيئات التعلم الذكية لذوي الإعاقة البصرية.

تشجيع المعلمين والسادة أعضاء هيئة التدريس في الجامعات المصرية على تنمية مهارات الذكاء الرقمي لدى المتعلمين من خلال توظيف بيئات التعلم الذكية.

تدريب المدرسين على إنتاج وتصميم بيئات التعلم الذكية.

عقد دورات للمعلمين القائمين بتدريس ذوي الاحتياجات الخاصة بصفة عامة، لتوضيح أهمية إنترنت الأشياء والتعلم القائم على الإيماءات، وكيفية تصميمها وإعدادها وتوظيفها في التدريس.

دعم المتخصصين في إعداد المقررات الدراسية (واضعوا المناهج) بدورات تأهيلية لكيفية تضمين مهارات الذكاء الرقمي فى المناهج.

عقد ورش تدريبية للطلاب على كيفية استخدام تقنيات إنترنت الأشياء.

تاسعاً: البحوث المقترحة

استكمالاً لما بدأته الدراسة الحالية، وفي ضوء ما انتهت إليه هذه الدراسة من نتائج، رأت الباحثة إمكانية القيام بدراسات أخري في مجال ذوي صعوبات التعلم، بحيث تتناول هذه الدراسات المقترحة الموضوعات الآتية:

فاعلية إنترنت الأشياء ببيئة التعلم الذكية في تنمية الذكاء الرقمي للطلاب ذوي الإعاقة الحركية.

تصميم بيئة تعلم تكيفية قائمة على المشاعر والإيماءات لتنمية الطفو الدراسي لذوي الإعاقة السمعية.

فاعلية بيئة ألعاب الكترونية قائمة علي الإيماءات وتتبع العين في تنمية الذكاء الرقمي والتقبل التكنولوجي لأطفال الروضة.

أثر إختلاف أنماط عرض المحتوي ببيئة التعلم الذكية في تنمية التحصيل لذوي صعوبات التعلم.

المراجع:

أحمد حسن الليثي (٢٠٢٢). فاعلية برنامج إرشادي وقائي معرفي سلوكي في تنمية الذكاء الرقمي لعينة من طلاب المرحلة الإعدادية المعرضين لمخاطر الانترنت. مجلة البحث العلمي في التربية، ع٢٣،ج٧. http://search.mandumah.com/Record/1334453

أحمد عبد اللطيف أبو أسعد (٢٠١٥ أ). الحقيبة العلاجية للطلبة ذوي صعوبات التعلم "الجزء الأول: صعوبات التعلم القرائية. مركز ديبونو لتعليم التفكير.

أحمد فخري غريب ورانيا ابراهيم السيد (٢٠٢٢، أكتوبر). بيئة تعلم تكيفية وفقا لأسلوب التعلم قائمة على الإيماءات لتنمية المفاهيم الجغرافية والصلابة العقلية لدي تلاميذ الحلقة الاعدادية. المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني، ٧(٣).

احمد فرج (٢٠١٦، نوفمبر ١٤-١٦). استثمار تقنيات إنترنت الأشياء لتعزيز آليات الوعي المعلوماتي في مؤسسات المعلومات: دراسة تخطيطية. منشور في المؤتمر ٢٧ للاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات (اعلم) "الثقافة المعلوماتية في مجتمع المعرفة العربي: تحديات الواقع ورهانات المستقبل" – الأقصر (مصر).

أحمد محمود الحوامدة (٢٠١٩). استراتيجيات التعامل مع صعوبات التعلم. دار ابن النفيس للنشر والتوزيع.

أسماء السيد محمد وكريمة محمود محمد (٢٠٢٠). تطبيقات الذكاء الاصطناعي ومستقبل تكنولوجيا التعليم. المجموعة العربية للتدريب والنشر.

أماني على رجب، ومحمود عبدالمنعم الزقرد (٢٠٢٢). فاعلية برنامج مقترح قائم على التعلم الذكي في تدريس الدراسات الاجتماعية لتنمية مهارات التعلم الذاتي والوعي الرقمي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، ع١٦، ج١.
http://search.mandumah.com/Record/1293236

أمل محمد البدو (٢٠١٧، يوليو). التعلم الذكي وعلاقته بالتفكير الإبداعي وأدواته الأكثر استخداماً من قبل معلمي الرياضيات في مدارس التعلم الذكي. مجلة الجامعة الإسلامية

للدراسات التربوية والنفسية، ٢٥(٢)، ٣٤٧-٣٦٨.
https://journals.iugaza.edu.ps/index.php/IUGJEPS/article/view/1888/1847

بطرس حافظ بطرس (٢٠١١). تدريس الأطفال ذوي صعوبات التعلم. دار المسيرة للنشر والتوزيع.

جمال على الدهشان (٢٠١٩، يوليو). توظيف إنترنت الأشياء في التعليم: المبررات، المجالات، التحديات. المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، ٢(٣)، ٤٩-٩٢.
http://search.mandumah.com/Record/959096

جمال علي الدهشان (٢٠١٩، يوليو). توظيف انترنت الاشياء في التعليم (المبررات، المجالات، التحديات). المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل، ٢(٣)، ٤٩-٩٢.
https://search.emarefa.net/detail/BIM-874648

دانيال هالاهان، وجيمس كوفمان، وجون لويد، ومارجريت ويس، وإليزابيث مارتنيز (٢٠٠٧). صعوبات التعلم "مفهومها، طبيعتها، التعليم العلاجي". (ترجمة عادل عبد الله محمد). دار الفكر للطباعة والنشر.

ربيع عبدالعظيم رمود (٢٠١٦، مارس). العلاقة بين الخرائط الذهنية الإلكترونية (ثنائية، ثلاثية الأبعاد) وأسلوب التعلم (التصوري، الإدراكي) في بيئة التعلم الذكي وأثرها في تنمية التفكير البصري. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ع(٧١)، ٥٩-١٣٤.
http://search.mandumah.com/Record/760816

سالم العلوانى (٢٠٢٢). توظيف إنترنت الأشياء في الجامعات السعودية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس [الفرص والتحديات]. المجلة التربوية، ٣(٩٣).

سامية بكري عبدالعاطي (٢٠٢٢، يناير). الأداء التفاضلي لفقرات مقياس الذكاء وفق متغيرات النوع والمستوى التعليمي لدى عينة من الجامعيين في مصر. مجلة الإرشاد النفسي، عين شمس، ع٦٩. http://search.mandumah.com/Record/1318344

سلوى حشمت عبد الوهاب (٢٠٢١). تطوير بيئة تعلم اجتماعي قائمة على تنوع أساليب عرض المحتوي في ضوء استراتيجية إعادة استخدام عناصر التعلم لتنمية مهارات الإنفوجرافية المتحرك والذكاء الرقمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. مجلة البحث العلمي في التربية – جامعة عين شمس – كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، ٢٢(٥)، ٣٦٧ – ٤١٩.
http://search.mandumah.com/Record/1148987

سماح عبد الفتاح مرزوق (٢٠١٠). تكنولوجيا التعليم لذوي الاحتياجات الخاصة. دار المسيرة للنشر والتوزيع.

على بن ذيب الأكلبي (٢٠١٧). تطبيقات إنترنت الأشياء في مؤسسات المعلومات. الاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات، ع (١٩)، ١٦١-١٨٠.
http://search.mandumah.com/Record/823570

على بن ذيب الأكلبي (٢٠١٩، يوليو). العائد من تطبيقات إنترنت الأشياء على العملية التعليمية. المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، ٢(٣)، ٩٣-١٢٢.
http://search.mandumah.com/Record/959101

غادة فرغل جابر (٢٠٢٢، يناير). الذكاء الرقمي كمنبيء بجودة الحياة النفسية ومهارة حل المشكلات الرقمية لدى طالبات كلية التربية للطفولة المبكرة. المجلة العلمية كلية التربية للطفولة المبكرة، العدد ٢٠.

فاروق الروسان (٢٠١٣). سيكولوجية الأطفال غير العاديين مقدمة فى التربية الخاصة (ط١٠). دار الفكر.

فايز جمعة النجاز (٢٠١٠). نظم المعلومات الإدارية منظور إداري. (ط٣). دار الحامد للنشر والتوزيع.

محمد على الشرقاوي (٢٠٠٦). الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية. دار المكتب المصري الحديث.

مصطفي نوري القمش (٢٠١٢). الموهوبين ذوي صعوبات التعلم. دار الثقافة للنشر والتوزيع.

نجلاء محمد فارس، وعبد الرؤوف محمد إسماعيل (٢٠١٧، يوليو). استخدام نظم التعلم الذكية القائمة على التعلم المنظم ذاتياً وأثرها على تنمية مهارات التفكير المحوسب وكفاءة الذات المحوسبة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. المجلة التربوية جامعة سوهاج، ج (٤٩)، ٢٨٤-٣٥٣. http://search.mandumah.com/Record/887076

هالة حلمي زايد (٢٠١٧). التعلم الذكي. الملتقى الدولي الأول لكلية التربية: تطبيقات التكنولوجيا في التربية. جامعة بنها – كلية التربية.

Abdel-Basset, M., Manogaran, M., Mohamed, M., & Rushdy, E. (2018, 21 May). Internet of things in smart education environment: Supportive framework in the decision-making process. Concurrency and Computation Practice and Experience, 31(5). https://doi.org/10.1002/cpe.4515

Al-Fuqaha, A.; Guizani, M.; Mohammadi, M.; Aledhari, M.; Ayyash, M. (2015). Internet of things: A survey on enabling technologies, protocols, and applications. IEEE Commun. Surv. Tutor, 17, 2347–2376.

Alibali, M. W., & Nathan, M. J. (2012). Embodiment in mathematics teaching and learning: Evidence from learners and teachers gestures. Journal of the Learning Sciences, 21(2), 247–286

Alkhabbas, F., Spalazzese, R., & Davidsson, P. (2019). Characterizing internet of things systems through taxonomies: A Systematic mapping Study, Internet of Things, Vol.7, 1000-1084. https://doi.org/10.1016/j.iot.2019.100084

Altanis, G., Boloudakis, M., Retalis, S., & Nikou, N. (2013). Children with motor impairments play a Kinect learning game: first findings from a pilot case in an authentic classroom environment. Interaction Design and Architecture(s) Journal (IxD&A), 19, 91-104.

Behera, A., Matthew, P., Keidel, A. (2020). Associating Facial Expressions and Upper-Body Gestures with Learning Tasks for Enhancing Intelligent Tutoring Systems. Int J Artif Intell Educ 30, 236–270. https://doi.org/10.1007/s40593-020-00195-2

Chao, K. J., Huang, H. W., Fang, W. C., & Chen, N. S. (2013). Embodied play to learn: Exploring Kinect facilitated memory performance. British Journal of Educational Technology, 44(5), 151-155. https://doi.org/10.1111/bjet.12018

Charlton, P., & Avramides, K. (2016). Knowledge Construction in Computer Science and Engineering when Learning Through Making. IEEE Trans Learn Technol, 9(4), 379–390.

Chen, N. S., & Fang, W. C. (2014, May). Gesture-Based Technologies for Enhancing Learning. In Kinshuk, R. H., & Chen, N. C (Eds.), The New Development of Technology Enhanced Learning, 95-112. https://doi.org/10.1007/978-3-642-38291-8_6

Chiu, P. T., Wauck, H., Xiao, Z., Yao, Y., & Fu, W. T. (2018, March). Supporting spatial skill learning with gesture-based

embodied design. In 23rd International Conference on Intelligent User Interfaces (IUI '18) (pp. 67–71).

Choi, Y. & Jun, W. (2012). Development and Application of a WOE-based Smart Learning System for Improving Written Problem Ability of Students with Learning Disabilities. Journal of Digital Contents Society, 13(1), 67 – 74.

Cismaru, D. M., Gazzola, P., & Leovaridis, R. S. (2018). The rise of digital intelligence: challenges for public relations education and practices. Emerald Publishing Limited, 47(10), 1924-1940. https://doi.org/10.1108/K-03-2018-0145

Conley, Q., Scheufler, J., Persichini, G., Lowenthal, P., & Humphrey, M. (2018). Digital Citizenship for All: Empowering Young Learners With Disabilities to Become Digitally Literate. International Journal of Digital Literacy and Digital Competence, 9(1). https://doi.org/10.4018/IJDLDC.2018010101

Cook, S., W., Friedman, H., S., Duggan, K. A., Cui, J., Popescu, V. (2017). Hand Gesture and Mathematics Learning: Lessons from an Avatar. Cogn. Scim, 41(2), 518-535. https://doi.org/10.1111/cogs.12344

Davis, R. O. (2018, June). The impact of pedagogical agent gesturing in multimedia learning environments: A meta-analysis. Educational Research Review, Vol. 24, 193-209. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.05.002

Dhakshnamoorthy, D., Umapathy, K., Boonsong, W. (2022). Real-Time Data-Based Smart Hitech Classroom Using Internet of Things. In: Sharma, R., Sharma, D. (eds) New Trends and Applications in Internet of Things (IoT) and Big Data Analytics. Intelligent Systems Reference Library, vol 221. https://doi.org/10.1007/978-3-030-99329-0_6

Di Tore, S. (2012). Didactics, movement and technology: New frontiers of the human-machine interaction. Journal of Human Sport and Exercise, 7(1), 178-184. https://doi.org/10.4100/jhse.2012.7.Proc1.20

Domingo, M. C. (2012, March). An overview of the Internet of Things for people with disabilities. Journal of Network and Computer Applications, 35(2), 584-596. https://doi.org/10.1016/j.jnca.2011.10.015

Donna, Y. (2014, February 1). A21st-century model for teaching digital citizenship. educational horizons, 92(3), 9-12. .https://doi.org/10.1177/0013175X1409200304

Durán-sánchez, A., Álvarez-García, J., Río-Rama, M., & Sarango-Lalangui, P. (2018). Analysis of the scientific literature published on smart learning análisis de la literatura científica publicada sobre smart learning. Espacios, 30(10). https://www.researchgate.net/publication/323827346_Analysis_of_the_Scientific_Literature_Published_on_Smart_Learning

Gros, B. (2016). The design of smart educational environments .Smart Learn. Environ, 3, 1–11

Haque, S., Zeba, S., Haque, A., Kumar, K., & Basha, M. (2021). An IoT model for securing examinations from malpractices. https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.03.413

Hasan, H., & Abdul-Kareem, S. (2014). Human–computer interaction using vision-based hand gesture recognition systems: a survey. Neural Comput & Applic, 25, 251-261. https://doi.org/10.1007/s00521-013-1481-0

Hollier, S., McRae, L., Ellis, K., & Kent, M. (2017). Internet of things (IoT) Education: Implications for students with disabilities. https://www.ncsehe.edu.au/wp-content/uploads/2018/08/2017-IoT-Report-FINAL-20171020_Accessible.pdf

Hwang, G. J. (2014). Definition, framework and research issues of smart learning environments - a context aware ubiquitous learning perspective. Smart Learning Environments, 1(1), 1-14. https://doi.org/10.1186/s40561-014- 0004-5

Jang, H. & Jun, W. (2015). Development and Application of a Smart Learning System based on Problem-solving Strategies for Children with Learning Disabilities. Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering, 19(2), 463-470. https://doi.org/10.6109/jkiice.2015.19.2.463

Jang, S. (2016). Gesture-based Video Gaming to Promote Social skills for Young Children with Developmental Delays. (Doctoral Dissertation). Faculty of George, Mason University. https://hdl.handle.net/1920/10422

Haouel, J, Ghorbel, H., & Bargaoui, H. (2016). Towards an IoT Architecture for Persons with Disabilities and Applications. Conference: International Conference on IoT Technologies for HealthCare. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-51234-1_28

Johnson, L., Adams Becker, S., Witchey, H., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Ludgate, H. (2012). The NMC Horizon Report: 2012 museum edition. Austin, Texas: The New Media Consortium https://eric.ed.gov/?id=ED532397

Kassab, M., Mazzara, M. (2020). Towards Designing Smart Learning Environments with IoT. In: Bruel, JM., Mazzara, M., Meyer, B. (eds) Software Engineering Aspects of Continuous Development and New Paradigms of Software Production and Deployment. Lecture Notes in Computer Science, vol 12055. https://doi.org/10.1007/978-3-030-39306-9_11

Koper, R. (2014, November). Conditions for effective smart learning environments. Smart Learning Environments, 1(5), 1-17.https://doi.org/10.1186/s40561-014-0005-4

Kortuem G, Bandara AK, Smith N, Richards M, Petre M. (2013) Educating the Internet-of-Things Generation. Computer, 46(2), .53–619

Lenz, L., Pomp, A., Meisen, T., & Jeschke, S. (2016). How will the Internet of Things and big data analytics impact the education of learning-disabled students? A concept paper. In: 3rd MEC International Conference on Big Data and Smart City (ICBDSC), 1–7. https://doi.org/10.1109/ICBDSC.2016.7460389

Lohse, M., Rothuis, R., Gallego Pérez, J., Karreman, D. E., & Evers, V. (2014). Robot Gestures Make Difficult Tasks Easier: The Impact of Gestures on Perceived Workload and Task Performance. In CHI 2014: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (1459–1466). Association for Computing Machinery (ACM). https://doi.org/10.1145/2556288.2557274

lomb, P. G., Romaszewski, M., Opozda, S. & Sochan, A. (2011). Choosing and modeling the hand gesture database for a natural .user interface, in International Gesture Workshop. Springer, 24–35

Lopes, N. (2020). Internet of Things feasibility for disabled people. British Journal of Learning Disabilities, 50(1). https://doi.org/10.1002/ett.3906

López Camacho, V.; de la Guía, E.; Orozco-Barbosa, L.; Olivares, T. (2020). WIoTED: An IoT-Based Portable Platform to Support the

Learning Process Using Wearable Devices. Electronics, 9, 2071. https://doi.org/10.3390/electronics9122071

Lyu, D. & Wang, Z. (2021). Design and Implementation of An Intelligent Classroom Teaching System for Music Class Based on Internet of Things. International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), 16(18), 171-184. Kassel, Germany: International Journal of Emerging Technology in Learning. ./https://doi.org/https://www.learntechlib.org/p/220117

Macedonia, M. & Von Kriegstein, K. (2012, October). Gestures Enhance Foreign Language Learning. Biolinguistics, 6(3-4), 393-416. https://www.researchgate.net/publication/256195161_Gestures_Enhance_Foreign_Language_Learning

Madelaine, K., Kineshanko, & Jugdev, K. (2018). Enhancing Digital Intelligence Through Communities of Learning.In: On the Line business education in the digital age. Khare, A., Hurst, D (Eds.). https://doi.org/10.1007/978-3-319-62776-2_10

Majumdar S., Mandal M. (2021) Transforming the Environment of Education by Internet of Things: A Review. In: Al-Emran M., Shaalan K. (eds) Recent Advances in Technology Acceptance Models and Theories. Studies in Systems, Decision and Control, vol 335. https://doi.org/10.1007/978-3-030-64987-6_23

Manasia, L., Pârvan, A. & Ianoş, M., G. (2018). Memories from the future. Is digital intelligence what matters in the forthcoming society? https://doi.org/10.21125/edulearn.2018.1836

Mrabet, H. & Moussa, A. (2017). Smart Classroom Environment Via IoT in Basic and Secondary Education. Trasactions on Machine Learning and Artificial Intelligence, 5(4), 275-278. .https://doi.org/10.14738/tmlai.54.3191

Nazirzadeh, M. J., Çağıltay, K., & Karasu, N. (2017). Developing a gesture-based game for mentally disabled people to teach basic life skills. International Conference Educational Technologies, 121-.128

Nord, Koohang, & Paliszkiewicz. (2019). The Internet of Things: Review and Theoretical Framework. Expert Systems with .Applications, 133(1), 97-108

Rahman, M., Himanshi, Deep, V. & Rahman, S. (2016). ICT and internet of things for creating smart learning environment for students at education institutes in India. 6th International Conference – Cloud System and Big Data Engineering (Confluence) Conference. https://doi.org/10.1109/CONFLUENCE.2016.7508209

Rashida, Z., Melià-Seguí, J., Pous, R., Peig, E. (2017, November). Using Augmented Reality and Internet of Things to improve accessibility of people with motor disabilities in the context of

Smart Cities. Future Generation Computer Systems, (76), 248–261. http://dx.doi.org/10.1016/j.future.2016.11.030

Savaglio, Ganzha, Paprzyoki, Badica, Fortino. (2020). Agent-based internet of things: state of the art and research challenges. future .generation computer systems, Vol.10, 1038-1053

Shakroum, M., Wong, K. W., & Fung, L. C. C. (2016). The effectiveness of the gesture-based learning system (GBLS) and its impact on learning experience. Journal of Information Technology Education Research, 15, 191-210. http://www.informingscience.org/Publications/3518

Shanthi, K.G., Manikandan, A. (2019). An Improved Adaptive Modulation and Coding for Cross Layer Design in Wireless Networks. Wireless Pers Commun, 108, 1009–1020. https://doi.org/10.1007/s11277-019-06448-1

Sheu, F. R., & Chen, N. S. (2014). Taking a signal: a review of gesture-based computing research in education. Computers & .Education, 78, 268-277

Sobota, B., Korečko, S., Jacho, L., Pastornický, P., Hudák, M., Sivý, M. (2017). Virtual-reality technologies and smart environments in the process of disabled people education. 15th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications, (ICETA) Stary Smokovec, Slovakia. https://doi.org/10.1109/ICETA.2017.8102528

Solovieva, O.V., Palieva, N.A., Borozinets, N.M., Kozlovskaya, G.Y., Prilepko, J.V. (2020). Development of Digital Intelligence Among Participants of Inclusive Educational Process. Propósitos Representaciones, 8 (SPE2), e675. Doi: http://dx.doi.org/10.20511/pyr2020.v8nSPE2.675

Spector, J. M. (2014). Conceptualizing the emerging field of smart .(learning environments. Smart Learning Environments, 1(1

Spyrou, E.; Vretos, N.; Pomazanskyi, A.; Asteriadis, S.; Leligou, H.C. (2018,14-17 August). Exploiting IoT Technologies for Personalized Learning. In Proceedings of the 2018 IEEE Conference on Computational Intelligence and Games (CIG), Maastricht, The Netherlands. https://www.iti.gr/iti/files/document/publications/Spyrou_CIG

Sundmaeker, H, Guillemin, P, Friess, P, & Woelfflé, S. (2010). Vision and challenges for realising the internet of things. Clust Eur .Res Proj Internet Things Eur Comm, 3(3), 34-36

Tentori, M., Escobedo, L., & Balderas, G., (2015). A Smart Environment for Children with Autism. IEEE Pervasive Computing, 14(2), 42-50. https://doi.org/10.1109/MPRV.2015.22

Zeeshan, K.; Hämäläinen, T.; Neittaanmäki, P. (2022). Internet of Things for Sustainable Smart Education: An Overview. Sustainability, 14. https://doi.org/10.3390/su14074293

Zhu, Z. T., Yu, M. H., & Riezebos, P. (2016). A research framework of smart education. Smart Learning Environments, 3(4), 1-17. https://doi.org/10.1186/s40561-016-0026-2