نظام التعليم الإلكتروني التفاعلي متعدد الوكلاء لتعليم أطفال المتلازمات

محمد بدوي مصطفى الخليفة(*) طلعت محيى الدين وهبي(**) السماني عبدالمطلب(***)

الملخص

يواجه الأطفال من ذوي الاحتياجات الخاصة وخصوصًا الإعاقة الذهنية صعوبات كبيرة ومُعقدة من ناحية تعليمهم وإكسابهم المهارات اللازمة لمُجابهة تحديات الحياة؛ هذه الصعوبات لا تتوافر لها حلول علمية وتقنية فعالة وذات كفاية على مستوى الفصول الدراسية التقليدية أو حتى على مستوى أنظمة التعليم الإلكترونية.

قدمنا في هذه الورقة نظامًا تعليميًّا إلكترونيًّا مُبتكرًا؛ حيث صُممت معمارية للنظام ومنهجية جديدة لتطوير أنظمة التعليم الموجه للطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة، وذلك بهدف معالجة اضطرابات التكامل الحسي(Sensory Integration) لأطفال المتلازمات المصابين بالإعاقة الذهنية، ثم استخدمت المنهجية لتطوير نظام جديد لتعليم أطفال الإعاقات الذهنية يعتمد على المراقبة الفردية لنمو الطفل البيولوجي ومعالجة محتوى المناهج التعليمية بواسطة مجموعة وكلاء مبرمجة تعمل وفقًا للإمكانات الفردية للطفل المعاق و يراعي جميع المواقف التعليمية التي صنفها المختصون في مجال التربية الخاصة. ونتجت عن عمليات تطوير النظام بيئة تعليمية إلكترونية مرنة ، جاذبة ومحفزة للتعلم و التفكير، وفرت الخبرات الحسية، كما عملت على صَقْل تلك الخبرات عبر مجموعة نشاطات ، كما نتجت عنها أيضاً مجوعة خصائص جيدة وضرورية في البيئة التعليمية جعلتها أكثر راحة وطمأنينة وتشجيعًا لأطفال المتلازمات ما أسهم في تطوير تعليمهم وتحسين سلوكهم.

كلمات مفتاحية : الوكيل الذكي ، الحقيقة الافتراضية ، صعوبات التعلم، تعليم إلكتروني للتوحّديين، نمذجة الأداء البشري.

المقدمـــــة

يعتبر الحاسوب وبرمجياته التطبيقية في عصرنا الحالي من أهم الأدوات التي تُعين البشر في تلبية متطلباتهم واحتياجاتهم اليومية وتساعدهم في أداء أعمالهم ، وتعتبر فئة ذوي الاحتياجات الخاصة من أكثر الشرائح التي تحتاج الحاسوب وتطبيقاته المختلفة في جميع مناحي حياتها.

إنتشر الحاسوب والأجهزة الذكية في مجتمعنا العربي بصورة كبيرة بين مختلف أفراده وفئاته، حيث أصبح يقدم لهم خدمات واضحة وخصوصًا فيما يتعلق بالتعليم. ولقد ازدادت أهمية استخدام الحاسوب وبرمجياته التطبيقية في العقود السابقة ، حيث أصبح أداة أساسية لدعم العملية التعليمية لكل من الطلاب العاديين والطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة على حدٍ سواء، حيث أصبح الحاسوب الوسيلة الأولى لمساعدة الطلاب المصابين بالإعاقة الذهنية في إكسابهم المعارف والمهارات لجابهة تحديات الحياة.

إن استخدام الحاسوب في تعليم الأطفال من ذوي الإعاقة الذهنية (Mental Retardation) يعد إحدى الوسائل الأساسية للمساعدة في علاجهم و دمجهم في المجتمعات وجعلهم أكثر فاعلية وذلك بإكسابهم المعرفة و المهارات المطلوبة التي ترفع من قدرتهم على أداء الأعمال والمهام بمختلف أشكالها وأنواعها.

يعتبر استخدام أنظمة التعليم المعتمدة على الحاسوب بما فيها التعليم الإلكتروني بأنواعه المختلفة وسيلة فعالة

(*) جامعة النيلين، الخرطوم، السودان، البريد الإلكتروني: muhmad.badawi@gmail.com.
(**) جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، الخرطوم، السودان، البريد الإلكتروني: talat.wahby@gmail.com.
(*) جامعة النيلين، الخرطوم، السودان، البريد الإلكتروني: profsamani@gmail.com.

في رفع المهارات الأكاديمية للمتعلمين من ذوي الإعاقة العقلية حيث يسمح بتقديم دروس كاملة تتيح للمتعلمين فرصة إعادة ما لم يتم فهمه وإدراكه بصورة متكررة .

إن العمل على تطوير نظم للتعليم الإلكتروني موجهة للطلاب من ذوي الإعاقة العقلية بصورة خاصة يعتبر من الوسائل التي تدعم عملية التعليم و التعلم للطلاب من ذوي الإعاقة العقلية كما ستوفر آليات تتكامل مع بعضها بعضًا لتحقيق الأهداف التعليمية وتحويلها من عملية تلقين نمطية إلى عملية تفاعلية مُحفزة وتطوير للمهارات، حيث يمكن استخدام أحدث الأساليب في مجالات التعليم باعتماد الحواسيب ووسائطها المتعددة وشبكاتها. كما يسهم في توفير آلية للمتعلمين من ذوي الإعاقة العقلية وفق قدراتهم و سرعة تعلمهم ومستوى مهارتهم الفردية، كما يسهم في توفير تقنيات مرنة لنقل المعارف والمهارات عبر الفصول الافتراضية والتعاون الرقمي، وذلك بتقديم المحتوى التعليمي عبر التطبيقات والسمعيات والفيديو.

في مجتمعنا العربي ولسوء الحظ لايستخدم الحاسوب وتطبيقاته البرمجية في كثير من القضايا المتعلقة بذوي الإعاقة العقلية وخصوصًا تلك المتعلقة بعمليات تعليمهم ومن هنا تبرز أهمية دراستنا الحالية.

ونظرًا لأهمية استخدام الحاسوب في تنمية المهارات المعرفية والأكاديمية للطلاب من ذوي الإعاقة العقلية؛ بالإضافة إلى أنه يمكن لأنظمة التعليم الإلكتروني أن تكون أداة تنظيم ودعم للعملية التعليمية وضمان كفايتها فإن الباحثين سعوا في الدراسة الحالية لتطوير نظام تعليم إلكتروني تفاعلي يعتمد على الأنظمة متعددة الوكلاء وقياس مدى فاعلية هذا النظام في رفع مستوى العملية التعليمية للطلاب من ذوي الإعاقة العقلية.

الإعاقات الذهنية

لاتعتبر الإعاقة الذهنية مرضًا في حد ذاتها إنما هي عرض للكثيد من الأمراض وخصوصًا المتلازمات (Syndromes) مثل متلازمة داون، متلازمة إدورد، متلازمة باتو، متلازمة تيرنر، متلازمة كلاين فلتر، متلازمة كوهين، متلازمة روبنستاين ـ تايبي، متلازمة كوفن ـ لوري، متلازمة مواء القط، متلازمة وولف هيرشرون، متلازمة برادر ولي، متلازمة أنجلمان، متلازمة سميث ماجينس، متلازمة كاتش ٢٢، متلازمة وليام، متلازمة لانغر ـ قيديون، أسبرجر، وغيرها.

إن الإعاقة الذهنية ليست في قالب محدد ولكنها تأخذ أشكالاً مختلفة ودرجات متعددة ولكنها تشترك جميعًا في مشكلات التواصل مع الآخر.

أطفال الإعاقات الذهنية وتحديات التّعليم و التّعلّم

أطفال معظم المتلازمات مثل مُتلازمة داون ومُتلازمات طيف التوحد المختلفة لديهم درجة من درجات الإعاقة الذهنية، وفي الغالب ضمن فئة الإعاقة العقلية المتوسطة التي تتراوح نسبة الذكاء فيها ما بين ٥٥ ـ٧٠، و يشترك جميع الأطفال المصابين بالإعاقات الذهنية في ضعف مقدراتهم الفكرية والمعرفية التي تؤثر على عملية تعليمهم واكتسابهم للمعارف والمهارات ويشمل ذلك الضعف النقاط التالية:

١ ـ ضعف القدرة على الانتباه والتركيز.

٢ ـ ضعف الذاكرة.

٣ ـ ضعف القدرة على التمييز بين الأشياء.

٤ ـ ضعف القدرة على استقبال المثيرات.

٥ ـ ضعف القدرة التخيلية والإدراكية.

تتم عملية التعليم بصورة عامة بناءً على مجموعة عمليات فرعية وأي خلل في إحدى تلك العمليات يؤدي إلى فشل العملية التعليمية برُمتها ويمكن حصر تلك العمليات في عملية إدخال المعلومات وعملية ترابط المعلومات التي تم إدخالها، والذاكرة وعملية إخراج المعلومات.

يشترك الأطفال المصابون بإحدى المتلازمات التي تنتج عنها إعاقة فكرية في قصور في الإدراك البصري والسمعي و اللّذان يُفشلان عملية إدخال المعلومات، وتكمن صعوبة إنجاز عملية ترابط وتكامل المعلومات (Information Integration) للطلاب المعاقين فكريًّا في عدم قدرتهم على التسلسل و عدم القدرة على

التجريد وعدم القدرة على تنظيم المعلومات . المشكلات والصعوبات التي سردناها سابقًا هي نتاج لمجموعة من المواقف التعليمية والاجتماعية التي دائمًا ما يتم ملاحظتها في أطفال المتلازمات والتي ينبغي النظر إليها بالأهمية المطلوبة و كمتطلب أساسي لتقديم حلول تقنية لعلاجها من أجل تفادي الفشل في إحدى عمليات التعليم .

جميع نظم التعليم التقليدي والإلكتروني وخصوصًا تلك الموجة للأطفال تفتقر تمامًا لمراعاة تلك الموافق التعليمية والتي يمكن إيجازها في النقاط الآتية:

١ ـ اضطراب في الإصغاء : و نعني به عدم القدرة على التمييز بين المثير الرئيس والثانوي ما يسبب شرود ذهنيًّا وتشتت التركيز بعد مدة قصيرة من الجلوس للدرس .

٢ ـ الحركة الزائدة : تنتج عن عدم القدرة على التركيز والسيطرة على الدوافع وعن درجة النشاط.

٣ ـ الاندفاعية والتهور: التسرع في الإجابات وردود الأفعال والسلوك العام.

٤ ـ صعوبات التعبير اللفظي: التحدث بجمل غير مفهومة ومبنية بطريقة خاطئة.

٥ ـ صعوبات في الذاكرة : عدم المقدرة على توظيف الذاكرة القصيرة، الذاكرة العاملة والذاكرة البعيدة، حيث إن الأجزاء الثلاثة للذاكرة تتفاعل مع بعضها في استخراج المعلومات والتعامل مع المثيرات الخارجية عند الحاجة إليها.

٦ ـ صعوبات في التفكير: عدم القدرة على حل المشكلات نسبة لضعف الخبرات والمعارف التراكمية.

٧ ـ صعوبات في التآزر الحسي ـ الحركي (Visual-Motor Coordination): تفسير ما يراه أمامه بشكل عكسي ما يؤثر على المخرجات.

٨ ـ صعوبات في فهم التعليمات : بسبب مشكلات التركيز والذاكرة.

٩ ـ البطء الشديد في إتمام المهمات.

١٠ ـ عدم المجازفة وتجنب أداء المهام خوفًا من الفشل: الخوف من الإجابة عن الأسئلة المفاجئة، ما يجعله مُحجبًا عن المشاركة، لأنه لايضمن رد فعل النتيجة.

١١ ـ الانسحاب المفرط: التأقلم مع البيئة التعليمية مما يؤثر على عملية إندماجهم وتفاعلهم في البيئة التعليمية.

النقاط الإحدى عشرة المذكورة آنِفًا تجعل من عملية التّعليم والتّعلّم لأطفال المتلازمات عبر نظم التعليم التقليدية وحتى عبر أنظمة التعليم الإلكترونية عملية غير مجدية ومرهقة ، وأيضًا تجعلها لا تدعم تحقيق الأهداف التعليمية التي تُعبر عن الغايات التي يسعى إليها التعليم وتؤدي دورًا أساسيًّا في عملية التّعليم و التّعلّم.

في هذه الورقة شرحًا تفصيليًّا لحلول بديلة ذكية ومرنه تمتاز بالتفاعلية العالية والسهولة لدعم تحقيق الأهداف التعليمية لأطفال المتلازمات المصابين بالإعاقة الذهنية عبر نظام جديد للتعليم الإلكتروني مُعتمدٍ على الحقيقة الافتراضية (Virtual Reality) وعلى مفاهيم الأنظمة متعددة الوكلاء مستصحبًا معه أساليب وطرقًا لتعليم الأطفال المعاقين ذهنيًّا لإكسابهم المعارف والمهارات اللازمة ما يسهم في دمجهم في المجتمع.

الأنظمة متعددة الوكلاء (MAS)

يُعرَّف الوكيل (Agent) على أنه: كيان برمجي يوجد في بيئته لتحقيق هدف محدد ، كما يتم تصميمه بخصائص مثل الاستقلالية والقدرة على التعلم والتعاون والتفاوض، كل هذه الخصائص تساعد الوكيل البرمجي (Software Agent) على أداء مهامه المُوكلة إليه، و يُسمى النظام الذي يتكون من مجموعة وكلاء بالنظام متعدد الوكلاء، حيث أن أي وكيل يمتلك معلومات غير كاملة وذلك تبعًا لحدود بيئته ومن هنا نجد أن كل وكيل لديه وجهة نظر إنطلاقًا من حدود بيئته تِلك، وتكون البيانات والحقائق التي يتفاعل معها غير مركزية و معالجتها غير متزامنة ويستخدم الوكلاء لغة التواصل (Agent Communication Language) لإتمام عمليات التفاعل والتواصل التي من خلالها يتم تحديد أنواع الرسائل التي سيتبادلها الوكلاء ومعانيها.

الدراسات السابقة

حاول الباحثون الحصول على دراسات عربية في

موضوع الدراسة إلا أنه اتضح قلة الدراسات الخاصة بموضوع تطوير أنظمة تعليمية موجهة لذوي الإعاقة العقلية وقياس فاعليتها.

الدراسات العربية

قامت حسين (٢٠٠٩م) بدراسة عنوانها: برنامج كمبيوتري مقترح متعدد الوسائط في تنمية بعض المهارات الإدراكية ومهارات التواصل لدي الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة فئة المعاقين عقليًا القابلين للتعلم، حيث هدفت الدراسة التعرف على فاعلية برنامج كمبيوتري مقترح لتنمية المهارات الإدراكية مهارات التواصل لدي الأطفال من ذوي الإعاقات العقلية كما تم قياس في تنمية مهارات التواصل اللفظي وغير اللفظي . كما تناولت الدراسة تعريف ذوي الاحتياجات الخاصة وتصنيفاتهم المختلفة ثم عرضت الباحثة المهارات الحياتية والمعارف التي ينبغي تعلمها لمقابلة تحديات الحياة اليومية وطرق تعليمهم والنظريات المبنية عليها واستعراض برامج الكمبيوتر الذي تم اقتراحه، ونفذت إختبار للنظام ثم من بعد ذلك مناقشة نتائجه .

أما مصطفى (٢٠١١م) فقد قامت بدراسة هدفت قياس فاعلية برنامج البورتاج في تنمية المهارات اللغوية والمستخدم كذلك في رفع القدرات الإدراكية ومهارات التواصل لدى المعاقين عقليًا وعلى وجه الخصوص فئة التوحديين في مراكز التوحد، حيث بلغت عينة الدراسة ٥ أطفال ذكور تتراوح أعمارهم بين ٣ ـ ٥ أعوام من أحد المراكز المتخصصة، وأشارت النتائج إلى فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط درجات أطفال العينة بين القياسين القبلي والبعدي على مقياس المجال الإدراكي لصالح القياس البعدي كما أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات درجات أفراد العينة وذلك بين القياسين القبلي والبعدي على مقياس المجال اللغوي لصالح القياس البعدي.

الدراسات الأجنبية

دراسة نانس ومورينو (Nunes and Moreno, 2002) التي هدفت إعداد برنامج حاسوبي لتحفيز الطلاب من ذوي الإعاق ورفع قدراتهم على التعلم وذلك في الجانب العددي من الرياضيات وقارنت الدراسة بين ٢٣ طالبًا كمجموعة تجريبية مقارنة مع ٦٥ طالبًا آخرين درسوا في الأعوام السابقة ولم تظهر الدراسة فروقًا بين المجموعتين ولكن المجموعة التجريبية أدت بشكل أفضل في الاختبار البعدي من المجموعة الضابطة واستنتجت الدراسة فاعلية البرنامج.

دراسة جيمس وليزاني (Jemes and Lizanne, 2003) فقد هدفت إلى تطوير وقياس فاعلية برنامج حاسوبي لتقييم المستوى في مادة الرياضيات و للتعامل مع المشكلات التي تواجه تعليم الطلاب من ذوي الإعاقة العقلية البسيطة، وقد تضمن البرنامج التدريب على العمليات الحسابية باستخدام الحاسوب مع إجراء عمليات تقييم أولية ومستمرة وتحليل الأخطاء التي يقع فيها التلاميذ مع تقديم تغذية راجعة فورية لتصحيح الأخطاء وذلك لتحديد مستويات التقدم الذي يحرزها الطلاب وقد استغرق تطبيق النظام مدة أربعة أسابيع بمعدل ٥ دقائق يوميًا من التدريب على الحاسوب ، وبعد تطبيق النظام أظهرت النتائج أن جميع الطلاب ماعدا إثنين قد تحسنت مستويات تعلمهم بصورة ملحوظة ما عزز فاعلية النظام الحاسوبي المقترح .

دراسة ستيفن وكورتنرج(Smith and Kortering, 2006) التي تناولت قياس فاعلية استخدام برنامج حاسوبي في إنجاز مجموعة من المهام تم التخطيط لها مسبقًا والتي تستوجب استخدام الحاسوب لتنفيذ تلك المهام ، وقد تمت مقارنة واجهة برمجيات صممت خصيصًا لجعل استخدام الحاسوب يمتاز بقابلية الاستخدام وسهولته للطلاب من ذوي الإعاقة العقلية وتكونت عينة الدراسة من ٣٢ طالبًا وقد أثبتت الدراسة فاعلية البرنامج الحاسوبي، حيث احتاج الطلاب المستخدمون لواجهة التطبيق المخصصة زمنًا أقل في المساعدة مقارنة مع أولئك الذين تلقوا تعليمًا تقليديًا.

دراسة إيفانز وبلينخورن (Draffan, Evan & Blenk-horn, 2007) فقد هدفت دراسة استخدام البرمجيات المساعدة التي تم تطويرها في الجامعة لتعليم الطلاب الذين يعانون من عسر القراءة وتحديدًا ذلك العسر الناتج

عـن إعاقـة ما عقلية أو عضويـة وتم تطبيقها عـلى ٤٥٥ طالبًا وطالبـة يدرسـون في مؤسسـات التعليـم العـالي البريطانيـة، حيـث حصـل كل طالب منهم على حاسـب وبرمجيـة خرائط المفاهيـم وقارئـات شاشـة تفاعليـة، وأفـادت الدراسـة أن ٩٠٪ مـن هـؤلاء الطلبة يشـعرون برضا من عمليـة تعليمهم ما أسـهم في كسر عـدم رغبتهم في التعلـم ، وأن ٦ ,٤٨٪ من الطـلاب كانـوا أكثـر قدرة عـلى التدريـب عبر تلـك الأنظمة لاكتسـاب مهـارات مختلفة .

التعليق على الدراسات السابقة

تـم إجراء اسـتعراض للدراسـات السـابقة التي تتطرق إلى موضوعـات مرتبطـة بموضـوع الدراسـة مـن نواحـي تحسـين قـدرات الطـلاب ذوي الاحتياجـات الخاصـة وعلى وجـه الخصـوص الإعاقـة العقليـة مـن حيـث اكسـابهم المعـارف والمهـارات عـبر تطبيقـات برمجيـة تعليميـة تفاعلية مرنـة وقـد تبـين مـا يلي :

١ ـ لم يتـم العثـور عـلى أي دراسـة محليـة أو عربيـة أو عالميـة تناولـت العمليـة التعليميـة للطـلاب مـن ذوي الإعاقـة العقليـة مـن وجهـة نظـر فسـيولوجية ونفسـية وتربويـة مـن ناحية ومـن وجهة نظـر تقنيـة وتعتمد عـلى مفاهيم تطويـر البرمجيـات الحاسـوبية في الوقـت نفسـه.

٢ ـ جميـع الدراسـات العربيـة لم تقـترح نـماذج للتعليـم قابلة للحوسـبة والتطويـر وإنما اكتفـت بعرض أنظمـة تعتمد عـلى الوسـائط المتعـددة واختبـار فاعليتها.

٣ ـ جميـع الدراسـات الأجنبيـة لم تظهـر بصـورة واضحـة اعتمادهـا عـلى إحـدى الطـرق التـي تسـتخدم فعليـا في تعليـم ذوي الإعاقـة العقلية، بل ركزت عـلى وضع نماذج اعتـمادًا على جمـع متطلبـات تعليمية لعينات محـدودة ومن ثـم حوسـبتها وقيـاس فاعليتهـا عـلى تلـك العينات.

الأسس السـيكولوجية لنظـام التعليـم الإلكـتروني التفاعـلي المقـترح مُتعـدد الـوكلاء

مبـدأ عمـل نظامنـا المقـدم في هـذه الورقـة هـو المراقبة الفرديـة لنمـو الطفـل البيولوجـي ومعالجـة محتـوى المنهـج التعليمـي وفقًا للإمكانـات الفردية للطفل المصـاب بالإعاقة الذهنيـة؛ فالأسـاس هو توفير وسـائل وأدوات تقنيـة للتربية تكـون ذكية ومرنـة وافتراضية قـادرة على إثـارة اهتمام الطفل المعـاق و خبراته الحسـية.

اعتمـدت عمليـات تطويـر نظـام التعليـم الإلكـتروني التفاعـلي مُتعـدد الـوكلاء لأطفـال العـوق الذهنـي عـلى واحـدة مـــن أقـوى طـرق تعليـم الأطفـال المعاقـين ذهنيًّـا وأشـهرها طريقـة ماريـا منتسـوري حيث كانـت مرجعية في بنـاء النظـام (متـولي، ٢٠١٥م) . ابتداء من تحليـل المتطلبات الوظيفيـة وغـير الوظيفيـة ومـرورًا بالتصميم الفعـلي وبرمجة النظـام وانتهـاءً بالاختبـارات المختلفـة للبرمجيـة.

جميـع المكونـات البرمجيـــة سـواء أكانت واجهـــات مسـتخدم تفاعليـة أم تطبيقـات أم قواعـد معرفـة طـورت وفـق القواعـد الأربـع الآتيـة:

١ ـ القاعـدة الأولى: المخاطبـة العقليـة لمسـتخدمي النظـام مـن أطفـال الإعاقـة الذهنيـة والأنشـطة المصاحبـة لهـا ينبغـي أن تكـون بمسـتوى أقـل ممـا يقـدم للأطفـال العاديـين وذلـك مـن خـلال توفـير خاصيـة في البرنامـج تعتمـد عـلى اختبـار سريـع وأولي للتحقـق مـن مسـتوى القـدرة الإدراكيـة للمتعلـم لمهـارة أقل صعوبة قبل الولوج لتعليم مهارة جديدة.

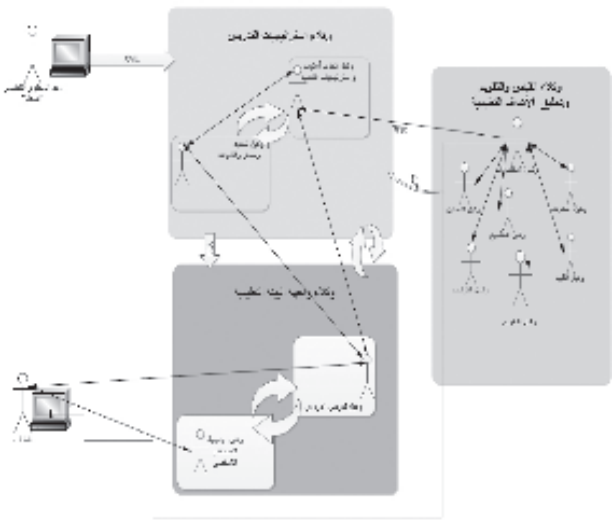
٢ ـ القاعـدة الثانيـة : رصـد اللحظـات النفسـية التـي يكون فيهـا مسـتخدم النظـام مـن أطفـال العـوق الذهنـي عـلى اسـتعداد عقـلي عـالٍ لتقبـل المعلومـات والاهتـمام بالمثـيرات الغنيـة التـي تـؤدي لإشـباع خـبرة الطفـل في تلـك الأثنـاء. ويتـم فيهـا الاسـتعانه بالمـشرف أو المعلم مـع توفـير أداة توقيـت Timer في البرنامـج حيـث يتـم من خـلال هـذه الأداة رصد الوقـت من اليـوم الدراسي الـذي تكون فيـه درجـة التفاعل مـع مكونـات الواجهه أعـلى وذلـك بقياس عـدد الأحـداث مثل النقـر المزدوج والمفـرد وتحريـك الفـأره ومطابقتهـا مـع الدرجـة التـي تحصـل عليهـا عنـد الانتهـاء مـن تعليـم المهـارة المطلوبة.

٣ ـ القاعـدة الثالثـة: رصـد التوقيـت الزمنـي الـذي يكـون فيـه مسـتخدم النظـام مـن أطفـال العـوق الذهنـي ميالًا لإشـباع ميولـه واهتماماتـه. ويتـم فيهـا اسـتخدام الأداة البرمجيـة نفسـها المسـتخدمة في القاعـدة ٢ دون الحاجـة لمعاونـة المـشرف أو المعلـم.

٤ ـ القاعدة الرابعة: مستخدم النظام من أطفال الإعاقة الذهنية له الحرية الكاملة في التعامل مع جميع المكونات البرمجية للنظام من أدوات ووسائل ووكلاء افتراضيين. حيث يعتمد البرنامج على طريقة تفاعلية تتيح للطلاب التفاعل مع جميع مكونات الواجهة وذلك باعتماد إصدار ردة فعل صوتية أو بصرية لكل حدث Event يقومون بعمله على الشاشة كالنقر أو النقر المزدوج أو تحريك الماوس على الإيقونات مع إظهار نتائج مثيرة لحواسهم سواء أكانت سمعية أو بصرية.

المعمارية المقترحة (proposed Architecture)

تتكون معمارية نظام التعليم الإلكتروني التفاعلي مُتعدد الوكلاء من مجموعة طبقات (Layers) موضحة في الشكل رقم (١).



الشكل رقم (١): حدود بيئة النظام

وهي تتوافر فيها شروط وقواعد نفسية وتعليمية تتكامل مع بعضها لتشكل بيئة تعليمية إلكترونية ومناخًا تعليميًّا يراعي جميع المواقف السلوكية لأطفال العوق الذهني ما يكسب الطلاب معارف ومهارات جديدة.

البيئة التعليمية لنظام التعليم الإلكتروني متعدد الوكلاء

قدمت بيئة النظام برامج تعليمية وتربوية نوعية وذلك لإكساب أطفال الإعاقة الذهنية الخبرات والمعارف اللازمة، وقد وُظِّفت الحقيقة الافتراضية لمساعدة الأطفال المصابين بالإعاقة الذهنية من أطفال المتلازمات المختلفة وأطفال التوحد ما ساعد في كسر الحواجز الإدراكية والمجتمعية التي جعلت من الفصول الدراسية التقليدية و تطبيقات التعليم الإلكتروني بيئات صعبة لتلقيهم المعرفة والمهارات.

وفرت البيئة التعليمية لنظام التعليم الإلكتروني متعدد الوكلاء بيئة تعليمية آمنة للطلاب المصابين بالمتلازمات. كما ساعدت في معرفتهم كيفية التعامل مع المواقف المزدحمة والمجهدة. وذلك لأن الوكلاء «المعلمين» الافتراضيين والبيئات الافتراضية التي يعملون بها أكثر قابلية للتنبؤ والمواءمة مما هو عليه الحال في الفصول الدراسية التقليدية و الأنظمة التعليمية الإلكترونية.

كما شملت بيئة النظام أنظمة صوتية ثلاثية الأبعاد وأنظمة فيديو عالي الدقة ووكلاء بأشكال ثلاثية الأبعاد ساعد في إدراج الطلاب في العالم الافتراضي للبيئة التعليمية. وعملت البيئة على دمج جميع أساليب التدريس للأطفال المصابين بالعوق الذهني مع نماذج لضمان تحقيق الأهداف التعليمية.

وكلاء إستراتيجيات التدريس

وكلاء إستراتيجيات التدريس هم المسؤلون عن ترتيب وتنسيق الإجراءات الموضوعة مسبقاً من قبل معد المحتوى التعليمي التي سيقوم بتنفيذها وكيل تدريس الدروس (Teaching Lessons Agent) في عمليّة التدريس بطريقة تفاعلية ويحقق الأهداف الأساسية لنظام تعليم الطلاب المعاقين ذهنيًّا ضمن الإمكانات والظروف المتاحة في البيئة التعليمية الافتراضية للنظام.

كما أن وكلاء إستراتيجيات التدريس مسؤلون عن كل جوانب عمليّة التدريس من رصد تحركات وكيل تدريس الدروس (Teaching Lessons Agent) في البيئة الافتراضية للنظام وردود أفعاله وسلوكاته بما يتوافق مع احتياجات الطلاب من حيث ضعف مقدراتهم الذهنية والفكرية والصعوبات العصبية وكذلك دعم وتوجيه وكيل تدريس الدروس لاستثمار مساحة واجهات المستخدم (UI) بالحركة والشرح مستعينين بوكلاء تحديد الوسائل والأدوات (Identify Means and Tools MAS).

هدفت عملية تطوير وكلاء إستراتيجيات التدريس (Teaching Strategies MAS) في بيئة نظام التعليم المقدم في هذه الورقة إلى رفع جودة عملية التعليم والتعلم إلى أعلى مستوى ممكن بغض النظر عن اختلاف مدخلات معدي المحتوى التعليمي، كما تهدف لتجنب النتائج غير المرجوة من نظامنا التعليمي وتدعيم الفهم الجيد للطلاب.

خصائص وكلاء إستراتيجيات التدريس (Teaching strategies MAS)

تُعبر خصائص وكلاء إستراتيجيات التدريس عن الأدوار الأساسية والمهام المُوكلة إليهم في نظامنا التعليمي الإلكتروني التي يمكن سردها في النقاط الآتية:

١ ـ إرسال الآليات والإجراءات التي يضعها معد المحتوى التعليمي لوكيل تدريس الدروس (Teaching Lessons Agent) ليقوم بعملية التدريس على أساسها.

٢ ـ مطابقة الوسائل العلمية المختارة من قبل وكلاء تحديد الوسائل والأدوات (Identify Means and Tools MAS) مثل التدريبات المختلفة والخرائط والنماذج والصوتيات والفيديو الرقمي وغيرها من الإضافات البرمجية المساعدة في نظامنا مع درجة تطور التحصيل العلمي للطالب.

٣ ـ التحقق من مواءمة عناصر البيئة التعليمية الموضحة في الشكل رقم (١) عند كل عملية دخول جديد للنظام مع قاعدة بيانات المواقف التعليمية للطالب المعاق.

٤ ـ استقبال تقييم وكيل القياس (Measurement Agent) مما يسمح بقياس درجة تفاعل الطلاب مع وكيل تدريس الدروس (Teaching Lessons Agent) على ضوء استخدام إستراتيجيّة التدريس وعلى أساس ذلك يتم مراجعتها وتعديلها من قبلهم بالتنسيق مع وكيل تحديد الوسائل والأدوات .

وكيل تحديد الوسائل والأدوات (Identify Means and Tools Agent)

وكيل تحديد الوسائل والأدوات هو المسؤول عن رصد تطور الخبرات الحسية المباشرة وغير المباشرة ما يساعد الطالب على استخدام حواسه المختلفة من سمع وبصر ولمس ، حيث يقوم هذا الوكيل باختيار الوسيلة اعتمادًا على الهدف من الدرس مع مراعاة معطيات قاعدة بيانات المواقف التعليمية للطالب المعاق التي تحتوي على نقاط الضعف التي يعاني منها وعلى هذا الأساس يتم اختيار الوسيلة التعليمية وهذه الأدوات إما أن تكون بصرية ، سمعية ، كرتونية افتراضية أو جميعها معًا مدمجة. تحكم عمل وكيل تحديد الوسائل والأدوات مجموعة من القواعد وهي :

١ ـ التمهيد لاستخدام الوسيلة : وذلك بالاستعانة بوكيل واجهة المستخدم لتعريف المتعلم بنوع وسيلة وأداة التدريس قبل بداية الدرس.

٢ ـ تناسب الوسيلة مع مستوى الإدراك : وذلك باختيار الوسيلة اعتمادًا على معطيات قاعدة بيانات المواقف التعليمية للطالب .

٣ ـ التأكد من رؤية المتعلم للوسيلة خلال العرض: وذلك بالاستعانه والاعتماد على توجيه وكيل تدريس الدروس (Teaching Lessons Agent) نحو إحداثيات عرض المحتوى في النظام التعليمي.

٤ ـ التأكد من تفاعل المتعلم مع الوسيلة : وذلك بالاستعانة بوكيل تدريس الدروس (Teaching Lessons Agent) باعتماده على حركات لتحفيز حواس المتعلم البصرية والسمعية لتحقيق أكبر قدر من التفاعلية.

٥ ـ السماح للمتعلم بالتحكم في الوسيلة: وذلك بتغيير إعدادت الوسيلة والتحكم في وضعية وكيل تدريس الدروس (Teaching Lessons Agent).

٦ ـ تفادي ملل المتعلم بعدم إطالة تشغيل الوسيلة : وذلك بتحديد مدة شرح وكيل تدريس الدروس (Teaching Lessons Agent) للدرس بواسطة الوسيلة.

٧ ـ التأكد من عدم الإيجاز المُخل بالدرس: وذلك بمطابقته مع المحتوى المدخل من قبل معد المحتوى التعليمي.

٨ ـ عدم الإبقاء على الوسيلة أمام المتعلم بعد انتهاء شرح وكيل تدريس الدروس (Teaching Lessons Agent) للدرس تجنبا لتشتتهم عن الإستفادة من خدمات

وكيل واجهة المستخدم «الوكيل الشخصي» .

وكلاء تحقيق الأهداف التعليمية (Educational Objectives MAS)

وكلاء تحقيق الأهداف التعليمية هم المسئولون عن التمييز بين نتائج التعليم ومستوياته المختلفة التي تُعبر عن الأهداف الأساسية لعملية التعليم في نظامنا الإلكتروني متعدد الوكلاء.

يعمل وكلاء تحقيق الأهداف التعليمية في شكل مجموعة عمل تُعبرعن أشهر النماذج التي تصف الأداء الإدراكي للمتعلمين وهو تصنيف بلوم لأهداف التعلم (عودة، ٢٠٠٥). ووفقه يعمل الوكلاء من أجل ضمان عدم التركيز على مستوى واحد من مستويات التعليم، والوكلاء بمهامهم في المجال الإدراكي (Cognitive Domain) على النحو التالي:

١ ـ وكيل المعرفة :(Knowledge Agent) مهمته الأساسية تحفيز أطفال العوق الفكري على تذكر موضوعات تم تعلمها سابقًا وذلك بالاستعانه بوكيل تدريس الدروس.

٢ ـ وكيل الفهم (Comprehension Agent): هو المسئول عن التحقق من أن المتعلم أدرك معنى موضوع محدد في الدروس التي تعلمها وذلك بتحفيزه لإعادة صياغة إجابات الأسئلة بكلماته وتعبيراته الخاصة وبالاستعانة بوكيل واجهة المستخدم .(UI Agent)

٣ ـ وكيل التطبيق (Application Agent): هو المسؤل عن التحقق من أن المتعلم قادر على استخدام المعلومات التي اكتسبها في أفعال ملموسة وذلك بالاستعانة بوكيل واجهة المستخدم .(UI Agent)

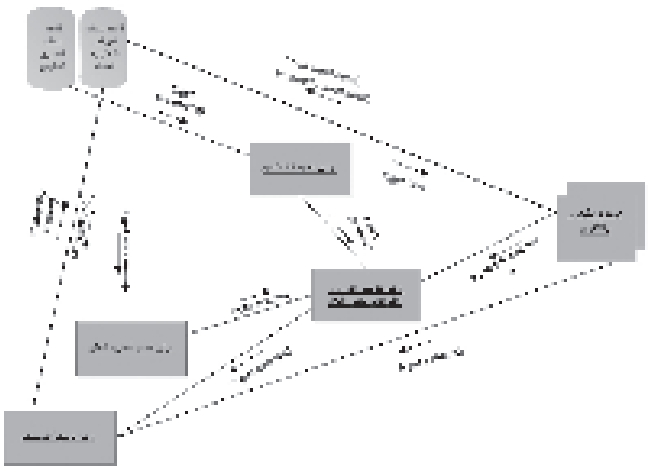
٤ ـ وكيل التحليل (Analysis Agent): هو المسؤل عن التحقق من أن المتعلم قادر على تجزئة موضوع معين إلى أجزاء ثم الوصول إلى بيانات محددة فيها.

٥ ـ وكيل التركيب (Synthesis Agent): هو المسئول عن التحقق من أن المتعلم قادر على وضع الأجزاء مع بعضها بعضًا لتشكيل الكل.

٦ ـ وكيل التقييم (Evaluation Agent): هو المسئول عن التحقق من أن المتعلم قادر على الحكم على قيمة الأشياء أو المواد أو الأشخاص وذلك بالنسبة لهدف معطى وباستخدام معيار محدد، ويستعين في تلك العملية بوكيل واجهة المستخدم .(UI Agent)

التفاعل بين الوكلاء لتحقيق أهداف التعليم (Interaction betweenAgents)

نظام التعليم الإلكتروني التفاعلى مُتعدد الوكلاء لتعليم أطفال المتلازمات طُورت فيه مجموعة من الوكلاء المذكورين في الأجزاء السابقة من الورقه تعمل مع بعضها بعضًا بتنسيق وتواصل وتنظيم لتحقيق الأهداف التعليمية عبر النظام الإلكتروني الافتراضي، ويمكننا تعريف عملية التفاعل بين وكلاء نظامنا التعليمي بأنها هي تلك العلاقة الديناميكية بين وكيلين أو أكثر والتي تقوم على إرسال أحد الوكلاء نتائج الإجراءات التي يقوم بتنفيذها إلى وكيل آخر يقوم بعمليات وإجراءات أخرى معتمداً في عملية تنفيذه لتلك الإجراءات على النتائج التي إستقبلها من الوكيل المرسل وهو بدوره يقوم بإرسال مخرجات ونتائج عملياته ونشاطاته في النظام ليستقبلها وكيل آخر ذو أهداف مختلفة. يوضح الشكل رقم (٢) آليات التعاون بين الوكلاء ومحتوى عملية التفاعل مستخدمين مخطط التعاون(Collaboration Diagram) في لغة النمذجة الموحدة (Unified Modeling Language).



الشكل رقم (٢) مخطط التعاون بين الوكلاء

التنسيق بين الوكلاء (Agent Coordination)

إن عملية التنسيق بين الوكلاء في نظامنا هي إدارة

الترابط بين الأنشطة المنفذة من قبل أي وكيل على حدة من أجل تحقيق هدف الوكيل المعني وأنشطة الوكلاء الآخرين وأهدافهم في البيئة التعليمية. (Wooldridge, 1995)

الشكل رقم (٣) وكيل واجهة المستخدم ثلاثي الأبعاد في البيئة الافتراضية عند تنفيذ مهامه

نجد في الشكل رقم (٣) أن وكيل واجهة المستخدم يتفاعل مع المتعلم بتوجيهه للنقر على زر معين لمتابعة درس بواسطة أداة تم اختيارها من قبل وكيل تحديد أداة التعليم.

كما يتضح من الشكل (٤) لنا أنه عند ظهور وكيل تدريس الدروس لمُباشرة مهامه نجد أن وكيل واجهة المستخدم قد اتخذ موقعًا جديدًا في البيئة التعليمية وصغر حجم الموقع ليتيح لوكيل تدريس الدروس تنفيذ مهامه وبعدها بثوان يختفي وكيل واجهة المستخدم على أن يعاود الظهور في البيئة التعليمية بعد إتمام وكيل تدريس الدروس لمهامة وإنهاء شرح الدرس.

وفَّر التنسيق بين الوكلاء آليات لضمان الاتساق بين المكونات في البيئة التعليمية لنظام التعليم الإلكتروني كما أسهم في التركيز على عمل مجموعة الوكلاء، و تكمن أهمية الاتساق في ضمان أن وكلاء نظامنا لن يتعارضو في البيئة التعليمية ما يساعد كل وكيل في أداء مهمته بالصورة المطلوبه كما يعرض كيف أن الوكلاء يعملون مع بعضهم بعضًا في البيئة نفسها دون أن يحدث تضارب بينهم وذلك اعتمادًا على أزمنة تنفيذ المهام مستخدمين تقنيات وأدوات برمجية لتحقيق ذلك.

كما نجد أيضًا أن هذه الآلية في إرسال الرسائل والبيانات تتيح للوكلاء التركيز على المهمة قيد التنفيذ ما يسهم في تحقيق الأهداف التعليمية وجميع الأسس السيكولوجية و الفسيولوجية لمعمارية النظام بصورة أعم.

الشكل رقم (٤) يوضح جانبًا من التنسيق بين وكيل واجهة المستخدم وتدريس الدروس

الطريقة والإجراءات

أفراد الدراسة : هم مجموعة من الأطفال المصابين بالإعاقة الذهنية تم تجميعهم في مركز تطوعي لتعليم أطفال التوحد بمدينة الخرطوم وعددهم ١٢ طفلا وطفلة وتتراوح أعمارهم مابين ٩ ـ ١٦ سنة ، وقد تم اختيار ٦ أطفال عن طريق القرعة كمجموعة ضابطة و٦ أطفال كمجموعة تجريبية . وقد خضعت المجموعة التجريبية لنظام التعليم الإلكتروني متعدد الوكلاء لتدريبها على عمليات إدراكية يتم تدريبها عليها وفق طرق معتادة وتقليدية في المركز بينما لم يستخدم مع المجموعة الضابطة في عملية تدريبها النظام المقترح وتم الإكتفاء بالطرق التقليدية. ويوضح الجدول رقم (١) توزيع أفراد مجموعتي الدراسة.

الجدول رقم (١)

توزيع أفراد الدراسة على المجموعتي التجريبية والضابطة

المجموعة	أفراد الدراسة		المجموع
	ذكور	إناث	
التجريبية	٤	٢	٦
الضابطة	٥	١	٦
المجموع	٩	٣	١٢

الأدوات المستخدمة في الدراسة التطبيقية

النظام المقترح لتعليم أطفال المتلازمات المصابين بالإعاقة الذهنية المطور جاء وفق المعمارية المقترحة في هذه

وقد الورقة تم استخدام عدد من الأدوات في عمليات التحليل والتصميم والتنفيذ وهي كالآتي:

١ ـ الفنيات المستخدمة: تم تصميم برنامج يحتوي على مجموعة دروس للإسهام في تحسين مقدرة الطلاب المصابين بالإعاقة الذهنية في تحديد الأطوال والألوان والأحجام والاتجاهات والحساب والعد وذلك باستخدام النمذجة ، المحاكاة ، التكرار، الحركة، تنفيذ الأوامر، التعيين.

٢ ـ جلسات النظام : جلسة واحدة تم من خلالها التعرف على الطرق التقليدية لتدريب بعض المهارات العقلية عبر إجراء مقابلات مع المعلمين، كما تم من خلالها ملاحظة طريقة تفاعل الطلاب مع الطرق التقليدية المستخدمة، ثم مجموعة جلسات لتطبيق النظام.

٣ ـ البرمجيات المستخدمة: يعتمد النظام على مفهوم تكامل الأنظمة، حيث تم استخدام عدد من البرمجيات ومنصات التطوير والأدوات البرمجية مثل Microsoft Visual Studio ، Microsoft Direct Speech Recognition ، Microsoft Text to Speech، Visual Paradigm ، Microsoft Agent، وقد أستخدمت لغة البرمجة C# لتنفيذ جميع الوظائف، ولغة XML لعمليات تراسل البيانات كما تم استخدام نظام إدارة قواعد البيانات MYSQL.

طريقة تطبيق البرنامج : تم تطبيق النظام في أربعة أيام في الأسبوع (الأحد ، الإثنين ، الثلاثاء، الخميس) في الفترة الصباحية من الساعة ٩ إلى الساعة ١٠ و٣٠ دقيقة.

الهدف من النظام : يهدف النظام إلى تنمية المهارات الإدراكية ورفع المقدرة على التعلم واكتساب المهارات لدى الطلاب المصابين بالإعاقة العقلية.

حدود النظام : هذا النظام متوافق مع الطلاب ذوي الإعاقة العقلية البسيطة والمتوسطة القابلين للتعلم.

محتويات النظام : قام الباحثون ببناء نظام جديد وفق معمارية التطوير المقترحة يتكون من مجموعة نشاطات يقوم بها الطالب لقياس مدى فاعليته على النحو الآتي:

١ ـ أن يقوم الطالب المعاق ذهنيًّا بتشغيل البرنامج.

٢ ـ أن يتلقي توجيهات الوكلاء للتفاعل مع زر محدد .

٣ ـ أن يعرض النظام بواسطة الوكلاء مجموعة أشكال ذات أبعاد وأطوال وأحجام وألوان وأعداد مختلفة.

٤ ـ أن يحدد الطالب المعاق ذهنيًّا خصائص الشكل الذي تم عرضه.

٥ ـ أن يقوم الطالب المعاق ذهنيا بالتعرف على اتجاه شكل ما وتحديده.

٦ ـ أن يقوم الطالب المعاق ذهنيًّا بالمقارنة بين أطوال عدة أشكال وترتيبها.

٧ ـ أن يقوم الطالب بعد مجموعة أشكال مع بعضها بمساعدة الوكيل.

٨ ـ أن يقوم الطالب بعد مجموعة الأشكال بمفردة.

٩ ـ أن يقوم الطالب بتكرار عملية العد.

١٠ ـ أن يشير الطالب إلى العدد الفعلي للأشكال التي تم عرضها .

١١ ـ أن يغلق الطالب النظام بعد الانتهاء من الدرس وذلك بمعاونة الوكيل.

الصدق: للتحقق من صدق البرمجية المقترحة تم عرضها في صورتها الأولية على عدد من المحكمين المتخصصين في مجال التربية الخاصة وعلم النفس التربوي ونظم التعليم الإلكتروني لإبداء ملاحظاتهم من حيث مدى ملاءمة المكونات سواء أكانت نشاطات أم أدوات أو عبارات واردة في البرنامج أم صورًا وأيقونات وأشكالًا ثلاثية الأبعاد للأعمار الزمنية للعينة وتوافقها مع معدلات ذكائها إضافة إلى ما يرونه من تعديلات. وقد قرر المحكمون الموافقة على تطبيق النظام بكل مكوناته وإجراءاته.

نتائج الدراسة

هدفت الدراسة الكشف عن مدى جدوى تطوير نظام تعليمي جديد موجه لذوي الإعاقة العقلية في رفع قدراتهم الإدراكية وتحسين تلقيهم للمعارف، حيث يوضح الجدول رقم (٢) والجدول رقم (٣) نتائج التطبيق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية لعدد من النشاطات الإدراكية التي تم قياسها.

الجدول رقم (٢)

نتائج تطبيق القياسين القبلي والبعدي على المجموعة الضابطة في النظام الجديد المقترح

النشاط الإدراكي	القياس القبلي لنسب الإجابات الصحيحة	القياس البعدي لنسب الإجابة الصحيحة	الدلالة
تحديد الأطوال	٪ ٧٥,٤٤	٪ ٧٥,٤٤	-
تحديد الأحجام	٪ ٨١,٢٣	٪ ٨١,٢٣	-
تحديد الألوان	٪٧٠,٢٢	٪٧٤,٣	لصالح المجموعة الضابطة في القياس البعدي
تحديد الإتجاهات	٪٨٩	٪٨٩	-
حساب عدد الأشكال	٪٦١,٢١	٪٦٩	لصالح المجموعة الضابطة في القياس البعدي

يتضح من الجدول أعلاه وجود فروق بين نسب كل من القياس القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة الضابطة وذلك في كل من النشاطين تحديد الألوان وحساب عدد الأشكال . ولاتوجد فروق في النسب المئوية لباقي النشاطات كما يتضح لنا من النتائج في الجدول ٢ مايلي:

وجود الفروق في النسب المئوية لكل من تحديد الألوان والحساب العددي يرجع لإختلاف مقدرات الإدراك البصري المرتبطة بدرجة النمو كما يمكن إرجاعها لأسباب غير معروفة أو متغيرات خارج نطاق النظام.

ويتضح كذلك أنه لاتوجد فروق بين النسب المئوية لكل من القياس القبلي والبعدي في باقي النشاطات وتلك نتيجة منطقية لأن المجموعة الضابطة لم تستخدم أي نظام أو برنامج وتتوافق مع النمط العام في هذا الحقل.

الجدول رقم (٣)

نتائج تطبيق القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في النظام الجديد المقترح

النشاط الإدراكي	القياس القبلي لنسب الإجابات الصحيحة	القياس البعدي لنسب الإجابات الصحيحة	الدلالة
تحديد الأطوال	٪ ٨٠	٪ ١٠٠	لصالح المجموعة التجريبية في القياس البعدي
تحديد الأحجام	٪ ٨٢,٢٥	٪ ١٠٠	لصالح المجموعة التجريبية في القياس البعدي
تحديد الألوان	٪٧٥	٪ ١٠٠	لصالح المجموعة التجريبية في القياس البعدي
تحديد الإتجاهات	٪٨٩	٪ ١٠٠	لصالح المجموعة التجريبية في القياس البعدي
حساب عدد الأشكال	٪٧٦	٪ ١٠٠	لصالح المجموعة التجريبية في القياس البعدي

يوضح الجدول رقم (٣) أن هنالك فروقًا بين نسبتي القياس القبلي والقياس البعدي لعدد من النشاطات الإدراكية لصالح أفراد المجموعة التجريبية في النظام الجديد المقترح، وبالرجوع للنسب المئوية يتضح أن هذه النسب المئوية في صالح المجموعة التجريبية بعد تطبيق النظام المقترح أي لصالح القياس البعدي.

ويمكن إرجاع الفروق بين نسب القياسين القبلي والبعدي للدور الكبير الذي أداة نظام التعليم الإلكتروني التفاعلي متعدد الوكلاء المقترح في هذه الدراسة وإسهامه في تحسين عملية الإدراك لدى الطلاب من ذوي الإعاقة العقلية .

إن ارتفاع مستوى المهارات الإدراكية لدى طلاب المجموعة التجريبية يرجع للتفاعلية العالية التي تم تطبيقها بواسطة مفهوم الوكلاء المتعددين، حيث أتاح استخدام هؤلاء الوكلاء في النظام إلى رفع الإثارة ودرجة الانتباه

للمثيرات البصرية والسمعية ما عزز عملية الإدراك عبر تلك الحواس. كما أن استخدام تطبيقات الوسائط المتعددة بصورة تكاملية مع بقية المكونات خلق أجواءً من المرح والتشويق لأطفال هذه المجموعة. ويعتبر مراعاة النظام ومن قبله معمارية التطوير لمختلف المواقف التعليمية للطلاب من ذوي الإعاقة الذهنية السبب الأساسي في نجاعة النظام التعليمي المقترح.

إن هنالك كثيرًا من الخصائص الخاصة بأنظمة التعليم الإلكتروني مثل التفاعل (Interaction)، التكيف (Adaptation)، التحديث (Up-to-Date)، المرونة (Flexibility)، الترابط (Connectivity) وسهولة الوصول للمُعلم(Accessibility). (Aroyo, 2004)، أنظمة التعليم الإلكتروني لا توفر تلك الخصائص في نظام واحد منفرد موجه للمتعلمين من ذوي الإعاقات الذهنية.

لقد جمعت معمارية نظام التعليم الإلكتروني التفاعلي مُتعدد الوكلاء بين خصائص التعليم الإلكتروني ما يعزز عمليات التعليم وضمان جودتها و الخصائص التي توفرت في النظام الجديد هي :

١ ـ التفاعل (Interaction): وضعت المتعلم في بيئة تفاعلية افتراضية مثيرة تربطه مع وكيل واجهة المستخدم ووكيل تدريس الدروس ووكيل القياس والتقييم وقواعد المعرفة لهؤلاء الوكلاء، وضمنت هذه البيئة لكل فعل من المتعلم ردة فعل تعطي له الفرصة للتعامل مع الخبرات التي تمت حوسبتها في قواعد المعرفة لنظامنـا التعليمي الجديد.

٢ ـ التكيف (Adaptation) : وذلك عن طريق وكلاء تحديد أسلوب وإستراتيجيات التعليم ووكيل تحديد الأدوات، حيث يقوم هؤلاء الوكلاء بتغيير وتنويع المحتوى والأساليب لكل متعلم على حدة حسب قدراته ومهاراته ونقاط ضعفه.

٣ ـ التمركز حول المتعلم (Learner Centered): يعمل جميع الوكلاء وفقًا للإمكانات الفردية للطفل المصاب بالإعاقة الذهنية وبالتالي تركز المعمارية على احتياجات المتعلمين عبره وليس قدرات المعلمين .

٤ ـ التحديث(Up-to-Date) : ضمنت المعمارية تقديم كل ماهو حديث للمتعلمين اعتمادًا على قاعدة معرفة المواقف التعليمية وقاعدة بيانات المحتوى التعليمي.

٥ ـ المرونة (Flexibility) : يمكن للمتعلمين عبر النظام مراجعة دروسهم في أي وقت ومن أي مكان.

٦ ـ الملاءمة (Convenience): وفر النظام مناخاً جيداً لكل من معدي المحتوى التعليمي من المعلمين و وكلاء تدريس الدروس (Teaching Lessons Agent) والمتعلمين من جانب آخر، فمعد الدراسة يستطيع التركيز على أفكار محددة لإضافتها في قاعدة بيانات المحتوى التعليمي؛ ليقوم بعد ذلك وكيل تدريس الدروس بتنفيذها، سيجد طلاب العوق الفكري والذهني تنظيمًا ملائمًا للمعلومات والمعارف لاعتماد الوكلاء على قاعدة معرفة المواقف التعليمية للطلاب عند تنفيذ مهامهم ما يسهل استيعابهم وإدراكهم للدروس.

٧ ـ العدالة (Equality): وفر النظام لكل طالب حساب مستخدم منفصل ما يعني أنه يمكن اعتبار هؤلاء الوكلاء بمختلف مهامهم يخدمون الهدف الأساسي للنظام وهو ضمان تحقيق الأهداف التعليمية للطالب المعني مع الأخذ في الأعتبار نقاط ضعفه ومواقفه التعليمية التي تخصه هو؛ ما يتيح له الإدلاء برأيه دون أي حرج بحرية واستقلالية .

٨ ـ الترابط (Connectivity): توافرت بين وكلاء النظام المختلفين والمتعلمين وسائل اتصال متزامنة وفورية وآليات لتبادل المعلومات بين جميع مكونات النظام والمشاركين فيه.

٩ ـ التنوع (Diversity) : تتيح معمارية النظام استخدام مختلف الوسائط المتعددة ما يضمن تنوعًا في أدوات الاتصال يتوافق مع ميول كل طالب على حدة؛ معتمدًا في ذلك على معلومات الوكلاء المستنبطة من قواعد معرفة المواقف التعليمية للطالب المشارك.

١٠ ـ التحرر من قيود المكان والزمان (Non Presence) : دمج النظام بين مفهومي التعليم الإلكتروني المتزامن (Synchronous e-Learning) والتعليم الإلكتروني غير المتزامن (Asynchronous e-Learning)

١١ ـ سهولة الوصول للمعلم (Accessibility) : ضمن النظام تفاعلًا مباشرًا بين وكيل تدريس الدروس والطالب في أي لحظة.

١٢ ـ تنوع الحواس المستخدمة (Multi-Sensory) : قدم النظام آليات تتيح اختيار مختلف الوسائط التي تتوافق مع الموقف التعليمي ومستوى الضعف الذهني للطالب، حيث استخدم كلًا من الفيديو والرسوم الثابتة والصور المتحركة والإنمي ثلاثي الأبعاد والصوت عالي الجودة ما يحفز جميع حواس المتعلم ويثثيرها.

١٣ ـ سهولة وتعدد طرق التقييم : قدم النظام مجموعة وكلاء تحقيق الأهداف التعليمية (Educational Objectives MAS) وقد سردنا وصفًا عنهم في أجزاء سابقة من الدراسة.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج بعض الدراسات السابقة لكل من نانس وموريتو (Nunes and Moreno 2002)، جيمس وليزاني (Jemes and Lizanne,2003)، ستيفن وكورتنرج (Smith and Kortering,2006) الذين أكدوا على مدى فاعلية أنظمة التعليم عبر البرمجيات في تنمية بعض الجوانب الإدراكية والمعرفية لدى الطلاب من ذوي الإعاقة العقلية.

الخاتمـــــة

وظف نظامنا التعليمي الجديد المُقدم في هذه الورقة الخيال المرئي لمساعدة الأطفال من ذوي الاحتياجات الخاصة وعلى وجه الخصوص أطفال التوحد وأطفال المتلازمات المتشابهة والإعاقات الخفية في كسر الحواجز الإدراكية والمجتمعية والنفسية التي تجعل من أنظمة التعليم الإلكتروني و الفصول الدراسية التقليدية بيئات تعليمية غير ملائمة فقد وفرت معمارية النظام بيئة تعليمية آمنة لأطفال المتلازمات المصابين بالإعاقة الذهنية ومن بينهم أطفال التوحد بمختلف أطيافهم ساعدتهم على التعامل مع المواقف المزدحمة فكانت أكثر إتساقًا وقابلية للتنبؤ.

إن استخدام نظام التعليم الإلكتروني التفاعلي مُتعدد الوكلاء لتعليم أطفال المتلازمات يمكن أن يوفر مداخيل إلى عالم النمط العصبي والاضطرابات النمائية العامة أو الاضطرابات التطورية الشاملة وذلك لأن أطفال المتلازمات بصورة عامة وأطفال طيف التوحد (Autism Spectrum Disorder) بصورة أخص يعانون من اضطراب التكامل الحسي (Sensory Integration) الذي يكون فيه الدماغ غير قادر على دمج و معالجة المعلومات التي يتم تلقيها من أنظمة الحس الخمسة (تيريل،٢٠١٣) . ونجد أن معالجة تلك المشكلة من صميم أهداف الوكلاء في نظامنا التعليمي الافتراضي الجديد وأحد أهم المبادئ الأساسية التي طورت من أجلها معمارية البرمجية.

جميع الوكلاء في هذا النظام يحققون أهدافهم في معالجة اضطرابات التكامل الحسي لأطفال العوق الفكري اعتمادًا على قاعدة المعرفة للنظام ما يجعل بالضرورة اعتباره نظامًا تعليميًّا مكونًا من أنظمة خبرة فرعية معتمدة على القواعد (Rule Based Expert System) ولضمان أن النظام أكثر مقدرة على التعامل مع المواقف التعليمية غير المُصنفة من قبل المختصين في مجال التربية الخاصة (Special Education) يلزمنا ترقية أنظمة الخبرة في نظامنا التعليمي هذا إلى أنظمة خبرة تعتمد على المنطق الضبابي(Fuzzy Expert System) ما يسهم في جعله نظامًا افتراضيًّا ذكيًّا قادرًا على الفعل العقلاني (Rational Act) عند الضرورة.

المراجع

تيريل،كولين (٢٠١٣م). التوحد فرط، الحركة خلل القراءة والأداء.ـ الرياض: المجلة العربية.

حسين، دعاء عبداللطيف عثمان (٢٠٠٩م). برنامج كمبيوتري مقترح متعدد الوسائط في تنمية بعض المهارات الإدراكية ومهارات التواصل لدى الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة فئة المعاقين عقليًّا القابلين. رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة الإسكندرية.

عودة، أحمد (٢٠٠٥م). القياس والتقويم في العملية التدريسية.ـ الأردن: دار الأمل للنشر والتوزيع.

متولي، فكري لطيف (٢٠١٥م).الإعاقة العقلية ـ المدخل النظريات المفسرة ـ وطرق الرعاية. الرياض: مكتبة الراشدين.

مصطفى، نسرين رشيد (٢٠١١م). فاعلية برنامج البورتج في تحسين مهارات الإدراك واللغة لدي الأطفال التوحديين في مرحلة الطفولة المبكرة، رسالة ماجستير .كلية التربية .جامعة دمشق.

Aroyo, L. and Dicheva, D. (2004) The New Challenges for e-Learning: the Educational Semantic Web, Educational Technology and Society, Vol. 7, No. 4, pp.59–69.

Draffan, E. Evans, D. & Blenkhorn, B. (2007). Use of Assistive Technology by Students with Dyslexia in Post-Secondary Education, Disability and Rehabilitation: Assistive Technology, March 2007; 2(2): 105 – 116.

James, G. & Lizanne, D. (2003). Participationand Ac-Commod Ationin State Assessment: The Role of Invidualized Education Programs, Exceptional Children, 69 (7).

M. Wooldridge, and N. Jennings. (1995). "Intelligent Agents: Theory and Practice", Knowledge Engineering Review. 10(2), pp.115-152.

Nunes; Terezinha and Moreno; Constanza (2002). An Intervention Program for Promoting Deaf Pupils' Achievement in Mathematics, Journal of Deaf Studies and Deaf Education, Volume 7, Number 2, Spring.

Smith, Stephen W. and Kortering, Larry, J. (2006). The Effectiveness of the Computer in Completing a set of Well-Planned Tasks that Requirethe Use of Computers. Journal of Special Education, 18 (2).

محمد بدوي مصطفى الخليفة

ـ عضو مجموعة من الجمعيات والمنتديات العلمية المتخصصة

ـ يتركز بحثه على الدراسات المتعلقة بتطوير نظم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي وعلى وجهة الخصوص النظم الخبيرة الضبابية النمذجة والمحاكاة تطوير عملية التعلم لأشخاص من ذوي الإعاقة بناء اساليب وآليات جديدة لدمج الأشخاص المعاقيين في مجتمعاتنا باستخدام تكنلوجيا الذكاء الاصطناعي.

ـ تطوير عدد من النظم المستخدمة في الإدارة الجامعية تصميم نظم مختصة لإدارة التخطيط الإستراتيجي ومتابعة الأهداف وغيرها من الحلول المبتكرة في الرعاية الصحية والتعليم والإدارة باستخدام النظم البرمجية.

ـ القدرة على إحداث تغيير في ظل ظروف غير طبيعية احترام المؤسسية تسخير الإمكانات المتاحة وتنميتها القدرة على اتخاذ القرار في الوقت المناسب التفكير الابداعي.