تطوير اختبارات إلكترونية بنائية تكيفية وفقاً لمستوى سعة الانتباه وأثرها في تنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم والرضا عنها لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية

د/ محمد السيد النجار
أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد
كلية الدراسات التربوية – الجامعة المصرية للتعلم الإلكتروني الأهلية

د/ طارق عبد المنعم حجازي
مدرس تكنولوجيا التعليم
كلية الدراسات التربوية – الجامعة المصرية للتعلم الإلكتروني الأهلية

المستخلص:

هدف هذا البحث إلى تطوير اختبارات إلكترونية بنائية تكيفية وفقًا لسعة الانتباه وقياس أثره في تنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم والرضا عنها لدى (٦٦) تلميذ وتلميذة من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الثاني الإعدادي، بمدرسة الدكتور محمد الصالحي بإدارة القنايات التعليمية بمديرية التربية والتعليم بالشرقية خلال الفصل العام الدراسي الأول ٢٠٢١/ ٢٠٢٢، وتم تقسيمهم بالتساوي إلى ثلاث مجموعات وفقا لمستوى سعة الانتباه (أقل من المتوسط/ متوسط/ أعلى من المتوسط)، وتم تقديم محتوى الوحدة الدراسية والاختبارات البنائية الإلكترونية التكيفية من خلال بيئة التعلم الإلكتروني MOODLE، ولتحقيق أهداف البحث اتبع الباحثان المنهجين الوصفي وشبه التجريبي، وتمثلت أدوات القياس في (اختبار تحصيل الرياضيات، ومقياس الرضا عن الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية)، وتم تطبيق الاختبار التحصيلي قبل التعلم، ثم تم تطبيق أداتا القياس (الاختبار التحصيلي ومقياس الرضا) بعد التعلم؛ وأخيراً أُعيد تطبيق الاختبار التحصيلي بعد مرور ثلاثة أسابيع من التطبيق البعدي؛ لقياس بقاء أثر التعلم، وقد أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات الثلاثة في التحصيل وبقاء أثر التعلم والرضا عن الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

الكلمات المفتاحية:

الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية – صعوبات تعلم الرياضيات – التحصيل – الرضا عن الاختبارات الإلكترونية – بقاء أثر التعلم.

مقدمة:

يبحث التربويون باستمرار عن أفضل الطرق والوسائل لتوفير بيئة تعليمية جذابة وتفاعلية، وتسهم في تحسين المستوى العام للتحصيل الدراسي، وتساعد كلا من المعلم والطالب على تبادل الآراء والخبرات دون التقيد بحاجز المكان والزمان، مع توفير أدوات القياس والتقويم المناسبة لخصائص التلاميذ وطبيعة المحتوى الدراسي باعتبارها جزءا حيوياً من عملية التعلم تحتاج إلى تخطيط وتصميم وتنفيذ دقيق يتطلب ذلك فهما ليس فقط من إدارة التعليم أو المعلمين وإنما تحتاج تفهم أولياء الأمور والطلاب من أجل خلق بيئة مناسبة للتقويم الإلكتروني في التعليم عن بعد، والتي تُبنى على نتائجها القرارات والسياسات التعليمية، وتعد الاختبارات الالكترونية من الأدوات الهامة بل الضرورية المستخدمة في قياس أداء المتعلمين في جميع مراحل التعليم في ظل جائحة كورونا COVED-19 التي يشهدها العالم حالياً كبديل للاختبارات التقليدية.

حيث اعتبرت غالبية المؤسسات التعليمة في ظل جائحة كورونا التوسع في توظيف المستحدثات التكنولوجية فى عمليات قياس وتقويم الطلاب البنائي والختامي في قمة أولوياتها وعنصراً أساسياً في خطط واستراتيجيات التحسين والتطوير المستقبلية، للتغلب على عدد من مظاهر السلبية في الاختبارات التقليدية من حيث توفير الوقت والجهد ومستوى مناسب من الموضوعية والشفافية في تقدير أداء المتعلمين (رفيق البربري، ٢٠٢٠، ٢٣).[١]

ويشير كلا من (Khan & Jawaid 2020, 108) إلى أن الاختبارات الإلكترونية قائمة منذ وقت طويل، ولكن كانت تستخدم على نطاق ضيق، ويرجع ذلك إلى بعض القضايا المتعلقة بموثوقية الاختبارات، حتى اجتاحت جائحة كورونا العالم، اتخذت المؤسسات التعليمية نقلة نوعية في كل مراحل التعليم الجامعي وقبل الجامعي، وعلى الصعيدين الإقليمي والدولي في استخدام الاختبارات الإلكترونية، مع البحث عن طرق آمنه ومقبولة وموثقة وعادلة لتطبيق هذه الاختبارات.

وتستخدم الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية "Formative Adaptive E-Tests" في تقييم الطلاب ليس فقط وفقاً لمعدلاتهم التحصيلية، ولكن أيضاً وفقاً لمستويات القدرات الخاصة بهم، حيث تقدم فيها الأسئلة المتعاقبة بناء على خصائص ومضمون المحتوى، واستجابة الممتحن، لذا تستخدم هذه الاختبارات على نطاق واسع لأغراض التشخيص وكشف الخصائص ومواطن القوة والضعف في البناء المعرفي للمتعلم

[١] اتبع الباحثان نظام توثيق جمعية علم النفس الأمريكية APA الاصدار السادس للمراجع الأجنبية، بينما المراجع العربية في المتن يتم كتابة (الاسم الأول، الاسم الثاني أو اللقب، سنة النشر، رقم الصفحة)، وتذكر قائمة المراجع كاملة البيانات.

خلال فترة زمنية معينة (خولة القشار، ٢٠١٥، ٥)، وأكد كلا من (Nagandla, et al., 2018, 54; Younyoung & Cayce, 2020, 2) على أن استخدام هذه الاختبارات في التشخيص يسهم بشكل كبير في تحسين درجات الطلاب في الاختبار النهائي، وتساعد مطوري المناهج في اتخاذ إجراءات علاجية سريعة، وتحديد الاستراتيجيات التعليمية المناسبة للطلاب.

وظهرت الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية نتيجة لوجود مجموعة من التحديات والقيود التي تواجه استخدام الاختبارات الإلكترونية البنائية كونها لا تقيس مستوى الطلاب بدقة، كما تعتمد على أسئلة الاختيار من متعدد والتي تسمح بالتخمين أو الغش، لذا ظهرت الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية كأداة تقويم متكاملة وموثوق بها (Jones, 2014,6).

حيث أكد محمد خميس (٢٠١٩) على أن نظام الاختبار الإلكتروني البنائي التكيفي يستند إلى خوارزمية تكيفية في بنائه وفق مجموعة من النظريات؛ وتختلف خورزمية بناء الاختبار باختلاف النظرية من حيث مستوى الصعوبة كنظرية الاستجابة للمفردة –Item Response Theory) (IRT فبمجرد انتهاء الممتحن من إجابة عن السؤال بشكل صحيح ينتقل إلى السؤال التالي الأكثر صعوبة ويتم إكمال الأسئلة وفقاً لمستوى قدرة الممتحن، ووفقًا للمستوى المعرفي عند استخدام نظرية المناهج الدراسية (Curriculum Theory-CT) حيث يستند مستوى صعوبة السؤال إلى المستوى المعرفي للهدف التعليمي بدلاً من السؤال، حيث تبدأ الأسئلة بمستوى معرفي منخفض.

وتعد مشكلة صعوبات التعلم مشكلة ذات طابع عام لدى بعض المتعلمين من أجناس مختلفة ذات طابع ولغات متباينة، وقد أكد دولية المشكلة تراكم البحوث والدراسات التي أجريت في كثير من دول العالم على أفراد لديهم بعض الصعوبات في تعلم بعض المهارات الأكاديمية والمعرفية (بطرس حافظ، ٢٠١١، ٢١)، فالتلميذ ذو صعوبات التعلم ولا سيما صعوبات تعلم الرياضيات يحتاج إلى بيئة تعلم مختلفة تبعده عن أجواء الملل والرتابة والقلق، وتوفر الوقت الكافي للإجابة عن كل أسئلته، ومعالجة أي غموض لديه حول مفاهيم الواردة بالدرس (Butterick, 2017)، وقد أكد كلا من (Ceremonia & Casem, 2017) على أن انخفاض أداء التلاميذ في الرياضيات أحد المشكلات التي يواجهها مدرسو الرياضيات، ويرى (Frey, 2018)أن التلاميذ الذين يعانون من صعوبات في تعلم الرياضيات يشكلون ما يقرب من ٥ إلى ٨٪ من التلاميذ، وأن ما يقرب من ٤٠٪ من التلاميذ الذين يعانون من صعوبات في التعلم لديهم مشكلات وصعوبات في الرياضيات.

وتتمثل صعوبات تعلم الرياضيات في صعوبة اكتساب مهارة المعالجة الحسابية، والفهم الحسابي، والحل الحسابي، بالإضافة إلى صعوبات في فهم الرموز الحسابية، واتجاهات الأرقام، وفهم المسائل الكلامية، وترتيب الأرقام حسب الأكبر أو الأصغر، وفهم الكميات بدون عد، والتعامل مع الأرقام واستيعاب قيمتها؛ مما يؤدي إلى مشكلات في تعلم الحقائق المتعلقة بالأرقام وخطوات حل المسائل الحسابية (جاد الله علي، ٢٠١٦، ٧٥)، كما تتمثل صعوبات تعلم الرياضيات في وجود صعوبات باستخدام وفهم الحقائق والمفاهيم الرياضية، والفهم الحسابي والاستدلال العددي والرياضي، وإجراء ومعالجة العمليات الحسابية والرياضية، وهذه الصعوبات تعبر عن نفسها من خلال العجز عن استيعاب المفاهيم الرياضية وصعوبة إجراء العمليات الحسابية (فتحي الزيات، ٢٠٠٢، ٥٤٩).

وهناك علاقة هامة بين اضطرابات الانتباه وصعوبات التعلم، وقد تمايزت البحوث والدراسات التي أجريت بهدف توضيح دور اضطرابات الانتباه في صعوبات التعلم في محورين رئيسيين تناولا نمطي مهام الانتباه الإرادي أو الانتقائي ومهام الانتباه طويل المدى، وقد وجد (Tarnowski, et al., (1986 أن التلاميذ الذين يعانون من صعوبات التعلم أظهروا قصورًا في أداء مهام التي تقيس الانتباه الانتقائي عند مقارنتهم بالعاديين من أقرانهم، وذكر سامي ملحم (٢٠٠٢، ٢١٢) أن التلاميذ الذين يعانون من صعوبات التعلم ليس لديهم قصور في أداء مهام الانتباه طويل المدى، بينما أظهر التلاميذ من ذوي اضطراب فرط النشاط مع قصور الانتباه كثير من الأخطاء على مهام قياس الانتباه طويل المدى، وكانت استجاباتهم للمثيرات المصاحبة التي تقطع أمد الانتباه أو استمراره أكبر.

ويعد الانتباه أساسيًا في التناول المعرفي للنشاط العقلي وعملياته وبالتالي فهو عنصراً في غاية الأهمية في العملية التعليمية إذ أنه من العوامل العقلية المهمة ذات التأثيرات الجوهرية على كل من التعلم، والاحتفاظ، والتذكر، والتفكير، وحل المشكلات والنشاط العقلي بوجه عام، ومن ثم تكوين المفاهيم ثم التعلم وإتقان المهارات، ولذلك فلا بد من الاهتمام به والتعرف عليه والعوامل المؤثرة فيه ومن ثم معالجة مشكلة تشتت وقصور الانتباه التي تنتشر في التعليم بشكل عام وفي التعليم الإلكتروني بشكل خاص.

الإحساس بالمشكلة والتأكد منها:

نبع الإحساس بالمشكلة من خلال:

١. شكوى بعض معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية من أن تعلم الرياضيات يمثل صعوبة عند بعض التلاميذ، وهو ما يؤثر على تذكرهم لما تم تعلمه في مقررات الرياضيات، وللتأكد من ذلك أجرى الباحثان دراسة استكشافية

على (٤) من معلمي الرياضيات بمدرسة الدكتور محمد الصالحي مقابلة غير مقننة، والذين أكدوا أن التلاميذ يعانون من مشكلات في فهم وحدة الاعداد الحقيقية؛ نظراً لاشتمالها على أنواع متنوعة من الأعداد والعمليات التي تتم عليها، كذلك تم تطبيق إستبيان على عينة إستكشافية قوامها (٢٠) تلميذ وتلميذة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسة الدكتور محمد الصالحي للتعليم الأساسي التابعة لإدارة القنايات التعليمية بمديرية التربية والتعليم بالشرقية، حيث تم سؤالهم شفهياً عن مشكلاتهم بتعلم الرياضيات، وأسباب تلك المشكلات من وجهة نظرهم، وأشارت النتائج إلى أنهم يجدون صعوبة فى التعامل مع الأعداد وأنهم لا يعرفون الفرق بين العمليات التي تتم عليها، كما أرجع (٨٠%) من التلاميذ أن ضعف مستواهم في منهج الرياضيات إلى الأسلوب التقليدي في الاختبارات المقدمة إليهم، كما تم إعداد اختبار قصير مكون من (٥) أسئلة بوحدة الأعداد الحقيقية لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وطلب منهم الإجابة عن الأسئلة في مدة لا تتعدى (١٥) دقيقة، وكانت نتيجة الاختبار أن (١٥) من الطلاب حصلوا على درجات أقل من (٥٠%)، وأرجع الباحثان ذلك إلى أن التلاميذ يعانون من مشكلات في هذه الوحدة وأنهم لا يتدربون بشكل جيد على الاختبارات، وغالباً ما يخفقون فيها نتيجة عدم اتقانهم لمعلوماتها وأساليب التقويم المتبعة.

٢. فاعلية الاختبارات الالكترونية بشكل عام والاختبارات الإلكترونية التكيفية بشكل خاص في تنمية التحصيل والدافعية لدى الطلاب (خولة القشار، ٢٠١٥)، وخاصة مع تلاميذ مرحلة رياض الأطفال وحتى المرحلة المتوسطة من ذوي الاحتياجات الخاصة (Stone & Davey, 2011)، كما أوصت دراسة حسناء الطباخ وأية إسماعيل (٢٠١٩) بأهمية توظيف نمط الاختبارات البنائية التكيفية في التدريس في بيئات التعليم والتعلم الإلكتروني المدمج، وكذلك فاعليها في دقة تقدير القدرة العقلية باستخدام مصفوفات رافن باختلاف طرق تقدير القدرة (طريقة الارجحية العظمى MLE، وطريقة التقدير البعدي الأعظمMAP) وقواعد إنهاء الاختبار (قاعدة الإنهاء عدد محدد من الفقرات، قاعدة الإنهاء أدنى خطأ معياري). كذلك استخدام الاختبارات التكيفية الإلكترونية في الاختبارات العامة كاختبارات القبول واختبارات القدرات العقلية لفاعليتها من حيث الدقة، وفعاليتها الاقتصادية، وتقليل الضغوطات على المفحوصين وقلق الاختبار (أحمد عودة،

وعمر عبيدات، ٢٠١٣؛ مصطفى عبد السميع وآخرون، ٢٠١٤؛ وأسامة أمين، وزياد محمد، وسليم الزبون، ٢٠١٩)، بالإضافة إلى خفض مستوى قلق الاختبار، وتنمية الاتجاهات نحو الاختبارات الإلكترونية لدى الطلاب (رفيق البربري، ٢٠٢٠)، كما توصل أحمد نظير (٢٠٢٠) إلى أهمية الاختبارات الإلكترونية التكيفية المتاحة عبر المنصات التعليمية الرقمية فى تنمية مهارات الطلاب وتطوير قدرتهم على اتخاذ القرار والكفاءة الذاتية، وأشارت دراسة بوساكوك وآخرون (Boussakuk, et al., 2021) إلى ضرورة التصميم الجيد للاختبارات الإلكترونية التكيفية بنظم التعلم الإلكتروني.

٣. التوصيات التي قُدمت في المؤتمرات مثل؛ توصيات المؤتمر الدولي للتقويم الإلكتروني في المؤسسات التعليمية (الواقع – الفرص والتحديات) المنعقد في القاهرة (٢٠١٥) حيث أوصى باستخدام الاختبارات الإلكترونية في القياس والتقويم، بالإضافة إلى ما قدمه المؤتمر الدولي لتقويم التعليم الذي عقد في الرياض (٢٠١٨) من توصيات حول أهمية التحول الرقمي لتنمية مهارات المستقبل والعناية بتصميم مقاييس وأدوات ومؤشرات خاصة بالمهارات التعليمية المختلفة، وكذلك توصيات المؤتمر الدولي لتقويم التعليم والتدريب الذي عقد في الرياض (٢٠٢٠) التي أكد على ضرورة الاعتماد على أدوات وأساليب القياس الإلكترونية في ظل جائحة كورونا التي فرضت واقعًا جديدًا في كل المؤسسات التعليمية.

٤. وفى السياق ذاته يعد الرضا أحد مخرجات التعلم المهمة التي يجب تتبعها ودراستها في العملية التعليمية، ومن العوامل المهمة التي يجب أخذها في الاعتبار عند تقييم البرامج التعليمية، حيث أكدت عدة دراسات (سيرين البكري، ٢٠٢١؛ وفاطمة موسى، وإيمان ضحا، وإنعام كاشف، ٢٠٢٠؛ ومنير عوض، ٢٠٢٠؛ وأحمد عصر وإيهاب جادو، ٢٠١٩؛ وحنان الزين، ٢٠١٧؛ ومريم الحمد، أحمد نوبي، جمال الدين الشامي، ٢٠١٣) على أهمية قياس الرضا نحو أداء الاختبارات إلكترونيًا، وأن استخدام الاختبارات الإلكترونية يتطلب بالضرورة الاهتمام بآراء الطلاب حول مدى تقبلهم لهذه الاختبارات ورضاهم عن تطبيقها، خاصة مع الاستخدام المتزايد لتلك الاختبارات في الفترة الأخيرة في ظل جائحة كورونا، فبدون معرفة آراء المتعلمين حول هذه الاختبارات سيكون من الصعب معرفة أثر تطبيقها بالرغم من أنها الوسيلة الأساسية للتقييم في عديد من المؤسسات التعليمية حاليًا.

وهـذا مـا دعـى إلـى تطـوير اختبـارات إلكترونيـة بنائيـة تكيفيـة وفقًـا لمستوى سـعة انتبـاه التلاميـذ ذوي صـعوبات تعلـم الرياضـيات بالصـف الثـاني الإعدادي وقيـاس أثرهـا فـي تنميـة التحصـيل وبقاء أثر التعلم والرضا عن هذه الاختبارات، وعليه يمكـن صـياغة مشـكلة البحـث فـي العبـارة التاليـة: انخفـاض مستوى تحصيل الرياضيات لـدى التلاميـذ ذوي صـعوبات تعلـم الرياضـيات بالصـف الثـاني الإعدادي.

وأمكن معالجة مشكلة البحث من خـلال الإجابـة عن السؤال الرئيس الآتي:

كيـف يمكـن تطـوير اختبـارات إلكترونيـة بنائيـة تكيفيـة وفقًـا لمسـتوى سـعة الانتبـاه لتنميـة التحصيل وبقاء أثر التعلم والرضا عنها لدى التلاميذ ذوي صـعوبات تعلـم الرياضـيات بالصـف الثـاني الإعدادي؟

وبشكل أكثر تحديدًا حـاول هذا البحث الإجابـة على الأسئلة الآتية:

١. مـا صـعوبات تعلـم الرياضـيات لـدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟
٢. مـا أسس تطوير اختبـارات إلكترونيـة بنائيـة تكيفيـة وفقًـا لمسـتوى سـعة انتبـاه التلاميـذ ذوي صـعوبات تعلـم الرياضيات بالصف الثاني الإعدادي؟
٣. كيف تم تطوير الاختبارات الإلكترونيـة البنائية التكيفية؟
٤. ما أثر الاختبارات الإلكترونيـة البنائيـة التكيفية التي تم تقديمها وفقًا لمستوى سعة الانتباه على تنمية التحصيل لـدى التلاميـذ ذوي صـعوبات تعلـم الرياضيات بالصف الثاني الإعدادي؟
٥. ما أثر الاختبارات الإلكترونيـة البنائيـة التكيفية التي تم تقديمها وفقًا لمستوى سعة الانتباه في بقاء أثر تعلم وحدة الأعـداد الحقيقيـة بمقـرر الرياضـيات لـدى التلاميـذ ذوي صـعوبات تعلـم الرياضيات بالصف الثاني الإعدادي؟
٦. ما أثر الاختبارات الإلكترونيـة البنائيـة التكيفية التي تم تقديمها وفقًا لمستوى سـعة الانتبـاه علـى الرضـا عنهـا لـدى التلاميـذ ذوي صـعوبات تعلـم الرياضيات بالصف الثاني الإعدادي؟

أهداف البحث:

هـدف هـذا البحـث إلـى عـلاج مشـكلات الانتباه لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية ذوي صعوبات تعلم الرياضيات من خلال تطوير اختبارات إلكترونية بنائية تكيفية وقياس أثرها في تنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم والرضا عنها.

محددات البحث:

اقتصر هذا البحث على المحددات الآتية:

محدد العينة: عينة مكونة من (٦٦) تلميذ وتلميذة مـن تلاميـذ الصـف الثـاني الإعدادي

ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بمدرسة الدكتور محمد الصالحي للتعليم الأساسي التابعة لإدارة القنايات التعليمية بمديرية التربية والتعليم بالشرقية، تم تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات وفقًا لمستوى سعة الانتباه.

محدد موضوعي: وحدة الأعداد الحقيقية في مادة الرياضيات، واشتملت على الجذر التكعيبي للعدد النسبي، ومجموعة الأعداد غير النسبية، وإيجاد قيمة تقريبية للعدد غير النسبي، ومجموعة الأعداد الحقيقية، وعلاقة الترتيب في ح، والفترات، والعمليات على الفترات، والعمليات على الأعداد الحقيقية، والعمليات على الجذور التربيعية، والعمليات على الجذور التكعيبية، وتطبيقات على الأعداد الحقيقية، وحل المعادلات والمتباينات في ح، والتي تخللتها الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية

محدد زماني: تم تطبيق تجربة البحث في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢١-٢٠٢٢م.

محدد مكاني: تم تطبيق تجربة البحث من خلال بيئة التعلم الإلكتروني MOODLE .

أدوات البحث:

اقتصر البحث على الأدوات الآتية:

(أ) أدوات جمع البيانات:

- مقابلة غير مقننة مع المعلمين.
- استبيان للتلاميذ.
- اختبار قصير في الرياضيات.

(ب) مادة المعالجة التجريبية: اختبارات إلكترونية بنائية تكيفية.

(ج) أداتا القياس: وهما من إعداد الباحثان

- اختبار تحصيل الرياضيات.
- مقياس الرضا عن الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية.

(د) أدوات اختيار عينة البحث:

- اختبار القدرات العقلية (إعداد فاروق موسى، ١٩٨٤).
- اختبار تحصيلي في مادة الرياضيات.
- مقياس التقدير التشخيصي لصعوبات تعلم الرياضيات (إعداد فتحي الزيات، ٢٠٠٧).
- مقياس سعة الانتباه (إعداد الباحثان).

أهمية البحث:

قد يفيد هذا البحث في:

- **الأهمية العلمية النظرية:**

- **إلقاء الضوء على أهمية استخدام الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية لرفع مستوى التحصيل المعرفي وبقاء أثر التعلم لدى التلاميذ الذين يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات.**
- **توجيه نظر المسؤولين نحو الاهتمام باستخدام الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية مع التلاميذ الذين يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات؛ لما لها من أثر في تنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم ورضاهم عن ذلك النوع من الاختبارات.**
- **توجيه نظر المصممين والمطورين والمستخدمين لبيئات التعلم الإلكترونية بأهمية تضمين الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية.**

- **الأهمية العملية التطبيقية:**

- **الإسهام في رفع مستوى التحصيل المعرفي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي الذين يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات.**
- **جذب اهتمام المعلمين نحو سعة الانتباه كأحد العناصر التي يتم الاعتماد عليها لتصنيف التلاميذ أثناء التعلم.**
- **الكشف عن أنسب أساليب تصميم الاختبارات الالكترونية البنائية التكيفية.**

مصطلحات البحث:

في ضوء اطلاع الباحثان على التعريفات التي وردت في عديد من الأدبيات التربوية ذات العلاقة بمتغيرات البحث، ومراعاة طبيعة بيئة التعلم والعينة، وأدوات القياس بهذا البحث تم تحديد مصطلحات البحث إجرائياً على النحو التالي:

الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية:

عملية مستمرة ومقننة تهدف إلى تقويم أداء كل تلميذ على حدة إلكترونياً، في الأنشطة ذات الصلة بالمحتوى الدراسي، ويتم إدارتها بطريقة ديناميكية وفقاً لمعايير محددة للتحكم في مستوى صعوبة الاختبار ووفقاً للقدرة الفردية (سعة الانتباه) لكل ممتحن من البداية إلى النهاية.

سعة الانتباه:

هي المقدار الذي يستطيع التلميذ فيه تركيز انتباهه أثناء حل مسائل الرياضيات والتي تم تصميمها بأكثر من مستوى، كل مستوى يأخذ فترة معينة من تركيز الانتباه، فهناك أسئلة تحتاج لتركيز الانتباه لفترة بسيطة وأخرى لفترة متوسطة وثالثة تحتاج لوقت أطول للحل، ومن ثم مدة أطول في تركيز الانتباه، وتقاس سعة الانتباه لدى التلاميذ وفق مقياس مصمم من قبل الباحثان يقيس قدرة التلاميذ على انتقاء صور محددة تعرض لمدة ثانية

واحدة عليهم من بين مجموعة من الصور في فترة زمنية محددة.

صعوبات تعلم الرياضيات:

وهي صعوبات في فهم وتطبيق تلاميذ المرحلة الإعدادية للحقائق والمفاهيم الرياضية والفهم الحسابي والمتمثلة في حساب الجذر التكعيبي للعدد النسبي، ومجموعة الأعداد غير النسبية، وإيجاد قيمة تقريبية للعدد غير النسبي، ومجموعة الأعداد الحقيقية، وعلاقة الترتيب في ح، والفترات، والعمليات على الفترات، والعمليات على الأعداد الحقيقية، والعمليات على الجذور التربيعية، والعمليات على الجذور التكعيبية، وتطبيقات على الأعداد الحقيقية، وحل المعادلات والمتباينات في ح.

الرضا عن الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية:

وهي مدى ارتياح تلاميذ الصف الثاني الإعدادي الذين يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات عن الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية، وإبداء رغبتهم في الإجابة عنها إلكترونيًا.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

- **المحور الأول: الاختبارات الإلكترونية البنائية:**

تُعرف الاختبارات البنائية بأنها "أحد الأدوات الأساسية التي تستخدم في عملية تقويم الطلاب من خلال قياس مستوى تحصيلهم وتقدمهم أثناء عملية التعلم" (مصطفى عبدالسميع وآخرون، ٢٠١٤، ٥٣١؛ وحسناء الطباخ، وآية إسماعيل، ٢٠١٩، ١).

وتتميز الاختبارات الإلكترونية البنائية بإمكانية التحكم في مستويات الصعوبة والسهولة لتتلائم مع مستوى الممتحن، وهذا يؤثر ضمنًا على اتجاه سير الاختبار، فقد يصعد للأعلى أو يرجع للخلف بناء على إجابات المتعلم عن الاختبار، ومن ثم يمكن الحكم على مستواه دون الحاجة لعرض جميع الأسئلة (خالد الدامغ، وهند الهاجري، ٢٠١٩، ٨٣٣)، وتسهم هذه الاختبارات بشكل كبير فى إثراء المعلومات لدى الطلاب وتحسين مهاراتهم وتدفعهم نحو التعلم، حيث تتم تجزئة التعلم بتحليل المهام التعليمية من خلال وحدات صغيرة يتعلمها الطالب ويختبر فيها (زينب أمين، وايمان الشريف، ونورا خليفة، ٢٠١٩، ١)، كما أن هذا النوع من التقويم لا يعطي حكمًا على المتعلم خلال عملية التعلم ولا يعاقب على ما أخفق فيه أثناء التعلم، فمن خلاله يتم تحليل استجابات المتعلمين بهدف الكشف عن الأخطاء الفردية والجماعية أثناء التعلم لوضع خطط للتحسين والعلاج (عادلة ناجي، ٢٠٠٨، ٢٦)، وأيضا تتميز الاختبارات الإلكترونية البنائية بأنها توفر تغذية راجعة مستمرة فيما يتعلق بتقدم التعلم، كما تعمل الاختبارات الإلكترونية البنائية على توسيع معلومات الطلاب حول فهمهم تجاه مادة معينة تم تعلمها، وتركز على السلوك المعرفي (مصطفى عبد السميع وآخرون، ٢٠١٤).

لذا يمكن استخلاص أن الاختبارات البنائية عملية تفاعلية متبادلة بين المتعلم والمعلم تضمن نشاط المتعلم طوال عملية التعلم، بحيث تجعله يتعلم ويتحمل مسئولية تعلمه، ووصوله إلى المستوى المطلوب أو إخفاقه وإعادة محاولة التعلم حتى يتحقق الهدف المطلوب وفق قدراته.

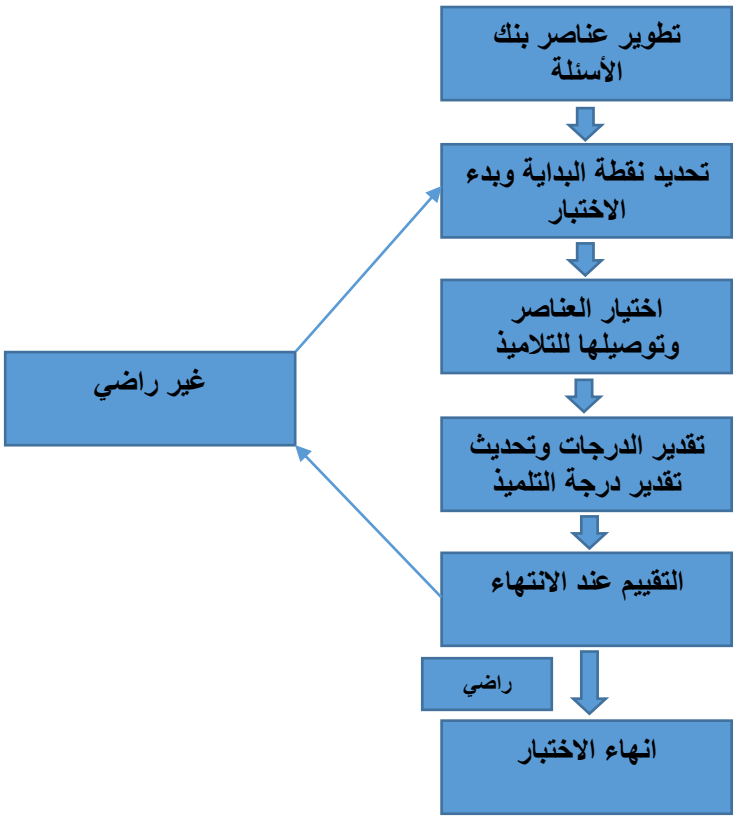
الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية:

ظهرت الاختبارات التكيفية القائمة على الحاسب في أوائل التسعينات كأداة جديدة للتقويم والقياس في ذلك الوقت، كنموذج لمراعاة الفروق الفردية بين الطلاب في القدرة أو السمة المقاسة، مع تقديم التصحيح الفوري والتغذية الراجعة متعددة المستويات، وكانت الركيزة الأساسية لتلك الاختبارات هي أنه ليس من المعقول قياس قدرة أو سمة لدى مجموعة من الطلاب بنفس عدد المفردات وبنفس مستوى السهولة والصعوبة، حيث أنه من الأجدى قياس أداء هؤلاء الطلاب بمفردات تختلف في مستوى صعوبتها حسب مستوى أداء الطالب في توليد الأسئلة من بنوك أسئلة تحتوى على منات المفردات أثناء الاختبار (رفيق البربري، ٢٠٢٠، ٣٥-٣٦)، على الرغم من أن فكرة الاختبارات التكيفية ترجع إلى أوائل القرن العشرين من خلال اختبارات بينية للذكاء، حيث اشتملت على مجموعة من الفقرات المعايرة وفق العمر الزمني للطالب أو المفحوص، حيث يجيب المفحوص على مجموعة من الفقرات تمثل مستوى عمرى معين، وبالانتهاء منها بشكل صحيح ينتقل إلى مستوى عمري أعلى، وبالعكس في حال الإجابة الخاطئة تقدم له الأسئلة اللاحقة للمستوى الدنى (محمد السعدني، ٢٠١٩، ٢٧).

ويمكن توضيح مفهوم التكيف من اتجاهين: (١) تكيف الطالب ويسمى؛ التكيف النوعي وفيه يصبح الطالب قادراً على اختيار خطته التعليمية الفردية بالتشاور مع معلمه، أو أن يصبح قادراً على الاختيار بين البدائل داخل الصف، وهنا يكون الطالب المصدر الفعال والنشط في العملية التعليمية الخاصة به، (٢) تكيف المعلم ويسمى؛ التكيف الكمي وفيه يكون المعلم المصدر الأساس لجميع القرارات والمسئول الوحيد عن التكيّف الخاص بالمستويات والمحتويات والاستراتيجيات (طارق حجازي، ٢٠١٥، ١).

وقد صنفت دراسات عدة (الغريب زاهر، ٢٠٠٩، ٤١١؛ و-Cisar, et al, 2010, 140-143؛ Stone & Davey, 2011, 3-4؛ رفيق البربري، ٢٠٢٠، ٣٧-٣٨) الاختبارات الإلكترونية التكيفية من حيث نمط التوجيه إلى نوعين: اختبارات موجهة بالمهام، واختبارات موجه بالمفردات، أما تصنيفها من حيث نمط بداية الاختبار إلى: اختبارات تعتمد على خوارزميات تحديد أول مفردة في الاختبار والتي تعتمد على القياس القبلي لمستوى المتعلم ومن ثم تحديد مستوى صعوبة أول مفردة، واختبارات تعتمد على قاعدة القفز في

مستوى صعوبة المفردة مع مستوى القدرة الفعلي للمتعلم حيث يتم اختيار أول مفردة عند مستوى صعوبة متوسط تم ينتقل المتعلم بعد الإجابة الصحيحة إلى المفردة التالية ذات مستوى صعوبة أعلى، وتصنيف الاختبارات الإلكترونية التكيفية حسب عدد الأسئلة المطلوب طرحها لإنهاء الاختبار سواء أكانت ثابتة أم متغيرة الطول وفقاً لمستوى استجابة المتعلم.



شكل (١) خوارزمية عمل الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية (Thompson & Weiss, 2011, 2)

وأشار Franco (2020) إلى أن هذه الاختبارات تقيس قدرات الطلاب بكفاءة، كونها تقدم سلسلة من الأسئلة المختارة من بنك الأسئلة والتي تم تمييزها بدرجة من الصعوبة، ويتم اختيار الأسئلة لتتناسب مع مستوى قدرة الطالب، وعند نجاحه في الإجابة على السؤال المقدم له، يتم تقديم سؤال أكثر صعوبة بعد ذلك، إذا أجاب الطالب عن السؤال بشكل غير صحيح، يتم تقديم سؤال أقل تحديًا بعد ذلك، ويتوقف الاختبار عندما يتم تحديد قدرة المتقدم للاختبار على الدقة المطلوبة.

ومن أنماط الاختبارات الإلكترونية التكيفية الاختبارات الإلكترونية البنائية، وهي اختبارات تصمم بهدف تقييم حالة تعلم الطالب وتقدمه أثناء

الدراسة وكذلك في نهاية الدراسة، وليس التقييم النهائي فقط، وذلك لتوفير معلومات تشخيصية للطلاب يتم من خلالها التغلب على نقاط الضعف وتحديد الفجوة بين مستويات الطلاب الفعلية ومستويات الأداء المطلوبة، (Younyoung & Cayce, 2020, 2)، فمن خلالها يتم تقديم التغذية الراجعة التنموية للمتعلمين حول تعلمهم للمعارف والمهارات المتعلقة بمعيار محدد. والتحكم في خصائص الاختبار ليناسب احتياجات المتعلم (Stowell & Lamshed, 2011, 4)، فالهدف من هذه الاختبارات ليس فقط قياس ناتج التعلم، بل تسهيل عملية التعلم واحتفاظ الطلاب بالمادة العلمية، وكحافز لهم نحو التعلم والنجاح، والتي بدورها تعمل على ترسيخ المادة العلمية المرتبطة بأسئلة الاختبار في أذهانهم، بالإضافة إلى استخدام هذا النوع من الأسئلة فى تشخيص نقاط الضعف لدى الطلاب وعلاجها.

مكونات الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية:

تتكون الاختبارات الإلكترونية التكيفية من الأسئلة وأشكالها وعددها والوقت الذي تستغرقه، وتعيين الوسائط المستخدمة بحيث تكون واضحة ودقيقة ومتكاملة ومتناسبة مع الاختبار، ويتم تقديم إعطاء التغذية الراجعة الفورية للطلاب سواء أكانت الإجابات خطأ أم صواب، وكذلك وضع تعليمات وإرشادات دقيقة للاختبار، إضافة إلى إيجاد أنماط الاستجابة المطلوبة من المتعلم، ووضع صور ورسومات تتلاءم مع المحتوى على نحو واضح ومحدد (نبيل عزمي، ٢٠١٥).

وقد استخلصت خولة القشار (٢٠١٥، ٥) خمسة مكونات أساسية لبناء الاختبارات التكيفية الإلكترونية وهي: معايير بناء بنود الاختبار، ومستوى نقطة الدخول، وخوارزمية البناء، وسجل الممتحن ومعايير الانتهاء.

وأشار كلا من فؤاد مسلم (٢٠١١، ٧ - ١١)، وأحمد نظير (٢٠٢٠، ١٧) إلى أن من أهم مكونات الاختبارات الإلكترونية التكيفية تحديد بنك الفقرات Item Pool فيمكن من خلاله إدارة الاختبار التكيفي، حيث يحتوي الاختبار على مجموعة كافية من الفقرات التي تتوزع صعوبتها حسب مستوى التلاميذ وخصائصهم، يتم الاختيار منها بعدة أساليب منها:

- أسلوب الاختيار العشوائي.
- أسلوب أقصى معلومات، وهو الأسلوب الأكثر شيوعًا في اختيار الفقرة، حيث يقوم هذا الأسلوب على تقديم الفقرة التي تعطي أكبر قدر من المعلومات عند القدرة الأولية التي يتم تعيينها كنقطة بداية للاختبار التكيفي.
- الأسلوب البييزي في الاختبار، يقوم هذا الأسلوب بحساب التباين البعدي المتوقع لمستوى قدرة التلميذ في

جميع الفقرات في حالة ما إذا كانت الإجابة صواب أم خطأ، حيث يتم أخذ المتوسط البعدي للتباين لكل فقرة، والفقرة التي تعطي أقل تباين بعدي هي التي تقدم للتلميذ.

- أسلوب المعلومات العظمى الكلية، يعتمد هذا الأسلوب على مقياس كولباك – ليبلر "Kullback-Leibler" حيث يتم اختيار الفقرة حسب القدرة الحقيقية للتلميذ، ففي حالة كونها غير معروفة يتم اختيار الفقرة التالية لتكون في نمط الإجابة، ويتم ذلك بإجراء بعض المعادلات الحسابية.

مما سبق يمكن استخلاص المكونات الأساسية للاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية والتي تتمثل في: (١) واجهة التفاعل بكل ما تشتمل عليه من مكونات أهمها معلومات الاختبار، وتحديد أدوات الإبحار، والتفاعل، والاتصال، (٢) مركز إدارة المفردات الاختبارية مع الالتزام بوضع مجموعة من المعايير الخاصة ببنك الأسئلة وفقًا لخصائص التلاميذ وكذلك المحتوى، من هذه المعايير: الفائدة، والدقة، والموثوقية، والرضا، والقابلية للاستخدام، وسهولة إعداد التقارير، والادارة، والأمن، والتكيف وفق خصائص التلاميذ، (٣) تصنيف بيانات المفردات من حيث خصائصها السيكومترية، (٤) تحديد نقطة البداية لكل متعلم، (٥) اختيار أسلوب تحديد بنود الأسئلة، (٦) الوسائط المتعددة المستخدمة ونوعها، (٧) التغذية الراجعة المقدمة للمتعلم، (٩) تحديد أسلوب رصد الدرجات، (١٠) تحديد معايير انتهاء التلاميذ من الاختبار (والمقصود بها استنفاذ بنود بنك الأسئلة، أو الوصول إلى الحد الأقصى من الإجابة عن أسئلة الاختبار، أو ظهور بعض السلوكيات كالتخمين أو الاستجابات السريعة جدًا أو البطيئة جدًا)، (١١) نشر الاختبار، (١٢) أنماط عرض النتائج.

مراحل تصميم الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية:

تمر عملية تصميم الاختبارات الإلكترونية بشكل عام بستة مراحل (الغريب زاهر، ٢٠٠٩، ٤١٤-٤١٧؛ وخولة القشار، ٢٠١٥، ٢٤؛ Stowell & Lamshed, 2011؛ جويل أبو قرص، ٢٠١٩، ١٣؛ رشا هداية، ٢٠١٩، ٥٠٤-٥٠٥)، وهذه المراحل كالتالي:

١. مرحلة التحليل: ويتم فيها تحديد الهدف العام للاختبار وتحليل المادة التعليمية إلى عناصرها لصياغة محتوى الاختبار.
٢. مرحلة التصميم: ويتم فيها إعداد جدول المواصفات والوزن النسبي لأسئلة موضوعات التعلم/ كتابة أسئلة الاختبار/ تحديد تعليمات الاختبار/ تحديد زمن

الاختبار/ اختيار شكل الاختبار وأنماط الاستجابة/ اختيار الوسائط وتصميم سيناريو الاختبار

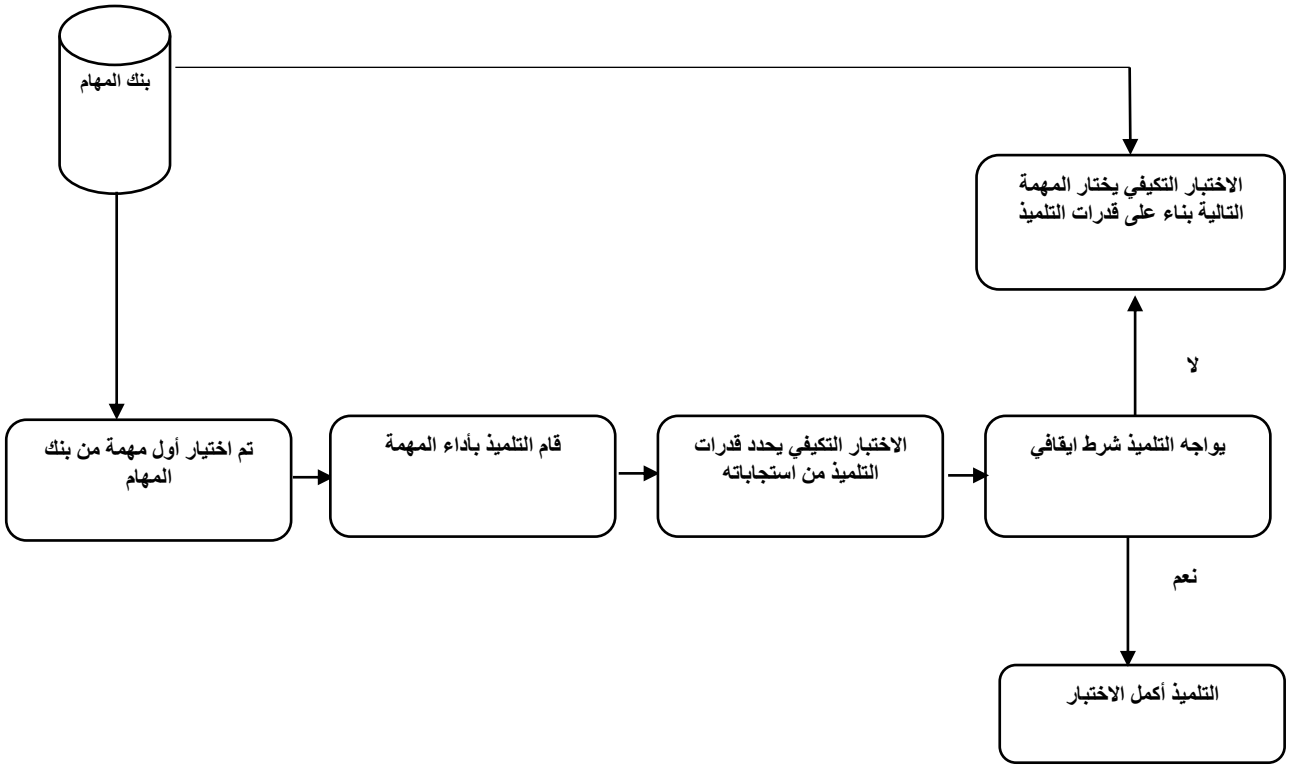
٣. **مرحلة إنتاج الاختبار: ويتم فيها اختيار برنامج التأليف وتنفيذ تصميم الاختبار وفقًا للمراحل السابقة.**

٤. **مرحلة النشر الإلكتروني والتوزيع ويتم فيها نشر الاختبار الإلكتروني باستخدام أحد أنظمة إدارة التعلم الالكتروني.**

٥. **مرحلة التطبيق: ويتم فيها تجريب الاختبار على مجموعة استطلاعية وإعلان نتائج الطلاب إلكترونيًا.**

٦. **مرحلة التقويم النهائي للاختبار: ويتم فيها اتخاذ قرار صلاحية الاختبار الإلكتروني وفقاً للمعايير البنائية للاختبارات الإلكترونية.**

وقد خلص كلا من (Younyoung & Cayce (2020, 3 إلى مجموعة من الخطوات الأساسية التي يمر بها تصميم الاختبار التكيفي تتمثل في: تصميم بنك الأسئلة الخاص بالاختبار والذي يتم من خلاله توليد الأسئلة وفق خصائص وقدرات المتعلم ، يليها تحديد نقطة البداية والتي تتمثل في اختيار أول سؤال من بنك الأسئلة، في حالة قيام المتعلم بالإجابة بشكل صحيح يتمكن النظام من تحديد مستوى المتعلم ويترتب عليه تحديد المفردة التالية والتي تتدرج في مستوى الصعوبة ويكون ذلك وفق قدرة المتعلم، حتى يصل المتعلم إلى العدد المطلوب من حيث الكم أو وفق القدرة المحددة حسب المتعلم، وعليه يتم إنهاء الاختبار أو تكليف المتعلم بمهام أخرى وفق قدرته، ويوضح الشكل التالي هذه الخطوات.



شكل (٢) مراحل الاختبار الإلكتروني البنائي التكيفي (Younyoung & Cayce, 2020, 3)

مميزات الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية:

اتفق كل من (الغريب زاهر، ٢٠٠٩، ٤١٢؛ فؤاد مسلم، ٢٠١١، ٢؛ وحسين ربابعة، ٢٠١٢، ٢٧؛ وخوله القشار، ٢٠١٥، ٣٥؛ وزينب أمين وإيمان الشريف ونورا خليفة ، ٢٠١٩ ،٨؛ وجويل أبو قرص، ٢٠١٩، ١١؛ ورشا هداية، ٢٠١٩، ٥٠٢-٥٠٣؛ وحسناء الطباخ وآية إسماعيل، ٢٠١٩، ١٨؛ ومهند إسماعيل، وإبراهيم يوسف، وأحمد خليفة، ٢٠١٩، ٦٧-٦٨؛ ومحمد السعدني، ٢٠١٩، ٢٤-٢٥؛ و Stowell & Lamshed, 2011, 4) على أن الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية تتميز بـ:

- **توجيه تعلم التلاميذ في الاتجاه المرغوب فيه.**
- **تحديد جوانب القوة والضعف لدى التلاميذ، لعلاج جوانب الضعف وتلافيها، وتعزيز جوانب القوة.**
- **دقة القياس حيث يمكن من خلالها تحديد الفروق الدقيقة في أداء المتعلم، وتعريفه بنتائج تعلمه، وإعطاؤه فكرة واضحة عن أدائه.**
- **تجاوز حدود المعرفة إلى الفهم، لتسهيل انتقال أثر التعلم.**
- **توفر عنصر الأمن فلا يمكن تشارك معلومات عن الاختبار أو الغش، فلكل متعلم اختبار مختلف وفقًا لمستوى قدرته.**

- **سرعة معالجة البيانات وتقديم التقارير الخاصة بنتائج المتعلمين، والتصحيح التلقائي لاستجابات المتعلمين والحصول على نتيجة الاختبار فور الانتهاء منه، وهذا بدوره يضمن الشفافية والموضوعية بالإضافة إلى توفير الوقت والجهد على المعلم.**
- **إعداد نماذج مختلفة من الأسئلة مثل أسئلة الصواب والخطأ والاختيار من متعدد مع إمكانية ارفاق ملفات صوتية ومقاطع فيديو لبعض الأسئلة.**
- **حساب زمن الاختبار لكل متعلم بحسب دخوله الاختبار.**
- **تعزيز مشاركة المتعلمين من خلال التقييم التفاعلي التكيفي.**
- **مرونة في التحكم في مستوى صعوبة الأسئلة وتنوعها.**
- **توفر تغذية راجعة فورية على استجابات المتعلمين، ودرجاتهم في الاختبار الأمر الذي بدوره يساعد على تحسين مستوى التعلم ويعمل على زيادة الدافعية لتحسين أداء التلاميذ.**
- **يفضل المتعلمين هذا النوع من الاختيارات لأنه يمكنهم من الحصول على مزيد من التحكم في الواجهات والمحاكاة التي تشبه بيئة التعلم والترفيه والأنشطة، كما أنه سريع وسهل الاستخدام.**
- **بالإضافة إلى قضايا التكلفة المرتبطة بطباعة الورق واستهلاكه بنسبة كبيرة، وكذلك الكفاءة في الحصول على أنواع مختلفة من التقارير.**

تحديات استخدام الاختبارات الإلكترونية التكيفية:

بالرغم من مميزات الاختبارات الإلكترونية بشكل عام إلا أن تصميمها يتطلب مهارة وتدريبًا وبالتالي تستهلك مجهودًا كبيرًا ووقتًا طويلًا، وكذلك يحتاج الطالب إلى مهارات وخبرة كافية للتعامل معها، بالإضافة إلى كونها إلكترونية فهي عرضة لاختراقات بعض المتطفلين وبالتالي يمكن تسريبها، وهناك مشكلات ترتبط بسرعة الإنترنت وتوفير الخدمة من الأساس لدى عديد من الطلاب، كما يتطلب منع انتحال الشخصية وتأمين الاختبار وضع كاميرات عالية الجودة أو برامج قد يصعب توفرها في بعض المؤسسات التعليمية والمنوطة بالتحقق من الشخصية كالتوقيع أو البصمة الإلكترونية أو تتبع حركات الوجه، وهذا ما يتطلب التنظيم المحكم لكل الأطراف المعنية بالاختبارات (جويل أبو قرص، ٢٠١٩، ١٢؛ رامي إسكندر، ٢٠١٩، ٥٢٥)، بالإضافة إلى أنها قد لا تصلح لقياس كافة المهارات، وأنها قد تؤدي إلى عدم المساواة بين الطلاب حيث تقدم مجموعة مختلفة من الأسئلة، لذا لابد من معايرة الأسئلة وتقديرها، وتقدير خصائص الطلاب بطريقة صحيحة تضمن تحقيق عدالة الاختبار (محمد السعدني، ٢٠١٩، ٣١).

العوامل المؤثرة في تصميم الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية:

لبيئات التعلم التكيفية بشكل عام والاختبارات الإلكترونية بشكل خاص مجموعة من العوامل التي تؤثر فيها والتي ينبغي مراعاتها أثناء القيام بتصميمها، ومن أهم تلك العوامل التي تؤثر في تصميم الاختبارات الإلكترونية (نبيل عزمي وآخرون، ٢٠١٧، ١٦٦):

١. **الأهداف التربوية التي تخص المرحلة التعليمية للمتعلمين المستهدفين بالاختبار.**
٢. **خصائص المتعلمين العمرية والعقلية والمعرفية والسيكولوجية لتوجيه تصميم الاختبار بما يتناسب مع مطالب هذه الخصائص.**
٣. **المهارات التي يمتلكها المتعلمين في مجال تكنولوجيا المعلومات**
٤. **نوع الاختبار من حيث غرضه التشخيص أو التقييم الذاتي أو التقويم التكويني، أو التقويم النهائي.**
٥. **أشكال التقييم الإلكتروني من حيث كونه تقييم قائم بذاته على محطات العمل الفردية، أم يعتمد الاختبار على شبكات الكمبيوتر المغلقة، أم شبكة الإنترنت حيث تؤثر هذه الأشكال على تأمين الاختبار والبرامج المستخدمة في التصميم.**
٦. **التوافق في قدرات التشغيل وتعنى قدرة النظم المختلفة على المشاركة في المعلومات والخدمات بحيث تستطيع شبكتان أو أكثر تبادل المعلومات في ملفات مشتركة.**
٧. **أنماط الاستجابة حيث عند عرض السؤال على المتعلم فإنه يتطلب للإجابة عنه أن يتفاعل بشكل ما للتعبير عن الاستجابة وذلك بالضغط على زر أو كتابة نص أو غيرها من الاستجابات التي تأخذ أنماطًا مختلفة يتم استخدامها بشكل يتفق مع طبيعة التفاعل الذي يتوقعه المصمم التعليمي من المتعلم.**
٨. **خصائص بيئة الاختبارات الالكترونية البنائية التكيفية حيث يمكن أن تساعد البيئة في إمكانات تقديم عناصر الوسائط المتعددة التفاعلية وإمكاناتها، كما أنها تتيح الاستفادة من خدمات البرامج الجاهزة والاتصال بشبكة الإنترنت.**
٩. **ترتيبات مواجهة الطوارئ من حيث احتمال حدوث مشكلات فنية أثناء أداء الاختبار، وصياغة أساليب التعامل معها، بالإضافة إلى مشاكل الفيروسات وأعطال محطة العمل وتوفير برامج الأمن والحماية.**

أسس تطوير الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية:

حدد كل من سوسن الجبيلي (٢٠٠٥، ٦٢) ومحمد السعدني (٢٠١٩، ٢٨) ورفيق البربري (٢٠٢٠، ٤٣) مجموعة من الأسس المرتبطة بتطوير الاختبارات التكيفية، وهي: (١) تحليل مواصفات الاختبار، وتحديد سمات الأسئلة التي يتضمنها ووضعها في جدول مواصفات متعدد المتغيرات ومصنفة فئويًا وكميًا، وتقرير محك أو معيار الدرجة، واختبار مستوى الصعوبة والصدق للفقرات، (٢) استخدام هذا الجدول ليتم صياغة نموذج برمجة لتجميع ما يطلق عليه اختبارات الظل، ووضعها في سلسلة تحاكى الاختبار التكيفي، (٣) تحديد عدد التلاميذ وتقدير قدراتهم التعليمية، (٤) إجراء محاكاة للاختبار التكيفي من خلال فحصه بعد تطبيقه على عينة عشوائية من التلاميذ ذوي القدرات المختلفة، وحساب عدد ظهور نفس السؤال للتلاميذ ووضع ذلك في جدول التصنيف.

كذلك تتضمن أسس التصميم والتطوير مبدأين هامين وهما: الأول: بناء بنك أسئلة الاختبار، ويعد ذلك العمود الفقري للاختبار التكيفي، بما يتضمنه من نص السؤال وتفاصيل الإجابة الصحيحة وتصنيف السؤال ومستواه وغير ذلك من الوصف الديموجرافي للأسئلة، ويتمثل المبدأ الثاني في إدارة الاختبار التكيفي وربط الدرجات بكل سؤال حسب طبيعته سواء كان اختيار من متعدد "MCQ" أو أسئلة الصواب والخطأ.

وهناك ثلاثة أبعاد أساسية يجب مراعاتها عند تطوير الاختبارات التكيفية حددها رفيق البربري (٢٠٢٠، ٤٢) في، أولاً: شكل التكيفية "Form" ويرتبط ذلك بمواصفات أسلوب عرض عناصر المحتوى من نصوص وصور ورسومات وروابط، وتوفير الدعم المناسب للمتعلم في كل خطوة من خطوات التعلم، وكذلك التنوع في طرح الأسئلة من حيث الصعوبة لتحديد مستوى المتعلم والتي يرتكز عليها عرض المحتوى التالي في ضوء تقدير مستوى أدائه الفعلي، ثانيًا: مصدر التكيفية وهو مرتبط بخصائص المحتوى ومستويات الصعوبة في كل عنصر، وخصائص المتعلمين، وخصائص السياق وتحتوى على زمن ومكان التعلم والأجهزة المستخدمة، ثالثًا: بيئة التعلم التكيفية وتعد الوسيط والتي تعتمد على دمج مجموعة من عناصر المحتوى لتوفير مستوى تكيفية مرتفع، وتقديم الدعم للمتعلم أثناء عملية التعلم بما يتفق مع أدائه الفعلي.

مما سبق يمكن استخلاص أن عملية تطوير الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية لا بد أن تتم وفق مجموعة من الأسس والمبادئ التي يبنى عليها الاختبار وهي: أن يسمح للطلاب بتقييم أنفسهم، وأن تكون الاختبارات متاحة للمتعلمين عند الطلب، وأن

يزود المتعلمين بتعليقات فورية، وأن يسمح للمتعلمين بالوصول إلى أعداد كبيرة من عناصر الاختبار المتنوعة الخاصة بالمحتوى والتي تم تطويرها لقياس أهداف تعليمية محددة عبر موضوعات ووحدات تعليمية مختلفة، وأن يزود المتعلمين بتعليقات محددة من خلال تقديم الحل والأساس المنطقي المطلوب لحل كل عنصر من عناصر الاختبار البنائي الإلكتروني بغرض السماح للمتعلمين بتعديل استراتيجيات التعلم الخاصة بهم لتحقيق أفضل النتائج المرجوة، وكذلك ما يتعلق بالاختبار ذاته مثل تحضير الاختبار، ووضوح الأسئلة وصياغتها، ومنها ما يتعلق بإرشادات وتعليمات الاختبار، وتحديد الوقت للمتعلم لحل الاختبار، وتوضيح عدد المحاولات المسموحة له، وعلامة كل سؤال، ومنها مرتبط بالجوانب الإلكترونية لبناء الاختبار مثل إصدار الاختبار بأساليب إلكترونية عديدة، وإعطاء التغذية الراجعة الفورية، وما يتعلق بالخطوط وأحجامها ووضوحها على الشاشة، وإنتقاء الوسائط المتعددة المتعلقة بأهداف الاختبار، وتأمين الاختبار وكلمات المرور والاسم والبيانات الأساسية للمتعلم.

التطبيقات المستخدمة في تطوير الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية:

تتعدد أدوات القياس والتقويم الإلكتروني التي يمكن أن تحقق التعلم بأفضل الممارسات، مع التأكيد على أنه لا توجد أداة أو تطبيق أفضل من غيره بقدر تحقيقه لما يراد قياسه بنسبة ثبات وصدق عالية، بالإضافة لمراعاة خصائص التقويم التربوي من الخصوصية والتغذية الراجعة وغيرها، وقد استعرضت عدة دراسات منها دراسة (حسن بعيد العاطي، ٢٠١٥؛ وخولة القشار وآخرون، ٢٠١٥؛ وخالد الغملاس، ٢٠٢٠؛ وعبد الرحمن العثمان، ٢٠٢٠؛ فريال محمود وسمية عبد الوارث، ٢٠٢١) عدد من الأدوات والتطبيقات المستخدمة في عمليات القياس والتقويم الإلكتروني، منها: المدونات الإلكترونية (WordPress وBlogger) ، وملفات الإنجاز (E- portfolio) مثل أداة (OneNote) كذلك أدوات التخزين السحابي مثل (Google Drive, OneDrive, Dropbox)؛ وذلك لسهولة إتاحتها عبر الأجهزة الذكية ومجانيتها وواجهاتها التي تتسم بسهولة الاستخدام، بالإضافة إلى سهولة مشاركة الملفات بكافة أنواعها، واستخدام التطبيقات الخاصة بتصميم الاختبارات الإلكترونية مثل-(Google Forms-Class Maker Edmodo) والتي تتميز بسهولة الاستخدام وسرعة التغذية الراجعة المقدمة للمتعلم.

ويمثل الشكل التالي أكثر التطبيقات استخداماً في تطوير الاختبارات الإلكترونية والتي يمكن استخدامها من خلال تطبيقات يتم تحميلها وتشغيلها عبر أجهزة التليفون المحمولة، أو من خلال منصات متاحة عبر الإنترنت.

شكل (٣) بعض التطبيقات المستخدمة في بناء الاختبارات الإلكترونية.

الأسس والنظريات الداعمة للتقويم البنائي:

ينطلق التقويم البنائي/التكويني من نظرية ديفيد أوزوبل (David Ausubel) للتعلم ذي المعنى، الذى يهتم بربط المعلومات الجديدة التي يتم تقديمها للمتعلم بالمعلومات التي يعرفها من قبل، ويحدث هذا التعلم أثناء التكوين أو البناء التعليمي بهدف تحسين العملية التعليمية، وتعرف مدى نمو المتعلم وتوجيهه وتشخص نقاط الضعف لديه ووضع خطة لعلاجها، كما توجد عدة نظريات تعليمية ترتبط ببيئات التعلم التكيفية (منال مبارز، ٢٠١٤، ١٦٣؛ ونبيل جاد وآخرون، ٢٠١٧، ١٧٣-١٧٤؛ وحسن الباتع، ٢٠١٦؛ وأحمد عصر، وإيهاب جادو، ٢٠١٩، ٢٣٢-٢٣٣)، من هذه النظريات ما يلي:

- **نظرية الاستجابة للمفردة: ترتكز النظرية على فرضية أن امتلاك الفرد لقدر معين من المتغير المراد قياسه يؤثر على كم ونوعية استجابته على كل مفردة من مفردات الاختبار وذلك يمثل دالة في متغيرين، المتغير الأول: القدرة المراد قياسها والتي يستدل عليها من منحنى خصائص المفردة، أما المتغير الثاني فهو خصائص المفردة المتمثل في معاملي الصعوبة والتمييز.**
- **النظرية المعرفية: ترتكز النظرية المعرفية على العمليات العقلية التي تحدث أثناء التعلم، والتي تهدف إلى التعرف على كيفية استقبال المعرفة من خلال المدخلات الحسية (الإحساس، والإدراك، والتخيل، والتذكر، والاستدعاء، والتفكير)، وغيرها من العمليات الأخرى التي تشير إلى المراحل التي يمر بها الأداء العقلي، أو تشير إلى المستويات العقلية لهذا الأداء، ويؤكد أصحاب النظرية المعرفية على وظيفة المعرفة، أي أنه إذا ما تعلم الفرد شيئًا ما في سياق معين، فإنه يسهل عليه تذكر هذا السياق، كما توضح نظرية معالجة المعلومات أن التعلم محكوم بالطريقة التي يستقبل بها المتعلم المعلومات، وكيفية تخزينها واسترجاعها مرة**

أخرى، ويعد ذلك من أكثر العوامل المناسبة لتقديم المحتوى بشكل تكيفي.

- النظرية البنائية: تعتبر النظرية البنائية كل متعلم حالة فريدة، وله طرائقه الفريدة في التعلم، وتؤكد على الاهتمام بتصميم البيئة التعليمية بشكل يساعد المتعلم على بناء المعرفة، مع التأكيد على عدم تحديد تتابع عرض المحتوى بشكل صارم مسبقًا، بالإضافة إلى أن التقويم البنائي يهتم بربط المعلومات الجديدة التي يتم تقديمها للمتعلم وبين المعلومات التي يعرفها من قبل ويحدث هذا التعلم أثناء التكوين أو البناء التعليمي بهدف تحسين العملية التعليمية، وتعرف مدى نمو المتعلم وتوجيهه وتشخص نقاط الضعف لديه ووضع خطة لعلاجها.
- النظرية الاتصالية: ومن أهم مبادئها توضيح كيفية حدوث التعلم في بيئات التعلم الالكترونية المركبة، ودعمه باستخدام الأدوات التكنولوجية في إطار اجتماعي فعال، وهذا ما يترتب عليه تنظيم بيئة الاختبار الإلكتروني ليكون أكثر جاذبية، وأكثر تكيفًا مع طبيعة المتعلم لتشجيعه على الاستمرار في أداء الاختبار، وإتاحة الفرصة له للتواصل والتفاعل إذا تطلب الأمر ذلك، ومن خلال توفير تغذية راجعة للمتعلم بعد كل استجابة، وتوفير تغذية راجعة للمتعلم بعد كل استجابة، وزيادة عدد العقد (المعلومات والمعارف والمفاهيم) المرتبطة بنتائج استجابات المتعلم، يدعم استمرار التعلم ويجعله ذا معنى داخل البنية المعرفية للمتعلم، ويلبي الاحتياج التعليمي الذي بدوره يقوي الدافعية للتعلم، ويدعم روابط التعلم التي تقوم على العمليات العقلية التي تتم في كل استجابة.
- النظرية السلوكية: ومن أهم مبادئها تحديد خصائص المتعلمين وأسلوب تعلمهم، وقد روعي ذلك في تنظيم محتوى الاختبار والتدرج في مستوى الصعوبة وتقديم التغذية الراجعة المباشرة التي تدعم سلوك المتعلم وتعززه، وصياغة الأهداف السلوكية ووصف السلوك المطلوب تعلمه، وتحديد خصائص الأداء الجيد، والشروط التي يحدث في ظلها الأداء ومحكات الأداء وإخبار المتعلمين بالنواتج الصريحة للتعلم ليمكنهم وضع التوقعات وإصدار الأحكام على النواتج التي حققوها في ضوء توقعاتهم، وتقسيم تتابع عرض المحتوى، وتقسيم كل تتابع إلى خطوات صغيرة وصياغة محتواها بطريقة متدرجة من البسيط إلى المعقد ومن المعلوم إلى المجهول ومن الملموس إلى المجرد لمساعدة المتعلم على الفهم، وتقديم أنشطة وتدريبات موجهة مصحوبة بالشرح المناسب والتعليمات والتوجيهات والإجراءات والخطوات التي يتبعها المتعلم لاكتساب المعلومات والمهارات المطلوب تعلمها مع إتاحة الفرص للمتعلم للتدريب على السلوك المطلوب لبقاء أثر ما تعلموه، واختبار

المتعلمين للتأكد من تحقيق نواتج التعلم المتوقعة، ومعرفة مستوى تحصيل المتعلم، وتزويد المتعلم بالتعزيز والتغذية الراجعة التصحيحية المناسبين لمساعدته وتوجيهه نحو تحسين الأداء وتقليل الأخطاء إصدار الاستجابات السلوكية المطلوبة، وتقويم التعلم في ضوء المحكات المحددة بالأهداف للتأكد من تحقيقها.

- **المحور الثاني- صعوبات التعلم الأكاديمية:**

ذكر فتحي الزيات (١٩٩٨، ٤) أن صعوبات التعلم تنقسم إلى: صعوبات نمائية: انتباه- إدراك- ذاكرة، وصعوبات أكاديمية: مثل صعوبة القراءة، وصعوبة الكتابة، وصعوبة التهجئة، وصعوبة التعبير الكتابي الشفوي، وصعوبة الرياضيات، وحيث أن صعوبات الرياضيات هى موضع اهتمام هذا البحث فسوف يتم العرض لها بشئ من التفصيل فيما يلي:

صعوبات تعلم الرياضيات:

صعوبات تعلم الرياضيات (ديسكالكوليا) Dyscalculia عرفها فتحي الزيات (٢٠٠٢، ٥٤٩) بأنها صعوبات في استخدام وفهم الحقائق والمفاهيم الرياضية، والفهم الحسابي والاستدلال العددي والرياضي، وإجراء ومعالجة العمليات الحسابية والرياضية، وهذه الصعوبات تعبر عن نفسها من خلال العجز عن استيعاب المفاهيم الرياضية وصعوبة إجراء العمليات الحسابية.

اضطرابات وصعوبات السلوك الانفعالي: تنتج من تفاعل الصعوبات النمائية مع الصعوبات الاكاديمية

وتشير دراسات وبحوث عدة إلى أن عديد من التلاميذ ذوي صعوبات التعلم لديهم مشكلات وصعوبات في تعلم الرياضيات وغالبا تبدأ صعوبات تعلم الرياضيات منذ المرحلة الإبتدائية وتستمر حتى المرحلة الثانوية وربما بداية المرحلة الجامعية، كما يمتد تأثيرها إلى حياة التلاميذ اليومية والمهنية والعملية.

حيث أشارت هبة شعت (٢٠١٣، ٣٦) ، أن هناك عديد من العوامل التي اسهمت في عزوف التلاميذ عن دراسة الرياضيات منها ضعف اكتساب التلاميذ للمفاهيم والعلاقات والقوانين الرياضية الأساسية، كما أشار Ceremonia & Casem (2017) إلى أن تدني أداء الطلاب في الرياضيات يعد أحد المشكلات المزعجة التي يواجها مدرسو الرياضيات، وتوصل محمد النجار و مطراوي حسن (٢٠١٨) إلى وجود قصور لدى طلاب الصف الثاني الثانوي الأزهري في مهارات حل المشكلات في مقرر الرياضيات، وذلك من خلال تحليل نتائج الاختبارات ورصد درجات الأسئلة التي تتناول مشكلات رياضياية مثل (فهم المشكلة – وضع خطة للحل – تنفيذ خطة الحل – التحقق من صحة الحل)،

ودراسة رائدا برغش (٢٠٢١) التى توصلت فيها إلى وجود تدني مستوى التحصيل المعرفي ومهارات التفكير الرياضي لمادة الرياضيات للطلاب من ذوي صعوبات التعلم بالمرحلة المتوسطة بدولة الكويت.

ويشير إجتياد أبو ثابت (٢٠١٣، ٩٤) إلى أن هناك عدد من العوامل التى تؤثر على تعليم وتعلم الرياضيات منها:

عوامل متعلقة بالتلميذ:

- عدم اهتمام التلميذ بممارسة التدريب المبكر النشط للخبرات والأنشطة العقلية الرياضية.
- ضعف قدرة التلميذ على التمثيل المعرفي للمعلومات الرياضية، مما يؤدي إلى عدم قدرته على فهم المشكلات الرياضية.

عوامل متعلقة بالسياق النفسي والاجتماعي:

يؤثر السياق النفسي الاجتماعي السائد في المجتمع تأثيراً بالغاً على تطلعات التلميذ وطموحاته وتوجهاته ومن ثم اختياراته وتفضيلاته، فمن المسلم به أن تتجه اختيارات وتفضيلات أفراد المجتمع إلى الأنشطة السهلة التي تحقق الطموحات أو التطلعات بأقل جهد بغض النظر عن الطبيعة النوعية لهذه الأنشطة ومدى ملاءمتها لاستعدادات الأفراد وقدراتهم ومستويات تأهيلهم من ناحية، ومدى تلبيتها لحاجة المجتمع وتقدمه من ناحية أخرى.

وهناك أسباب أخرى ذكرها حسن سلامة (٢٠٠٧) ومطراوي حسن (٢٠١٧) وهي:

- الضعف في امتلاك التلاميذ لبعض المتطلبات الأساسية اللازمة لتعلم الرياضيات.
- ضعف بعض التلاميذ في مهارة القراءة الرياضية وبالتالي عدم القدرة على فهم التمارين أو لغة المسألة.
- عدم قدرة التلميذ على ربط هذه المادة بالحياة العملية.
- عدم شعور التلاميذ بفائدة الرياضيات.
- قلة تركيز المعلم على الأساسيات اللازمة لتعلم موضوعات جديدة.
- عدم تمكن بعض المعلمين من المادة الدراسية.
- عدم إعطاء التلاميذ فرصة كافية لحل التمارين في الفصل.
- استخدام الطرق التقليدية في عرض الموضوعات وحل التمارين وعدم اشراك الطلاب في المناقشة والحل.
- عدم اهتمام المعلم بمراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ.
- قلة متابعة المعلم للواجبات البيتية المعطاة للتلاميذ.

- استمرار المعلم التدريس بالشكل التقليدي حيث يقوم المعلم بدور الإلقاء فقط.
- عدم وجود الوسائل التعليمية المناسبة لتدريس المادة.
- خصوصية المادة في حاجتها الى قدر من التخيل المكاني لدى التلاميذ.
- إهمال بعض المعلمين أثناء تدريسهم لعمليات التقويم المختلفة التي تتابع تعلم التلميذ.
- عدم توفر الادوات التكنولوجية التي تساعد في عملية تدريس الرياضيات.
- دم تمكن المعلمين من استخدام البرامج والتطبيقات الحديثة التي تقرب المفاهيم الرياضية للتلاميذ.

ورغم أهمية وتشعب تأثير صعوبات تعلم الرياضيات فإن الاهتمام بها كان بطيئاً، إذا ما قورنت بالاهتمام الذي حظيت بها أنماط أخرى من الصعوبات الأكاديمية كصعوبات القراءة مثلا (فتحي الزيات، ١٩٩٨، ٥٤٦).

ويحدد بطرس حافظ (٢٠١١،٣٩٩) مظاهر صعوبات تعلم الرياضيات فى صعوبة في الربط بين الرقم ورمزه، وصعوبة في تمييز الأرقام ذات الاتجاهات المتعاكسة مثل (٢-٦) و (٧-٨)، وصعوبة في كتابة الأرقام التي تحتاج إلى اتجاه معين مثل (٣) و (٤) و (٩)، وعكس الأرقام الموجودة في الخانات المختلفة مثل العدد (٢٥) يكتبه (٥٢)، وصعوبة في اتقان بعض المفاهيم الخاصة بالعمليات الحسابية الأساسية كالجمع، والطرح، والضرب، والقسمة.

لذا سعى هذا البحث إلى التغلب على هذه الصعوبات والإسهام في رفع مستوى التحصيل المعرفي للتلاميذ والكشف عن أنسب أساليب تصميم الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية لهؤلاء الطلاب.

المحور الثالث- سعة الانتباه:

أشارت كريمان بدير (٢٠٠٠، ٥٣) إلى أن الانتباه "عملية معرفية لها جانبان، جانب التركيز، وجانب الانتقاء؛ فالانتباه يعبر عن العمليات التي تحدد درجة اليقظة التي يتمتع بها الكائن الحي، أي درجة الفاعلية التي يمكن بها لمجال الإثارة أن تتحكم في السلوك ككل، ومن ناحية أخرى فقد استخدم المصطلح نفسه ليدل على العمليات التي تحدد طبيعة العناصر الفعالة في مجال الإثارة و يمكن أن تحدث تأثيرًا في السلوك"، وأشار أنور الشرقاوي (١٩٩٢،١٢٥) إلى أن الانتباه عبارة عن "ملاحظة تتضمن اختيار وانتقاء، وفيها يتم حصر الانتباه وتركيز الشعور في شيء ما، مما يجعل الطالب في حالة تهيؤ ذهني، وحينما ينتبه الطالب لشيء ما فإن أعضاء حسه تتكيف لاستقبال المنبهات من موضوع الانتباه، أي للشيء الذي احتل بؤرة الشعور فيكون إدراكه أكثر وضوحًا عما

يحيط، كما أن تذكره يكون أفضل"، ويُعرف الانتباه أيضا بأنه "عملية معرفية لها سعة محددة، تتمثل في القدرة على تركيز التفكير والحواس على المثيرات المهمة سواء كانت داخلية (فكرة، احساس، ذاكرة) أو خارجية (حوار، تعلم، موقف، أحداث بيئية) وتجاهل المثيرات غير الهامة وينتج عن هذه العملية إدراك وفهم جديد لهذه المثيرات" (دى إدوارد، ٢٠٠١)، ويشير جابر عبد الحميد (١٩٩٦، ٣٠ - ٣١) إلى أن الانتباه "استعداد إدراكي عام يقوم بتوجيه شعور الملاحظ نحو الموقف ككل أو نحو بعض أجزاء المجال الإدراكي ويعتمد على موقف الملاحظ، فإذا كان هذا الموقف مألوف، غير أنه حدث فيه بعض التغير المحصور في نطاق ضيق فإنه يحاول تركيز انتباهه في هذا الأمر الجديد الذي طرأ على الموقف وهنا يكون الاستعداد الانتباهي العام قد ركز حول جزء من المجال الإدراكي، أما إذا كان الموقف كله جديدًا لا عهد للملاحظ به فإن انتباهه يكون منصبًا على المجال كله محاولاً أن يستشف منه أكبر ما يمكن من الناحية الإدراكية".

وبذلك يعد الانتباه من أهم العمليات التي تؤدي دورًا كبيرًا في النمو المعرفي لدى الفرد، حيث يعد العملية الأولى في اكتساب المهارات والخبرات التربوية وتكوين العادات السلوكية الصحيحة بشكل يحقق له التكيف مع البيئة المحيطة (السيد أحمد، فائقة بدر،١٩٩٩، ١٥).

المتطلبات التربوية للانتباه:

حدد عبد الحليم السيد وآخرون (٢٠٠٦، ١٤٧) المتطلبات التربوية للانتباه في النقاط الآتية:

- انتقاء المثير: فعادة لا يتم الانتباه لكل المثيرات سواء أكانت داخل الفرد أم في البيئة، وإنما يتم الانتباه إلى المثيرات التي تلفت نظر الفرد وتثير اهتمامه لأهميتها في حياته، وهذه تحتل مركزًا أقرب من بؤرة الشعور، بينما تحتل المثيرات الأخرى مركزًا هامشيًا من شعور الفرد.
- مدى استمرارية الانتباه: يتعين على الفرد أن ينتبه وقتًا كافيًا للمثير الذي يجذب اهتمامه حتى يستوعبه ويلم بعناصره.
- نقل الانتباه ومرونته: الشخص السوي هو الذي يستطيع أن ينقل انتباهه بمرونة وسلاسة بين المثيرات المختلفة وهذا يدل على مرونة تفكيره وعدم جموده.
- الانتباه لتسلسل المثيرات المعروضة: عادة لا ينتبه الفرد لمثيرات مفردة وإنما غالبًا يكون انتباهه لعدة مثيرات متتابعة، والطالب أثناء شرح المعلم ينتبه لتسلسل الكلمات التي تخرج من المعلم وينتبه أيضا للعروض المكتوبة على السبورة.

العوامل المؤثرة في الانتباه:

صنفت لمعان الجلالي (٢٠١١، ٢٠٨-٢٠٩) العوامل المؤثرة في الانتباه إلى:

- **النوع الأول: عوامل ترجع إلى المثير منها:**

-قوة المثير وتركيزه: يعد المثير مركزًا للاهتمام، كلما كان المثير قويًا يكن تركيز الانتباه أكبر، فمثلاً نبرات صوت المتحدث وتماسك عباراته وتسلسلها يجذب انتباه المستمع للاهتمام بموضوع الحديث، واستخدام الكمبيوتر في الموقف التعليمي يجذب انتباه المتعلمين أكثر من لوحة كارتونية صغيرة وإن تضمنت معلومات قيمة.

-الجدة والتغيير في المثير: إن تركيز الانتباه نحو مثير ما قد يضعف ويتحول إلى غيره إذا حدث تغير في المثير الآخر، فمثلاً عند قيام المعلم بعرض موقف تعليمي يتركز انتباه المتعلمين نحو فعاليات الدرس، فإذا قرع باب القاعة الدراسية فإن انتباه المتعلمين يتحول نحو المثير الجديد، ويقوى هذا الانتباه إذا كان الطارق غريبًا أو شخصًا له أهمية كمدير المدرسة.

-الاختلاف والتفرد: إن تميز المثير وتفرده إذا ما قورن بغيره من المثيرات يستقطب الانتباه بدرجة أكبر، فاستخدام المعلم لوسيلة تعليمية حديثة لم يألفها المتعلمون في المواقف الدراسية من قبل، يزيد من تركيز انتباه المتعلمين بصورة أكبر من تركيز انتباههم على الوسائل التعليمية المألوفة.

-الرتابة والانتظام: إن المثيرات تفقد أثرها بالتدريج ويتحول الانتباه إلى غيرها إذا أخذت طابع الرتابة والتكرار والانتظام، فالتعزيز المستمر ذو النسبة الثابتة مثلاً يفقد أثره في إحداث المزيد من الاستجابات، بينما يكون الأثر على استجابات المتعلمين أكبر إذا أخذ نظام التعزيز مسارًا آخر كالتعزيز المتقطع ذو النسبة المتغيرة تبعًا لنوع الإجابة من حيث الأهمية والحداثة.

- **أما النوع الثاني: عوامل ترجع إلى الفرد نفسه، وهي:**

-الحاجات والرغبات: تلعب حاجات الفرد ورغباته دورًا مهمًا في توجيه انتباهه، فالمتعلم الذي يرغب في إشباع حاجاته لفهم مسألة معينة أو إعادة معرفة أو تطبيق مهارة يرغب فيها، يكون تركيزه على الفعاليات المرتبطة بها أكثر من المتعلم الذي لا يرغب فيها.

-التوقع: إن توقع المتعلم لمثير معين يؤثر على درجة انتباهه نحو المثيرات

الأخرى، مالم تكن هذه المثيرات جذابة وتستحق الانتباه.

-مدة التركيز على المثيرات: إن مطالبة المتعلمين بإطالة المراقبة والملاحظة والمتابعة للمثيرات يؤثر على الحواس المستخدمة في تلك المراقبة أو الملاحظة، وعليه فعند عرض وسيلة تعليمية ينبغي منح المتعلمين فترت من الراحة كي لا تجهد الحواس المستخدمة في المتابعة.

- مظاهر صعوبة الانتباه: تتحدد مظاهر قصور الانتباه أو صعوبته في عدد من النقاط ذكرها عبد الحليم السيد وآخرون (٢٠٠٦، ١٢٥)، وهى:

-ضعف الانتباه: ويقصد به ضعف انتباه الطالب للمثير المعروض أمامه ربما لأنه لا يثير اهتمامه أو بسبب عزوفه عنه لأن هناك مثير أهم في حياته، أو بسبب صعوبة فهم دلالاته.

-القابلية للتشتت: ويقصد به ضعف قدرة الطالب على تركيز انتباهه مدة كافية للمثير المعروض وقد يرجع هذا لأسباب عضوية أو نفسية مردها ضيقه أو عجزه عن فهم المثير أو بسبب فشله في تحقيق التأهب العقلي أو التهيؤ الذهني المطلوب.

-تثبيت الانتباه: ويقصد به ثبات انتباه الطالب على مثير معين لأنه يستهويه، أو عدم تمتعه بالمرونة الكافية لنقل انتباهه بين المثيرات المختلفة بسبب غموضه أو تعبه أو إجهاده.

-الحركة الزائدة أو النشاط الزائد: ويقصد به عدم تمتع الطالب بالاتزان أو الاستقرار الانفعالي الذي يمكنه من التركيز على المثيرات المعروضة والانتباه إليها.

-الاندفاعية: ويقصد بها عدم التروي في التعامل مع المثيرات مما ينجم عنه غالبًا عواقب غير مأمونة مثل الرد السريع على السؤال قبل الانتباه إليه جيدًا ومعرفة مضمونة وعناصره مما يوقع الطالب في الخطأ ومن ثم تعكس الاندفاعية نقص في الانتباه الكافي وقصور في الإدراك وعجز في التفكير يؤدي إلى سرعة الاستجابة والوقوع في الخطأ.

-تصنيفات وأنواع الانتباه: تم تصنيف الانتباه وفقًا لعدة عوامل وهي:

- موقع المثيرات: يري (Smith, Barkley & Shapiro, 2006, 79) و(Barkley, 2005) أن الانتباه لموقع المثيرات ينقسم إلى:

- **الانتباه إلى الذات: وهو تركيز الانتباه على مثيرات داخلية صادرة من داخل الفرد وخواطر ذهنه وأفكاره.**
- **الانتباه إلى البيئة: تركيز الانتباه على مثيرات في البيئة الخارجية مثل المثيرات الاجتماعية، والمثيرات الحسية المختلفة سواء أكانت سمعية، أم بصرية، أم لمسية، أم تذوقيه.**

-أما من حيث طبيعة منبهات الانتباه: فيشير سامي ملحم (٢٠٠٢، ٢٠٧) إلى أن الانتباه ينقسم إلى ثلاثة أنواع وهي:

- **الانتباه الإرادي: هو تركيز منظم بشكل واعي على الموضوع والموجه بمقتضيات النشاط، ويحدث هذا النوع من الانتباه عندما يضعف توجيه انتباه الفرد بإرادته نحو شيء محدد، وهذا النوع يتطلب مجهودًا ذهنيًا من الفرد، لأن استمراره مدة طويله يتطلب وجود دافع قوي لدي الفرد يدفعه لاستمرار الجهد الذهني.**
- **الانتباه اللاإرادي: ويحدث هذا النوع من الانتباه عندما تفرض بعض المنبهات الداخلية أو الخارجية ذاتها على الشخص مثل سماع صوت انفجار عالي، وهذا النوع لا يتطلب مجهودًا ذهنيًا لأن المنبه هنا يفرض نفسه على الفرد، ويرغمه على اختياره والتركيز عليه دون سواه من المنبهات الأخرى.**
- **الانتباه الاعتيادي (التلقائي): وهو التركيز المعتاد والتلقائي لوعي الفرد على مثير ما أو عدة مثيرات، وهذا النوع لا يتطلب جهدًا من الفرد؛ لأن الفرد ينتبه إلى الأشياء التي اعتاد من قبل على الاهتمام بها والتي تتفق مع ميوله واهتماماته.**
- **الانتباه الاستباقي: هو توجيه الانتباه وتجميع الإحساسات حول موضوع لم يظهر في مجال الانتباه.**

-من حيث عدد المثيرات: يقسم Baddeley (2002,15) الانتباه من حيث عدد المثيرات إلى صنفين هما:

- **الانتباه لمثير واحد: وهو انتقاء الفرد لمثير واحد وتركيز الانتباه عليه، وذلك مثل انتقاء مثير بصري له مواصفات محددة،**

وإهمال المثيرات الأخرى التي تقع معه في المجال البصري للفرد.

- الانتباه لأكثر من مثير: وهذا النوع من الانتباه يتطلب سعة انتباه عالية، حيث يقوم الفرد بتركيز انتباهه على أكثر من مثير في المجال البصري أو السمعي أو كليهما معًا؛ مثل السائق الذي يقود سيارته ويستمع لبرنامج معين في الإذاعة، وهذا النوع من الانتباه يتطلب جهدًا عقليًا حتى يستطيع الفرد الاحتفاظ بتنبيه هذه المثيرات.

عوامل استمرار مدة الانتباه:

وتعتمد مدة استمرار الانتباه المطلوبة لإتقان أي مهارة على ثلاثة عوامل (جمال القاسم، ٢٠٠٢، ٦٤)، وهى:

-صعوبة المهمة: يميل المتعلم عادة إلى صرف انتباهه عن المهمة الصعبة والتي يصعب اتقانها بسرعة أو التي تكون أعلى من مستواه. لذا يجب على المعلم أن يقدم المهمات التعليمية بطريقة سهلة تتناسب مع مستوى وخصائص المتعلمين.

-حالة المتعلم: إن الإرهاق الذي يتعرض إليه المتعلم أثناء التعلم يصرف انتباهه عن التعلم.

-قدرة المعلم: وتتمثل فى تعديل وتطوير عملية التعلم بما يتناسب مع مستوى المتعلم واهتماماته.

كل ما سبق عرضه عن الانتباه يستلزم إدراك المعلمين لأهمية الانتباه وملاحظته عند المتعلمين وخاصة طلاب الجيل الذين نشأوا في العالم الرقمي، والتي تشغل دراسة خصائصهم عديد من الباحثين، ولقد قام (Oblinger & Oblinger 2005) بتحديد خصائص طلاب الألفية الثانية في النقاط الآتية:

- القدرة والرغبة في تنفيذ مهام عدة في نفس الوقت.
- أفضلية التعلم من الصور، والأصوات، والفيديو وليس الاعتماد على المحتوى النصي.
- تفضيلهم للتعلم والأنشطة التفاعلية في مقابل التعلم المستقل.

ولكن على الجانب الآخر فقد ظهرت بعض السلبيات في خصائص هذا الجيل ومنها:

- عدم القدرة على التركيز لفترات طويلة أو عدم التركيز نهائيًا.
- الافتقار إلى التفكير والاستنباط.
- عدم القدرة على متابعة وربط النص الكتابي، وتشتت الانتباه.

مستويات سعة الانتباه:

يرى Guilford (1972, 332) أن سعة الانتباه هي كمية من المعلومات التي يمكن للملاحظ أن يلاحظها أو ينتبه إليها من مجموعة مثيرات مركبة أو معقدة في عرض بصري قصير جدًا، ويقاس مدى الانتباه بعدد الوحدات التي يستطيع الفرد انتقائها بعد عرض بصري قصير جدًا، والانتباه يتم لمعلومات مألوفة وغير مألوفة خلال العرض البصري القصير.

فالمتعلم لا يمكنه أن ينتبه إلى أي مجموعة من الموضوعات سواء أكانت أشياء خارجية أم أفكار إلا إذا كان عدد هذه الموضوعات صغيرًا والعلاقة بينهما بسيطة؛ وذلك لأنه كي ينتبه إليها مجتمعة في وقت واحد لابد له أن يضبطها في وحدة واحدة، وكي يربطها في وحدة واحدة لابد أن تكون بسيطة وقليلة في وقت واحد وإلا تعذر عليه الأمر وانتبه إلى جزء واحد وترك الآخر لأنه لم يستطيع صوغها في كل واحد (منى القاويش، ٢٠٠٣، ٣٦).

كما يرى أحمد صالح (١٩٧٢، ١٥٢) أن سعة الانتباه هي المقدار أو الاتساع الذي يمكن أن يركز الإنسان عليه انتباهه على موضوع معين فيه، والسؤال الذي يتبادر للذهن هو كم عدد الموضوعات التي يمكن أن ينتبه إليها الطفل في وقت واحد؟ أي هل يستطيع الطفل أن ينتبه إلى أكثر من موضوع واحد في وقت واحد؟ ويذكر "أحمد زكي صالح" أن الطفل ينتبه إلى أي عدد من الموضوعات على شرط أن تكون منظمة تنظيمًا خاصًا بحيث تكون كلً واحدًا لا فرق في ذلك بين طفل وبالغ، إلا أن قدرة الطفل على تنظيم الموضوعات الخارجية في كل واحد لا زالت غير مكتملة بمعنى أن البالغ يستطيع تنظيم الموضوعات الخارجية الموجودة في مجال في كل واحد كأن يستمع إلى المحاضرة فيلخص ما يريد منها ويناقش الأستاذ ويعلق على مناقشة غيره.

العلاقة بين صعوبات الانتباه وصعوبات التعلم:

تؤدي العلاقة الوثيقة بين صعوبات الانتباه وصعوبات التعلم دورًا مهمًا في تنشيط حركة الدراسة العلمية في هذا المجال اعتمادًا على أن صعوبات الانتباه-تمثل أسباب رئيسة لصعوبات التعلم، وقد تعددت البحوث التي تناولت هذه العلاقة، حيث يرى عدد من الباحثين أن صعوبات الانتباه تقف خلف عديد من أنماط صعوبات التعلم الأخرى مثل صعوبات الإدراك وصعوبات الذاكرة، وصعوبات القراءة، وصعوبات الكتابة، وصعوبات الرياضيات وغيرها، حيث تحتل صعوبات الانتباه موقعًا مركزيًا من أنماط صعوبات التعلم، وقد ارتبطت صعوبات الانتباه بصعوبات التعلم لدرجة أن دراسات عدة تنظر إليهما كوجهين لعملة واحدة على الرغم من أن كلًا منهما نشأ في نظم تصنيفية مختلفة، فصعوبة الانتباه وجدت في الدليل الإحصائي

التشخيصي للاضطرابات العقلية الطبعة الثالثة (DSM-III-R) والطبعة الرابعة (DSM-IV) للأعوام ١٩٨٧م و١٩٩٤م، بينما ظهر مفهوم صعوبات التعلم على المستوى الرسمي بموجب القانون العام (٩٤-١٤٢) ولم يظهر ضمن فئات هذا القانون صعوبات الانتباه ومع ذلك فقد كشفت الممارسة الفعلية ونتائج البحوث عن الارتباط الوثيق بين صعوبات التعلم وصعوبات الانتباه (فتحي الزيات، ٢٠٠٦)، فقد كشفت دراسة جلاء دياب (٢٠٠٧) عن انتشار صعوبات التعلم بين تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي بولاية الخرطوم وأكدت على وجود علاقة دالة إحصائيًا بين صعوبات التعلم وصعوبات الانتباه، وأن التلاميذ ذوي صعوبات التعلم غالبًا ما يعانون من صعوبات الانتباه.

دور صعوبات الانتباه في صعوبات التعلم:

توجد علاقة بين اضطرابات الانتباه وصعوبات التعلم، وقد تمايزت البحوث والدراسات التي أجريت بهدف توضيح دور اضطرابات الانتباه في صعوبات التعلم في محورين رئيسيين تناولا نمطي مهام الانتباه الإرادي أو الانتقائي ومهام الانتباه طويل المدى.

ويعرف الانتباه الانتقائي أو الإرادي على أنه القدرة على الاحتفاظ أو الاستمرار في الانتباه إلي موضوع الانتباه في ظل وجود عديد من المشتتات، وقد كشفت الدراسات التي أجريت على الانتباه الانتقائي أن التلاميذ العاديين يحتفظون بعدد أكبر من المثيرات المركزية إذا ما قورنوا بأقرانهم من ذوي صعوبات التعلم، بينما كان احتفاظ التلاميذ الذين يعانون من صعوبات التعلم بالمثيرات العارضة أكبر من زملائهم العاديين، مما حدا بالباحثين إلى الاستنتاج بأن التلاميذ الذين يعانون من صعوبات التعلم لديهم قصور أو اضطراب في الانتباه الانتقائي، كما يغلب عليهم صعوبة في التمييز بين المثيرات المركزية موضوع الانتباه الانتقائي والمثيرات العارضة (Hallahan & Reev, 1980)، وقد أكد ذلك (Tarnowski, Prinz, & Nay (1986 حيث توصلوا إلى أن التلاميذ الذين يعانون من صعوبات التعلم أظهروا قصوراً في الأداء على مهام الانتباه الانتقائي عند مقارنتهم بالعاديين من أقرانهم.

يتمثل الانتباه طويل المدي فى الانتباه للشيء أو الظاهرة موضوع الانتباه لفترة من الزمن، وقد قامت دراسات عدة بمقارنة التلاميذ الذين يعانون من صعوبات التعلم بالتلاميذ من ذوي اضطراب فرط النشاط مع قصور في الانتباه على مهام قياس الانتباه طويل المدى (Tarnowski, Prinz, & Nay,, 1986) (Richards, et al.,1990 وأوضحت نتائج هذه الدراسات أن التلاميذ الذين يعانون من صعوبات التعلم ليس لديهم قصور في أداء مهام الانتباه طويل المدى، بينما

أظهر التلاميذ من ذوي اضطراب فرط النشاط مع قصور الانتباه كثير من الأخطاء على مهام قياس الانتباه طويل المدى، وكانت استجاباتهم للمثيرات المصاحبة التي تقطع أمد الانتباه أو استمراره أكبر (سامي محمد ملحم، ٢٠٠٢، ٢١٢).

- **المحور الرابع- الرضا:**

يطلق مفهوم الرضا على مشاعر الارتياح والقبول، التي يمكن الاستدلال عليها من خلال ردود الفعل الايجابية، التي تنشأ لدى الأفراد عند إشباع حاجات معينة سواء أكانت مادية أم معنوية، في حين تكون ردود الفعل السلبية مثل الانزعاج والاستياء مؤشرات عن حالة عدم الرضا أو عدم التمكن من إشباع بعض الحاجات والرغبات، فالمتعلمين الذين يشعرون بالرضا التعليمي يكونون أكثر دافعية للتعلم ويؤدون أعمالهم بشكل أفضل ويحققون درجات أعلى في الغلب، كما أنهم يظهرون سلوكيات أفضل أثناء الدراسة تجاه المؤسسة التعليمية والمعلم والأقران، وهذا ما أكده Djudin (2018, 122).

ويتم تحقيق رضا المتعلم من خلال التقييم الذاتي أو الأنشطة التي توفر تغذيه راجعة بناءة، أو من خلال توفير فرص لاستخدام المعارف المكتسبة في وضع حقيقي، لإشعار المتعلم بالرضا والإنجاز، وبأهمية وفائدة ما يتعلمه (صبا جرار، ٢٠١١).

حيث أشار كلا من أحمد عصر وإيهاب جادو (٢٠١٩، ٢٣٦) إلى أن الرضا يعد من الغايات التي تهدف بيئات التعلم الإلكتروني التكيفية إلى تحقيقها، فالرضا التعليمي يعد أحد المؤشرات التي يعتمد عليها في تقييم النظم التعليمية، ويعد معيارًا مهمًا للتعرف على جودة التعليم، فالرضا التعليمي هو موقف المتعلم تجاه النظام التعليمي وهو يمثل مجموعة مركبة من المشاعر والمعتقدات والمعارف والتقييمات والتوجيهات السلوكية.

وقد ذكر ممدوح إبراهيم (٢٠١٦، ٧٧١) ثلاثة عوامل تساعد في زيادة رضا المتعلم:

١. الشعور بالإنجاز: بمعنى وجود شرائح وعناصر تعلم موجزة قدر الإمكان، ومحققة للهدف، بحيث ينتهي المتعلم من دراستها بسرعة وبقليل من الجهد، وحينها يشعر المتعلم بالإنجاز والرضا.
٢. التعزيز: بمعنى توفر تعزيز لنجاح المتعلم في الوقت المناسب، وبالشكل المناسب من خلال تقديرات تفصيلية عن الإجابات والنشاطات بعد كل أداء.
٣. استخدام المعرفة المكتسبة: بمعنى أن تعكس التكليفات المحتوى التعليمي الذي يدرسه المتعلم، ويفضل أن تكون متنوعة بين الفردية والتشاركية، وأن تكون قابلة للتنفيذ.

أبعاد الرضا:

من خلال النظريات والتعريفات التي حاولت توضيح معنى الرضا وكيفية حدوثه، يتضح أن الرضا يأخذ أحد الشكليين التاليين:

- **الرضا العام: ويعرف بأنه "الاتجاه العام للمتعلم نحو النظام بالكامل، وهو التعلم الإلكتروني وما يتضمنه من أدوات مختلفة فيكون المتعلم إما هو راضي أو غير راضي هكذا بصفة مطلقة، ولا يسمح هذا المؤشر بتحديد الجوانب النوعية التي يرضى عنها المتعلم".**
- **الرضا النوعي (الجزئي): ويشير إلى رضا المتعلم عن كل جانب من الجوانب على حدة، وتشمل تلك الجوانب، المحتوى الإلكتروني ونظم التقييم والاختبارات، وأدوات الاتصال والتفاعل، وتفيد معرفة هذه الجوانب في التعرف على المصادر التي يمكن أن تساهم في زيادة أو نقصان الرضا نحو تلك الأداة تحديدًا (ممدوح إبراهيم، ٢٠١٦؛ حنان الزين، ٢٠١٧؛ ؛ وفاطمة موسى، وإيمان ضحا، وإنعام كاشف، ٢٠٢٠؛ منير عوض، ٢٠٢٠). وينتمي الرضا عن الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية – موضع اهتمام هذا البحث- إلى الرضا النوعي.**

عوامل الرضا:

أشار (Roca, Chiu & Martinez 2006) إلى وجود عاملين يؤثران في الرضا ببيئات التعلم الإلكتروني التكيفية، وهما:

١. **العائد التعليمي: وهو ما يتوقع المتعلم أن يحصله من خلال دراسته لمحتوى التعلم المقدم إلكترونيًا، والأنشطة والاختبارات الإلكترونية، والتغذية الراجعة.**
٢. **سهولة الاستخدام: وهي متعلقة بسهولة الإجراءات والخطوات التي يقوم بها المتعلم في الوصول للمحتوى الإلكتروني واستخدامه للأدوات المتاحة بداية من تسجيل الحساب وصولًا إلى الانتهاء من أداء المهام والتكليفات.**

ويمكن تحقيق مستوى من الرضا لدى المتعلمين من خلال:

- **التعزيز الداخلي: من خلال تشجيع ودعم المتعة الداخلية لتجربة التعلم، على سبيل المثال: يدعو المعلم الطلاب السابقين ليتحدثوا عن كيفية استفادتهم من المهارات التي تعلموها، وكيف ساعدتهم تلك المهارات لاحقًا في القيام بواجباتهم وإنجاز مشاريعهم.**
- **المكافآت الخارجية: عن طريق توفير التعزيز الإيجابي والتغذية الراجعة التحفيزية. على سبيل المثال: يكافئ المعلم الطلاب بتقديم شهادات لإتقانهم مجموعة كاملة من المهارات.**
- **الإنصاف: ويعني الحفاظ على معايير ونتائج متسقة للنجاح. على سبيل**

المثال: بعد انتهاء الطالب من مشروع، يقدم المعلم التقييم من خلال التغذية الراجعة باستخدام المعايير المبينة في الفصل (مريم الحمد، أحمد نوبي، جمال الدين الشامي، ٢٠١٣، ١٥).

في بيئات التعلم الإلكتروني التكيفية بوجه عام تكون الأولوية تحقيق رضا المتعلمين، فالنقطة المحورية لهذه البيئات والتي تضعها قيد النظر دائمًا هي معرفة خصائص المتعلمين وتفضيلاتهم، ومراعاتها لتقديم التعلم التكيفي للوصول إلى مستوى عال من الرضا (أحمد عصر وإيهاب جادو، ٢٠١٩، ٢٣٦).

وانطلاقًا مما تم عرضه من أدبيات وبحوث ودراسات سابقة أمكن صياغة الفروض الآتية:

١. **يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لأفراد المجموعة التجريبية الأولى (ذوي سعة انتباه أقل من المتوسط) في الاختبار التحصيلي في وحدة الأعداد الحقيقية بمقرر الرياضيات لصالح التطبيق البعدي.**
٢. **يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لأفراد المجموعة التجريبية الثانية (ذوي سعة انتباه متوسطة) في الاختبار التحصيلي في في وحدة الأعداد الحقيقية بمقرر الرياضيات لصالح التطبيق البعدي.**
٣. **يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لأفراد المجموعة التجريبية الثالثة (ذوي سعة انتباه أعلى من المتوسط) في الاختبار التحصيلي في وحدة الأعداد الحقيقية بمقرر الرياضيات لصالح التطبيق البعدي.**
٤. **لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطات درجات التلاميذ بالمجموعات التجريبية الثلاث في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في وحدة الأعداد الحقيقية بمقرر الرياضيات.**
٥. **يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات التطبيقين البعدي والبعدي المؤجل لأفراد المجموعة التجريبية الأولى**

(ذوي سعة انتباه أقل من المتوسط) في الاختبار التحصيلي في وحدة الأعداد الحقيقية بمقرر الرياضيات لصالح التطبيق البعدي.

٦. يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات التطبيقين البعدي والبعدي المؤجل لأفراد المجموعة التجريبية الثانية (ذوي سعة انتباه متوسطة) في الاختبار التحصيلي في وحدة الأعداد الحقيقية بمقرر الرياضيات لصالح التطبيق البعدي.

٧. يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات التطبيقين البعدي والبعدي المؤجل لأفراد المجموعة التجريبية الثالثة (ذوي سعة انتباه أعلى من المتوسط) في الاختبار التحصيلي في وحدة الأعداد الحقيقية بمقرر الرياضيات لصالح التطبيق البعدي.

٨. لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطات درجات التلاميذ بالمجموعات التجريبية الثلاث في التطبيق البعدي والبعدي المؤجل للاختبار التحصيلي في وحدة الأعداد الحقيقية بمقرر الرياضيات.

٩. لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطات درجات التلاميذ بالمجموعات التجريبية الثلاث في التطبيق البعدي لمقياس الرضا عن الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية.

منهج البحث وإجراءاته:

ينتمي هذا البحث إلى فئة البحوث التطويرية التي تستخدم بعض مناهج الدراسات الوصفية في مراحل الدراسة والتحليل والتصميم، والمنهج شبه التجريبي في الكشف عن أثر المتغير المستقل المتمثل في الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية وفقًا لمستوى سعة الانتباه (أقل من المتوسط/ متوسط/ أعلى من المتوسط) على المتغيرات التابعة المتمثلة في التحصيل، وبقاء أثر التعلم، والرضا عن الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي الذين يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات، ويتمثل المنهج شبه التجريبي في استخدام القياسين القبلي والبعدي

لتلاميذ مجموعات البحث التي تتعرض للمتغير التجريبي، ومقارنة الأداء قبل التجريب وبعده للتحقق من فروض البحث، حيث تستخدم ثلاث معالجات، كما تتم المقارنة بين المجموعات في التطبيق البعدي للتعرف على الفروق بين المعالجات الثلاث.

متغيرات البحث:

اشتمل البحث على المتغيرات التالية:

المتغير المستقل: اختبارات إلكترونية بنائية تكيفية.

المتغيرات التابعة:

- التحصيل.
- بقاء أثر التعلم.
- الرضا عن الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية.

التصميم التجريبي للبحث:

استخدم هذا البحث التصميم التجريبي ذي الثلاث مجموعات الذي يعتمد على مقارنة نتائج تقييم تلاميذ مجموعات البحث قبل التعرض لمادة المعالجة التجريبية وبعدها. ويبين الجدول الآتي التصميم التجريبي لهذا البحث:

جدول (١) التصميم التجريبي للبحث

المجموعة التجريبية	التطبيق القبلي لأدوات القياس	مادة المعالجة التجريبية	التطبيق البعدي لأدوات القياس	التطبيق البعدي المؤجل
(١) ذوي سعة الانتباه الأقل من المتوسط.	- اختبار تحصيلي في الرياضيات	الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية وفقاً لمستوى سعة الانتباه	- اختبار تحصيلي في الرياضيات - مقياس الرضا عن الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية.	- اختبار تحصيلي في الرياضيات
(٢) ذوي سعة الانتباه المتوسط.				
(٣) ذوي سعة الانتباه الأعلى من المتوسط.				

عينة البحث:

تم اختيار عينة الدراسة الأساسية بالطريقة القصدية من تلاميذ وتلميذات الصف الثاني الإعدادي بمدرسة الدكتور محمد الصالحي للتعليم الأساسي التابعة لإدارة القنايات التعليمية بمديرية التربية والتعليم بالشرقية، وقد اتسمت العينة ببعض الخصائص، وذلك على النحو التالي:

- متوسطي الذكاء يتراوح مستوى الذكاء لديهم بين (٩٠: ١١٠).
- متوسطي صعوبات تعلم الرياضيات.

- مقسمين بالتساوي وفقًا لمستوى سعة الانتباه (أقل من المتوسط/ متوسط/ أعلى من المتوسط).

خطوات اختيار العينة:

قام الباحثان باختيار عدد (٦٦) تلميذ وتلميذة من أصل (٢٢٤) تلميذ وتلميذة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسة الدكتور محمد الصالحي للتعليم الأساسي التابعة لإدارة القنايات التعليمية بمديرية التربية والتعليم بالشرقية، ومر اختيار العينة بالخطوات الآتية:

- تطبيق اختبار القدرات العقلية لفاروق موسى (١٩٨٤) لقياس نسبة ذكاء تلاميذ الصف الثاني الإعدادي والكشف عن التلاميذ الذين يعانون من صعوبات التعلم والتأكد أنهم يعانون صعوبات تعلم وليس إعاقة ذهنية أو عقلية، وبناء عليه تم اختيار (٢٠١) تلميذ وتلميذة وهم التلاميذ والتلميذات متوسطي الذكاء.
- ثم تم تطبيق اختبار تحصيلي في مادة الرياضيات، وتم اختيار التلاميذ الحاصلين على درجات أقل من المتوسط (أقل من ٥٠%)، وبناء عليه بلغ عدد العينة ذات المستوى أقل من المتوسط في اختبار الرياضيات (١١٢) تلميذ وتلميذة.
- تطبيق مقياس التقدير التشخيصي لصعوبات الرياضيات على العينة المختارة المكونة من (١١٢) تلميذ وتلميذة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وتم التوصل إلى أنهم يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات.
- تلي ذلك تطبيق مقياس سعة الانتباه على العينة المختارة، وبناءً عليه تم تصنيف العينة وفقًا لمستوى سعة الانتباه إلى (٣٨) من ذوي سعة الانتباه الأقل من المتوسط و (٥٠) من ذوي سعة الانتباه المتوسط، و(٢٤) من ذوي سعة الانتباه الأعلى من المتوسط.
- تم استبعاد التلاميذ كثيري الغياب وغير الراغبين في التعلم من خلال بيئة الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية موضع اهتمام هذا البحث وبلغ عددهم (٩) بالإضافة لاستبعاد (٣٧) تلاميذ من ذوي سعة الانتباه المتوسط وذوي سعة الانتباه الأقل من المتوسط لتتساوى المجموعات الثلاثة، وبذلك بلغ عدد التلاميذ المستبعدين (٤٦) تلميذ وتلميذة، ليصبح العدد النهائي لعينة البحث الأساسية (٦٦) تلميذًا وتلميذة تتراوح أعمارهم ما بين (١٣-١٤) سنوات بمتوسط عمر زمني (١٣,٤٧) سنة وانحراف معياري (٠,٥٠٣) يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات، وقد تم مراعاة أن يتم استبعاد من لديهم أيه إعاقات حسية أو عضوية أو أي أمراض مزمنة، بالإضافة لاستبعاد الراسبين في السنوات السابقة، وتمثل توزيع عينة البحث الأساسية إلى ثلاث

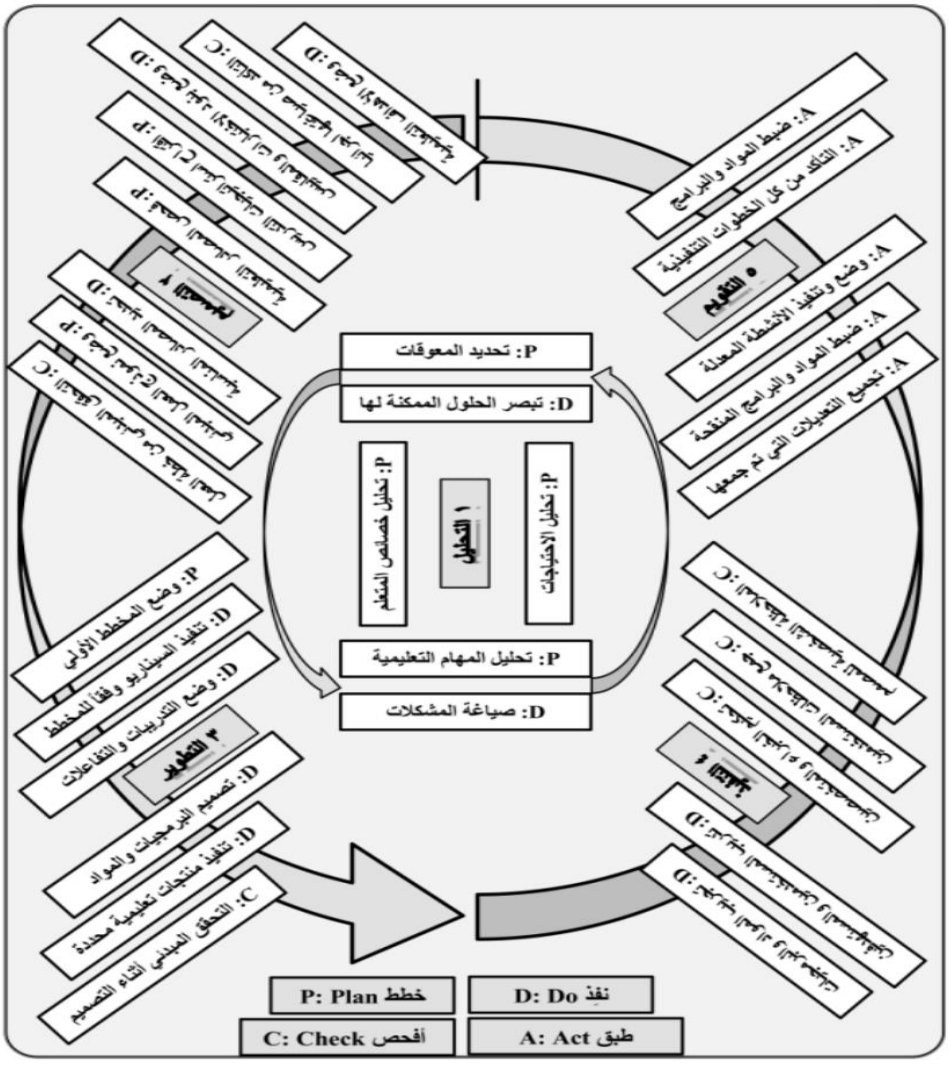
مجموعـات تجريبيــة متســاوية العـدد، وفقــاً للجدول الآتي:

جدول (٢) توزيع عينة البحث الأساسية

المجموعة التجريبية	النوع	
	ذكور	اناث
الأولى: ذوي سعة الانتباه الأقل من المتوسط	١٢	١٠
الثانية: ذوي سعة الانتباه المتوسط	٩	١٣
الثالثة: ذوي سعة الانتباه الأعلى من المتوسط	١١	١١
المجموع	٣٢	٣٤

مادة المعالجة التجريبية وأدوات البحث:

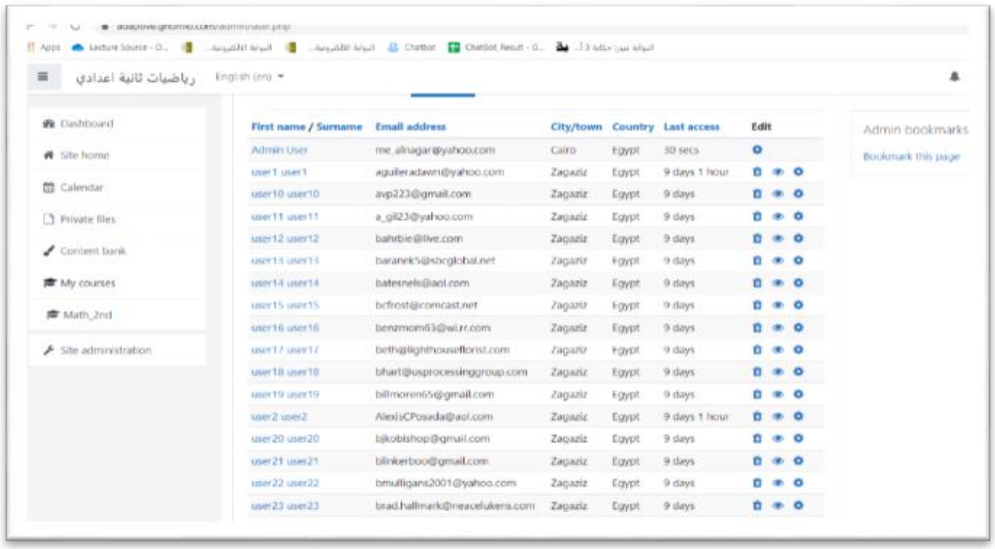
وبعد الاطلاع على عديد من نماذج التصميم التعليمي، استقر الباحثان على نموذج ضبط جودة عمليات التصميم التعليمي (نبيل عزمي، ٢٠١٣)، حيث أن هذا النموذج جمع بين النموذج العام للتصميم التعليمي ADDIE، ونموذج الجودة PDCA (خطط Plan – افعل DO – افحص Check – نفذ Act)، وتم اختيار هذا النموذج لعدة أسباب منها: يعمل النموذج على التحسين المستمر لمخرجات العملية التعليمية من خلال التدرج في المراحل بدء من التحليل وحتى مرحلة التقويم والتنفيذ، كما يتميز بالسهولة والمرونة في التطبيق والتنفيذ على النظم التعليمية المختلفة، ويعمل على ضبط جودة عمليات التصميم التعليمي.



شكل (٤) نموذج ضبط جودة عمليات التصميم التعليمي (نبيل عزمي، ٢٠١٣)

المرحلة الأولى: التحليل:

١. تحليل خصائص المتعلمين: وهي خطوة تخطيط (P)، تم تحديد خصائص التلاميذ وتمثلت في أنهم يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات (تتمثل في قصور في فهم معنى العدد وقيمته، وحفظ حقائق الرياضيات، والحساب، والمنطق الرياضي)، كما تم قياس سعة انتباههم وتصنيفهم إلى (منخفض/ متوسط/ مرتفع) الانتباه، وجميع التلاميذ لديهم أجهزة ذكية وأجهزة الكمبيوتر ولديهم المهارات الأولية للتعامل معها، تتراوح أعمارهم بين ١٢- ١٣ عامًا من الجنسين بالصف الثاني الإعدادي ذوي صعوبات التعلم.



شكل (٥) يوضح الطلاب المشاركون

٢. **تحليل الاحتياجات: وهي خطوة تخطيط (P) تم تحديد الفجوة بين ما هو موجود وما هو مأمول، وحجم ونوع هذه الفجوة، وتمثلت الفجوة في الاحتياجات المطلوبة في تنمية التحصيل في مادة الرياضيات وبقاء أثر التعلم والرضا عن الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الثاني الإعدادي، وتطلب ذلك تطبيق مقياس لتصنيف التلاميذ وفقًا لمستوى سعة الانتباه، وأيضا تطبيق الاختبار التحصيلي ومقياس الرضا، مع تحديد الوقت المطلوب لتطبيق كل أداة والمتطلبات اللازمة لإجرائها، مع توفير إمكانية الاتصال بشبكة الإنترنت والتأكد من سلامة الأجهزة.**

٣. **تحديد المعوقات: وهي خطوة تخطيط (P)، تم فيها تحديد المعوقات والقيود البشرية وهى اعتماد التلاميذ على المعلم بشكل كبير في توضيح بعض الأمور الخاصة بتشغيل الأجهزة وتحديدًا فيما يخص التعامل مع بيئة التعلم بالرغم من تدريبهم عليها أكثر من مرة وتوفير فريق للدعم الفني بشكل دائم طوال فترة إجراء التجربة، وقد تطلب ذلك كثير من الوقت والجهد، وكذلك المعوقات التعليمية وتمثلت في ضيق وقت الحصة الدراسية، ولا سيما أن التلاميذ من ذوي صعوبات التعلم يحتاجون لوقت أطول للتعليم، خاصة وأن المنهج الدراسي هو نفس المنهج الذي يتم تدريسه للتلاميذ العاديين، مع وجود بعض القيود الإدارية المرتبطة بإجراء التطبيق.**

٤. **تبصر الحلول الممكنة لها: وهي خطوة تنفيذ (D)، وفيها تم تحديد الحلول المقترحة لتحقيق المخرجات التعليمية المنشودة وهي: توفير**

الأشخاص اللازمين لتقديم الدعم للتلاميذ بالإضافة إلى الباحثين، وفيما يخص إنتاج المحتوى وشرحه قام الباحثان بذلك، وفيما يخص القيود والمعوقات التعليمية تم التنسيق لتوفير الأجهزة وتأمين الاتصال بالإنترنت من خلال معلمي المدرسة وأخصائي تكنولوجيا التعليم، مع الأخذ في الاعتبار الجدول التدريسي للمعلمين، وكذلك تم الحصول على الموافقات الإدارية اللازمة لتطبيق التجربة.

٥. تحليل المهام التعليمية: وهي خطوة تخطيط (P)، وفيها تم تحديد آلية حساب سعة الانتباه (مقياس سعة الانتباه)، وذلك من خلال الاستعانة بجهاز مدى الانتباه الموجود بمعمل علم النفس بكلية الدراسات العليا للتربية – جامعة القاهرة، مع إجراء بعض التعديلات عليه ليتوافق مع الاختبار الإلكتروني البنائي التكيفي وتم تقنينه، وتحديد المهام التعليمية اللازمة لتنمية التحصيل المعرفي لدى تلاميذ عينة البحث، وبناءً على ذلك تم تحديد الوحدة الأولى من منهج الرياضيات للصف الثاني الإعدادي (الأعداد الحقيقية)، واشتملت على الجذر التكعيبي للعدد النسبي، ومجموعة الأعداد غير النسبية، وإيجاد قيمة تقريبية للعدد غير النسبي، ومجموعة الأعداد الحقيقية، وعلاقة الترتيب في ح، والفترات، والعمليات على الفترات، والعمليات على الأعداد الحقيقية، والعمليات على الجذور التربيعية، والعمليات على الجذور التكعيبية، وتطبيقات على الأعداد الحقيقية، وحل المعادلات والمتباينات في ح، وكذلك بناء مقياس الرضا عن الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية مع إجراء المعالجات الإحصائية اللازمة لحساب الصدق والثبات، والترتيب لإجراء اختبار تتبعي لحساب بقاء أثر التعلم.

٦. صياغة المشكلات: وهي خطوة تنفيذ (D)، تم تحديد مشكلة البحث الرئيسة في وجود انخفاض في مستوى تحصيل الرياضيات وبقاء أثر تعلمها والرضا عن الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، بالرغم من توفر الإمكانات المادية والكوادر التعليمية المدربة والمؤهلة لذلك، حيث تبين ذلك للباحثين من خلال الدراسة الاستكشافية والتواصل مع معلمي الرياضيات في عدد من المدارس بالمرحلة الإعدادية، إلا أن هناك بعض المشكلات المتعلقة بإعداد الاختبارات الإلكترونية خاصة البنائية التكيفية والبرامج المستخدمة في تصميمها، ومع عدم وجود خادم مركزي Server في معظم المدارس الاعدادية وبالأخص المدرسة التي طبقت بها التجربة؛ لذا فقد تم استخدام منصة موودل

"Moodle cloud" لتوفير المساحة التخزينية المناسبة واستخدام أدوات موودل الخاصة بالاختبارات والتكليفات والتي سيتم توضيحها لاحقًا.

المرحلة الثانية: التصميم:

١. وضع الأهداف التعليمية: وهي خطوة تنفيذ (D)، تم تقسيم المحتوى التعليمي إلى مهام تعليمية وأهداف تعليمية مرجو تحقيقها كمخرجات تعليمية نهائية، حيث قامت الباحثان بتحليل المحتوى التعليمي، للوحدة الأولى من منهج الرياضيات للصف الثاني الإعدادي، وتحديد مستوى الأهداف المتضمنة تبعًا لتصنيف بلوم: التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل، التركيب، التقويم، حيث تمثل الهدف العام في التعرف على الأعداد الحقيقية وعملياتها، كما تمثلت الأهداف الفرعية في: حساب الجذر التكعيبي للعدد النسبي، والتعامل مع مجموعة الأعداد غير النسبية، وإيجاد قيمة تقريبية للعدد غير النسبي، والتعامل مع مجموعة الأعداد الحقيقية، والتعرف على علاقة الترتيب في ح، والتعامل مع الفترات، واجراء العمليات على الفترات، واجراء العمليات على الأعداد الحقيقية، واجراء العمليات على الجذور التربيعية، واجراء العمليات على الجذور التكعيبية، واجراء تطبيقات على الأعداد الحقيقية، وحل المعادلات والمتباينات في ح.

جدول (٣) مستويات الأهداف التعليمية

مستوى الهدف	عدد الأهداف	الوزن النسبي
التذكر	٨	%٢٦,٦٦
الفهم	٥	%١٦,٦٦
التطبيق	٨	%٢٦,٦٦
التحليل	٤	%١٣,٣٣
التركيب	٤	%١٣,٣٣
التقويم	١	%٣,٣٦
المجموع	٣٠	%١٠٠

٢. التأكد من صياغة الأهداف صياغة إجرائية: وهي خطوة فحص (C)، روعي فيها عند صياغة الأهداف التعليمية بشكل صحيح، على أن يبدأ كل هدف بفعل سلوكي أو إجرائي يمكن

قياسه للتأكد من تحققه عند تطبيق التجربة (أن + فعل سلوكي + المتعلم + محتوى الهدف + معيار الأداء)، وأن يعكس الهدف ناتج التعلم وليس عملية التعلم ذاتها، والتأكد من صدق وثبات المحتوى التعليمي وشموله لكل عناصر الوحدة الدراسية. وتمثلت كذلك الأهداف التعليمية في:

- حساب الجذر التكعيبي لعدد نسبي.
- تحديد مكونات مجموعة الاعداد غير النسبية.
- حساب مكونات العدد المكعب الكامل.
- حساب الجذر التكعيبي للمعادلة.
- حساب قيمة الجذر التربيعي ويقربها.
- تحديد عددين ينحصر بينهما جذر.
- تحديد مجموعة حل معالة من الدرجة الثالثة.
- الربط بين نقطتين على خط الأعداد.
- تحديد المحايد الضربي في ح.
- حل معادلة في ح.
- حساب جذور معادلة في الأعداد النسبية.
- تحديد موضع العدد غير النسبي على خط الأعداد.
- تحديد الفترة المفتوحة على خط الأعداد.
- تحديد الفترة نصف المفتوحة على خط الأعداد.
- تحديد الفترة المغلقة على خط الأعداد.
- حساب نتيجة تقاطع مجموعتين ويرسمها على خط الأعداد.
- حساب نتيجة اتحاد مجموعتين ويرسمها على خط الأعداد.
- تعريف العدد النسبي المربع الكامل.
- تعريف العدد النسبي المكعب الكامل.
- تعريف مجموعة الأعداد غير النسبية.
- تحديد مكونات مجموعة الأعداد النسبية.
- تحديد مجموعة الاعداد التي تنتمي إليها.
- حساب محيط الدائرة بمعرفة مساحتها.
- الربط بين الأعداد الحقيقة والأعداد النسبية وغير النسبية.
- تحديد مجموعة الأعداد الحقيقة الموجبة على خط الأعداد.
- المقارنة بين الأعداد الطبيعية والحقيقة.
- الربط بين العدد ومربعه على خط الأعداد.
- الربط بين الأعداد الحقيقة ومكوناتها.
- تحديد العدد المحايد الجمعي.
- وضع الأعداد في أبسط صورة.

٣. وضع بنود الاختبارات والمقاييس: وهي خطوة تنفيذ (D)، وتم فيها تحديد وبناء أدوات البحث الآتية:

(أ) مقياس التقدير التشخيصي لصعوبات تعلم الرياضيات (إعداد: فتحي الزيات، ٢٠٠٧).

(ب) اختبار القدرات العقلية (إعداد: فاروق موسى، ١٩٨٤).

(ج) اختبار تحصيلي.

(د) مقياس سعة الانتباه.

(ه) مقياس الرضا عن الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية.

(و) الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية.

وفيما يلي عرض لتلك الأدوات بشيء من التفصيل:

(أ) مقياس التقدير التشخيصي لصعوبات تعلم الرياضيات:

هدف المقياس:

هدف المقياس إلى الكشف المبكر عن ذوي صعوبات تعلم الرياضيات من تلاميذ المرحلة الإبتدائية من خلال تقدير المعلم لمدى توافر الخصائص السلوكية المتعلقة بصعوبات تعلم الرياضيات.

وصف المقياس:

تكون هذا المقياس الذي أعده فتحي الزيات (٢٠٠٧) من ٢٠ فقرة تتناول الخصائص السلوكية المتعلقة بصعوبات تعلم الرياضيات، والتي اتفقت عليها الدراسات التي أجريت في هذا المجال، فقد تم إعداد بطارية مقاييس التقدير التشخيصية لصعوبات التعلم للاستخدام في الكشف والتشخيص المبكر لذوي صعوبات التعلم من التلاميذ، بدءًا من الصف الثالث حتى الصف التاسع (الثالث الإعدادي)، وهي مقاييس تقدير ثابتة وصادقة من النوع محكي المرجع، وتتكون من (١٦) مقياساً منها (٥) مقاييس تتناول صعوبات التعلم النمائية المتمثلة في: الانتباه، والادراك السمعي، والادراك البصري، والادراك الحركي، والذاكرة، وثلاثة أخرى تتناول صعوبات التعلم الأكاديمية: القراءة والكتابة والرياضيات، والمقياس التاسع يشمل ثماني مقاييس فرعية تتناول صعوبات السلوك الانفعالي والاجتماعي.

طريقة تقدير الدرجات:

يعتمد هذا المقياس على تقدير المعلم لمدى توافر الخصائص السلوكية المتعلقة بصعوبة تعلم الرياضيات لدى التلميذ، وتتمايز الاستجابة على هذا المقياس في مدى خماسي بين: دائما (٤)، غالبا (٣)، أحيانا (٢)، نادرا (١)، لا تنطبق (٠)، حيث من يحصل على (٤٠) درجة فيما فوق يكون من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

صدق المقياس:

اعتمد مُعد المقياس في حساب الصدق على أكثر من طريقة، حيث اعتمد على صدق المحتوى

وفيه تم استخدام معامل ارتباط كل فقرة بمجموع درجات المقياس بشكل عام، وقد تراوحت معاملات الارتباط بين (٠,٧٨٥ – ٠,٨٣٩) وهي معاملات ارتباط دالة عند مستوى (٠,٠١) تشير إلى مصداقية المقياس في قياس الخصائص السلوكية التي وضع من أجلها. كذلك تم حساب الصدق البنائي وذلك عن طريق حساب العلاقات الارتباطية البينية بين درجات بطارية مقاييس التقدير التشخيصية لصعوبات التعلم والتي يشكل مقياس صعوبات تعلم الرياضيات أحد أجزائها، وكانت جميع الارتباطات دالة عند مستوى (٠,٠١) حيث تراوحت قيمتها بين (٠,٦١١-٠,٨٣٠)، كما تم حساب الصدق بطريقة التحليل العاملي، حيث تبين تشبع المقياس بعامل واحد، وكذلك تم حساب الصدق المحكي عن طريق إيجاد معاملات الارتباط بين المقياس والتحصيل في الرياضيات، وقد كانت كل قيم هذه المعاملات دالة عند مستوى (٠,٠١).

ثبات المقياس:

قام مُعد المقياس بحساب ثبات المقياس بطريقتين، وهما: طريقة الاتساق الداخلي باستخدام معادلة ألفا كرونباخ وكانت قيمته (٠,٩٩٥)، أما الطريقة الثانية فهي طريقة التجزئة النصفية وكانت قيمته (٠,٩٤٦).

وقد قام الباحثان بتطبيق المقياس على عينة استطلاعية قوامها (٢٠) تلميذ وتلميذة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وقاما بحساب ثبات المقياس باستخدام معامل ألفا كرونباخ، وقد بلغت قيمة معامل ألفا (٠,٧٢٨) وهي دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥)؛ مما يشير إلى ثبات مقياس التقدير التشخيصي لصعوبات تعلم الرياضيات.

(ب) اختبار القدرات العقلية (فاروق موسى ١٩٨٤)

هدف الاختبار:

هدف الاختبار الى قياس نسب الذكاء بالمراحل التعليمية الثلاث (المرحلة الإبتدائية حتى المرحلة الثانوية) أي يقيس المرحلة العمرية من (٩-١٧) سنة، وينقسم على حسب المرحلة العمرية إلى ثلاثة أقسام (٩ :١١)، (١٢ :١٤)، (١٥ :١٧)، وقام الباحثان باستخدام الجزء الخاص بالمرحلة من (١٢ :١٤) نظرًا لمناسبتها لعمر العينة التي سيطبق عليها البحث، وتكون هذا الاختبار من (٩٠) سؤالاً، يلي كل سؤال خمسة بدائل للإجابة (أ، ب، ج، د، ه) ويختار التلميذ الإجابة الصحيحة من بينهم ويسجلها أمام رقم السؤال.

تصحيح الاختبار:

يتكون الاختبار من كراسة للأسئلة وورقة للإجابة يتم تصحيحها بسرعة باستخدام مفتاح التصحيح بحيث يحسب للتلميذ درجة عن إجابته الصحيحة.

صدق الاختبار:

قام مُعد الاختبار بتقدير قيم صدق الاختبار بالطرق التالية:

أ) حساب معامل الارتباط الثنائي الأصيل لدرجات كل اختبار من الاختبارات الثلاثة وقد كانت متوسطات معاملات صدق أسئلة اختبار القدرات العقلية للمستويات (٩: ١١)، (١٢: ١٤)، (١٥ :١٧)، على التوالي (٠,٤٤)، (٠,٤٢)، (٠,٤٩).

ب) تم حساب معاملات تمييز أسئلة كل اختبار في كل من المستويات الثلاثة وقد كانت جميع معاملات التمييز دالة احصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠١ – ٠,٠٥).

ج) تم حساب معامل ارتباط درجات (٣٠٠) فرد في كل اختبار بدرجاتهم في اختبار الذكاء المصور واختبار القدرات العقلية الأولية وكانت قيم معاملات الارتباط على التوالي (٠,٧٤ – ٠,٨٠ – ٠,٧٦) وكانت معاملات ارتباط اختبار القدرات العقلية للمستويات (٩ :١١)، (١٢ :١٤)، (١٥ :١٧)، مع اختبار القدرات العقلية الأولية على التوالي (٠,٨٢ – ٠,٨٨ – ٠,٨٧)؛ إلى أن الاختبار صادق في قياس القدرة العقلية.

ثبات الاختبار:

قام مُعد الاختبار بحساب الثبات حيث تراوحت قيم معاملات الثبات بطريقة التجزئة النصفية ما بين (٠,٩٥ – ٠,٩٩).

وقد قام الباحثان بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية التي سبق الإشارة إليها في مقياس التقدير التشخيصي، وقاما بحساب ثبات الاختبار باستخدام معامل ألفا كرونباخ، وقد بلغت قيمة معامل ألفا (٠,٩٠١) وهي دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥)؛ مما يعد مؤشرًا على ثبات اختبار القدرات العقلية.

(ج) الاختبار التحصيلي:

- **هدف الاختبار: هدف الاختبار قياس تحصيل تلاميذ الصف الثاني الإعدادي ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وتم بناء الاختبار التحصيلي الإلكتروني وفقاً للمحتوى التعليمي للوحدة الأولى من منهج الرياضيات للصف الثاني الإعدادي "الأعداد الحقيقية".**
- **تحديد مفردات الاختبار التحصيلي: قام الباحثان بإعداد جدول المواصفات للربط بين أهداف التعلم وتحديد عدد المفردات اللازمة لموضوع التعلم في مستويات (التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل، التركيب، التقويم)، وتم إعداد جدول المواصفات جدول (٤).**

- وصف الاختبار: تضمن الاختبار فى صورته المبدئية ٣٠ سؤالاً، من نوع أسئلة الاختيار من متعدد وأسئلة الصواب والخطأ، وقد رُوعي عند بناء أسئلة الاختبار صياغة مفردات الاختبار صياغة صحيحة لغوياً، مع التدرج في مستويات السهولة والصعوبة وفقًا لمستوى سعة انتباه التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات (أقل في الصعوبة/ متوسط الصعوبة/ أعلى في الصعوبة)، علما بأن النظام يتيح التحكم في أنواع المفردات ومستوى صعوبتها، وتحديد أنماط الاستجابات والتفاعلات، وتحديد أساليب الرجع (لكل سؤال –وفور الانتهاء من الاختبار ككل).

ضبط الاختبار التحصيلي:

أ) صدق الاختبار:

للتحقق من صدق الاختبار تم وضع الاختبار في صورته الاولية حيث تكون من (٣٠) سؤال وتم عرض ذلك على السادة المحكمين لإبداء الرأي من حيث مدى: مناسبة الاختبار لقياس ما وضع لقياسه، ووضوح تعليمات الاختبار، ومناسبة الأسئلة للدروس، ومناسبة السؤال للمستوى المعرفي، والدقة العلمية لأسئلة الاختبار.

وبعد تلقي الباحثان تعليقات الخبراء، قام بإعادة الصياغة اللغوية لبعض عبارات الاختبار، وتعديل بعض أفعال القياس لتتناسب مع المستوى التي وضعت من أجله، وأصبح الاختبار مكون من (٣٠) سؤال، وجاهز للتطبيق على العينة الاستطلاعية.

ب) ثبات الاختبار: جرب الاختبار على عينة استطلاعية السابق الإشارة إليها؛ للتأكد من وضوح مفرداته بالنسبة لهم وفهمها وحساب ثباته، وتم حساب معاملات السهولة والتميز لمفردات الاختبار، وقد تراوحت معاملات السهولة بين (٠,٦: ٠,٧)، بينما تراوحت معاملات التميز بين (٠,٣٩ – ٠,٦٢)، وتم حساب ثبات الاختبار باستخدام معامل ألفا كرونباخ وكانت قيمته (٠,٨٠١) وهي دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥)؛ وهى قيمة مقبولة يمكن الاستناد إليها كمؤشر لمستوى أداء التلاميذ (عينة البحث). وبالتالى فالاختبار صالح للاستخدام لقياس تحصيل تلاميذ عينة البحث، ويوضح جدول (٥) معاملات السهولة والصعوبة والتميز لأسئلة الاختبار.

ج) الاتساق الداخلي للاختبار:

تم حساب معاملات الارتباط بين عبارات الاختبار وبلغ معامل الارتباط (٠,٩١١)، وهي قيمة دالة عند مستوى (٠,٠٥)؛ مما يدل على وجود اتساق داخلي مرتفع بين عبارات الاختبار، كما تم حساب معاملات الارتباط بين عبارات الاختبار والاختبار ككل وبلغ متوسط قيم المعاملات

(٠,٨٩٩)؛ ممـا يـدل علـى وجـود اتسـاق داخلـي مرتفع للاختبار التحصيلي.

جدول (٤) جدول المواصفات الاختبار التحصيلي

الدرس/ المستويات المعرفية للأسئلة	المستوى المعرفي							الوزن النسبي لعناصر المحتوى
	التذكر	الفهم	التطبيق	التحليل	التركيب	التقويم	المجموع	
الجذر التكعيبي للعدد النسبي	٠	١	٢	٠	٠	٠	٣	%١٠
مجموعة الأعداد غير النسبية	١	١	٠	٠	٠	٠	٢	%٦,٦٦
إيجاد قيمة تقريبية للعدد غير النسبي	١	١	٠	٠	٠	٠	٢	%٦,٦٦
مجموعة الأعداد الحقيقية ح	١	٠	١	٠	٠	٠	٢	%٦,٦٦
علاقة الترتيب في ح	٠	١	٠	٠	١	٠	٢	%٦,٦٦
الفترات	٠	٠	١	٠	٢	٠	٣	%١٠
العمليات على الأعداد الحقيقية	٢	٠	١	٠	٠	٠	٣	%١٠
العمليات على الجذور التربيعية	١	٠	٠	٢	٠	٠	٣	%١٠
العمليات على الجذور التكعيبية	١	٠	١	٠	٠	١	٣	%١٠
تطبيقات على الاعداد الحقيقية	٠	١	٠	١	١	٠	٣	%١٠
حل المعادلات والمتباينات من الدرجة الأولى في متغير واحد في ح	١	٠	٢	١	٠	٠	٤	%١٣,٣٤
المجموع	٨	٥	٨	٤	٤	١	٣٠	
الوزن النسبي لمستويات الأهداف	%٢٦,٦٦	%١٦,٦٦	%٢٦,٦٦	%١٣,٣٣	%١٣,٣٣	%٣,٣٦		%١٠٠

جدول (٥) معاملات السهولة والصعوبة والتميز لأسئلة الاختبار

السؤال	السهولة	الصعوبة	التمييز	السؤال	السهولة	الصعوبة	التمييز
١	0.7	0.3	0.45	١٦	0.7	0.3	0.62
٢	0.65	0.35	0.41	١٧	0.6	0.4	0.45
٣	0.7	0.3	0.39	١٨	0.65	0.35	0.50
٤	0.6	0.4	0.62	١٩	0.6	0.4	0.39
٥	0.65	0.35	0.45	٢٠	0.65	0.35	0.62
٦	0.65	0.35	0.50	٢١	0.7	0.3	0.45
٧	0.7	0.3	0.39	٢٢	0.65	0.35	0.39
٨	0.65	0.35	0.62	٢٣	0.65	0.35	0.57
٩	0.7	0.3	0.45	٢٤	0.7	0.3	0.45
١٠	0.65	0.35	0.50	٢٥	0.65	0.35	0.41
١١	0.7	0.3	0.39	٢٦	0.7	0.3	0.39
١٢	0.6	0.4	0.57	٢٧	0.6	0.4	0.62
١٣	0.65	0.35	0.45	٢٨	0.65	0.35	0.45
١٤	0.6	0.4	0.41	٢٩	0.65	0.35	0.50
١٥	0.65	0.35	0.39	٣٠	0.7	0.3	0.39

د) تعليمات الاختبار:

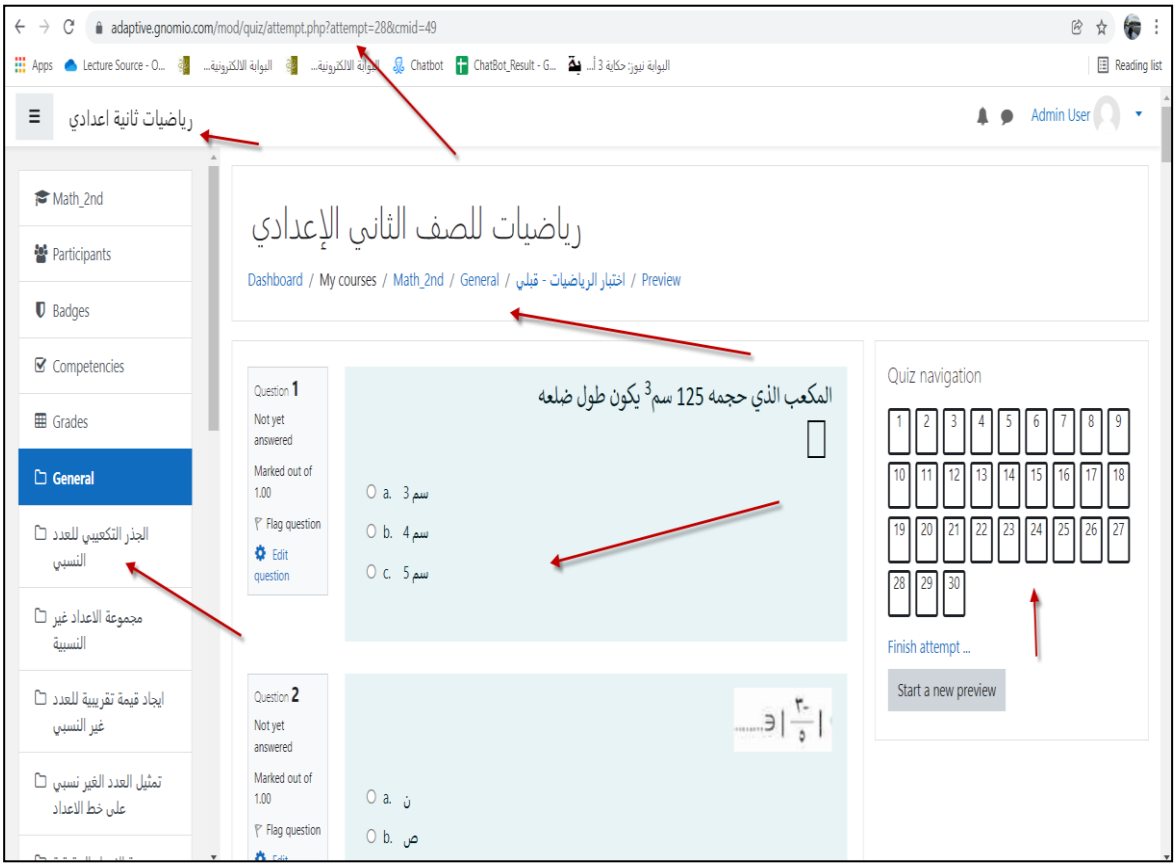
تم تحديد تعليمات الاختبار الإلكتروني وأدوات المساعدة للتلميذ بحيث يقوم بالاطلاع على تعليمات الاختبار وعدد الأسئلة وأسلوب التصحيح وتوزيع الدرجات، مع توفير آلية التواصل مع المعلم في حالة الحاجة إلى دعم، مع الإشارة إلى أن الاختبار يصحح إلكترونيًا بالكامل، وأنه لا يسمح بتعدد الإجابات للسؤال الواحد.

ه) تحديد زمن الاختبار:

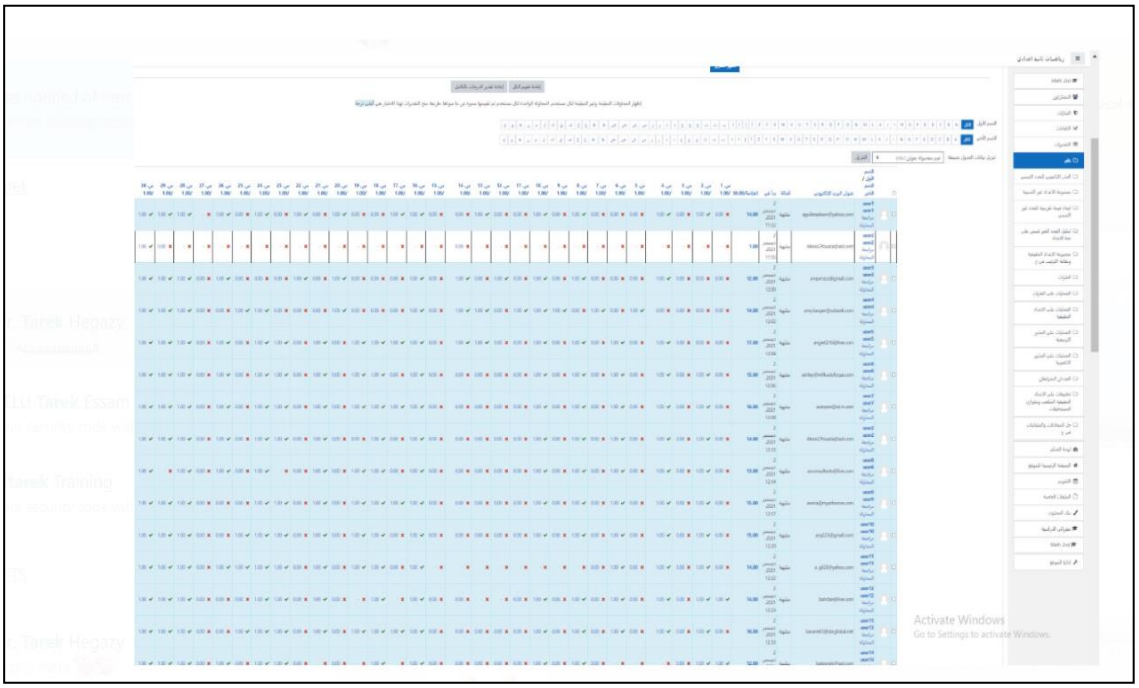
تم تقدير زمن الاختبار من خلال حساب متوسط الزمن المستغرق في الحل لكل تلميذ بالعينة الاستطلاعية، وذلك بجمع أزمنة إجابات التلاميذ وقسمتها على العدد الكلي للعينة، فكان الزمن اللازم للاختبار (٤٥) دقيقة تقريبًا، مع الإشارة إلى عدم احتساب الوقت المنقضي في قراءة التعليمات.

و) تصميم شاشات الاختبار الإلكتروني:

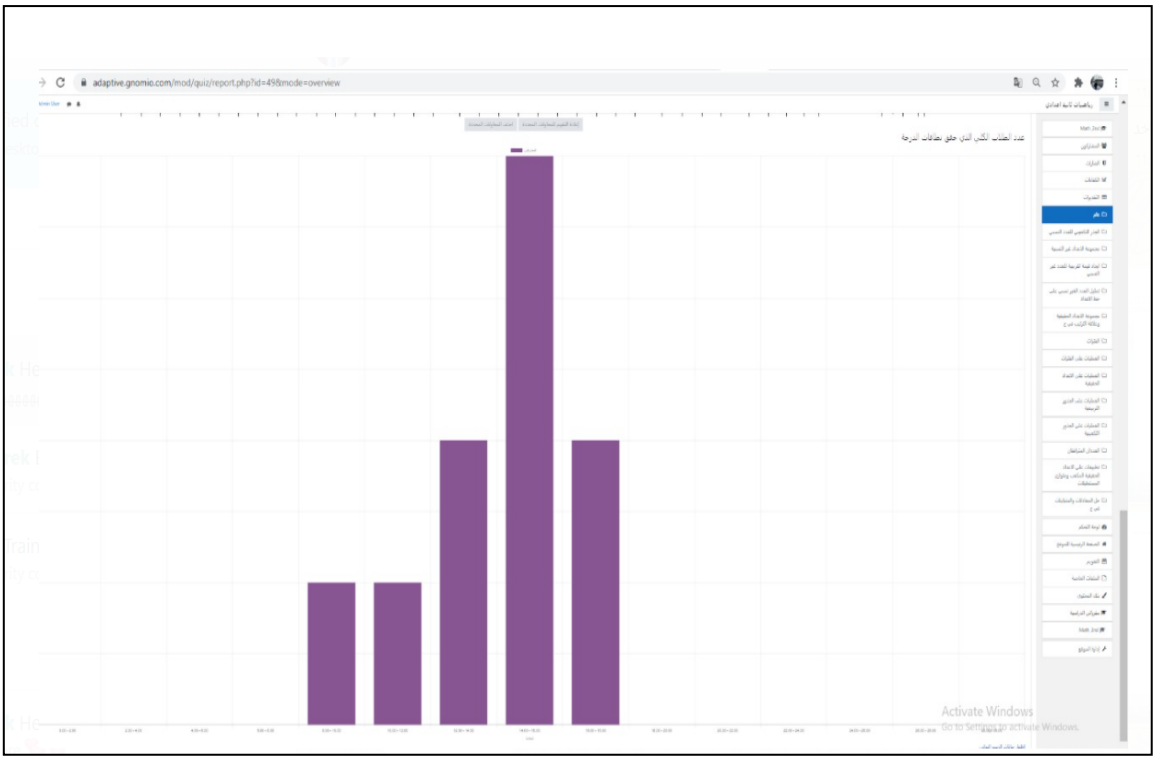
تم تصميم شاشة الاختبار الرئيسة وما تتضمنه من إدخال لاسم المستخدم وكلمة المرور، كما تم تحديد أزرار التنقل لشاشات الاختبار، وكذلك شاشات محتوى الاختبار وكيفية عرضها، وبنوك الأسئلة، وإضافة المستخدمين وتقسيمهم إلى مجموعات وفقًا لمستوى سعة الانتباه، وتحديد نظام أسلوب الرجع، وأشكال الدعم، وكيفية عرض النتائج، كما تم تصميم أزرار التنقل داخل الاختبار، وأخيراً تم تحديد أسلوب التصحيح وآلية إعلان النتائج، سواء ظهور الاجابات الصحيحة لكل سؤال فور الانتهاء منه في الاختبارات البنائية، وظهور الإجابات الصحيحة في نهاية الاختبار في الاختبارات النهائية. وبذلك أصبح الاختبار في صورته الإلكترونية، وتم تقديمه للتلاميذ من خلال Moodle.



شكل (٦) شاشة الاختبار



شكل (٧) نتائج الاختبار القبلي



شكل (٨) يوضح توزيع درجات التطبيق القبلي للاختبار

(د) مقياس سعة الانتباه:

هدف المقياس: هدف المقياس إلى تحديد مستوى انتباه تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وقد تم الاعتماد في قياس سعة الانتباه على الجهاز الموجود بمعمل علم النفس التربوي الموجود بكلية الدراسات العليا للتربية جامعة القاهرة، مع محاكاة الجهاز عن طريق الاختبارات الإلكترونية، وذلك وفقا لما يلي:

وصف جهاز سعة الانتباه:

١- يتكون الجهاز من شاشة زجاجية بها عدد (١٦) صورة لأشكال مألوفة وهذه الأشكال لا يراها التلميذ إلا بأمر الباحثان وذلك عند إجراء الاختبار.

٢- مجموعة الصور التي تظهر على شاشة العرض مقسمة إلى أربع مجموعات، المجموعة الأولى مكونة من أربعة صور: جرس، نجمة، مضرب تنس، حنفية مياه، المجموعة الثانية تتكون أيضا من أربعة صور: كوب به مياه، تليفزيون، سيارة، نجفة، والمجموعة الثالثة عبارة عن أربعة صور: فراشة، شجرة، يد، منبه للوقت، أما المجموعة الرابعة فتتكون من أربعة صور: مصباح كهربائي (لمبة)، كرسي، صورة بنت، دراجة.

٣- يتحكم كل مفتاح من المفاتيح الأربعة الموجودة خلف الجهاز في عرض صور مجموعة من المجموعات الأربع على التوالي، فعند الضغط على أي من هذه المفاتيح تظهر أربعة صور على الشاشة.

وقد تم محاكاة جهاز سعة الانتباه عن طريق إعداد مقياس يطبق بشكل إلكتروني، وذلك على النحو الآتي:

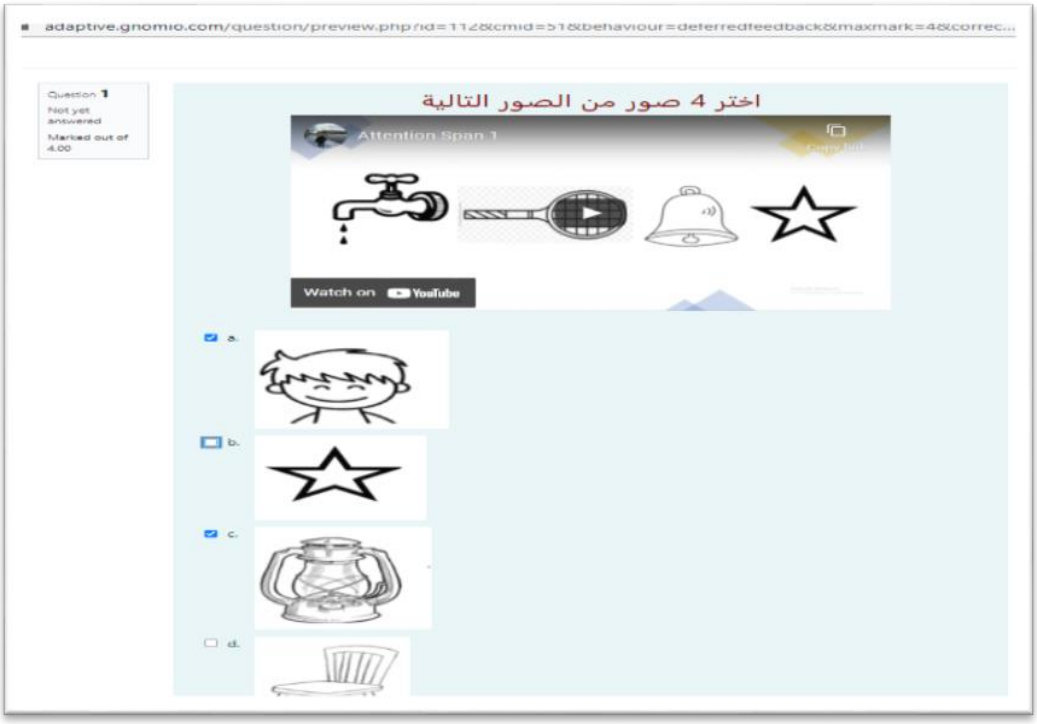
- **تم تصميم المقياس على بيئة التعلم الإلكتروني Moodle.**
- **تم تصميم مجموعة (الصور) والتي تمثل الاختيارات التي تظهر على شاشة الجهاز في صورة مقاطع فيديو مدة المقطع ثانية واحدة، ولا يمكن للتلميذ التحكم فيها أو إعادة تشغيلها.**
- **تم إعداد الاختيارات في صورة بدائل بالسؤال ويسمح للتلميذ باختيار أربعة بدائل منها.**

وقد مر تطبيق المقياس وفق الخطوات الآتية:

- **يعرض كل سؤال على حده بالمقياس الإلكتروني.**
- **عند فتح السؤال الأول يظهر مقطع فيديو لمدة ثانية واحدة يتضمن أربعة صور (ولا يتاح للتلميذ إعادة تشغيل الفيديو أو التحكم فيه)، وبعدها تظهر أمامه (١٦) صورة من ضمنها الصور الأربعة التي تم مشاهدتها في مقطع الفيديو، ويطلب من**

التلميذ اختيار الصور الأربعة بالضغط عليها، ولن ينتقل التلميذ إلى السؤال الثاني إلا بعد اختيار الصور الأربعة.

- وهكذا في باقي الأسئلة إلى أن ينتهي التلميذ من الإجابة عن الأسئلة الأربع التي يتضمنها المقياس، حيث لن يسمح للتلميذ بالإنتقال إلى السؤال التالي إلا إذا قام باختيار الصور التي المرتبطة بالسؤال السابق له، ثم يتم إنهاء الاختبار.



شكل (٩) نموذج من أسئلة مقياس سعة الانتباه

الاتساق الداخلي للمقياس: تم حساب معاملات الارتباط بين عبارات المقياس وبلغ متوسط قيم معاملات الارتباط (٠,٧٠١)، وهي قيمة دالة عند مستوى (٠,٠٥)؛ مما يدل على الاتساق الداخلي بين عبارات المقياس، كما تم حساب معاملات الارتباط بين عبارات المقياس والدرجة الكلية للمقياس وبلغ متوسط قيم معاملات (٠,٦٨٩)؛ مما يدل على الاتساق الداخلي لمقياس سعة الانتباه.

صدق المقياس: تم عرض المقياس بصورته الالكترونية الأولية على عدد (٩) من الخبراء والمحكمين في مجال علم النفس التربوي، وتكنولوجيا التعليم؛ وذلك لاستطلاع آرائهم حول مدى سلامة المقياس بشكل عام لقياس سعة الانتباه، ووضوح المحتوى الإلكتروني للمقياس وسلامة تطبيقه، وطريقة تصحيح المقياس المتبعة

ودقة تحديده لفئات سعة الانتباه، ومناسبة المقياس لمستوى تلاميذ المرحلة الإعدادية ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

وقد قام المحكمين باقتراح تعديل بعض الصور المضللة، وتكبير حجم شاشة الفيديو ببيئة الاختبارات الالكترونية البنائية التكيفية، وإتاحة مقطع الفيديو لمدة ثانيتين بدلًا من ثانية واحدة؛ نظرًا لاستغراق ثانية على الأقل في تشغيل مقطع الفيديو، وايضاح ذلك في تعليمات المقياس للتلاميذ، وقد قام الباحثان بإجراء التعديلات المقترحة من المحكمين، وأصبح المقياس جاهز للتطبيق على العينة الاستطلاعية.

ثبات المقياس: للتأكد من ثبات المقياس تم تطبيقه على عينة استطلاعية السابق الإشارة إليها، وقام الباحثان بحساب ثبات الاختبار باستخدام معامل ألفا كرونباخ، وقد بلغت قيمة معامل ألفا (٠,٧٥٣) وهي دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥)؛ مما يشير إلى ثبات المقياس.

طريقة تقدير درجات المقياس: عقب انتهاء التلميذ من اختيار الصور في السؤال الرابع وتسليم الأسئلة من خلال الضغط على Submit، يقوم البرنامج بتقدير الدرجة الكلية للتلميذ من واقع مفتاح التصحيح الذي تم تغذية النظام به، ويتم الاعتماد على درجة التلميذ في مقياس سعة الانتباه لتحديد الاختبارات البنائية الملائمة لمستوى سعة انتباهه (أقل من المتوسط/ متوسط/ أعلى من المتوسط)، فتوجه التلميذ بطريقة آلية إلى الاختبارات الملائمة له.

ويلاحظ من الشاشات السابقة أنه يوضع شرط لفتح الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية والمقدمة على هيئة أنشطة، حيث يحدد التلاميذ المدرجين بالنشاط (المقسم إلى ثلاث مستويات) في ضوء درجاتهم بمقياس سعة الانتباه.

(٥) مقياس الرضا عن الاختبار الإلكتروني البنائي التكيفي:

- **هدف المقياس: تحديد مدى رضا تلاميذ الصف الثاني الإعدادي (عينة البحث) عن الاختبار الإلكتروني البنائي التكيفي من حيث سهولة الوصول إليه، وطريقة العرض، والتغذية الراجعة.**
- **وصف المقياس: تكون هذا المقياس من ٢٤ فقرة تصحح في الاتجاه الموجب، ثم تم عكس اتجاه تصحيح الفقرات السالبة، أمام كل فقرة ثلاث استجابات هى (موافق، محايد، غير موافق)، يقرأ التلميذ كل فقرة جيدًا ويختار البديل الذي يتفق مع رأيه من بين البدائل الثلاثة، وكان التصحيح بأن مُنح التلميذ (ثلاث درجات) في حالة موافق، و(درجة واحدة) في حالة غير موافق، هذا في حالة الفقرات الإيجابية، أما في حالة الفقرات السلبية فكانت (ثلاث**

درجات) في حالة غير موافق، (درجة واحدة) في حالة موافق. وبذلك تكون الدرجة العظمى للمقياس (٧٢) والدرجة الصغرى للمقياس (٢٤).

- صدق المقياس: تم عرض المقياس على (٩) من الخبراء والمحكمين في مجال علم النفس التربوي وتكنولوجيا التعليم للحكم على مدى دقة المقياس في قياس رضا تلاميذ المرحلة الإعدادية ذوي صعوبات تعلم الرياضيات عن الاختبار الإلكتروني البنائي التكيفي، وسلامة مقياس التقدير المتبع، ودقة العبارات العلمية واللغوية، ومدى كفاية العبارات لقياس رضا التلاميذ عن الاختبارات.

وقد اقترح بعض المحكمين تعديلات للغوية لبعض العبارات لتتناسب مع مستوى التلاميذ، وإعادة ترتيب بعض العبارات لتتبع تسلسل منطقي، كما أكد الخبراء على مناسبة مقياس التقدير المتبع (ليكرت الثلاثي) لعمر التلاميذ ومستواهم العقلي، وكفاية العبارات لقياس رضا التلاميذ عن الاختبار الإلكتروني البنائي التكيفي، وأصبح المقياس جاهز للاستخدام مع العينة الاستطلاعية.

- ثبات المقياس: وقد قام الباحثان بتطبيق المقياس على عينة استطلاعية السابق الإشارة إليها، وقام الباحثان بحساب ثبات المقياس باستخدام معامل ألفا كرونباخ، وقد بلغت قيمة معامل ألفا (٠,٦٩٩) وهي دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥)؛ مما يشير إلى ثبات المقياس، وصلاحيته للاستخدام مع العينة الأساسية.
- الاتساق الداخلي للمقياس: تم حساب معاملات الارتباط بين عبارات المقياس وبلغ متوسط معاملات الارتباط (٠,٨٥٦)، وهي قيمة دالة عند مستوى (٠,٠٥)، مما يدل على اتساق داخلي بين عبارات المقياس، كما تم حساب معاملات الارتباط بين عبارات المقياس والدرجة الكلية للمقياس والتي بلغت (٠,٧٢٠) مما يدل على الاتساق الداخلي للمقياس.

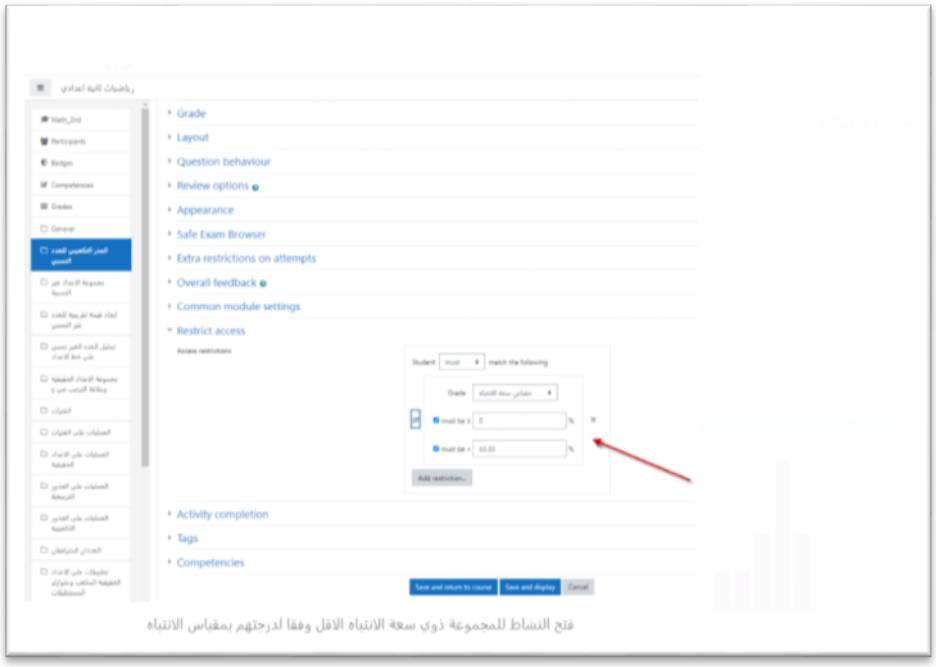
(و) الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية:

- الهدف من الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية: تم تحديد الأهداف العامة للاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية من واقع توصيف منهج الرياضيات للصف الثاني الإعدادي، وذلك لتوجيه تعلم التلاميذ في الاتجاه المرغوب فيه، وتحديد جوانب القوة والضعف لدى التلاميذ لعلاج جوانب الضعف وتلافيها وتعزيز جوانب القوة، وتعريف التلميذ بنتائج تعلمه، وإعطاؤه فكرة واضحة عن أدائه، وإثارة دافعية التلميذ للتعلم والاستمرار فيه، وقد مر تصميم الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية بالإجراءات الآتية:

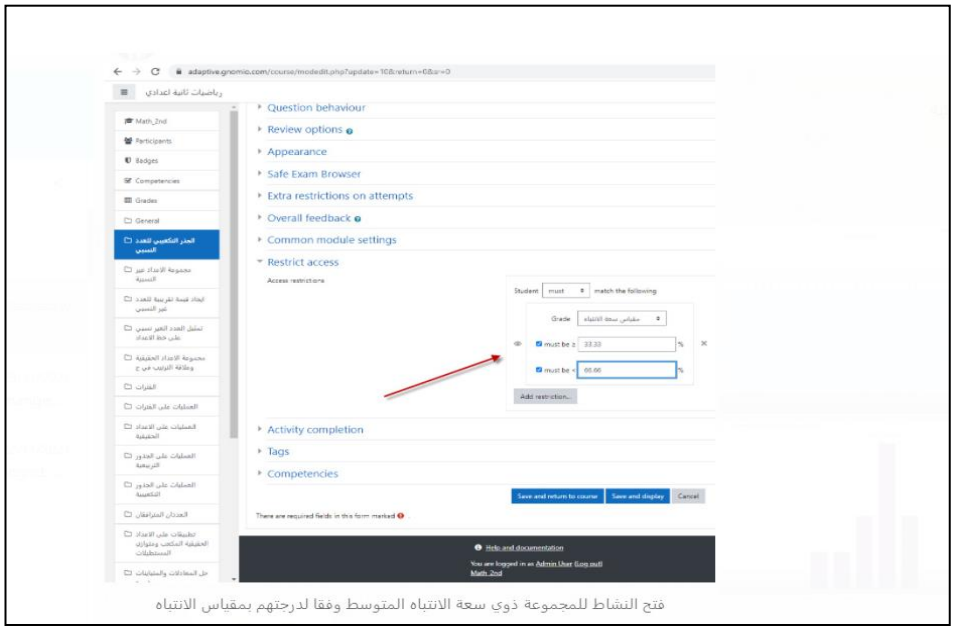
١. صياغة الأهداف التعليمية: وتوزيعها حسب موضوعات التعلم المتضمنة بوحدة الأعداد الحقيقية ونواتج التعلم المستهدفة بالرياضيات والموضحة سابقًا في الجزء الخاص بعناصر المحتوى، وكذلك ربطها بالأنشطة التعليمية التي تم تصميمها وفق المحتوى التعليمي.

٢. تصميم الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية على شكل بنك أسئلة مقسم إلى ثلاثة مستويات، وفقاً لمستويات سعة الانتباه في كل اختبار (نشاط).

٣. تظهر أسئلة الاختبار حسب سعة الانتباه وتعد إجابة التلميذ على مقياس سعة الانتباه بمثابة الموجه للتلاميذ وللنظام وأساس التكيف معه، فلكل نشاط مكون من مجموعة أسئلة يوضع شرط لفتحه وظهوره أمام التلميذ وهو درجته في مقياس سعة الانتباه ليتحدد مستواه إذا كان أقل من المتوسط أو متوسط أو أعلى من المتوسط، حيث لن تظهر الاختبارات وأسئلتها المناسبة إلا لمن تحدد مستوي سعة انتباهه، ويتضح ذلك من خلال الأشكال التالية:

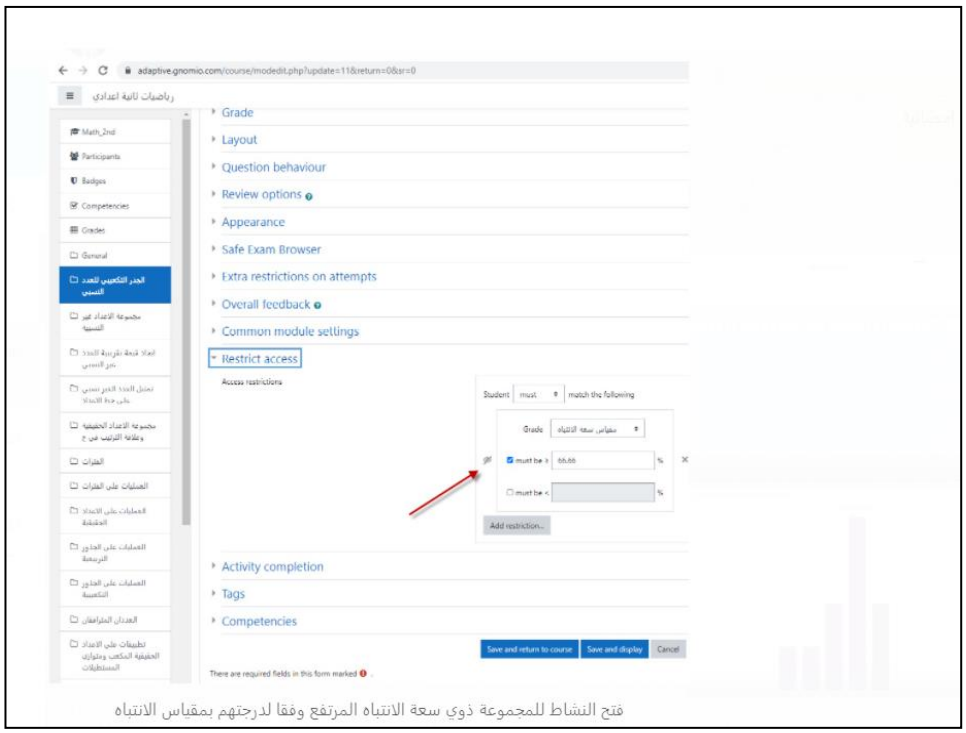


شكل (١٠) ظهور أسئلة الاختبار لذوي سعة الانتباه الأقل من المتوسط



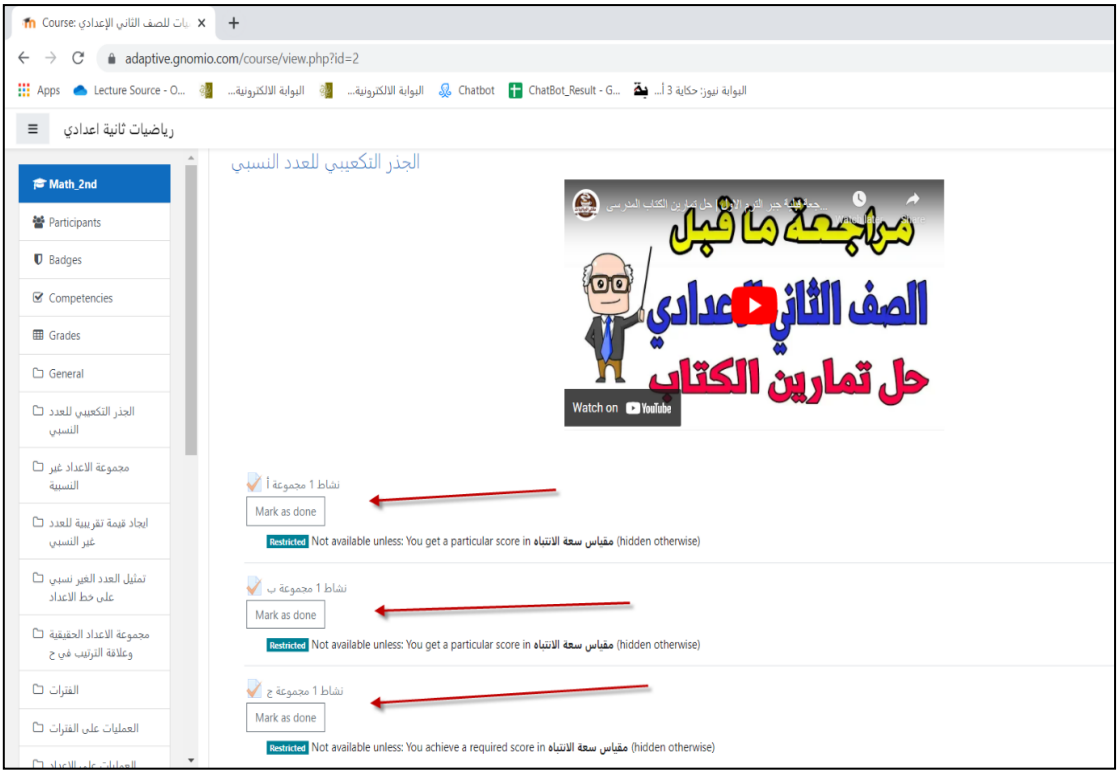
فتح النشاط للمجموعة ذوي سعة الانتباه المتوسط وفقا لدرجتهم بمقياس الانتباه

شكل (١١) ظهور أسئلة الاختبار لذوي سعة الانتباه المتوسط



فتح النشاط للمجموعة ذوي سعة الانتباه المرتفع وفقا لدرجتهم بمقياس الانتباه

شكل (١٢) ظهور أسئلة الاختبار لذوي سعة الانتباه الأعلى من المتوسط

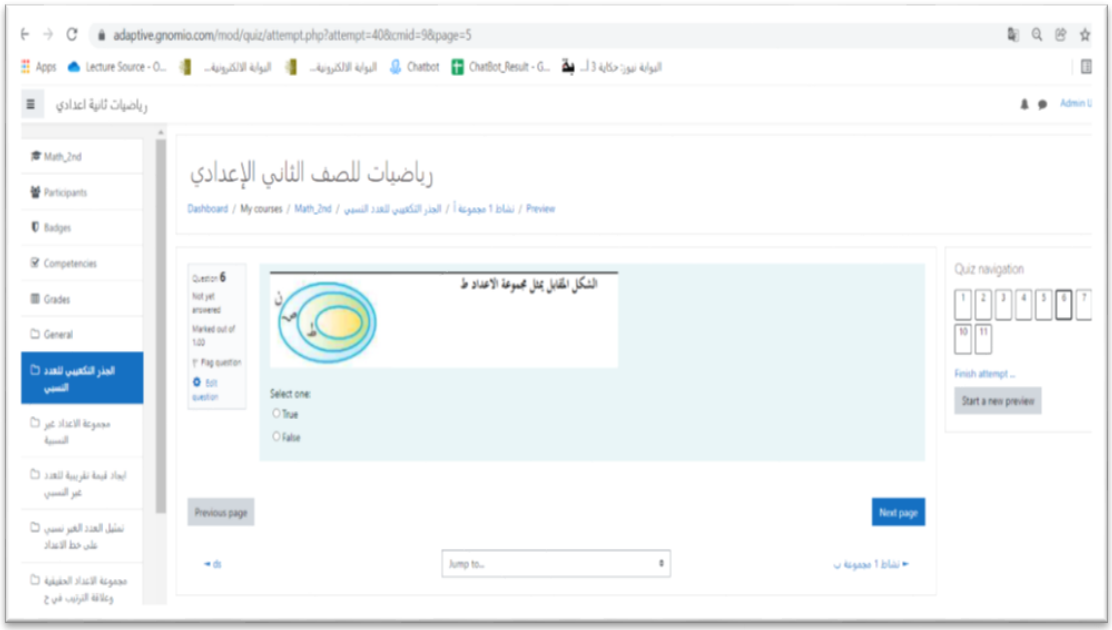


شكل (١٣) شاشات الاختبار الالكتروني وفقا لسعة الانتباه

٤. **تصميم بنوك الأسئلة: يمثل بنك الأسئلة نموذج المجال Content Model في بيئة الاختبارات الالكترونية البنائية التكيفية، يحتوي بنك الأسئلة على ١٢٠ مفردة تم تحديد خصائصها السيكومترية بالرجوع إلى نتائج التلاميذ السابقة في وحدة الأعداد الحقيقية من منهج الرياضيات للصف الثاني الإعدادي، وتراوحت معاملات السهولة لمفردات البنك بين (٠,٤٥ : ٠,٧٤) ويعد مستوى مناسب لخصائص التلاميذ ذوي صعوبات التعلم.**

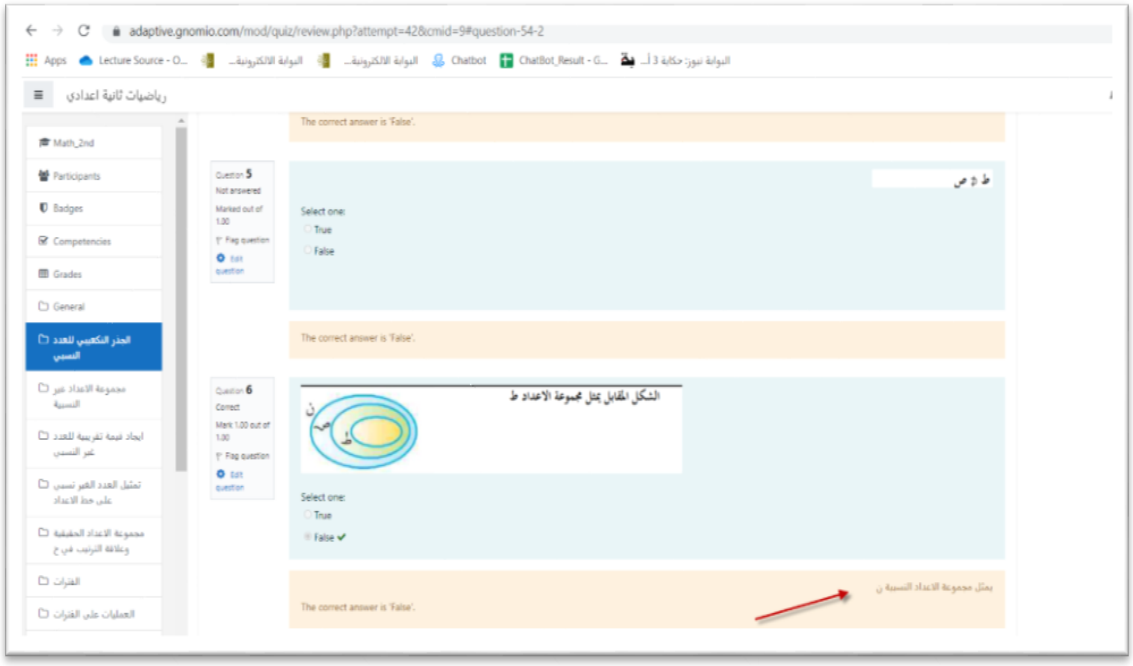
٥. **تصميم قاعدة بيانات بنك الأسئلة: حيث تحتوي على رقم المفردة ونوعها (أسئلة موضوعية) ونص المفردة، والبدائل في حال أسئلة الاختيار من متعدد أو أسئلة الصواب والخطأ، ومستويات الصعوبة والتمييز الخاص بها، وأكواد موضوع التعلم المرتبط بها والمستوى المعرفي لكل مفردة، ومدى ارتباط المفردة بمستوى سعة انتباه التلاميذ.**

٦. **تصميم الشاشة الرئيسة للاختيار (النشاط) والتعليمات الخاصة به، وأزرار الانتقال بين الأسئلة وتسليم الاستجابة، وكذلك عناصر الوسائط المتعددة في كل مفردة.**



شكل (١٤) الاختبار الإلكتروني البنائي التكيفي المصمم وفق سعة الانتباه

٧. تقدم التغذية الراجعة التي تساعد التلاميذ على التعلم كما هو موضح بالشكل التالي:



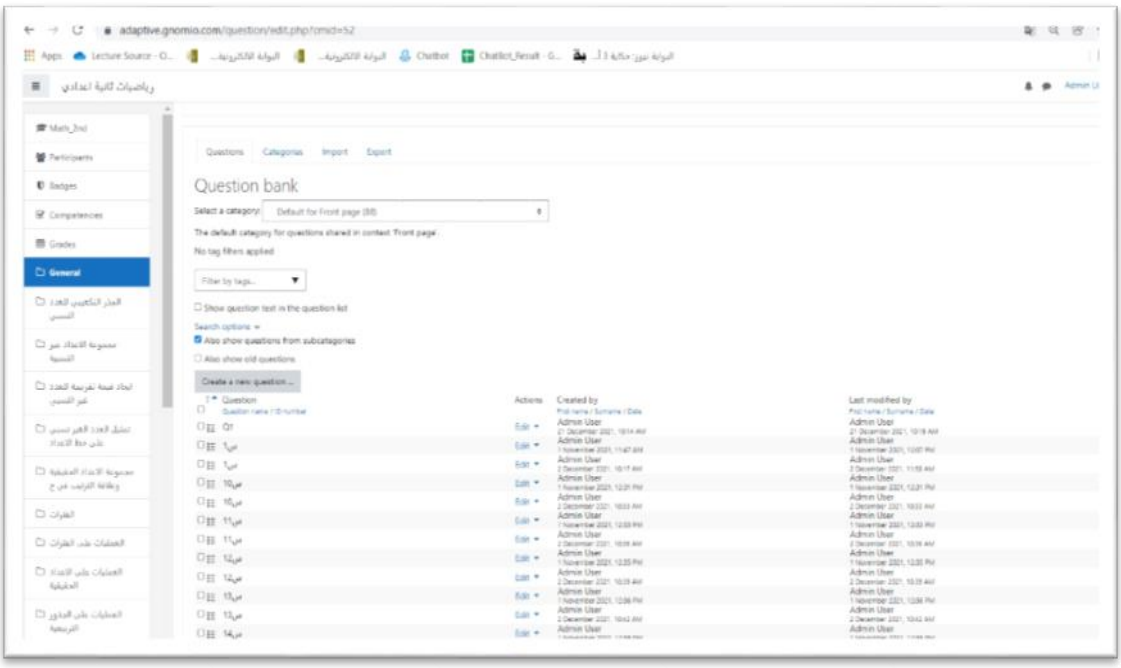
شكل (١٥) التغذية الراجعة المقدمة بالاختبار الإلكتروني البنائي التكيفي المصمم وفق سعة الانتباه

- **صدق بنك الأسئلة: للتحقق من صدق الاختبارات تم وضع الاختبارات في صورتها الأولية حيث تكونت من (٨٠) سؤال وتم عرضها على (٩) من المحكمين تخصص تكنولوجيا التعليم ومناهج وطرق تدريس الرياضيات للتعرف على آرائهم من حيث مدى: اتساق كل سؤال مع مستوى الانتباه، ومناسبة الأسئلة لمستوى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وتغطية الأسئلة لدروس الوحدة المختارة، والدقة العلمية لأسئلة بنك الأسئلة.**

وبعد تلقي الباحثان تعليقات الخبراء، قاما بإعادة توبع بعض الأسئلة على مستويات سعة الانتباه، وأصبح بنك الأسئلة مكون من (٨٠) سؤال، وجاهز للاستخدام مع العينة الاستطلاعية.

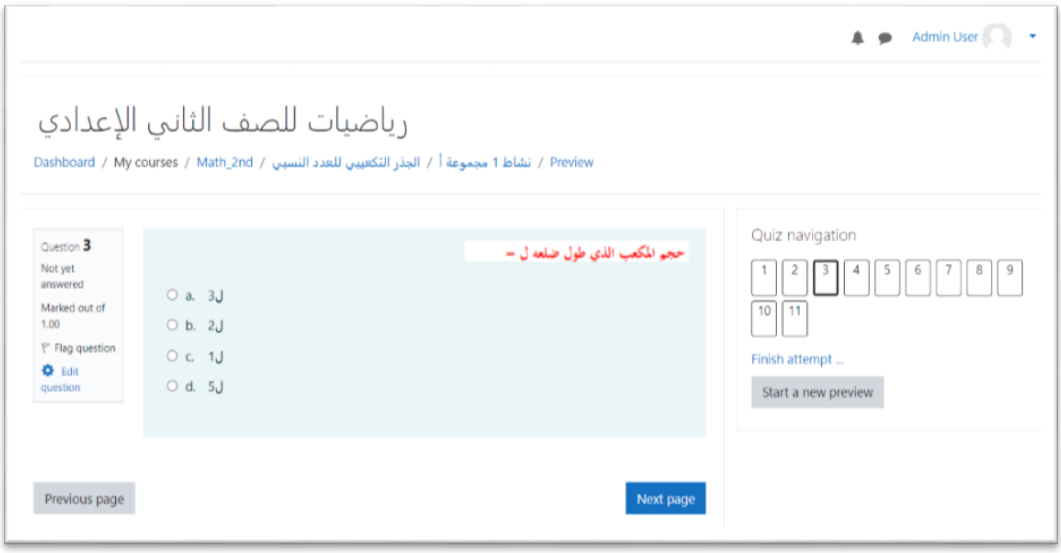
- **ثبات بنك الأسئلة: للتأكد من ثبات بنك الأسئلة تم تطبيقه على عينة استطلاعية من تلاميذ الصف الثاني الاعدادي قوامها (٢٠) تلميذ وتلميذة مصنفة وفق مستويات سعة الانتباه، وقام الباحثان بحساب ثبات بنك الأسئلة باستخدام معامل ألفا كرونباخ، وقد بلغت قيمة معامل ألفا كرونباخ (٠,٦٩١) وهي دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥)؛ مما يشير إلى ثبات بنك الأسئلة.**

- **نشر بنك الأسئلة: تم نشر بنك الأسئلة على البيئة الإلكترونية Moodle وتم تحديد مستويات الأسئلة وفقًا لمستوى سعة الانتباه، حيث تعرض الأسئلة آليًا للتلاميذ بما يتفق مع سعة انتباه كل منهم، ويتم عمل إعادة توزيع للأسئلة وبدائل الإجابات، ويتم تسجيل درجات كل التلاميذ من خلال سجل الدرجات " Grading Book" لكل تلميذ لمعرفة مدى تقدمه خلال التعلم بالاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية ومدى تحقيقه للأهداف التعليمية المحددة مسبقًا.**



شكل (١٦) بنوك الأسئلة

- **نموذج الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية (الطول المتغير): نظراً لطبيعة هذا البحث الذي استهدف تقديم المحتوى وفق مستويات سعة انتباه التلاميذ من ذوى صعوبات تعلم الرياضيات، تم تقديم عدد من الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية القصيرة قبل التعلم وتم حساب متوسط استجابات كل التلميذ لتحديد مستوى القدرة الفعلي، ومن ثم تحديد أول مفردة في الاختبار من حيث مستوى الصعوبة حتى يصل التلميذ إلى مرحلة الثبات في القدرة والمقدرة بعدد (٣) استجابات صحيحة أو خطأ متصلة في متسلسلة عرض مفردات الاختبار كأساس في إنهاء الأسئلة ذات الصلة بالموضوع الحالي والانتقال إلى محتوى تعليمي أخر وأنشطة تعليمة مصاحبة، أو إعادة نفس المحتوى مرة أخرى حتى يتمكن منه ويقوم بأداء الأنشطة بالمستوى المطلوب.**



شكل (١٧) نموذج للاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية

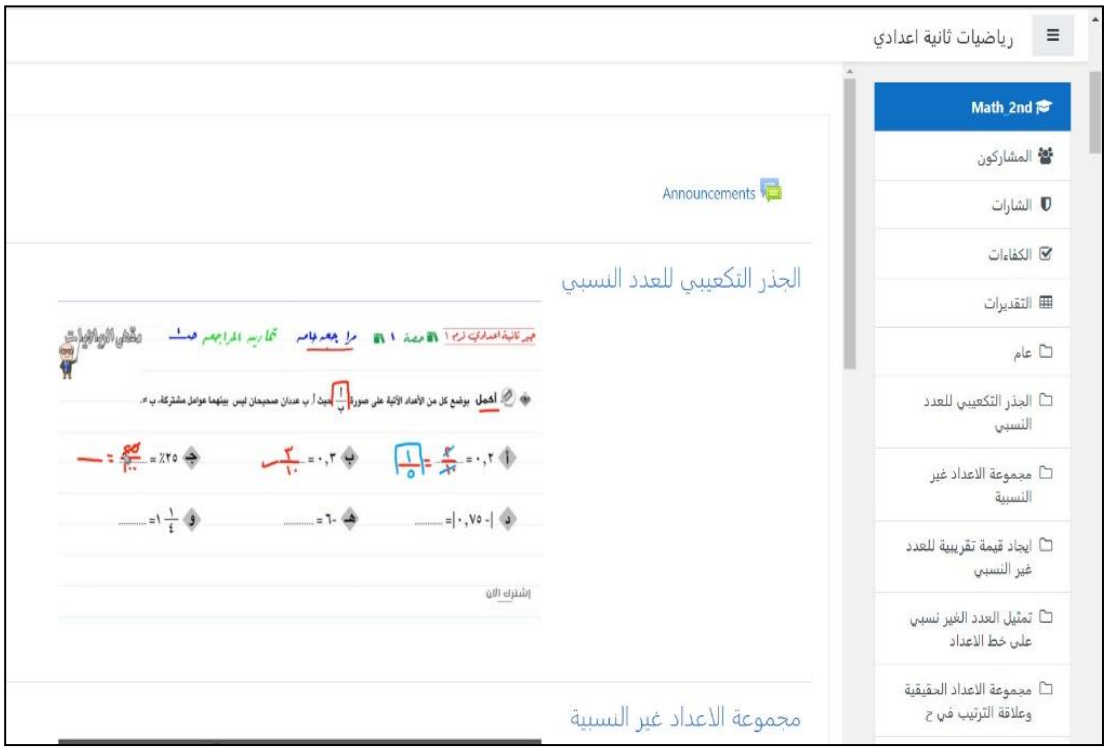
٤. **اقتراح استراتيجيات التدريس: وهي خطوة تخطيط (P)، تم فيها التنسيق مع معلمي مادة الرياضيات على استخدام الأنشطة التعليمية التي يتبعها عدد من الأسئلة البنائية التي بدورها تحدد مدى تقدم التلميذ في دراسة المحتوى، وإمكانية إعادة دراسة المحتوى مرة أخرى في حالة الإخفاق في إجابة عن الأسئلة، مع تنفيذ استراتيجية التعلم الفردي.**

شكل (١٨) الأنشطة التعليمية المصاحبة للمحتوى الدراسي

٥. فحص المصادر التعليمية: وهي خطوة تخطيط (P)، تم فيها اختيار المحتوى التعليمي بالكتاب المدرسي المُعتمد وتحديد أهدافه والأنشطة المصاحبة والإلتزام بها، وتحديد آليات التقويم داخل بيئة التعلم الإلكتروني، وتم تجهيز هذه الأنشطة المصاحبة، بحيث يكون لكل درس من الدروس الحادية عشر نشاط واحد يقدم وفق ثلاث مستويات من سعة الانتباه.

كما تم تحديد آلية التقويم الإلكتروني والأسئلة الصفية، حيث يشارك التلاميذ أثناء الحصة بحل أمثلة وتمارين بشكل مستمر لضمان تقدم التلميذ في دراسة المحتوى وبقاء أثر التعلم خاصة مع هذه الفئة من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

٦. تحديد المصادر المناسبة: وهي خطوة تنفيذ (D)، تأتي بعد فحص المصادر المتاحة، وفيها تم تحديد المصادر المناسبة بشقيها التقليدي والإلكتروني لتقديم المحتوى التعليمي، فالمصادر التقليدية تمثلت في الكتاب المدرسي، أما المصادر الإلكترونية فتمثلت في مقاطع الفيديو الإثرائية ومواقع الإنترنت المرتبطة بالمحتوى التعليمي والأنشطة، بالإضافة إلى توظيف بيئة موودل في بناء بنوك الأسئلة وكذلك الاختبارات الإلكترونية والتكليفات.



شكل (١٩) المصادر المتنوعة للمحتوى التعليمي

٧. وضع نموذج العمل المبدئي: وهي خطوة تخطيط (P)، تم وضع تصور مبدئي لبيئة التعلم واستراتيجيات وأساليب وطرق التدريس، والمحتوى التعليمي، وعدد التلاميذ وكيفية تقسيمهم حسب مستوى سعة الانتباه ببيئة التعلم الإلكتروني، وتطبيق الاختبارات والمقاييس سواء أكانت إلكترونية أم مطبوعة، وتم ذلك من خلال:

- تحديد مهام فريق العمل: شارك الباحثان معلمي الرياضيات بالمدرسة في التنسيق لتقديم المحتوى وتطبيق المقاييس الخاصة بالذكاء وسعة الانتباه، مع قيام الباحثان بتقديم الدعم المستمر للمعلمين والتلاميذ أثناء إجراء تجربة البحث.
- تحديد البرامج والأدوات المستخدمة في بناء بيئة الاختبارات الالكترونية البنائية التكيفية: من خلال عمل سيناريو Storyboard لكل تفاصيل البيئة والشاشات وتقسيم المحتوى وعمل حسابات للتلاميذ والمعلمين، ورفع مصادر التعلم والروابط وتحديد طرق الإبحار خلال البيئة، حيث استعان الباحثان بنظام إدارة التعلم Moodle على الرابط التالي: https://adaptive.gnomio.com/course
- تحديد أدوات التحكم في بيئة الاختبارات الالكترونية البنائية التكيفية: من خلال تقسيم المحتوى ووضع قائمة رئيسة لجميع عناصر المحتوى يمكن للتلميذ استخدامها في استعراض أي جزء من المحتوى أو الأنشطة أو أدوات الاتصال والتفاعل كما هو في الشكل التالي:

شكل (٢٠) القائمة الرئيسة للمحتوى

٨. التحقق المبدئي من خطة العمل: وهي خطوة فحص (C)، وتم فيها توزيع المهام سابقة الذكر على فريق العمل، وتم التأكد من مدى مطابقة النموذج المبدئي الذي تم وضعه، وهل هو مناسب بالفعل لما وضع من أجله والأهداف الموضوعة، كذلك تصميمه وتجربته بشكل مبدئي واستخدامه.

المرحلة الثالثة: التطوير:

١. وضع المخطط الأولى: وهي خطوة تخطيط (P)، وتم فيها عمل مخطط أولي يشتمل على المهام الرئيسة لفريق العمل، وكذلك المهام الفرعية، والأحداث، والمواقف، وجلسات العمل، والمناقشات وإدارتها، والربط بين مكونات وعناصر بيئة التعلم الإلكتروني، وتفاعل التلاميذ فيما بينهم أو تفاعلهم مع مكونات بيئة التعلم الإلكتروني التكيفية وفقا لمستوى سعة الانتباه وطبيعة تصنيفهم، وذلك من خلال عدة لقاءات مع المعلمين لتوضيح طريق العمل وكيفية تطبيق تجربة البحث، وآلية تطبيق المقاييس والاختبار تطبيقًا قبليًا وتطبيقًا بعديًا وكذلك الاختبار التتبعي.

٢. تنفيذ السيناريو وفقاً للمخطط: وهي خطوة تنفيذ (D)، تم فيها متابعة جميع الخطوات اللازمة للتنفيذ ومن المسئول عن التنفيذ وتحليل التقارير على نظام إدارة التعلم Moodle والتي تم التوصل إليها من خلال تطبيق التجربة الاستطلاعية، وتتبع التلاميذ ببيئة التعلم الإلكتروني، وأخذ الملاحظات الخاصة بسهولة الوصول إلى مصادر التعلم والواجبات والاختبارات والحصول على تغذية راجعة.

٣. وضع التدريبات والتفاعلات: وهي خطوة تنفيذ (D)، تم فيها استكمال الخطوة السابقة من تنفيذ السيناريو، وتضمنت وضع الأنشطة والتدريبات ثم تجربتها للتأكد من كفاءتها وتحقيقها لما وضعت من أجله ضمن بيئة التعلم الإلكتروني، وتجربة التفاعل مع مكونات بيئة التعلم الإلكتروني، سواء تفاعل التلاميذ مع بعضهم البعض، أو تفاعلهم مع المعلم أو المحتوى التعليمي، بما يتناسب مع كل فئة من التلاميذ سواء كانت منخفض أو متوسط أو مرتفع مستوى الانتباه، وبحيث يتناسب المحتوى مع طبيعة كل تلميذ على حده، مع الأخذ في الاعتبار تشغيل هذه الأنشطة من خلال أجهزة التليفون المحمولة أو الأجهزة اللوحية من خلال التحكم في نظام إدارة التعلم Moodle وجعل الشاشة تناسب مساحة العرض باستخدام خاصية Enable web services for mobile devices.

٤. تصميم البرمجيات والمواد: وهي خطوة تنفيذ (D)، تم فيها الربط والتجريب الأولي لمكونات بيئة التعلم الإلكتروني وعناصره وأنشطته

التكيفية والاختبارات والتفاعلات المتبادلة به، وعمل تصميم مبدئي للأنشطة وتحضير الدروس الخاصة بوحدة الأعداد الحقيقية، وتجريب واجهة التفاعل على أكثر من متصفح للإنترنت (Google Chrome, Firefox)؛ للتأكد من سلامة عرض المحتوى، وكذلك أجهزة التليفون المحمولة واللوحية؛ للتأكد من عمل الاختبارات الالكترونية البنائية التكيفية بكفاءة.

٥. تنفيذ منتجات تعليمية محددة: وهي خطوة تنفيذ (D)، تم فيها تجميع كل ما تم تصميمه لإظهار الشكل الأولي المقترح لبيئة التعلم الإلكتروني على نظام إدارة التعلم Moodle، ومنها المحتوى التعليمي، والأنشطة وبنوك الأسئلة والاختبارات، وأدوات التواصل داخل بيئة التعلم الإلكتروني، ومن ثم إعداد الشاشات والقوائم وأدوات الإبحار، وتخصيص الشروط الخاصة بتصنيف التلاميذ حسب سعة الانتباه وتوجيههم إلى المحتوى التكيفي المناسب لكل فئة في بيئة الاختبارات الالكترونية البنائية التكيفية.

٦. التحقق المبدئي أثناء التصميم: وهي خطوة فحص (C)، للتأكد من صحة عرض المحتوى والوقوف على الملاحظات وتلافيها، والتأكد من عمل الاختبارات الالكترونية البنائية التكيفية بكفاءة، من خلال فحص ما تم إنتاجه ومن ثم عمل التعديلات المطلوبة، وعليه فقد تم فحص كل العناصر والتصاميم للتأكد من فاعليتها وتحقيقها للأهداف التي وضعت لها، وتعديل التصميم عند ظهور أي خطأ يستلزم التعديل، ثم التنفيذ مرة أخرى ويليه الفحص للتأكد من جودة المنتج.

المرحلة الرابعة: التنفيذ:

١. تجريب المواد والبرمجيات: وهي خطوة تنفيذ (D)، تم تطبيق التجربة الاستطلاعية لبيئة التعلم الإلكترونية وما تحتويه من أنشطة تفاعلية واختبارات الكترونية بنائية تكيفية، وكذلك تجريب الأكواد الخاصة بتسكين كل تلميذ في المسار الخاص به وفقًا لمستوى سعة الانتباه، وتقديم الاختبارات المناسبة لمستوى تقدمه والأنشطة المصاحبة لذلك المحتوى، وصاحب ذلك جمع الملاحظات الخاصة بكفاءة بيئة الاختبارات الالكترونية البنائية التكيفية ومدى تكامل محتواها سواء روابط أو مقاطع فيديو، أو اختبارات بنائية تصاحبها مجموعة من الأنشطة وفق المحتوى المحدد للوحدة الدراسية، بالإضافة إلى التأكد من سلامة أدوات الاتصال والتفاعل ومدى تجاوب التلاميذ معها والتمكن من استخدامها، بالإضافة إلى التأكد من سلامة قاعدة البيانات الخاصة بالتلاميذ ودرجاتهم حسب كل مجموعة (منخفضي سعة انتباه، متوسطي سعة انتباه، مرتفعي سعة انتباه)، كما تم التأكد من ظهور

الأسئلة بالشكل المطلوب وظهور التغذية الراجعة في الوقت المحدد بما يتناسب مع مستوى كل تلميذ على حده، والتأكد من مدى تصدير التقارير الخاصة بالدرجات في تنسيق مناسب وتشغيلها باستخدام برنامج Microsoft Excel.

٢. تدريب المستخدمين والمستهدفين: وهي خطوة تنفيذ (D)، تم فيها تدريب المعلمين والتلاميذ من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات والذين تم تحديدهم مسبقًا وفق المقاييس سالفة الذكر على بيئة التعلم الإلكتروني، وتطلب ذلك عقد ورش عمل فردية وجماعية لتوضيح آلية الدخول على نظام إدارة التعلم والوصول إلى المحتوى وكيفية الإجابة على الاختبارات البنائية المصاحبة للأنشطة المتاحة، وكذلك التدرب على أداء الاختبار التحصيلي قبل التعلم وبعده، واستخدام أدوات الاتصال والتفاعل.

٣. تحكيم الخبراء والمتخصصين: وهي خطوة فحص (C)، تم فيها تحكيم الخبراء في مجال تكنولوجيا التعليم ومناهج وطرق تدريس الرياضيات وعلم النفس التربوي والخبراء في التربية والتعليم المتخصصين في تدريس الرياضيات للاختبار التحصيلي، والاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية، ومقياس سعة الانتباه، ومقياس الرضا عن الاختبارات، وبلغ عدد المحكمين (٩) محكمين لجميع أدوات البحث، وبناء على مقترحاتهم تم عمل التعديلات المطلوبة وظهور بيئة الاختبارات الالكترونية البنائية التكيفية والأدوات في شكلها النهائي وأصبحت قابلة للتطبيق.

٤. ملاحظات المستخدمين: وهي خطوة فحص (C)، تم فيها تجميع ملاحظات المستخدمين من معلمين والخبراء، وتحديد هذه الملاحظات بشكل واضح وتقرير ما سيتم أخذه في الاعتبار خاصة الملاحظات التي أجمع عليها معظم المحكمين والمستخدمين، للخروج بأدوات البحث في صورتها النهائية، سواء المشاكل المرتبطة بدخول التلاميذ على نظام إدارة التعلم في بداية التسجيل، أو المرتبطة بالتعامل مع القوائم والاختبارات وما يصاحبها من أنشطة.

٥. الملاحظة الشخصية للمصمم: وهي خطوة فحص (C)، بعد الانتهاء من تجميع الملاحظات الشخصية، وملاحظات المعلمين المعنيين بتطبيق تجربة البحث، تم تنفيذ جميع التعديلات المطلوبة على الأدوات والعناصر، وإتاحة الفرصة للمعلمين المشاركين في تطبيق التجربة للتعديل على المحتوى التعليمي في حدود ضيقة بما يتناسب وزمن الحصة وطبيعة التلاميذ من ذوي صعوبات التعلم وكذلك لمراعاة الفروق الفردية بينهم، وبناء على ذلك تم رفع المحتوى المنقح على نظام إدارة التعلم، وتخصيص النظام وإعطاء الصلاحيات

للمستخدمين من المعلمين والتلاميذ كل حسب دوره وما سيظهر له على بيئة الاختبارات الالكترونية البنائية التكيفية، وبهذه الخطوة تم التأكد من كفاءة المحتوى وتشغيله بشكل مناسب لخصائص التلاميذ وطبيعة المحتوى التكيفي.

المرحلة الخامسة: التقويم:

١. إجراء التعديلات التي تم جمعها: وهي خطوة تطبيق (A)، تم فيها تجميع كل التعديلات سواء من المستخدمين (معلمين وتلاميذ)، أو من الخبراء المحكمين، أو الملاحظة الشخصية التي قام بها الباحثان، بهدف الوصول إلى الشكل النهائي للأدوات والاختبارات الالكترونية البنائية التكيفية.

٢. ضبط المواد والبرامج المنقحة: وهي خطوة تطبيق (A)، وتم فيها ضبط بيئة التعلم والمواد التعليمية التي تم إجراء التعديلات عليها، وتخصيص الصلاحيات وآلية التحكم والدخول لكل المستخدمين، وكذلك التأكيد على وجود كل تلميذ في مجموعة لها نفس الخصائص (مستوى الانتباه)، وتخصيص ظهور المحتوى بما يتناسب مع كل مجموعة.

٣. وضع وتنفيذ الأنشطة المعدلة: وهي خطوة تطبيق (A)، تم فيها إتاحة الأنشطة التعليمية والاختبارات والتفاعلات التي تم إنتاجها بعد التعديل عليها، بما يناسب زمن الحصة، وخصائص التلاميذ من ذوي صعوبات التعلم، والفروق الفردية للتلاميذ.

٤. التأكد من كل الخطوات التنفيذية: وهي خطوة تطبيق (A)، تم فيها مراجعة عمل الاختبارات الالكترونية البنائية التكيفية بكل محتوياتها بشكل صحيح للتأكد من كفاءتها، وأنها صالحة للتطبيق بكفاءة وبدون أي مشاكل قدر المستطاع، وقياس ما وضعت من أجله.

٥. ضبط المواد والبرامج: وهي خطوة تطبيق (A)، تم فيها التأكد من جاهزية الأدوات والمحتوى للاستخدام الفعلي بعد تجربتها وضبطها وإجراء التعديلات عليها.

ثانياً: التجربة الأساسية للبحث:

تم تنفيذ التجربة الأساسية لهذا البحث في الفترة من ٢٠٢١/١١/٧ إلى ٢٠٢١/١١/٣٠م بالمراحل الآتية:

- اختيار مجموعة البحث: تم اختيار (٦٦) تلميذ وتلميذة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات تم تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات تجريبية وفقًا لمستوى سعة الانتباه.

حساب تكافؤ المجموعات:

أ) تكافؤ مجموعات البحث: تم حساب تكافؤ مجموعات البحث وفقا لما يلي:

١) من حيث العمر الزمني: قام الباحثان بحساب العمر الزمني لأفراد المجموعات التجريبية الثلاث، فقد تراوح ما بين (١٣-١٤) سنة بمتوسط عمر زمني (١٣,٤٧) سنة وانحراف معياري (٠,٥٠٣)، كذلك تم حساب الفروق بين المجموعات التجريبية في متغير العمر الزمني للتأكد من عدم وجود فروق ذات دلالة بين المجموعات التجريبية، وتم التوصل إلى عدم وجود فرق دالة احصائيا بين متوسط أعمار المجموعات الثلاث مما يعني تكافؤ المجموعات في متغير العمر الزمني قبل البدء بتطبيق الاختبار البنائي التكيفي الإلكتروني، حيث تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية للعمر الزمني لمجموعات البحث من التلاميذ، كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (٦) المتوسطات والانحرافات المعيارية لمجموعات البحث في العمر الزمني (ن١=ن٢=ن٣ =٢٢)

متغيرات البحث	المجموعة الأولى		المجموعة الثانية		المجموعة الثالثة	
	م	ع	م	ع	م	ع
العمر الزمني	١٣,٦٥	٠,٥٤٣	١٣,٣٢	٠,٢٦٥	١٣,٥٠	٠,٦٢٩

وللتحقق من تكافؤ المجموعات التجريبية في متغير العمر الزمني قام الباحثان بإجراء اختبار التحليل احادي التباين على مجموعات الدراسة، وتمثلت النتائج في الجدول التالي:

جدول (٧) تحليل التباين أحادي الاتجاه للفرق بين مجموعات البحث التجريبية في متغير العمر الزمني

المجموعات	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	قيمة الدلالة عند مستوى (٠,٠٥)	الدلالة
بين المجموعات	٠,٢١٢	٢	٠,١٠٦	٠,٤١٢	٠,٦٦٤	غير دالة
داخل المجموعات	١٦,٢٢٧	٦٣	٠,٢٥٨			
الكل	١٦,٤٣٩	٦٥				

ويتضح من الجدول السابق عدم وجود فروق دالة احصائيا بين درجات مجموعات الدراسة الثلاث، وبذلك يتضح تكافؤ المجموعات في العمر الزمني.

٢) من حيث متغير الذكاء: قام الباحثان بحساب الفروق بين المجموعات التجريبية في متغير الذكاء للتأكد من تكافؤ المجموعات من حيث الذكاء

حيث تم تطبيق اختبار القدرات العقلية لفاروق موسى، فقد تراوح معدل الذكاء بين (٩٠-١١٠) معدل لأفراد المجموعات، بمتوسط ذكاء (٩٧,٣٠) وانحراف معياري (١,٤٠٣)، مما يعني تكافؤ أفراد المجموعات في متغير الذكاء قبل البدء بتطبيق البرنامج، حيث تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتوسط ذكاء مجموعات البحث من التلاميذ، كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (٨) المتوسطات والانحرافات المعيارية لمجموعات البحث في متغير الذكاء (ن١=ن٢=ن٣ =٢٢)

متغيرات البحث	المجموعة الأولى		المجموعة الثانية		المجموعة الثالثة	
	م	ع	م	ع	م	ع
الذكاء	٩٨,٩٠٨	١,٤٣٧	٩٧,٧٦٧	١,٢٠٢	١٠١,٠٠	١,٣٥٠

وللتحقق من تكافؤ المجموعات التجريبية في متغير الذكاء قام الباحثان بإجراء اختبار التحليل أحادي التباين على مجموعات الدراسة، وتمثلت النتائج في الجدول التالي:

جدول (٩) تحليل التباين أحادي الاتجاه للفرق بين مجموعات البحث التجريبية في متغير الذكاء

المجموعات	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	قيمة الدلالة عند مستوى (٠,٠٥)	الدلالة
بين المجموعات	٤,٧٥٨	٢	٢,٣٧٩	١,٢١٧	٠,٣٠٣	غير دالة
داخل المجموعات	١٢٣,١٨٢	٦٣	١,٩٥٥			
الكل	١٢٧,٩٣٩	٦٥				

ويتضح من الجدول السابق عدم وجود فروق دالة احصائيا بين درجات مجموعات البحث، وبذلك يتضح تكافؤ المجموعات في متغير الذكاء.

٣) من حيث صعوبات الرياضيات: قام الباحثان بتطبيق مقياس تشخيص صعوبات الرياضيات على مجموعات البحث التجريبية، وذلك للتأكد من عدم وجود فروق ذات دلالة بين المجموعات التجريبية، وتم التوصل إلى عدم وجود فرق دالة احصائيا بين متوسط صعوبات الرياضيات في المجموعات الثلاث مما يعني تكافؤ المجموعات في متغير صعوبات الرياضيات قبل البدء بتطبيق الاختبار البنائي التكيفي الإلكتروني، حيث تم حساب المتوسطات والانحرافات

المعيارية لصعوبات الرياضيات لدى مجموعات البحث من التلاميذ، كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (١٠) المتوسطات والانحرافات المعيارية لمجموعات البحث في صعوبات الرياضيات (ن١=ن٢=ن٣ =٢٢)

متغيرات البحث	المجموعة الأولى		المجموعة الثانية		المجموعة الثالثة	
	م	ع	م	ع	م	ع
الذكاء	٥٤,١٢	١,٥٣٤	٥٣,٨٧	١,٣٤٧	٥٥,٦١٠	١,٧٨٠

وللتحقق من تكافؤ المجموعات التجريبية في متغير صعوبات الرياضيات قام الباحثان بإجراء اختبار التحليل أحادي التباين على مجموعات البحث، وتمثلت النتائج في الجدول التالي:

جدول (١١) تحليل التباين أحادي الاتجاه للفرق بين مجموعات البحث التجريبية في متغير صعوبات الرياضيات

المجموعات	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	قيمة الدلالة عند مستوى (٠,٠٥)	الدلالة
بين المجموعات	١٩,١٨٢	٢	٩,٥٩١	٢,٠٠٥	٠,١٤٣	غير دالة
داخل المجموعات	٣٠١,٣١٨	٦٣	٤,٧٨٣			
الكل	٣٢٠,٥٠٠	٦٥				

ويتضح من الجدول السابق عدم وجود فروق دالة احصائيا بين درجات مجموعات البحث الثلاث، وبذلك يتضح تكافؤ المجموعات في صعوبات الرياضيات.

ومما سبق تم التوصل إلى عدم وجود فروق ذات دلالة احصائيا بين المجموعات في متغيرات البحث (العمر الزمني، وصعوبات تعلم الرياضيات، والذكاء، والتحصيل بالرياضيات) مما يعني وجود تكافؤ بين المجموعات في متغيرات البحث.

- تطبيق الاختبار التحصيلي تطبيقًا قبليًا من خلال بيئة التعلم الإلكترونية MOODLE قبل البدء في التعامل مع الاختبارات الالكترونية البنائية التكيفية؛ بغية التحقق من تكافؤ مجموعات البحث فيما يتعلق بالوحدة الدراسية التي تمثل محتوى بيئة التعلم والتي تم تصميم الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية لها، من خلال حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات مجموعات البحث من التلاميذ في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي، كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (١٢) المتوسطات والانحرافات المعيارية لمجموعات البحث في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي (ن١=ن٢=ن٣ =٢٢)

متغيرات البحث	المجموعة الأولى		المجموعة الثانية		المجموعة الثالثة	
	م	ع	م	ع	م	ع
التحصيل	١١,٥٠	١,١٠٢	١١,٨٦	١,٣٢٠	١١,٦٨	١,٠٨٦

وللتحقق من تكافؤ المجموعات الثلاث قُورنت متوسطات درجات التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي، وتم استخدم اختبار تحليل التباين في اتجاه واحد "One-Way ANOVA"، بعد التأكد من تكافؤ المجموعات التجريبية الثلاث في كل من: العمر الزمني، والذكاء تكافؤ المجموعات وصعوبات الرياضيات، من خلال تطبيق حزمة البرامج الإحصائية (SPSS)، وجدول (١٣) يوضح نتائج تحليل التباين في اتجاه واحد للفروق بين مجموعات البحث على درجات التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي:

جدول (١٣) تحليل التباين في اتجاه واحد للفروق بين مجموعات البحث التجريبية على درجات التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي

المجموعات	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	نوع الدلالة
بين المجموعات	١,٤٥٥	٢	٠,٧٢٧	٠,٥٢٧	٠,٥٩٣	غير دالة
داخل المجموعات	٨٦,٨٦٤	٦٣	١,٣٧٩			
الكل	٨٨,٣١٨	٦٥				

يتضح من جدول (١٣) عدم وجود فروق دلالة إحصائيًا عند مستوى ٠,٠٥ بين متوسطات درجات مجموعات البحث في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي في وحدة الأعداد الحقيقية، حيث بلغت قيمة ف ٠,٥٢٧ بمستوى دلالة = ٠,٥٩٣ وهي أكبر من ٠,٠٥؛ مما يدل على تكافؤ مجموعات البحث قبل بدء التجربة، وعليه فإن أية فروق قد تظهر بعد التجربة ترجع إلى الاختلافات في متغير البحث المستقل (الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية)، وليس إلى اختلافات موجودة فعليًا قبل إجراء تجربة البحث.

- **تطبيق مادة المعالجة التجريبية:**
  - تم عقد لقاءات تمهيدية مع المعلمين ومع التلاميذ في البداية من خلال جلسات افتراضية على منصة Zoom، وفيها تم استعراض ماهية بيئة الاختبارات

الإلكترونية البنائية التكيفية وكيفية التعامل معه والتعلم من خلاله.

- تم عمل حسابات للتلاميذ على البيئة المعدة لذلك من خلال الموقع adaptive.gnomio.con.
- دمج التلاميذ في تعلم الدروس بالترتيب من الدرس الأول وحتى الدرس الحادي عشر من خلال بيئة الاختبارات الالكترونية البنائية التكيفية تم تقديمها في شكل أنشطة (تم بناؤها في ضوء سعة انتباه بحيث تلبي حاجة كل مستوى من مستويات سعة الانتباه الثلاث) يؤديها التلميذ ويحصل على التغذية الراجعة المناسبة والتي تساعده على استكمال التعلم.
- بعد الانتهاء من التعلم تم تطبيق أداتي القياس (الاختبار التحصيلي، ومقياس الرضا)، وتم رصد الدرجات تمهيدًا لمعالجتها إحصائيًا.
- تم ترك التلاميذ لمدة ثلاث أسابيع أخرى للتلاميذ مع تعليق عمل بيئة الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية ودون أي تدخل من الباحثين أو المعلمين المشرفين على التطبيق.
- تم تطبيق الاختبار البعدي المؤجل بعد مرور ثلاثة أسابيع على التلاميذ؛ لمعرفة مدى استمرارية تأثير الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية التي تضمنتها بية التعلم على بقاء أثر تعلم الرياضيات.

نتائج البحث وتفسيرها:

تم اختبار فروض البحث باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة للإجابة عن أسئلة البحث.

الإجابة عن السؤال الأول الذي نص على: ما صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

تمت الإجابة عنه ضمن إجراءات البحث؛ حيث قام الباحثان بتحديد صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي من خلال الاستعانة بأحد معلمي الرياضيات في تطبيق اختبار الرياضيات على التلاميذ، وتحديد أكثر الموضوعات صعوبة في الرياضيات والتي تمثلت في: عمليات الجذور التربيعية والتكعيبية والأعداد الحقيقية والأعداد النسبية وغير النسبية والفترات وحل المعادلات والتباينات، وقد تم تأكيد وجود صعوبات في تعلم الرياضيات لدى التلاميذ من خلال تطبيق مقياس التقدير التشخيصي لصعوبات تعلم الرياضيات لفتحي الزيات (٢٠٠٧).

الإجابة على السؤال الثاني الذي نص على: ما أسس تطوير اختبارات إلكترونية بنائية تكيفية وفقًا لمستوى سعة الانتباه التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الثاني الإعدادي؟

تمت الإجابة عنه في الإطار النظري للبحث حيث تناول الباحثان أسس تطوير الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية.

الإجابة على السؤال الثالث الذي نص على: كيف تم تطوير الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية؟

تمت الإجابة عن هذا السؤال في إجراءات البحث، حيث تم تطوير الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية، وفق نموذج ضبط جودة عمليات التصميم التعليمي لنبيل عزمي (٢٠١٣).

الإجابة على السؤال الرابع الذي نص على: ما أثر الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية التي تم تقديمها وفقاً لمستوى سعة الانتباه على تنمية التحصيل لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الثاني الإعدادي؟

وللإجابة عنه تم التحقق من صحة الفروض الأربعة الأولى التي نصت على:

١. **يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لأفراد المجموعة التجريبية الأولى (ذوي سعة انتباه أقل من المتوسط) في الاختبار التحصيلي في وحدة الأعداد الحقيقية بمقرر الرياضيات لصالح التطبيق البعدي.**
٢. **يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لأفراد المجموعة التجريبية الثانية (ذوي سعة انتباه متوسطة) في الاختبار التحصيلي في في وحدة الأعداد الحقيقية بمقرر الرياضيات لصالح التطبيق البعدي.**
٣. **يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لأفراد المجموعة التجريبية الثالثة (ذوي سعة انتباه أعلى من المتوسط) في الاختبار التحصيلي في وحدة الأعداد الحقيقية بمقرر الرياضيات لصالح التطبيق البعدي.**
٤. **لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطات درجات التلاميذ بالمجموعات التجريبية الثلاث في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في وحدة الأعداد الحقيقية بمقرر الرياضيات.**

تم التحقق من صحة الفروض من الأول إلى الثالث، حيث تم استخدام اختبار (ت) للعينات المرتبطة Paired Sample t test لكل مجموعة تجريبية من المجموعات الثلاث، للمقارنة بين درجات المجموعات في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي بالرياضيات، ويتضح نتائجة بالجدول التالي:

جدول (١٤) اختبار (ت) لمقارنة متوسطى مجموعتين مرتبطتين وهما متوسطا درجات التلاميذ في القياسين القبلى والبعدى للاختبار التحصيلي (القيمة العظمى للإختبار = ٣٠ درجة، ن= ٢٢ تلميذ/ مجموعة تجريبية، درجة الحرية= ٢١)

المجموعة	القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الكسب		قيمة (t)	درجات الحرية	نوع الدلالة	مستوى الدلالة	مربع إيتا η^2	حجم التأثير
				المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري						
تجريبية (١) ذوي سعة انتباه أقل من المتوسط	القبلي	١١,٥٠	١,١٠٢	١٥,٥٩١	١,٦٢٣	٤٥,٠٥٧	٢١	٠,٠٠	دالة	٠,٩٨٩	كبير
	البعدي	٢٧,٠٩	١,٠٦٥								
تجريبية (٢) ذوي سعة انتباه متوسط	القبلي	١١,٨٦	١,٣٢٠	١٥,٦٨٢	١,٤٩٢	٤٩,٢٨٦	٢١	٠,٠٠	دالة	٠,٩٩١	كبير
	البعدي	٢٧,٥٥	١,١٨٤								
تجريبية (٣) ذوي سعة انتباه أعلى من المتوسط	القبلي	١١,٦٨	١,٠٨٦	١٦	١,٠٢٤	٧٣,٣٢١	٢١	٠,٠٠	دالة	٠,٩٩٦	كبير
	البعدي	٢٧,٦٨	٠,٥٦٨								

يتضح من الجدول السابق وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى في القياسين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي لصالح القياس البعدي؛ حيث بلغت قيمة ت (٤٥,٠٥٧) عند درجة حرية (٢١)، وتم حساب حجم تأثير الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية في التحصيل باستخدام معامل إيتا، ووجد أن حجم التأثير كبير؛ حيث بلغت قيمة مربع إيتا (٠,٩٨٩)؛ مما يشير إلى الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية في تنمية التحصيل لدى التلاميذ ذوي سعة انتباه أقل من المتوسط، ومن ثم تم قبول الفرض الأول.

ويتضح أيضاً من جدول (١٤) وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية في القياسين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي لصالح القياس البعدي؛ حيث بلغت قيمة ت (٤٩,٢٨٦) عند درجة حرية (٢١)، وتم حساب حجم تأثير الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية في التحصيل باستخدام معامل إيتا، ووجد أن حجم التأثير كبير؛ حيث بلغت قيمة مربع إيتا (٠,٩٩١)؛ مما يشير إلى الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية في تنمية التحصيل لدى التلاميذ ذوي سعة انتباه متوسطة، ومن ثم تم قبول الفرض الثاني.

ويتضح كذلك من جدول (١٤) وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثالثة في القياسين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي لصالح القياس البعدي؛ حيث بلغت قيمة ت (٧٣,٣٢١) عند درجة حرية (٢١)، وتم حساب حجم تأثير الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية في التحصيل باستخدام معامل إيتا، ووجد أن حجم التأثير كبير؛ حيث بلغت قيمة مربع إيتا (٠,٩٩٦)؛ مما يشير إلى الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية في تنمية التحصيل لدى التلاميذ ذوي سعة انتباه أعلى من المتوسط، ومن ثم تم قبول الفرض الثالث.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة كل من: Boussakuk et al. (2021)؛ ورفيق البربري (٢٠٢٠)؛ و Younyoung & Cayce (2020)؛ وأسامة أمين، وزياد محمد، ومالك الزبون (٢٠١٩)؛ وجويل أبو قرص (٢٠١٩)؛ وحسناء الطباخ، وأية إسماعيل (٢٠١٩)؛ وزينب امين، وإيمان الشريف، ونورا خليفة (٢٠١٩)؛ ومحمد السعدني (٢٠١٩)؛ ومهند إسماعيل، وإبراهيم يوسف، وأحمد خليفة (٢٠١٩)؛ وخالد الدامغ، وهند الهاجري (٢٠١٩)؛ ورشا هداية (٢٠١٩)؛ و Nagandla, Sulaiha & Nallia (2018)؛ وأكرم مصطفى (٢٠١٦)؛ وخولة القشار (٢٠١٥)؛ وجونز Jones (2014)؛ وأحمد عودة، وعمر عبيدات (٢٠١٣)؛ و Stone & Davey (2011)؛ وStowell & Lamshed (2011) .

ويفسر الباحثان ذلك بأن الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية التي هى أحد مكونات بيئة التعلم الإلكترونية بما يتضمنه من أساليب تكيفية تستند على سعة انتباه التلاميذ ساعد على تنمية التحصيل في وحدة الأعداد الحقيقية بمقرر رياضيات الصف الثاني الإعدادي، والقدرة على اتقان موضوعاته، بالإضافة لعمليات الممارسة المستمرة لمسائل الرياضيات وتقديم التغذية الراجعة المناسبة للتلاميذ وفقا لسعة انتباههم، كما أن تقديم الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية بالشكل الذي يتفق مع سعة انتباه التلاميذ جعلهم يقبلون على التعامل معها بأريحية نظرًا لأنهم لا يواجهون أي ضغوط أثناء التعلم، بل يشعرون بأن الاختبارات مصممة خصيصًا لهم، وهو ما أدى إلى استمرارهم في أداء الاختبارات، وقد ظهر ذلك جليًا في سجلات أداء التلاميذ داخل بيئة الاختبارات الالكترونية البنائية التكيفية، وبالتالي تحول التلاميذ من سلبيين وغير قابلين لتعلم الرياضيات نظرًا للإحباطات التي تواجههم نتيجة إخفاقهم في التعامل مع المسائل الرياضية إلى تلاميذ إيجابيين يثابرون في التعلم ويمارسون مهامه من خلال الدخول إلى الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية والتعامل مع الأسئلة والحصول على التغذية الراجعة المناسبة والمقدمة في بيئة التعلم

الإلكترونية التي تحوي الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية.

كما تم التحقق من صحة الفرض الرابع حيث تم استخدام تحليل التباين أحادي الاتجاه Analysis of Variance one way ANOVA لمجموعات البحث التجريبية الثلاث، وذلك للمقارنة بين درجاتهم في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي بالرياضيات، ويتضح ذلك بالجدول التالي:

جدول (١٥) نتائج تحليل التباين أحادي الاتجاه لدلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية الثلاث في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي

البيان	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	نوع الدلالة
بين المجموعات	٤,٢١٢	٢	٢,١٠٦	٢,٢١٠	٠,١١٨	غير دال
داخل المجموعات	٦٠,٠٤٥	٦٣	٠,٩٥٣			
المجموع	٦٤,٢٥٨	٦٥				

يوضح الجدول السابق أن قيمة (ف) للفروق بين المجموعات التجريبية الثلاث في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في وحدة الأعداد الحقيقية بمقرر الرياضيات بلغت (٢,٢١٠) وهي قيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥)؛ مما يعني أنه ليس هناك دلالة إحصائية بين المجموعات الثلاثة في التحصيل.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة كل من: و(Boussakuk, et al., 2021)، ورفيق البربري (٢٠٢٠)، و Younyoung, & Cayce. (2020) ، وأسامة أمين، وزياد محمد، ومالك الزبون (٢٠١٩) ، وجويل إميل أبو قرص (٢٠١٩) ، وحسناء الطباخ، وأية إسماعيل (٢٠١٩) ، وزينب امين، وإيمان الشريف، ونورا خليفة (٢٠١٩)، ومحمد السعدني (٢٠١٩) ، ومهند إسماعيل، وإبراهيم يوسف، وأحمد خليفة (٢٠١٩)، وخالد الدامغ، وهند الهاجري (٢٠١٩)، ورشا حمدي هداية (٢٠١٩)، و(agandla, Sulaiha, & Nallia. (2018 ، وأكرم فتحي مصطفى (٢٠١٦) ، وخولة القشار (٢٠١٥) ، وجونز Jones (2014) ، وأحمد عودة، وعمر عبيدات (٢٠١٣) ، و Stone, & Davey. (2011)، و Stowell, & Lamshed. (2011) .

ويفسر الباحثان ذلك بأن الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية قد توافقت بشكل كبير

مع التلاميذ باختلاف سعة الانتباه لديهم، حيث اشتمل بنك الأسئلة على مجموعة متنوعة ومتعددة المستويات، والتي بدورها تقدم الأنشطة والاختبارات البنائية في ضوء سعة انتباه كل تلميذ، فيشعر ذوي سعة الانتباه الأقل من المتوسط نتيجة استجابته الصحيحة على الأسئلة المقدمة ومن ثم التفاعل بشكل أكبر مع الاستفادة من التغذية الراجعة المقدمة من خلال الاختبارات الالكترونية البنائية التكيفية والتي تساعد التلاميذ على التعلم من أخطائهم، بينما التلاميذ ذوي سعة الانتباه المتوسط يجدون تنوع الأسئلة ومناسبة مستوى تعقيدها لسعة انتباههم، حيث تشتمل على أسئلة تحتاج لتركيز الانتباه لمدة متوسطة، ويستفيد تلاميذ هذه الفئة من تنوع الأسئلة واستجاباتهم لها، ففي حالة إخفاقهم سيتعلمون من أخطائهم من خلال التغذية الراجعة المقدمة، وفي حالة نجاحهم فيشجعهم ذلك على الاستمرار في التعلم ويزداد حماسهم للاستمرار في التعلم، كما أن ذوي سعة الانتباه الأعلى من المتوسط يشعرون بالارتياح وعدم الملل نتيجة وجود تحدي في الأسئلة المقدمة عبر الاختبارات البنائية وبالتالي يزيد حماسهم نحو الاستمرار في التحدي والتعلم والاستفادة من التغذية الراجعة المقدمة في حالة الإخفاق، والسعي نحو التقدم في حالة النجاح في الإجابة عن الأسئلة المقدمة والتي تتنوع باستمرار نظرًا لاشتمال بنك الأسئلة على مجموعة كبيرة من الأسئلة متعددة الموضوعات والمستويات؛ لذا لم تظهر فروق بين المجموعات الثلاث في التحصيل نظرا لتكيف الاختبارات البنائية مع مستويات سعة الانتباه المتنوعة للتلاميذ (أقل من المتوسط/ متوسط/ أعلى من المتوسط)؛ مما أدى ذلك لإتقان التحصيل بالرياضيات والتغلب على الصعوبات التي كان يعاني منها التلاميذ وبالتالي الوصول لأقصى درجة اتقان ممكنة لدروس الوحدة في مقرر الرياضيات، وبالتالي لم تتميز مجموعة عن أخرى حيث أن كل مجموعة تلقت تعليمها بالمستوى المناسب لها وفق سعة انتباهها.

الإجابة على السؤال الخامس والذي نص على: ما أثر الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية التي تم تقديمها وفقاً لمستوى سعة الانتباه في بقاء أثر تعلم وحدة الأعداد الحقيقية بمقرر الرياضيات لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الثاني الإعدادي؟

وللإجابة عنه تم التحقق من صحة الفروض الخامس والسادس والسابع والثامن التي نصت على:

٥. يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات التطبيقين البعدي والبعدي المؤجل لأفراد المجموعة التجريبية الأولى (ذوي سعة انتباه أقل من المتوسط) في الاختبار التحصيلي في وحدة الأعداد الحقيقية بمقرر الرياضيات.

٦. يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات التطبيقين البعدي والبعدي المؤجل لأفراد المجموعة التجريبية الثانية (ذوي سعة انتباه متوسطة) في الاختبار التحصيلي في وحدة الأعداد الحقيقية بمقرر الرياضيات.

٧. يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات التطبيقين البعدي والبعدي المؤجل لأفراد المجموعة التجريبية الثالثة (ذوي سعة انتباه أعلى من المتوسط) في الاختبار التحصيلي في وحدة الأعداد الحقيقية بمقرر الرياضيات.

٨. " لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطات درجات التلاميذ بالمجموعات التجريبية الثلاث في التطبيق البعدي والبعدي المؤجل للاختبار التحصيلي في وحدة الأعداد الحقيقية بمقرر الرياضيات".

للتحقق من صحة الفروض من الخامس إلى السابع تم استخدام اختبار (ت) للعينات المرتبطة Paired Sample t test لكل مجموعة تجريبية من المجموعات الثلاث، للمقارنة بين درجات المجموعات في التطبيقين البعدي والبعدي المؤجل للاختبار التحصيلي بالرياضيات، ويوضح نتائجه جدول (١٦):

جدول (١٦) اختبار (ت) لمقارنة متوسطى مجموعتين مرتبطتين وهما متوسطا درجات التلاميذ في القياسين البعدى والبعدي المؤجل للاختبار التحصيلي (القيمة العظمى للإختبار = ٣٠ درجة، ن= ٢٢ تلميذ/ مجموعة تجريبية، درجة الحرية= ٢١)

المجموعة	الاختبار	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الكسب		قيمة (t)	درجات الحرية	قيمة الدلالة	نوع الدلالة
				المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري				
تجريبية (١) سعة ذوي انتباه أقل من المتوسط	البعدي	٢٧,٠٩	١,٠٦٥	٠,٠٩١	٠,٢٩٤	١,٤٤٩	٢١	٠,١٦٢	غير دالة
	البعدي المؤجل	٢٧,١٨	١,٠٥٣						
تجريبية (٢) ذوي سعة انتباه متوسط	البعدي	٢٧,٥٥	١,١٨٤	٠,١٣٦	٠,٣٥١	١,٨٢١	٢١	٠,٠٨٣	غير دالة
	البعدي المؤجل	٢٧,٦٨	١,٠٨٦						
تجريبية (٣) ذوي سعة انتباه أعلى من المتوسط	البعدي	٢٧,٦٨	٠,٥٦٨	٠,٢٢٧	٠,٥٢٨	٢,٠١٧	٢١	٠,٠٥٧	غير دالة
	البعدي المؤجل	٢٧,٩١	٠,٧٥						

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى في القياسين البعدي والبعدي المؤجل للاختبار التحصيلي؛ حيث بلغت قيمة ت (١,٤٤٩) عند درجة حرية (٢١)؛ مما يعني بقاء أثر التعلم لدى التلاميذ ذوي سعة انتباه أقل من المتوسط، ومن ثم تم قبول الفرض الخامس.

ويتضح أيضاً من جدول (١٦) وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية في القياسين البعدي والبعدي المؤجل للاختبار التحصيلي لصالح القياس البعدي؛ حيث بلغت قيمة ت (١,٨٢١) عند درجة حرية (٢١)، مما يعني بقاء أثر التعلم لدى التلاميذ ذوي سعة انتباه ةمتوسط، ومن ثم تم قبول الفرض السادس.

ويتضح أيضاً من جدول (١٦) وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثالثة في القياسين البعدي والبعدي المؤجل للاختبار التحصيلي لصالح القياس البعدي؛ حيث بلغت قيمة ت (٢,٠١٧) عند درجة حرية (٢١)، مما يعني بقاء أثر التعلم لدى التلاميذ ذوي سعة انتباه أعلى من المتوسط، ومن ثم تم قبول الفرض السابع.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة كل من: وBoussakuk, et al. (2021)، ورفيق البربري (٢٠٢٠)، و Younyoung & Cayce (2020)، وأسامة أمين، وزياد محمد، ومالك الزبون (٢٠١٩)، وجويل أبو قرص (٢٠١٩)، وحسناء الطباخ، وأية إسماعيل (٢٠١٩)، وزينب أمين، وإيمان الشريف، ونورا خليفة (٢٠١٩) ، ومحمد السعدني (٢٠١٩)، ومهند إسماعيل، وإبراهيم يوسف، وأحمد خليفة (٢٠١٩)، وخالد الدامغ، وهند الهاجري (٢٠١٩)، ورشا هداية (٢٠١٩)، و Nagandla, Sulaiha & Nallia (2018)، وأكرم مصطفى (٢٠١٦)، وخولة القشار (٢٠١٥)، وجونز Jones (2014)، وأحمد عودة، وعمر عبيدات (٢٠١٣)، و Stone & Davey (2011)، وStowell & Lamshed (2011) .

ويفسر الباحثان ذلك بأن الاختبارات الالكترونية البنائية التكيفية المبنية وفقاً لسعة الانتباه لها استمرارية في التأثير نظرا لما لها من إمكانات تتوافق مع سعة انتباه التلاميذ بالإضافة لتقديم التغذية الراجعة باستمرار مما يدعم تعلم التلاميذ ويشجعهم على استمرار التقدم بالاختبار والتعلم والحصول على التغذية الراجعة ولا سيما اعتبارها تحدي أمامهم وبالتالي بقاء المعلومات في الذاكرة وعدم نسيانها نتيجة تطبيقها، وذلك مع عدم استمرار الباحثان في متابعة التطبيق.

وللتحقق من صحة الفرض الثامن تم استخدام تحليل التباين أحادي الاتجاه Analysis of Variance one way ANOVA ، وذلك

للمقارنة بين درجات مجموعات البحث التجريبية الثلاث في التطبيق البعدي المؤجل للاختبار التحصيلي بالرياضيات، ويوضح نتائجه جدول (١٧):

جدول (١٧) نتائج تحليل التباين أحادي الاتجاه لدلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية الثلاث في التطبيق البعدي المؤجل للاختبار التحصيلي

البيان	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	نوع الدلالة
بين المجموعات	٦,٠٩١	٢	٣,٠٤٥	٢,٢٠٥	٠,١٢١	غير دال
داخل المجموعات	٥٩,٨٦٤	٦٣	٠,٩٥٠			
المجموع	٦٥,٩٥٥	٦٥				

يوضح الجدول السابق أن قيمة (ف) للفروق بين المجموعات التجريبية الثلاث في التطبيق البعدي المؤجل للاختبار التحصيلي في وحدة الأعداد الحقيقية بمقرر الرياضيات بلغت (٢,٢٠٥) وهي قيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥)؛ وهذا يشير إلى أنه ليس هناك دلالة إحصائية بين المجموعات الثلاثة في بقاء أثر التعلم، وبذلك يتم قبول الفرض الثامن.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة كل من: Boussakuk et al. (2021)، ورفيق البربري (٢٠٢٠)، و Younyoung & Cayce (2020) ، وأسامة أمين، وزياد محمد، ومالك الزبون (٢٠١٩)، وجويل أبو قرص (٢٠١٩)، وحسناء الطباخ، وأية إسماعيل (٢٠١٩)، وزينب امين، وإيمان الشريف، ونورا خليفة (٢٠١٩)، ومحمد السعدني (٢٠١٩)، ومهند إسماعيل، وإبراهيم يوسف، وأحمد خليفة (٢٠١٩)، وخالد الدامغ، وهند الهاجري (٢٠١٩)، ورشا حمدي هداية (٢٠١٩)، و Nagandla, Sulaiha & Nallia (2018)، وأكرم فتحي مصطفى (٢٠١٦)، وخولة القشار (٢٠١٥)، و(2014) Jones ، وأحمد عودة، وعمر عبيدات (٢٠١٣)، و Stone & Davey (2011)، و Lamshed Stowell & (2011).

ويفسر الباحثان ذلك بأن المجموعات الثلاث استمرت في التعلم بنفس المستوى ولم يظهر فروق فيما بينهما بعد انتهاء متابعة الباحثان للبيئة الإلكترونية المتضمنة للاختبارات البنائية التكيفية، ويعني ذلك أن التلاميذ توافقوا مع الاختبارات وتم تنمية مستواهم التحصيلي بنسب متساوية حتى بعد دراستهم بها ذاتيا دون تدخل من الباحثين، ويؤكد ذلك على استمرارية تأثير الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية.

الإجابة على السؤال السابع والذي نص على: ما أثر الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية التي تم تقديمها وفقًا لمستوى سعة الانتباه على الرضا عنها لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الثاني الإعدادي؟

وللإجابة عنه تم التحقق من صحة الفرض التاسع الذي نص على: "لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطات درجات التلاميذ بالمجموعات التجريبية الثلاث في التطبيق البعدي لمقياس الرضا عن الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية".

للتحقق من صحة الفرض التاسع تم استخدام تحليل التباين أحادي الاتجاه، وذلك للمقارنة بين درجات مجموعات البحث التجريبية الثلاث في التطبيق البعدي لمقياس الرضا عن الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية، ويوضح نتائجه جدول (١٨):

جدول (١٨) نتائج تحليل التباين أحادي الاتجاه لدلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الرضا عن الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية

البيان	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	نوع الدلالة
بين المجموعات	٢٠,٨٤٨	٢	١٠,٤٢٤	٢,٦١٠	٠,٠٨١	غير دال
داخل المجموعات	٢٥١,٥٩١	٦٣	٣,٩٩٤			
المجموع	٢٧٢,٤٣٩	٦٥				

يوضح الجدول السابق أن قيمة (ف) للفروق بين المجموعات التجريبية الثلاث في التطبيق البعدي لمقياس الرضا عن الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية بلغت (٢,٦١٠) وهي قيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥)؛ وهذا يشير إلى أنه ليس هناك دلالة إحصائية بين المجموعات الثلاثة في الرضا عن الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية، وبذلك يتم قبول الفرض التاسع.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة كل من: سيرين البكري، ٢٠٢١؛ وفاطمة موسى، وإيمان ضحا، وإنعام كاشف، ٢٠٢٠؛ ومنير عوض، ٢٠٢٠؛ وأحمد عصر وإيهاب جادو، ٢٠١٩؛ وحنان الزين، ٢٠١٧؛ ومريم الحمد، أحمد نوبي، جمال الدين الشامي، ٢٠١٣.

ويفسر الباحثان ذلك بأن الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية حازت على رضا التلاميذ من خلال سهولة الحصول على المعلومات

والتقدم في التعلم بالطريقة والأسلوب والمستوى المناسب للتلاميذ، حيث رأى التلاميذ أن التعلم من خلال الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية قد ساعد على تنمية مهاراتهم باستخدام الكمبيوتر والانترنت، واتاح لهم مراجعة الدروس بسهولة ويسر، كما أن اتاحتها في أي وقت ومن أي مكان ووفق خطوهم الذاتي وقدراتهم الفردية أتاح لهم التعلم بشكل مريح، كما أنها ساعدتهم على تنمية التحصيل وتخطي صعوبات تعلم الرياضيات لديهم، كما جعلت التلاميذ يقبلون على استخدامها ويرغبون في تعلم المقررات الأخرى من خلالها نظرًا لمساعدتهم على التفكير العلمي والابداعي وتطوير الذات وتبادل الخبرات والآراء مع الزملاء والمعلم، بالإضافة لشعور التلاميذ بقدراتهم على إنجاز المهام المكلفين بها نظرًا لأنها تتيح لهم الاستجابات وفق قدراتهم الذاتية، كما أن درجاتها دقيقة لأنها تحسب آليًا من خلال النظام وتعلن بشكل فوري، بالإضافة لسهولة التعامل معها نظرًا لبساطة عرضها ووضوحها وتناسق ألوانها على الرغم من تعقيد تصميمها، كما أن التلاميذ يقبلون عليها نظرًا لأنها تعد تدريبًا قويًا على حل الاختبارات النهائية، ولم تكن هناك فروق بين المجموعات الثلاث في الرضا عن الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية نظرًا لمناسبتها لمستوى انتباه كل تلميذ، فكل منهم يجد الأسئلة والتغذية الراجعة المتوافقة مع مستوى انتباه ومن ثم يتعلم بشكل مريح ويزداد رضاه عن التقنية المستخدمة في التعلم.

ويمكن تفسير النتائج التي تم التوصل إليها في هذا البحث في ضوء مبادئ النظريات التربوية التي تستند إليها فوفقاً لمبادئ نظرية الاستجابة للمفردة؛ يتعلم التلاميذ من خلال الاختبارات البنائية التي تظهر من بنك الأسئلة بما يتفق مع مستوى انتباه كل تلميذ، ومن ثم يمكن قياس نسبة تقدم التلاميذ في تعلم الرياضيات، كما تتوافق مع مبادئ نظرية التعلم ذو المعنى فالاختبارات البنائية تبنى على المعلومات السابقة للتلاميذ، وتربط بينها وبين المعلومات الجديدة التي تقدم في شكل أسئلة معروضة من خلال اختبارات تكيفية تتناسب وسعة انتباه التلاميذ مما يقلل العبء المعرفي عند التلاميذ ويساعد على تشخيص نقاط الضعف والتأكيد على نقاط القوة والتي تظهر في التقارير المستخرجة من بيئة الاختبارات الالكترونية البنائية التكيفية، كما أن التلميذ من خلال الاختبارات المقدمة يقوم ببناء معارفه تراكميًا وهو ما يؤدي إلى تكامل معارفه وبالتبعية تكون لديه قدرة على حل المسائل الرياضياتية التي كان يعاني من صعوبات في تعلمها، ويتفق ذلك مع مبادئ النظرية البنائية، حيث يتفاعل التلاميذ مع الأنشطة المقدمة والأسئلة المتنوعة والمقدمة من خلال الاختبارات التي يتم اختيارها عشوائيا من بنك الأسئلة تجعل التلميذ في نشاط سلوكي مستمر ويكون له دور

إيجابي في عملية تعلمه ومشاركًا فيها، وخاصة وأنه يضع في الاعتبار سعة الانتباه المناسبة للتلاميذ، فعندما يجد التلميذ أنه يتعلم بشكل مريح نظرا لأنه لا يعاني من صعوبات في التركيز والانتباه، فمستوى الأنشطة والأسئلة المقدمة تتوافق مع طبيعة التلاميذ ومستوى انتباه كل تلميذ، ويتفق كذلك مع مبادئ النظرية السلوكية، فتنظيم بيئة الاختبارات الإلكترونية بشكل يجعلها أكثر جاذبية، وأكثر تكيفًا مع طبيعة التلميذ لتشجيعه على الاستمرارية في أداء الاختبار، وإتاحة الفرصة له للتواصل والتفاعل إذا تطلب الأمر ذلك، ومن خلال توفير تغذية راجعة فورية للتلميذ بعد كل استجابة، وزيادة عدد العقد (المعلومات والمعارف والمفاهيم) المرتبطة بنتائج الاستجابات للتلميذ، يدعم استمرار التعلم ويجعله ذا معنى داخل شبكة معارف التلميذ، ويسد الاحتياج التعليمي الذي بدوره يقوي الدافعية للتعلم، ويدعم روابط التعلم التي تقوم علي العمليات العقلية التي تتم في كل استجابة، ويتفق أيضا مع مبادئ النظرية الاتصالية، فتسلسل الأسئلة بالاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية يعمل على الارتقاء بمستوى التلاميذ وتنمية أدائهم العقلي ومن ثم تذكر ما تم تعلمه وبقاء أثره لديهم، والمساعدة في تيسير تخزين المعلومات واسترجاعها مرة أخرى، وخاصة أن التلاميذ يجدون أن المعلومات التي تعرض عليهم من خلال التغذية الراجعة المقدمة ومستوى الأسئلة ومدى اتفاقها مع سعة انتباه التلاميذ بالاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية، ويتفق كذلك مع مبادئ النظرية المعرفية.

توصيات البحث:

في ضوء نتائج هذا البحث يوصي بما يلي:

١. الاستفادة من التصميم المستخدم في الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية للتغلب على صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.
٢. ضرورة الاهتمام بسعة الانتباه أثناء تصميم الاختبارات الإلكترونية التكيفية.
٣. توظيف الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية في التغلب على صعوبات تعلم آخري بمقررات دراسية أخرى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
٤. نشر ثقافة الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية بين معلمي التعليم قبل الجامعي.
٥. دعوة الخبراء في مجالي القياس والتقويم والتعلم الإلكتروني لإقامة ورش عمل في مجال الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية وآليات الاستفادة منها بالعملية التعليمية.
٦. تضمين مهارات تصميم وبناء الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية ضمن برامج تنمية قدرات أعضاء هيئة التدريس

والهيئة المعاونة، وكيفية تطبيقها في مجال التخصص.

مقترحات ببحوث مستقبلية:

١. **إجراء دراسات تبحث فاعلية الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية في تنمية متغيرات أخري مثل: تنمية مهارات التفكير التحليلي والتفكير الرياضي.**

٢. **دراسة فاعلية الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية في مراحل تعليمية آخري المختلفة.**

٣. **دراسة أثر برنامج تدريبي لتطوير مهارات المعلمين في تصميم الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية.**

٤. **دراسة أثر التفاعل بين أنماط تصميم الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية وأساليب التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.**

٥. **دراسة اتجاهات الطلاب والمعلمين نحو استخدام الاختبارات الإلكترونية البنائية التكيفية.**

٦. **دراسة فاعلية أنماط أخري من الاختبارات الإلكترونية واستقصاء أثرها في نفس المتغيرات التابعة التي تناولها هذا البحث.**

Developing a constructivist adaptive E-tests based on attention span and its impact on developing achievement, Learning retention and satisfaction among preparatory stage pupils with learning difficulties

By

Dr. Mohamed Elsayed Elnaggar
Associate Professor of Education Technology
Faculty of Educational Studies
The National Egyptian E-Learning University

Dr. Tarek Abdelmonem Hegazy
Assistant Professor of Education Technology
Faculty of Educational Studies
The National Egyptian E-Learning University

Abstract:

The research aimed at Developing a constructivist adaptive E-tests based on attention span and its impact on developing achievement, Learning retention and satisfaction of it for (66) Second year preparatory stage male and female pupils with Mathematics learning difficulties at Dr. Muhammad Al-Salihi School in Al-Qanayat Educational Administration, of the Sharqiyah Education Directorate, at the first semester of the Academic year 2021/2022. They were divided equally into three groups according to their attention span (below average - average - above average), The content and the constructivist adaptive E-tests were delivered through the MOODLE e-learning environment. To achieve the objectives of the research, the researchers followed the descriptive and quasi-experimental approaches, The measurement tools were (mathematics achievement test, and constructivist adaptive E-tests satisfaction scale), The achievement test was applied before learning, and the measurement tools (Achievement test and satisfaction scale) were applied after learning, Finally the achievement test was also re-applied after three weeks of post-application To measure the Learning retention. The results showed that there was no statistical significance between the three groups in the achievement, Learning retention, and constructivist adaptive E-tests satisfaction among second-grade pupils with mathematics learning difficulties.

Keywords:

Constructivist adaptive E-tests – Mathematics Learning Difficulties – Achievement– Satisfaction of E-tests – Learning Retention.

المراجع

إجتياد عبد الرزاق أبو ثابت (٢٠١٣). مدى فاعلية استخدام برنامج جيوجبرا "GeoGebra" والوسائل التعليمية في التحصيل المباشر والمؤجل لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الرياضيات في المدارس الحكومية في محافظة نابلس، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح، فلسطين.

أحمد زكي صالح (١٩٧٢). *علم النفس التجريبي*، القاهرة: دار النهضة العربية.

أحمد عبد النبي نظير (٢٠٢٠). التفاعل بين نمط أسئلة الاختبارات افلكترونية التكيفية (ثنائية/ متعددة) الاستجابة ومركز التحكم (داخلي/ خارجي) عبر المنصات التعليمية الرقمية وأثره فى تنمية مهارات تطوير البرمجيات التعليمية واتخاذ القرار والكفاءة الذاتية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، *مجلة تكنولوجيا التعليم*، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، ٣٠(١٠). ١٦ – ١٤٤.

أحمد عودة، وعمر عبيدات (٢٠١٣). فاعلية الاختبار التكيفي المحوسب في تقدير القدرة العقلية باستخدام مصفوفات رافن، *دراسات العلوم التربوية*، عمادة البحث العلمي، الجامعة الأردنية، ٤٠(٢). ١٦٠٢-١٦٢١.

أحمد محمد سالم (٢٠٠٤). *تكنولوجيا التعليم والتعليم الإلكتروني*. الرياض: مكتبة الرشد ناشرون.

أحمد مصطفى عصر، إيهاب مصطفى جادو (٢٠١٩). بيئة تعلم إلكتروني تكيفية قائمة على أسلوب التعلم (لفظي-بصري) والتفضيلات التعليمية (فردي-تعاوني) وأثرها على تنمية التفكير الابداعي والرضا التعليمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، *مجلة تكنولوجيا التعليم*، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، ٢٩(١). ٢٣١-٣٠٤.

أسامة محمد البطاينة، وعبد المجيد محمد الخطاطبة، وعبيد عبد الكريم السبايلة (٢٠٠٥). *صعوبات التعلم- النظرية والممارسة*، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

أسامة محمد أمين، وزياد وليد محمد، ومالك سليم الزبون (٢٠١٩). أثر الاختبارات الإلكترونية ونمط التفكير على التحصيل وقلق الاختبار والكفاءة الذاتية لدى طلبة الجامعات الاردنية، *دراسات العلوم التربوية*، ٤٦(٣). ٣٩١-٤١١.

إسماعيل محمد إسماعيل حسن (٢٠٠٩). التقويم في التعلم الإلكتروني. *مجلة التعلم الإلكتروني*، (٤)، ١٨-٢٠.

أكرم فتحي مصطفى (٢٠١٦). الاختبارات الإلكترونية كأداة لتقييم الأداء للمتعلمين بين إشكالية التصميم ومشكلات التطبيق -الإبداع الالكتروني ليس نتاج مصادفة وإنما هو نتيجة حتمية لأسس علمية وقواعد تتبع، *مجلة التعليم الالكتروني*، القاهرة.

الأمم المتحدة (٢٠٢٠). *موجز سياساتي: التعليم أثناء جائحة كوفيد ١٩ وما بعدها*، متاح على https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/policy_brief_-_education_during_covid-19_and_beyond_arabic.pdf. في: ٢٠٢٢/١/٢٠.

أنور الشرقاوي (١٩٩٢). *علم النفس المعرفي المعاصر*، القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية.

أيمن أحمد الجوهري (٢٠١١). أثر العلاقة بين متغيرات إنتاج الاختبارات الإلكترونية وبين الأسلوب المعرفي على معدل أداء المتعلمين، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة حلوان.

بطرس حافظ (٢٠١١). *تدريس الأطفال ذوي صعوبات التعلم*، ط ٢، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

البنك الدولي (٢٠٢٠). إدارة تأثير فيروس كورونا المستجد على الأنظمة التعليمية في أنحاء العالم، متاح على https://blogs.worldbank.org/ar/education/managing-impact-covid-19-education-systems-around-world-how-countries-are-preparing. في: ٢٠٢٢/١/٢٠.

جابر عبد الحميد جابر (١٩٩٦). *الذكاء ومقاييسه*، القاهرة: دار النهضة العربية.

جاد الله علي (٢٠١٦). *الديسكالكوليا والاتجاه نحو الرياضيات*، الإسكندرية: المكتبة التربوية.

جلاء أحمد دياب (٢٠٠٧). الكشف عن مدى انتشار صعوبات التعليم وسط ضعاف التحصيل الدراسي من تلاميذ الحلقة الثانية بمدارس مرحلة الأساس الحكومية بولاية الخرطوم وعلاقتها ببعض المتغيرات، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الخرطوم.

جمال مثقال مصطفى القاسم (٢٠١٥). *أساسيات صعوبات التعلم*، ط٣، عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

جويل إميل أبو قرص (٢٠١٩). درجة توافر معايير الجودة في تصميم الاختبارات الالكترونية لامتحانات المستوى من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس في الجامعة الأردنية، رسالة ماجستير، كلية العلوم التربوية، جامعة الشرق الأوسط.

حسن الباتع عبد العاطي (٢٠١٥). التقويم الإلكتروني عبر منظومة إدارة التعلم Blackboard ، *مجلة التعلم الإلكتروني*، (١٦). متاح على: http://education.arab.macam.ac.il/article/663. في: ٢٠٢٢/١/٢٠.

حسن الباتع عبد العاطي (٢٠١٦). التعليم خارج الصندوق الأسود: الاتصالية، نظرية التعلم في العصر الرقمي، *مجلة المعرفة*، (٢٤٥)، وزارة التعليم السعودية. ١٢٩-١٣٩.

حسن الباتع، السيد عبد المولى (٢٠٠٩). *التعلم الإلكتروني الرقمي*، الإسكندرية: دار الجامعة الجديدة.

حسن حسين زيتون (٢٠٠١). *تصميم التدريس، رؤية منظومية*، ط٢، القاهرة: عالم الكتب.

حسن حسين زيتون (٢٠٠٥). *رؤية جديدة في التعلم الالكتروني*، الرياض: الدار الصولتية.

حسن علي سلامة (٢٠٠٥). اتجاهات حديثة في تدريس الرياضيات، القاهرة: دار الفجر للنشر.

حسناء الطباخ، وأية إسماعيل (٢٠١٩). تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على نمط الاختبارات البنائية التكيفية وأثرها على تنمية التحصيل المعرفي بمقرر الحاسب وأمن البيانات ومهارات الفعالية الذاتية لدى طلاب معلم الحاسب الآلي، *المجلة العلمية المحكمة للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي*، الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي، ٧(٢). ١-٦٤.

حسين ربابعة (٢٠١٢). أثر عدد الفقرات المرشحة للتقديم من بنك الأسئلة في فاعلية أسلوب كنغرباري-زارا لضبط تقديم الفقرات متعددة الخطوات في الاختبارات التكيفية المحوسبة، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة اليرموك، الأردن.

حصة آل ملوذ، وغادة الشربيني (٢٠١٥). معايير جودة الاختبارات الالكترونية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس والطالبات في جامعة الملك خالد، *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*، ٤(٤). ٢٥-٤٢.

حمدي أحمد عبد العزيز (٢٠٠٨). *التعليم الإلكتروني، الفلسفة – المبادئ- الأدوات – التطبيقات*، عمان: دار الفكر العربي.

حنان أسعد الزين (٢٠١٧). فاعلية برنامج تدريبي لتنمية مهارات تصميم وانتاج ادوات التقييم الإلكتروني لدى اعضاء هيئة التدريس ومدى رضاهن عنه، *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، الجامعة الاسلامية بغزة، ٢٥(٣)، ٢١ -٤٥.

خالد الدامغ، وهند الهاجري (٢٠١٩). تصميم الاختبارات الإلكترونية لمتعلمي اللغة العربية ـ لغة ثانية، *مجلة كلية الدراسات الإسلامية والعربية للبنات بالإسكندرية*، ٢(٣٥). ٨٢٣-٨٧٥.

خالد بن عبد الله الغملاس (٢٠٢٠). التقويم عن بعد، صحيفة جامعتي، جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز، متاح على: https://cutt.us/04GMq. في: ٢٠٢٢/١/٢٠.

خالد حسن الحامدي (٢٠٠٩). الاختبارات الإلكترونية والتوظيف السليم، *مجلة التعليم الالكتروني*، (٤). ٨-٢٢.

خالد محمد فرجون (٢٠٠٤). *الوسائط المتعددة بين التنظير والتطبيق*، الكويت: مكتبة الفلاح.

خولة القشار (٢٠١٥). تصميم الاختبارات الالكترونية التكيفية وفاعليته في تنمية التحصيل والدافعية لدى طلبة الدراسات العليا بجامعة الخليج العربي، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة الخليج العربي، البحرين.

دي بونو إدورد (٢٠٠١). □□□□□ ، ترجمة عادل عبد الكريم واخرون، ط١، دمشق: دار الرضا للنشر.

رامي زكى إسكندر (٢٠١٩). اختلاف أنماط عرض الفيديو التعليمي ببيئة الواقع المعزز وأثرها في تنمية مهارات إنتاج بنك الاختبار الإلكتروني لدى طلاب الحاسب الآلي واتجاهاتهم نحوها، *مجلة العلوم التربوية*، ٢٧(٤). ٤٩٥-٥٥٨.

رائدا موسى بُرغش (٢٠٢١). أثر استراتيجية التعلم (المتباعد/المتشابك) ببيئة تعلم مدمج على التحصيل المعرفي وتنمية التفكير الرياضي للطلبة ذوي صعوبات التعلم بالمرحلة المتوسطة بدولة الكويت، رسالة ماجستير، كلية الدراسات التربوية، الجامعة المصرية للتعلم الالكتروني الأهلية.

رشا حمدي هداية (٢٠١٩). تصميم بيئة تعلم إلكترونية تكيفية وفقاً للذكاءات المتعددة وأثرها في تنمية مهارات إنتاج الاختبارات الإلكترونية لطلاب كلية التربية، *مجلة تكنولوجيا التربية-دراسات وبحوث*، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، ٣٨. ٤٧٣-٥٤٠.

رشدي فتحي كامل، زينب محمد أمين (٢٠٠٢). *مقدمة في تخطيط البرامج التعليمية*، ط٢، المنيا: دار الهدى.

رفيق سعيد البربري (٢٠٢٠). نمطا تصميم الاختبار الإلكتروني التكيفي الثابت والمتغير الطول وأثرهما على خفض مستوى قلق الاختبار وتنمية الاتجاهات نحو الاختبارات الالكترونية لدى طلاب كلية التربية، *مجلة تكنولوجيا التعليم- دراسات وبحوث*، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، ٣٠(١). ٢٣-٨٧.

زينب محمد أمين، إيمان زكى الشريف، نورا عادل خليفة (٢٠١٩). معايير تصميم تقويم تكويني إلكتروني، المؤتمر الدولي الثاني-التعليم النوعي وخريطة الوظائف المستقبلية، *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*. كلية التربية النوعية، جامعة المنيا. ٢٢(٥). ١-١٩.

سالي وديع صبحي (٢٠٠٥). *الاختبارات الإلكترونية عبر الشبكات*، في محمد عبد الحميد (محرر)، منظومة التعلم عبر الشبكات، القاهرة: عالم الكتب.

سامي محمد ملحم (٢٠٠٢). *صعوبات التعلم*، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

سوسن شاكر الجبيلي (٢٠٠٥). *أساسيات بناء الاختبارات والمقاييس النفسية والتربوية*، سوريا: مؤسسة علاء الدين للطباعة والتوزيع.

السيد سليمان (٢٠٠٠). *صعوبات التعلم*، القاهرة: دار الفكر العربي.

السيد عبد المولى أبو خطوة (٢٠١٣). أثر برنامج تدريب عن بعد بمساعدة الفصول الافتراضية في تنمية مهارات التقويم الإلكتروني والاتجاه نحو التدريب عن بعد لدى أعضاء هيئة التدريس، *مجلة عجمان للدراسات والبحوث*، ١٣(١)، ١٧٤-٢٠٣.

السيد علي سيد أحمد، فائقة محمد بدر (١٩٩٩). *اضطراب الانتباه لدى الأطفال: أسبابه وتشخيصه وعلاجه*. ط٢. القاهرة: مكتبة النهضة المصرية.

صبا جرار (٢٠١١). نماذج التصميم التعليمي، *مجلة المعرفة الالكترونية*، مركز التعليم المفتوح، جامعة القدس المفتوحة. متاح على: http://www.qou,edu/newsletter/no_0/forms.jsp. في: ٢٠٢١/١٢/١٠.

طارق عبد المنعم حجازي (٢٠١٥). *التعلم التكيفي*، بوابة تكنولوجيا التعليم، متاح على: https://drgawdat.edutech-portal.net/archives/14620. في: ٢٠٢٢/١/٢٠.

عادلة على ناجي (٢٠٠٨). التغذية الراجعة والتقويم التكويني وأثرهما الفعال في مادة التربية الاسلامية، *مجلة جامعة ذي قار*، ٤(١). ٢١-٢٩.

عبد الحليم محمود السيد وآخرون (٢٠٠٦). *علم النفس الاجتماعي المعاصر*، ط٣، القاهرة: ايتراك للنشر.

عبد الرحمن علي العثمان (٢٠٢٠). *أدوات القياس والتقويم الإلكترونية، تعليم جديد*، متاح على: https://cutt.us/az8Z6 . في: ٢٠٢٢/١/٢٠.

عبد الله بن عبد العزيز الموسى، أحمد بن عبد العزيز المبارك (٢٠٠٥). *التعليم الإلكتروني: الأسس والتطبيقات*، الرياض: شبكة البيانات.

علية عبد الرحيم مدني (٢٠٠٧). تقنين اختبار اضطراب عجز الانتباه وفرط الحركة لدى الأطفال تلاميذ مرحلة الأساس الفئة العمرية (٦-١٤) سنة بولاية الخرطوم، رسالة ماجستير، كلية الآداب- جامعة الخرطوم.

الغريب زاهر إسماعيل (٢٠٠٩). *المقررات الإلكترونية، تصميمها – إنتاجها – نشرها – تطبيقها – تقويمها*، القاهرة: عالم الكتب.

فاروق عبد الفتاح موسى (١٩٨٤). *اختبارات القدرات العقلية*. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

فاطمة عبدالرحمن موسى، وإيمان صلاح ضحا، وإنعام أحمد كاشف (٢٠٢٠). اتجاهات ورضا الطلاب وأعضاء هيئة التدريس عن التصحيح الآلي والاختبارات الإلكترونية بكلية التربية جامعة دمنهور، *مجلة كلية التربية، جامعة بنها*، ٣١(٢١٢). ٤٢ – ١٠٨.

فتحي مصطفى الزيات (١٩٩٨). *الأسس النظرية والتشخيصية والعلاجية لاضطراب العمليات المعرفية والقدرات العقلية*، القاهرة: دار النشر للجامعات.

فتحي مصطفى الزيات (١٩٩٨). *صعوبات التعلم: الأسس النظرية والتشخيصية والعلاجية - اضطراب العمليات المعرفية والقدرات الاكاديمية*، القاهرة: دار النشر للجامعات.

فتحي مصطفى الزيات (٢٠٠٢). *المتفوقون عقلياً ذوو صعوبات التعلم*، القاهرة: دار النشر للجامعات.

فتحي مصطفى الزيات (٢٠٠٦). *الأسس المعرفية للتكوين العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات*، ط٢، القاهرة: دار النشر للجامعات.

فريال محمود محمد، وسمية على عبد الوارث (٢٠٢١). بناء مقياس للاتجاه نحو الاختبارات الإلكترونية وفق نموذج الاستجابة المتدرجة، *المجلة السعودية للعلوم النفسية*، جامعة الملك سعود - الجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية، ٦٧، ٢٥-٤٢.

فؤاد عبد الرازق مسلم (٢٠١١). أسلوب مقترح لاختيار الفقرات وتقدير القدرة في الاختبارات التكيفية المحوسبة، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة اليرموك.

كريمان بدير (٢٠٠٠). *الطفل العربي في ظل المتغيرات المعاصرة*، القاهرة: مجموعة النيل العربي.

لمعان مصطفى الجلالي (٢٠١١). *التحصيل الدراسي*، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

محمد إبراهيم الدسوقي (٢٠٠٥). بناء برنامج في تكنولوجيا التعليم لتنمية قدرات أعضاء هيئة التدريس ومعاونيهم في ضوء الاحتياجات التدريبية وتفعيل دوائر الجودة، *المؤتمر العلمي العاشر للجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم بالتعاون مع كلية البنات: تكنولوجيا التعليم الإلكتروني ومتطلبات الجودة الشاملة*. ١٥(٢). الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، جامعة عين شمس.

محمد السيد النجار، ومطراوي محمود حسن (٢٠١٨). فاعلية استخدام الفصل المعكوس وفقاً للأسلوب المعرفي (تحمل الغموض - عدم تحمل الغموض) في تنمية مهارات حل المشكلات في مقرر الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية الأزهرية، *مجلة تكنولوجيا التعليم*، سلسلة دراسات وبحوث، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، ٣٤. ١٦٤-٢٣٥.

محمد السيد علي (٢٠٠٣). *تطوير المناهج الدراسية من منظور هندسة المنهج*، القاهرة: دار الفكر العربي.

محمد صنت صالح الحربي (٢٠٠٦). مطالب استخدام التعلم الإلكتروني لتدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر الممارسين والمختصين، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة أم القرى.

محمد عبد الرحمن السعدني (٢٠١٩). أنماط الاختبار الإلكتروني (التكيفي – الوسطي – الخطي) وأثر تفاعلها مع مستوى القلق من الاختبار (غير طبيعي – المرضي) على تنمية التحصيل وخفض القلق لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، *مجلة تكنولوجيا التعليم- دراسات وبحوث*، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، ٢٩(٨). ١١-٩٤.

محمد عطية خميس (٢٠٠٠). معايير تصميم نظم الوسائل المتعددة / الفائقة التفاعلية وإنتاجها، *المؤتمر العلمي السابع، منظومة تكنولوجيا التعليم في المدارس الواقع والمأمول*، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم. ١٠(٣). ٣٦٩-٤٠٠.

محمد عطية خميس (٢٠١٩). التحول الرقمي: قضايا ومشكلات التعليم، *المؤتمر العلمي السادس عشر للجمعية العربية لتكنولوجيات التربية*، كلية الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.

مركز القياس والتقويم (٢٠١٥). *المؤتمر العلمي الأول للقياس والتقويم في مصر التقويم الإلكتروني في المؤسسات التعليمية (الواقع – الفرص والتحديات)*، جامعة الزقازيق.

مريم سالم الحمد، أحمد محمد نوبي، جمال الدين محمد الشامي (٢٠١٣). أثر تصميم الأنشطة الإلكترونية وفق الذكاءات المتعدّدة على التحصيل ودرجة الرضا نحو التعلّم في مقرر تربية الموهوبين لدى طلبة جامعة الخليج العربي، *المؤتمر الدولي الثالث للتعلم الإلكتروني والتعليم عن بعد*، المركز الوطني للتعلم الإلكتروني والتعليم عن بعد، الرياض.

مصطفى عبد السميع محمد، أمل عبد الفتاح سويدان، رانيا إبراهيم أحمد، وليد أحمد عبده (٢٠١١). أثر استراتيجية تقويم الأقران القائمة على بيئات التعلم الإلكترونية فى تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب معهد الدراسات التربوية، *مجلة تكنولوجيا التربية- دراسات وبحوث*، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية. ٢٠٥-٢٣٣.

مصطفى عبد السميع محمد، محمد علي عبد المقصود، وليد أحمد عبده، حسن حسيني جامع (٢٠١٤). أثر تقديم التغذية المراجعة التلقائية ببيئة الاختبارات البنائية القائمة على الويب في إكساب مهارات البرمجة والدافعية نحو التعلم. *تكنولوجيا التربية- دراسات وبحوث*، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية. ٥٢٥-٥٧٥.

مطراوي محمود حسن (٢٠١٧). بيئة الكترونية مقترحة قائمة على برامج الرسم ثلاثية الأبعاد لتنمية مهارات تعلم الهندسة الفراغية لدى طلاب المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية، رسالة ماجستير، كلية الدراسات التربوية، الجامعة المصرية للتعلم الالكتروني الأهلية.

ممدوح عبد الحميد إبراهيم (٢٠١٦). تقييم بيئة تعلم إلكترونية في ضوء نموذج التصميم التحفيزي وفاعليتها في اتقان المحتوى والثقة بالنفس والرضا لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، *دراسات تربوية واجتماعية*، كلية التربية، جامعة حلوان، ٢٢(٣). ٧٤٩ – ٨٢٦.

منال عبد العال مبارز (٢٠١٤). أنواع التغذية الراجعة التصحيحية ببيئة التعلم المدمج الدوار وأثرها على كفاءة التعلم والحاجة الى المعرفة لدى طلاب الدراسات العليا. *مجلة تكنولوجيا التعليم، سلسلة بحوث ودراسات محكمة*، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم. (٢٤) ٤، ١٤٧-٢١٠.

منى مسعد القاويش (٢٠٠٣). أثر برنامج إثراء تربوي للمحرومين ثقافيا في الحلقة الابتدائية على كل من النمو اللغوي وسعة الانتباه وبعض العمليات العقلية لديهم، رسالة ماجستير، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.

منير سعيد علي عوض (٢٠٢٠). درجة رضا الطلبة عن الاختبارات المحوسبة ومعوقات تطبيقها في جامعة الأقصى، *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، جامعة البحرين، ٢١(٣). ١٩٩ – ٢٣٢.

مهند إسماعيل، وإبراهيم يوسف، وأحمد خليفة (٢٠١٩). فاعلية كل من الاختبارات الالكترونية والاختبارات الورقية في قياس التحصيل الأكاديمي: دراسة تجريبية على طلاب ماجستير التربية فى تكنولوجيا التعليم بجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، *مجلة العلوم التربوية*، ٢٠(١). ٦٤-٨٢.

نبيل جاد عزمي (٢٠٠٨). *تكنولوجيا التعليم الإلكتروني*، القاهرة: دار الفكر العربي.

نبيل جاد عزمي (٢٠١٣). نموذج التصميم التعليمي ADDIE وفقاً لنموذج الجودةPDCA ، *مجلة بحوث ودراسات جودة التعليم*، الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد، ٢. متاح على: https://prof-nabilazmy.com/tobics.php. في: ٢٠٢٢/١/٢٠.

نبيل جاد عزمي (٢٠١٥). *بيئات التعلّم التفاعلية الالكترونية*. ط٢، القاهرة: دار الفكر العربي للطباعة والنشر والتوزيع.

نبيل جاد عزمي، مروة المحمدي (٢٠١٧). *بيئات التعلم التكيفية، موسوعة تكنولوجيا التعليم*، ج١، القاهرة: دار الفكر العربي.

نبيل جاد عزمي، نجلاء محمد فارس، سحر محمد السيد، مصطفى أحمد عبد الله (٢٠١٧). أنظمة بيئات التعلم التكيفية وعلاقتها بأساليب التعلم والأسس والنظريات التعليمية المرتبطة بها، *المؤتمر العلمي الدولي الأول-التربية النوعية وجودة العمل المجتمعي: رؤية مستحدثة*، كلية التربية النوعية بقنا، جامعة جنوب الوادي. ١٦١-١٧٦.

نبيل كامل (٢٠٠٥). متطلبات وتقنيات التصويب الآلي للاختبارات والواجبات المدرسية، *مؤتمر المعلوماتية والقدرة التنافسية للتعليم المفتوح*، مركز التعليم المفتوح، جامعة عين شمس. ٣١-٤١.

هاشم بن سعيد الشيخي (٢٠٠٩). دور الأستاذ الجامعي في تحقيق الجودة في مخرجات التعليم الجامعي، *المؤتمر العلمي السنوي العربي الرابع. الاعتماد الأكاديمي لمؤسسات وبرامج التعليم العالي النوعي في مصر والعالم العربي*- الواقع والمأمول، (١)، كلية التربية النوعية، جامعة المنصورة. ٤٥٨-٤٩٤.

هبة عدنان شعت (٢٠١٣). تصور مقترح لمعالجة جوانب القصور في تعلم الهندسة لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الازهر بغزة، فلسطين.

هدى شرباش ومحمد عبد الجليل (٢٠٠٩). *دورة تدريبية في علاج صعوبات التعلم*، بالتعاون مع مؤسسة أبجد للوسائل- التعليمية ومجموعة تطوير المراكز (مركز أمينة، مركز فرسان الإرادة، مراكز عائشة وسعاد الطيب)، الخرطوم.

هيئة تقويم التعليم والتدريب (٢٠١٨). مهارات المستقبل تنميتها وتقويمها، *المؤتمر الدولي لتقويم التعليم والتدريب*، الرياض ٤-٦ ديسمبر.

هيئة تقويم التعليم والتدريب (٢٠٢٠). تجويد نواتج التعلم ودعم النمو الاقتصادي، *المؤتمر الدولي لتقويم التعليم والتدريب*، الرياض ١٤-١٥ أكتوبر.

Baddeley, A.D. (2002). Is Working Memory Still working. *European Psychologist.* 7(2), 85–97.

Barkley, R. (2005). *Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment*. 3rd ed. New York: Guilford.

Boussakuk, M., et al., (2021). Design of Computerized Adaptive Testing Module into our Dynamic Adaptive Hypermedia System. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*. 16(18). 113-128. https://doi.org/10.3991/ijet.v16i18.23841.

Butterick, A., (2017). The effectiveness of the flipped classroom for students with learning disabilities in an Algebra I resource setting. Master Thesis. College of Education. Rowan University.

Ceremonia, A., & Casem, R., (2017). Spaced Learning Strategy in Teaching Mathematics. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 8(4), 851-856.

Cisar, S.; Radosav, D.; Markoski, B.; Pinter, R. & Cisar, P. (2010). Computer adaptive testing of Student knowledge-Acta Polytechnic Hungarica, 7(4), 139-152. Retrieved from: http://acta.uni-obuda.hu/Cisar_Radosav_Markoski_Pinter_Cisar_25.pdf. On: 21/1/2022.

Djudin, T. (2018). The Effect of Teaching Method and Lecture Program on Students' Satisfaction Rates and Academic Achievement, *Journal of Education*, Teaching and Learning, 3(1), 121-128.

Franco, A. (2020). The Adaptive Quiz Activity. Retrieved from: https://moodle.org/plugins/mod_adaptivequiz. On: 21/1/2022.

Frey, B., (2018). *The SAGE Encyclopedia of Educational Research, Measurement, and Evaluation Learning Disabilities*. Thousand Oaks: SAGE Publications. Retrieved from: https://dx.doi.org/10.4135/9781506326139. On: 20/12/2021.

Guilford, J., (1972). *General Psychology*. New Yourk: Van Nostrand.

Hallahan, D., & Reeve, R. E. (1980). Selective attention and distractibility. In B. K. Koegh (Ed.), ***Advances in special education*****. 1, Greenwich, Conn.: JAI Press,**

Jones, M., (2014). E-Adaptive Tests Attitude Measurement Using the Rating Scale Model, ***The Journal of technology Learning and Assessment,*** **12(8), 1-20.**

Khan, A., & Jawaid, M. (2020). Technology Enhanced Assessment (TEA) in COVID 19 Pandemic. ***Pakistan journal of medical sciences, 36*****(COVID19-S4), S108–S110. Retrieved from: https://doi.org/10.12669/pjms.36.COVID19-S4.2795. On: 21/1/2022.**

Lee, I. (2006). Korean Content Management in e-Higher Education: Here and Hereafter. ***Educational Technology Research & Development,*** **54(2), 209-219.**

Moran, R. (1981). Performance of Learning Disabled and Low Achieving Secondary Students on Formal Features of a Paragraph-Writing Task. ***Learning Disability Quarterly*****. 4(3). 271-280. Retrieved from: doi:10.2307/1510948. On: 21/1/2022.**

Nagandla, K.; Sulaiha, S.; Nallia, S. (2018). Online formative assessments: Exploring their educational value. ***Journal of Advances in Medical Education & Professionalism*** **(JAMP), 6, 51-57.**

Oblinger, D. & Oblinger, J. (2005). ***Educating the Net Generation*****. Educause. Retrieved from: https://www.educause.edu/ir/library/PDF/pub7101.PDF. On: 21/1/2022.**

Poplin, S., Gray, R., Larsen, S., Banikowski, A., & Mehring, T., (1980) A Comparison of Components of Written Expression Abilities in Learning Disabled and Non-Learning-Disabled Students at Three Grade Levels. ***Learning Disability Quarterly,*** **3(4). 46-53.**

Richards, P., Samuels, J., Turnure, E., & Ysseldyke, E., (1990). Sustained and Selective Attention in Children with Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*. 23(2):129-136.

Roca, C., Chiu, M., & Martinez, J. (2006). Understanding e-learning continuance intention: An extension of the Technology Acceptance Model, *International Journal of Human-Computer Studies*, 64(8), 683-696.

Smith, B., Barkley, R., & Shapiro, C. (2006). Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. In E. J. Mash & R. A. Barkley (Eds.), Treatment of childhood disorders (pp. 65–136). The Guilford Press.

Stone, E., & Davey T. (2011). Computer-adaptive testing for students with disabilities: A review of the literature. *ETS Research Report*, (12). 11-32. DOI:10.1002/j.2333-8504.2011.tb02268.x. on: 21/1/2022.

Stowell, R., & Lamshed, R. (2011). E-assessment guidelines for the VET sector, *Australian Flexible Learning Framework and National Quality Council*, Retrieved from: http://hdl.voced.edu.au/10707/166972. On: 21/1/2022.

Tarnowski, K. J., Prinz, R. J., & Nay, S. M. (1986). Comparative analysis of attentional deficits in hyperactive and learning-disabled children. *Journal of Abnormal Psychology*, *95*(4), 341–345. https://doi.org/10.1037/0021-843X.95.4.341

Thompson, A. & Weiss J. (2011). A Framework for the Development of Computerized Adaptive Tests, Practical Assessment, *Research & Evaluation*, 16 (1). 1-9.

Younyoung, C., & Cayce M. (2020). Development of Adaptive Formative Assessment System Using Computerized Adaptive Testing and Dynamic Bayesian Networks, *Applied Sciences*, 10, 2-17.