مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

تطوير كتاب إلكتروني تفاعلي وأثره علي تنمية مهارات تصميم الدوائر الكهربية وخفض العبء المعرفي لدى ذوى صعوبات التعلم بالمدارس الثانوية الفنية بدمياط

إعداد

أ.م.د/ طاهر عبد الله فرحات
أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد
كلية التربية – جامعة دمياط

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

تطوير كتاب إلكتروني تفاعلي وأثره علي تنمية مهارات تصميم الدوائر الكهربية وخفض العبء المعرفي لدى ذوى صعوبات التعلم بالمدارس الثانوية الفنية بدمياط

أ.م.د/ طاهر عبد الله فرحات[١]

المستخلص

هدف البحث الحالي إلي تنمية مهارات تصميم الدوائر الكهربية وخفض العبء المعرفي لدي ذوي صعوبات التعلم بالتعليم الثانوي الفني بدمياط، وتم استخدام منهج البحث التجريبي والتصميم شبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة والتطبيقين القبلى والبعدى. وقد تحدد المتغير المستقل في كتاب إلكتروني تفاعلي، بينما تمثل المتغير التابع في مهارات تصميم الدوائر الكهربية بجانبيها المعرفي والأدائي، والعبء المعرفي. وقد شارك في تجربة البحث عينة قصدية ضمت عدد سبعة طلاب من ذوي صعوبات التعلم بالصف الأول بمدرسة دمياط الثانوية الفنية الميكانيكية العسكرية. تم تطبيق أدوات البحث قبليًا وبعديًا علي عينة البحث. وقد أظهرت نتائج البحث وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ ٠.٠٥ بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي للجوانب المعرفية والأدائية لمهارات تصميم الدوائر الكهربية لصالح التطبيق البعدي. وبالنسبة للعبء المعرفي فقد أظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ ٠.٠٥ بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس العبء المعرفي لصالح التطبيق القبلي، وتم مناقشة النتائج وتفسيرها وتقديم توصيات ببحوث مستقبلية.

الكلمات المفتاحية: الكتاب التفاعلي، مهارات تصميم الدوائر الكهربية،العبء المعرفي، ذوي صعوبات التعلم، المدارس الثانوية الفنية.

١- طاهر عبدالله أحمد فرحات، أستاذ مساعد تكنولوجيا التعليم، قسم تكنولوجيا التعليم، كلية التربية جامعة دمياط

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

Developing an Interactive e-Book and its Impact on Developing Electric Circuit Design Skills and Reducing Cognitive Load for Students with Learning Disabilities in Technical Secondary Schools in Damietta

Dr. Taher Abd-Allah Ahmed Farahat
Associat Professor of Educational Technolog
Faculty of Education- Damietta University

Abstract

The a**im** of the current research is to develop electric circuit design skills and reducing cognitive load for students with learning disabilities in technical secondary schools in Damietta. The experimental Research method was employed according to quasi-experimental design. The independent variable was an interactive e-book, while the dependent variable was the design skills of electrical circuit with its two aspects; the cognitive aspect and performance aspects. The research experiment involved a purposive sample consisting of seven students with learning disabilities in the first grade at the Military Technical Secondary School in Damietta. The research instruments were: Achievement test of knowledge aspect of electric circuit design skills, observation checklist of performance aspects of electric circuit design skills, and a cognitive load measurement were applied pre and post intervention. The research results showed a statistically significant difference at a significance level of ≤ 0.05 between the mean ranks of the experimental group's pre-test and post-test scores for the cognitive and performance aspects of the skills of designing electrical circuit in the favor of the post-test application. Regarding cognitive load, the results showed a statistically significant difference at a significance level of ≤ 0.05 between the mean ranks of the scores of the experimental group in the pre-test and post-test applications of the cognitive load scale in favor of the pre-test application. The results were discussed, interpreted, and recommendations for future research were provided.

Keywords: Interactive book, electrical circuit design skills, cognitive load, students with learning disabilities, technical secondary schools

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

المقدمة

تُدرك الدولة أهمية التعليم الفني ودوره البالغ في تحقيق التنمية المستدامة التي نربو إليها. وتولي الحكومة المصرية اهتمامًا متزايدًا بالتعليم الثانوي الفني كونه يمثل القطاع الأكبر من التعليم الثانوي في مصر. ويُعد التعليم الفني الصناعي من أهم شرائح التعليم الثانوي الفني حيث أنه الرافد الأساسي لإمداد الدولة بخريجين متخصصين مسلحين بالمهارات التي يحتاجها القطاع الصناعي وما يرتبط به مجالات في سوق العمل.

والمدارس الثانوية الميكانيكية أحد مؤسسات التعليم الفني التي تهدف إلي إعداد قوي عاملة ماهرة قادرة علي مواصلة التعلم الذتي والتدريب المهني والتقني والتعليم العالي من خلال تطوير البرامج والمناهج التي تراعي متطلبات العصر والتغيرات التكنولوجيا المعاصرة. ويلتحق بتلك المدارس الطلاب الحاصلين علي الشرائح الأعلي في مجموع درجات المرحلة الإعدادية بمدارس التعليم العام علي مستوي الجمهورية وفقًا لميولهم المؤدية للإنخراط المبكر في سوق العمل المهني الصناعي.

ويمثل مقرر الهندسة الكهربية أحد المكونات الأساسية للبرنامج الدراسي للصف الأول الثانوي بالمدرسة الميكانيكية، وينقسم المقرر إلي قسمين منفصلين كل منهما مستقل عن الآخر: نظري أساسيات، عملي أساسيات. يهدف قسم: أساسيات إلي إكساب الطلاب المعارف الخاصة بالمكونات الأساسية للدوائر الكهربية والالكترونية والمهارات الخاصة بتصميمها وتوصيلها وضبط سلوكها مع عناصر الدوائر الكهربية (أساسيات الهندسة الكهربية والالكترونية، ٢٠٢٠)، لذلك تهتم الخطة الدراسية للصف الأول الثانوي بإتقان الطلاب لتلك المهارات وحصول الطالب علي ٥٠% من درجات هذا المقرر شرط لانتقاله إلي الصف الثاني للدور الذي تمثله هذه المهارات في تشكيل المهارات التالية الترتبة علي الخرجات العملية لهذا المقرر.

وكي يكتسب الطلاب المهارات العملية المستهدفة من هذا المقرر، فهم بحاجة إلي تدريبات عملية مكثفة بمعامل مجهزة تسمح لهم بالتدريب علي إجراء الجوانب العملية للمقرر وممارستها تحت إشراف وتوجيه لصيق من معلم المهارات العملية بما لايسمح بأخطاء عند الممارسة العملية لتلك المهارات في الواقع. وهو ما لا تسمح به إمكانات

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

الواقع بالمدرسة الميكانيكية بدمياط، حيث يقسم طلاب الصف الأول إلي مجموعات يضم كل منها عدد (٤٠) طالب، ما يجعل تعليم الجانب العملي معتمدًا علي التلقين ومقتصرًا علي الملاحظة لما يعرضه المعلم وتقل فرص التفاعل الحي المباشر مع المتعلمين، ويصبح اكتساب الطالب للمهارات العملية المطلوبة بحاجة إلي تمتعه بدرجة عالية من الانتباه ومستويات مرتفعة من التركيز ومتابعة التعلم الذاتي، وهو ما لا يتوافر لدي شريحة من الطلاب بلغت ١١% من طلاب الصف الأول بالمدرسة الميكانيكية بدمياط في العام الدراسي ٢٠٢٠/٢٠٢١. ووفقاً لتصنيف إدارة التربية الخاصة بمديرية التربية والتعليم بدمياط التي تعتمد علي محك التباعد بين مستوي القدرة العقلية(نسبة الذكاء) والتحصيل الأكاديمي كما يقاس باختبارات التحصيل، يدخل هؤلاء الطلاب ضمن فئة صعوبات التعلم، حيث تتراوح نسبة الذكاء لدي هؤلاء الطلاب بين ٨٢%-٩٤% بينما يقل مستوي أداؤهم في الاختبار التحصيلي عن ٥٠% في بعض المقررات الأكاديمية.

بالإضافة إلي مظاهر تأخر هؤلاء الطلاب في الأداء الأكاديمي في المهارات العملية لأساسيات الهندسة الكهربية، يجمع المعلمون علي أنهم يتسمون ببعض جوانب السلوك السلبي التي يتسم بها ذوي صعوبات التعلم مثل النشاط الحركي الزائد غير المنسجم مع متطلبات الموقف وتتعارض مع مقتضيات السلوك الصفي المنضبط، وتكرار بعض السلوكيات غير المناسبة للموقف، الانسحاب الاجتماعي، التغيرات الانفعالية السريعة، اضطرابات في الإدراك البصري والسمعي، الإضطرابات الانفعالية مثل القلق وتقلب المزاج، اضطرابات في الانتباه وضعف القدرة علي التركيز والقابلية العالية للتشتت وضعف المثابرة علي أداء النشاط وصعوبة نقل الانتباه من مهمة لأخري، والاندفاعية التي تظهر في التسرع في السلوك دون التفكير بنتائجه، كما يعاني هؤلاء الطلاب من مشكلات في الإدراك والحفظ والتذكر والفهم (يوسف القريوتي، ٢٠٠١؛ صبحي الحارثي، ٢٠١٥). وتُظهر بعض الدراسات أن الطلاب ذوي صعوبات التعلم لا يستطيعون التعبير عن أنفسهم بشكل كاف، ويواجهون صعوبة في إقامة علاقات اجتماعية ولا يتفاعلون مع زملائهم مما يؤدي الي تهميشهم وتعرضهم للتنمر من قبل زملاءهم، وتقليل مستوى ثقتهم بأنفسهم المنخفضة بالفعل وخلق مشاعر النقص لديهم (Demir & Kale, 2019). كما

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

يتسم الطلاب الذين يعانون صعوبات التعلم بمستويات مرتفعة من العبء المعرفي عن أقرانهم العاديون (Bishara, 2021)، ما يقتضي تخفيف العبء المعرفى على الذاكرة العاملة لزيادة فاعلية التعليم والتعلم لدي ذوي صعوبات التعلم (حسين أبو رياش ، ٢٠٠٧، ١٧٧-٢٠١).

ووفقًا لما عرضه يوسف القريوتي وآخرون (٢٠٠١، ٢٠١-٢٠٣) فإن طريقة التدريب علي المهارات باستخدام الحواس المتعددة أحد طرق تعديل أساليب واستراتيجيات التعليم والتعلم التي يمكن استخدامها في التغلب علي مظاهر صعوبات تعلم المهارات العملية في تصميم الدوائر الكهربية وما قد يصاحبها من سلوكيات سلبية.

ويوصي بشارة (٢٠٢١) بأهمية اتباع أساليب واستراتيجيات تعليمية تساهم في خفض العبء المعرفي لدي ذوي صعوبات التعلم بما يساعدهم علي سهولة فهم واستيعاب موضوع التعلم، ومن الإجراءات الفعالة تجزئة المحتوي إلي وحدات التعلم المصغر، والمواءمة بين حجم المحتوي والخطو الذاتي للمتعلم بما يوافق الفروق بين الأفراد.

ويمكن أن تساهم مستحدثات تكنولوجيا التعليم على تسهيل عمليتي التعليم والتعلم للمتعلمين ذوي صعوبات التعلم (عمر عطية، ٢٠١٩،٢٨٠). وقد توصلت دراسة إيمان فكري (٢٠٢٠) إلي أن استخدام الوسائط المتعددة يساهم في خفض العبء المعرفي ويحسن الأداء الأكاديمي في القراءة لدي ذوي صعوبات التعلم من الأطفال.

والكتب التفاعلية أحد مصادر التعلم الإلكتروني التي تعتمد في تصميمها علي الوسائط المتعددة ويتم استخدامها للتغلب علي العديد من التحديات والقيود التي تواجه الكتب الورقية بإمكاناتها التي تتيح للمتعلم التفاعل بشكل ديناميكي مع بيئات التعلم متعددة الوسائط. ويتميز بوجود المكونات التفاعلية والبرامج الفرعية التي تتنوع في صيغها وفعالياتها مثل العروض التقديمية والمنظمات التمهيدية، والخرائط التفاعلية والصوروالفيديوهات، والروابط مع النشطة للمراجع والقواميس وأنشطة للتعزيز والتدريب والتغذية المرتدة والرسوم المتحركة والملفات الصوتية وغيرها من الوسائط المتعددة (Mitropoulou, 2012). وهي تتجاوز بإمكاناتها حدود الكتب الورقية، حيث تتيح للطلاب المشاهدة والممارسة والاستمتاع، ما يعزز لديهم الدفع للتفاعل من خلال مجموعة

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

متنوعة من وسائط التفاعل (Frye, 2014, p.1). والكتب التفاعلية عبارة عن وحدة تعليمية موضوعة في نسق علمي واحد يتضمن بيانات ومعلومات ووسائط متعددة يتم اختيارها من مصادر تقليدية متنوعة (نسرين السليماني، ميراهان فرج ، ٢٠٢١).

وقد أظهرت الأبحاث أن الكتب التفاعلية يمكن أن تكون ذات فائدة للطلاب الذين يواجهون صعوبات في التعلم، حيث تساهم في تطوير قدراتهم العقلية وتقدم لهم فرصًا متعددة للتدريب والتمرين. كما تدعم هذه الكتب قدرات هؤلاء الطلاب على التواصل وتوفر لهم فرصًا للبدء في التواصل سواء كان ذلك لفظيًا أو غير لفظي، وتشهد زيادة في استجاباتهم .(Kale & Demir, 2022).

كما أظهرت نتائج بعض الدراسات فاعلية استخدام الكتاب التفاعلي لدي العاديون في مجالات مختلفة منها دراسة سعد سعيد (٢٠١٥)، محمد شمه (٢٠٢٠) كما أوصي Kale & Demir (2022) بإمكانية استخدامه مع ذوي صعوبات التعلم.

وفي ضوء ذلك سعي البحث الحالي إلي تطوير كتاب تفاعلي واستخدامه لتنمية مهارات تصميم الدوائر الكهربية والعبء المعرفي لدي ذوي صعوبات التعلم بالتعليم الثانوي الفني.

مشكلة البحث

يمكن تحديد مشكلة البحث في قصور مهارات تصميم الدوائر الكهربية لدي ذوي صعوبات التعلم من طلاب الصف الأول بمدرسة دمياط الثانوية الميكانيكية وارتفاع العبء المعرفي، وباستقراء الأدبيات ونتائج بعض الدراسات السابقة يتضح فاعلية الكتاب التفاعلي ومن ثم سعي البحث الحالي إلي تطوير كتاب تفاعلي وقياس أثره في تنمية مهارات تصميم الدوائر الكهربية وخفض العبء المعرفي لدي ذوي صعوبات التعلم بالصف الأول بمدرسة دمياط الثانوية الميكانيكية.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

أسئلة البحث

حاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

"ما أثر استخدام كتاب تفاعلي في تنمية مهارات تصميم الدوائر الكهربية وخفض العبء المعرفي لدي الطلاب ذوي صعوبات التعلم بالتعليم الثانوي الفني الصناعي بدمياط؟ ويتفرع هذا السؤال إلي الأسئلة التالية:

كيف يمكن تطوير كتاب تفاعلي لتنمية مهارات تصميم الدوائر الكهربية لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم بالصف الأول بالصف الأول بمدرسة دمياط الثانوية الميكانيكية؟ وقد تفرع من هذا السؤال الأسئلة التالية:

١- ما مهارات تصميم الدوائر الكهربية اللازم تنميتها لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم بالصف الأول بمدرسة دمياط الثانوية الميكانيكية؟

٢- ما المعايير الواجب مراعاتها عند تصميم كتاب إلكتروني تفاعلي لتنمية مهارات تصميم الدوائر الكهربية لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم بالصف الأول بمدرسة دمياط الثانوية الميكانيكية؟

٣- ما مدي احتياج الطلاب ذوي صعوبات التعلم بمدرسة دمياط الثانوية الصناعية الميكانيكية العسكرية لمهارات تصميم الدوائر الكهربية؟

٤- ما التصميم التعليمي للكتاب التفاعلي لتنمية مهارات تصميم الدوائر الكهربية بجانبيها المعرفي والأدائي لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم بالصف الأول بمدرسة دمياط الثانوية الميكانيكية؟

٥- ما أثر استخدام كتاب إلكتروني تفاعلي لتنمية مهارات تصميم الدوائر الكهربية بجانبيها المعرفي والأدائي لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم بالصف الأول بمدرسة دمياط الثانوية الميكانيكية؟

٦- ما أثر استخدام كتاب إلكتروني تفاعلي في خفض العبء المعرفي لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم بالصف الأول بمدرسة دمياط الثانوية الميكانيكية؟

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

فروض البحث

سعى البحث الحالي للتحقق من صحة الفروض التالية:

١- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي للجوانب المعرفية لمهارات تصميم الدوائر الكهربية لصالح التطبيق البعدي.

٢- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات تصميم الدوائر الكهربية لصالح التطبيق البعدي.

٣- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس العبء المعرفي لصالح التطبيق البعدي.

أهداف البحث

هدف البحث الحالي إلى:

١- تنمية مهارات تصميم الدوائر الكهربية بجانبيها المعرفي والأدائي لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم بالصف الأول من التعليم الثانوي الفني الصناعي بدمياط.

٢- خفض العبء المعرفي لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم بالصف الأول من التعليم الثانوي الفني الصناعي بدمياط.

أهمية البحث

تمثلت أهمية البحث الحالي فيما يلي:

١- المساهمة في تنمية مهارات تصميم الدوائر الكهربية بجانبيها المعرفي والأدائي لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم بالصف الأول من التعليم الثانوي الفني الصناعي بدمياط.

٢- تقديم البحث قائمة معايير يمكن الاستفادة بها في تصميم الكتب التفاعلية التي تستهدف تنمية المهارات العملية للعاديون وذوي صعوبات التعلم.

٣- قد يفيد هذا البحث كل من: الطلاب العاديون وذوي صعوبات التعلم بمدارس التعليم الثانوي الصناعي، معلمي االهندسة الكهربية بالتعليم الثانوي الصناعي، القائمين علي

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

تصميم مصادر التعلم بمراكز التطوير التكنولوجي وذلك بإمداهم بكتاب تفاعلي لتنمية مهارات تصميم الدوائر الكهربية لدي ذوي صعوبات التعلم.

٤- تقديم كتاب إلكتروني تفاعلي يمكن توسيع محتواه وتعميم استخدام المعلمين له في تنمية مهارات تصميم الدوائر الكهربية بجانبيها المعرفي والأدائي لدى الطلاب العاديون وذوي صعوبات التعلم بالصف الأول من التعليم الثانوي الفني الصناعي بدمياط.

أدوات البحث

اعتمد البحث الحالي علي الأدوات التالية:

١- اختبار الجانب المعرفي لمهارات تصميم الدوائر الكهربية.

٢- بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات تصميم الدوائر الكهربية.

٣- مقياس العبء المعرفي من إعداد حلمي الفيل (٢٠١٥).

حدود البحث

التزم البحث الحالي بالحدود التالية:

١- الحدود الموضوعية: دروس محتوى وحدة عناصر الدائرة الكهربية والإلكترونية في منهج مادة أساسيات العملي لمقرر الهندسة الكهربية.

٢- الحدود المكانية: مدرسة دمياط الثانوية الفنية الميكانيكية العسكرية التابعة لمديرية التربية والتعليم بمحافظة دمياط.

٣- الحدود الزمنية: الدور الثاني للعام الدراسي٢٠٢٠-٢٠٢١ في الفترة من ٦/١- ٢٠٢١/٧/١٨.

٤- الحدود البشرية: عينة من الطلاب السابق تشخيصهم بمعرفة إدارة التربية الخاصة بمديرية التربية والتعليم علي أنهم من ذوي صعوبات التعلم بالصف الأول المهني تخصص الكهرباء بمدرسة دمياط الثانوية الميكانيكية الصناعية العسكرية بدمياط.

منهج البحث

نظراً لطبيعة البحث الحالي والأهداف التي يسعي لتحقيقها فقد تم إتباع المنهجين التاليين:

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

١- منهج البحث الوصفي التحليلي: وذلك في إعداد الإطار النظري للبحث، وبناء أدوات البحث.

٢- منهج البحث التجريبي: لدراسة أثر المتغير المستقل المتمثل في الكتاب الالكتروني التفاعلي على المتغيرات التابعة وهي: الجانبين المعرفي والأدائي لمهارات تصميم الدوائر الإلكترونية، والعبء المعرفي لدي عينة البحث.

متغيرات البحث

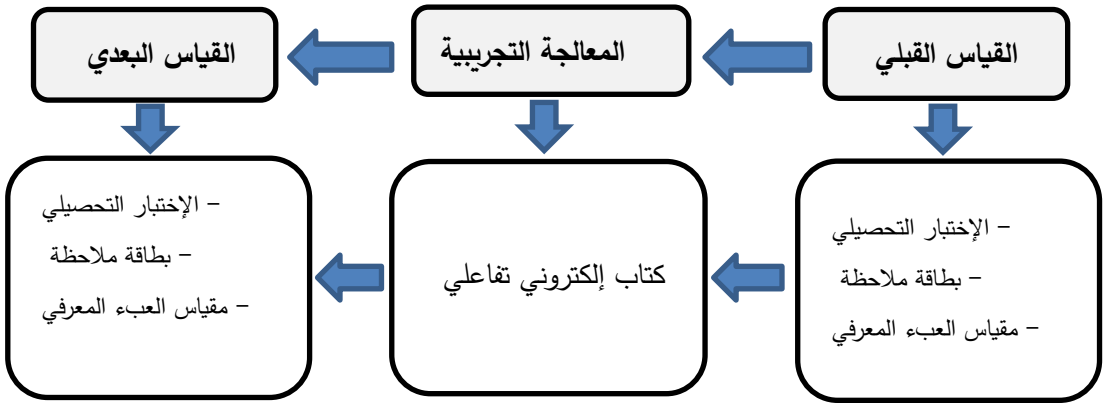
تضمنت متغيرات هذا البحث ما يلي:

١- المتغير المستقل: كتاب إلكتروني تفاعلي.

٢- المتغيرات التابعة: الجانبين المعرفي والأدائي لمهارات تصميم الدوائر الإلكترونية، والعبء المعرفي.

التصميم شبة التجريبي للبحث

استخدم البحث الحالي التصميم شبه التجريبي مع القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الواحدة One Group Pre-Post Test Design وفقًا للمخطط الموضح في شكل (١).



شكل (١)

التصميم شبه التجريبي للبحث

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

ملخص خطوات البحث

سار البحث الحالي وفقاً للخطوات التالية:

١- الاطلاع على الدراسات والكتابات العربية والأجنبية ذات الصلة بموضوع البحث.

٢- تطوير قائمة بمعايير تصميم الكتاب التفاعلي لتنمية مهارات تصميم الدوائر الكهربية.

٣- تطوير كتاب تفاعلي وفقًا لمراحل وخطوات نموذج عبد اللطيف الجزار (٢٠١٤) للتصميم التعليمي.

٤- بناء وتطوير أدوات البحث وهي: الاختبار التحصيلي للجوانب المعرفية لمهارات تصميم الدوائر الكهربية، بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات تصميم الدوائر الكهربية، بالاضافة إلي اختيار مقياس العبء المعرفي.

٥- اختيار عينة البحث من الطلاب ذوى صعوبات التعلم من طلاب الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية الميكانيكية العسكرية بدمياط.

٦- تطبيق أدوات البحث قبليًا على عينة البحث، ثم اجراءات المعالجة وتنفيذ التجربة، ثم تطبيق أدوات البحث بعديًا على العينة.

٧- معالجة البيانات المستقاة من التطبيقين القبلي والبعدي بالطرق الإحصائية المناسبة للتوصل إلى النتائج وتفسيرها في ضوء الإطار النظري ونتائج البحوث المرتبطة وفروض الدراسة.

٨- تقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها.

مصطلحات البحث

اشتمل البحث الحالي على المصطلحات التالية:

الكتاب الإلكتروني التفاعلي

يُعرف إجرائيًا في هذا البحث علي أنه أحد مصادر التعلم الرقمية التي تتألف من ملفات نصية يدعمها نظام متكامل من وسائط تعلم متعددة تشمل مقاطع اليوتيوب وملفات الشرح السمعية والرسوم التخطيطية والصور الثابته والمتحركة، والدروس التفاعلية والمعامل الافتراضية ومصادر تعلم من بيئات افتراضية والاختبارات التفاعلية وأدوات

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

التذييل والبحث والتواصل بما يساهم في تنمية مهارات تصميم الدوائر الكهربية الالكترونية وخفض العبء المعرفي لدي ذوي صعوبات التعلم بالمدارس الثانوية الفنية.

ذوي صعوبات التعلم

عرف سليمان إبراهيم (٢٠١٣، ٢١- ٢٢) ذوي صعوبات التعلم بأنهم مجموعة من الأفراد غير متجانسين في طبيعة الصعوبة أو مظهرها، ويظهرون تباينًا أو تباعداً واضحًا بين أدائهم المتوقع وأدائهم الحقيقي في مجال أو أكثر من المجالات الأكاديمية، ولا يعانون من أي من نوع من الإعاقات المختلفة وكذلك لا يعانون من اضطرابات انفعالية حادة أو خلل صحي، ويظهرون بعض الخصائص السلوكية مثل النشاط الحركي الزائد وقصور الانتباه والشعور بالدونية، ولذلك فهم يحتاجون إلى برامج تعليمية ومصادر تعلم ملائمة لهم.

ويُعرف ذوي صعوبات التعلم إجرائيًا في هذا البحث علي أنهم: عينة من طلاب الصف الأول بمدرسة دمياط الثانوية الفنية الميكانيكية العسكرية لديهم تباين واضح بين أداؤهم علي اختبارات الذكاء المقننة، وبين أداؤهم الأكاديمي علي اختبارات الجانبين المعرفي والأدائي لمهارات تصميم الدوائر الكهربية الإلكترونية في مادة أساسيات العملي من مقرر الهندسة الكهربية.

العبء المعرفي Cognative Load

يُعرف العبء المعرفي علي أنه الحمل الواقع علي الذاكرة العاملة أثناء حل المشكلة والتعلم، كما يستخدم لوصف متطلبات أي مهمة من مصادر محدودة مثل الذاكرة العاملة. ويُعرف إجرائيًا بشعور الطالب من ذوي صعوبات التعلم في أداء مهارات تصميم الدوائر الكهربية بالصف الاول من مدرسة دمياط الثانوية الميكانيكية بكم الجهد العقلي المطلوب منه أن يبذله لأداء مهارة أو مجموعة من مهارات تصميم الدوائر الكهربية، ويقاس بمجموع درجات الأداء علي مقياس العبء المعرفي المستخدم في البحث الحالي وأبعاده الثلاثة.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

الإطار النظري للبحث

يتناول الإطار النظري للبحث عرض للأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة بمتغيرات البحث في أربعة محاور هي: الكتاب الإلكتروني التفاعلي، صعوبات التعلم الأكاديمية وتعلم مهارات تصميم الدوائر الكهربية، العبء المعرفي عند ذوي صعوبات التعلم ومعايير تصميم الكتاب التفاعلي، استراتيجية التعلم المعتمدة علي الكتاب التفاعلي ، وفيما يلي عرض لهذه المحاور.

أولاً: الكتاب الإلكتروني والكتاب الإلكتروني التفاعلي،

هذا الحور يتناول: مفهوم الكتاب الالكتروني والكتاب الفاعلي، خصائص الكتاب التفاعلي، عناصر التفاعل في الكتاب التفاعلي، فاعلية الكتاب التفاعلي.

الكتب المدرسية أحد مصادر التعلم الرئيسة التي تستخدم في أنشطة التعليم والتعلم بكافة المستويات والمراحل التعليمية، وتعمل علي تحسين فعالية التعليم والتعلم. ومع ذلك ، فإن بعض الكتب المدرسية محفوفة ببعض القيود منها: عدم مراعاة الفروق الفردية، حجمها الكبير، وزنها الثقيل، قصورها في دعم التفاعل وسرعة التلف واعتمادها علي النصوص المجردة عدم مراعاتها لظروف العصر. وقد ساهم ظهور الكتب الالكترونية واستخدامها في التغلب على بعض القيود الموجودة في الكتب المطبوعة مثل مقاومتها للتلف وصغر الحيز التي تشغله وسهولة التنقل بها من مكان لآخر وسهولة تحديث المحتوي العلمي لها، وسهولة الحصول عليها والوصول لمحتواها وما تقدمه من معلومات، كما يمكن أن تزيد من رغبة واهتمام الطلاب بالقراءة (Yaya, 2015).

ويختلف تناول الأدبيات مفهوم الكتاب الإلكتروني؛ وقد عرض محمد خميس(٢٠١٥، ٤٣٢) لهذا التباين فيما عرضه من تعريفات للكتاب الإلكتروني؛ بعضها ينظر إلي الكتاب الإلكتروني كمصدر أُحادي الاتجاه للمعرفة– جامد Static غير تفاعلي– وهذه التعريفات تتناول الكتاب الإلكتروني علي أنه: صورة رقمية للكتاب التقليدي المطبوع، يتم عرضها علي شاشة الكمبيوتر، أو أجهزة إلكترونية خاصة. وقد وصف "أستوتي و آخرون" هذه الكتب علي أنها مجرد نصوص رقمية بنسق Pdf قد تتضمن صور ثابتة قلما حظيت برضا الطلاب عن استخدامها كونها لا تختلف عن الكتب

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

المطبوعة (Astuti et al., 2017). وبعض هذه التعريفات يصف الكتاب الإلكتروني علي أنه: محتوي رقمي يشترك مع الكتاب المطبوع في الشكل من حيث أنه يتضمن صفحة غلاف خارجية وصفحة غلاف داخلية ويتضمن فهرس ومقدمة وأبواب وفصول، ويختلف عنه في أنه يقوم علي النصوص الإلكترونية المدعومة بوسائط متعددة تشمل الصور الثابتة والمتحركة والصوت والرسوم الثابتة والمتحركة والمحاكاة الإلكترونية والروابط النشطة وقد يتضمن أدوات للتعليق وكتابة للمذكرات وعلامات مرجعية وإمكانيات للبحث والتخصيص ومكونات تفاعلية أخري، ويمكن حفظه علي القرص الصلب أو اسطوانات مدمجة أو علي شبكة الانترنت، ويتم قراءته علي شاشة الكمبيوتر المكتبي أو اللاب توب أو أجهزة خاصة لقراءة الكتب الإلكترونية مثل المساعد الشخصي الرقمي. والكتاب الإلكتروني في هذه التعريفات يتصف بالديناميكية وعدم الجمود ويمكن وصفه بكتاب إلكتروني تفاعلي أو كما يتم تناوله في البحث الحالي علي أنه "كتاب تفاعلي".

ويُعرف الكتاب التفاعلي علي أنه: عبارة عن محتوى رقمي يتضمن مادة علمية تعليمية، يعتمد على عناصر الوسائط المتعددة في إعداده ويتيح للمتعلم استخدام خدمات التصفح والبحث والطباعة مع إمكانية إضافة خدمات تفاعلية مثل تشغيل الصوت وعرض الفيديو والروابط الفائقة التي تسهل الوصول السريع إلى المعلومات (سامح العجرمي، ٢٠١٦، ٢١٦).

وعلي ذلك فإن الكتاب التفاعلي يتميز بقدرته علي حفز المتعلم علي التفاعل معها والاستغراق في دراستها، ويشجعه علي الإيجابية والمشاركة الفاعلة لما يتضمنه من مكونات مثل الوسائط المتعددة التفاعلية، والأسئلة المتضمنة، والمعامل الافتراضية، والتغذية المرتدة، وصادر التعلم الافتراضية التي يتم الانتقال إليها عبر QR Code ، تنوع الأسئلة والمهمات التعليمية لمراعاة، وأدوات التواصل مع المعلم والمتعلمين، والتمارين التفاعلية والتكليفات الأدائية وغيرها.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

خصائص الكتاب الإلكتروني التفاعلي

يتميز الكتاب التفاعلي بمجموعة من الخصائص التي تناولتها عدد من المصادر مثل: الغريب زاهر، ٢٠٠٩؛ نبيل جاد عزمي، ٢٠١٤؛ محمد حسن وعماد سمرة، ٢٠١٧؛ سامر بنى فواز، ٢٠١٨؛ أمنية حسني،٢٠٢٠؛ علي راي، ٢٠٢٠ منها ما يلي:

١- سهولة تحميل محتوي الكتاب وتحديثه، وتضمنه أنماط مختلفة للإبحار والتنقل والمؤثرات والتعليقات الصوتية، وصور التعزيز المختلفة، وأدوات البحث عن كلمة أو نص ما داخل الكتاب الإلكتروني وخارجه، وسهوله استخدامه والتفاعل معه بما يتضمنه من وسائط متعددة،

٢- التفاعلية ما يجعل محتواه قريب من الواقعية،

٣- امكانية التوثيق وربط المعلومات داخل الكتاب بالمراجع المقتبس منها، وسهولة الوصول إلى تلك المراجع، وكذلك سهولة فهرسته بالمكتبات إلكترونيًا،

٤- سهولة حفظ محتوي الكتاب على الأجهزة المحمولة أو الحاسب،

٥- إمكانية حصول المعلم ومتابعته للتقييم الفردي ومستوي التقدم لكل متعلم، عن طريق الإختبار أو الأنشطة التعليمية المقدمة له.

٦- إمكانية توفير تغذية راجعة عن طريق سهوله البحث وإيجاد المعلومات بداخله.

٧- الإتاحة الدائمة للكتب الإلكترونية على الانترنت وفرص الحصول عليها فى أي وقت.

٨- إمكانية الاتصال المباشر بمؤلف الكتاب أو دار النشر للحصول عن معلومات مختلفة عن محتوى الكتاب،

٩- إمكانية عرض محتوي الكتاب على المتعلمين في قاعات الدراسة باستخدام أجهزة العرض المتصلة بالحاسب الآلي.

عناصر التفاعل فى الكتاب التفاعلي

ذكر محمود عبد الكريم وهاشم الشرنوبي (٢٠٠٨) مجموعة من العناصر والمكونات التي تشكل أدوات التفاعل بالكتاب التفاعلي وهي:

١- واجهة التفاعل Interface، بما تتضمنه من أدوات تسهل تفاعل المتعلم واستخدامه للكتاب التفاعلي والوصول إلي مكوناته والتفاعل معها والاستفادة منها،

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

٢- مساحة العرض، وتكون غالبًا مصممة في شكل صفحة الكتاب التقليدية.
٣- النصوص، وهي المكون الجوهري في تصميم الكتب التفاعلية،
٤- عناصر الوسائط المتعددة، التي تتضمن الصور والأشكال والخرائط زوالرسوم الثابتة والمتحركة والموسيقي والمؤثرات الصوتية،
٥- الروابط النشطة والوصلات التي تتيح للمتعلم التنقل بسهولة بين صفحات الكتاب، أو إلى محتوى إثرائي أو مواقع ذات صلة بمحتوى الكتاب الذي يتعلم من خلاله،
٦- مساحات التفاعل، هي مساحات وأدوات تتوافر بالكتب الالكترونية التفاعلية يمكن للمتعلم استخدامها في تدوين ملاحظاته وإعداد الملخصات الخاصة به أثناء دراسته للمحتوي وتفاعله مع عناصره،
٧- التلميحات، وهي عبارة عن أدوات إضافية اختيارية تتيح للمتعلم المزيد من فرص التفاعل مع محتوى الكتاب.

وقد تضمن الكتاب التفاعلي الذي تم تطويره في البحث الحالي عناصر متعددة تعزز تفاعل المتعلم مع محتوي الكتاب ومكوناته وهذه العناصر هي: نوافذ الوصول والابحار بواجهة الاستخدام، التعليمات التفاعلية، الدروس التفاعلية، الوسائط المتعددة التي تضمنت نصوص، ملفات صوت، مقاطع فيديو "يوتيوب تعليمي"، معمل الفيزياء الافتراضي Crocodile Physics، QR Codes أداة للتذييل وكتابة التعليقات والمخلصات والاستفسارات، أدوات للتواصل المتزامن وغير المتزامن، التمارين والتدريبات التفاعلية المصحوبة بالغذية المرتدة، أداة للبحث داخل الكتاب وخارجه، أدوات للتحكم في حجم الخط وتغيير الخلفية وسرعة العرض، أدوات الحاظ علي الخصوصية مثل اسم مستخدم وكلمة سر، الاختبارات القصيرة والاسئلة المتضمنة، مرفق شاشات توضح عناصر الكتاب التفاعلي للبحث الحالي (ملحق ١).

فاعلية الكتاب التفاعلي

تشير نتائج العديد من الدراسات إلي فاعلية الكتاب الإلكتروني التفاعلي في مجالات مختلفة ومع مستويات تعليمية مختلفة من العاديون؛ ومن تلك الدراسات: Asrowi et al., Sasidharakurup et al., 2015 Ambarwati et al, 2019

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

Ormancı & Cepni, 2020 2019,، دراسة سعد سعيد (٢٠١٥)، محمد شمه (٢٠٢٠)، نسرين السليماني وميراهان فرج (٢٠٢١)، ورغم ذلك توجد قلة من الدراسات التي اهتمت بتجريب الكتاب التفاعلي مع ذوي صعوبات التعلم، ومن تلك الدراسات Boyle et al. (2020) التي هدفت إلي دراسة أثر استخدام كتاب تفاعلي قائم علي النص الديناميكي (التشعبي) مع مخرجات كلامية لتحسين قراءة كلمة واحدة لدي ستة من الأطفال ذوي صعوبات التعلم النمائية في تجربة لتشاركهم أنشطة قراءة الكتب الإلكترونية مع ستة أقران عاديون واستغرقت التجربة ستة أسابيع، وخلصت النتائج إلي وجود حجم تأثير كبير للكتاب التفاعلي في تحسين النطق لمتوسط ٧٣% من الكلمات التي تعرضوا لها، أي بزيادة قدرها ٤.٣ كلمة فوق المتوسط الأساسي البالغ ١.٧ استجابة صحيحة، لذلك سعي البحث الحالي إلي تطوير كتاب تفاعلي ودراسة أثره في تنيمة المهارات العملية لتصميم الدائرة الكهربية لدي عينة من ذوي صعوبات التعلم الأكاديمية بالتعليم الفني. وحيث يتميز ذوي صعوبات التعلم بارتفاع مستوي العبء المعرفي لديهم (Bishara, 2021)، فقد روعي في تصميم الكتاب التفاعلي وما يتضمنه من وسائط متعددة المعايير المناسبة لخصائصهم وتسهم في خفض العبء المعرفي لديها بما انعكس بالايجاب علي نتائج البحث.

ثانيًا: صعوبات التعلم الأكاديمية وتعلم مهارات تصميم الدوائر الكهربية، وهذا المحور يتناول: مفهوم صعوبات التعلم، خصائص ذوي صعوبات التعلم، تعلم مهارات تصميم الدوائر الكهربية

يشير مفهوم ذوي صعوبات التعلم إلي فئة المتعلمين الذين يظهرون صعوبات في التعلم في مجال واحد أو أكثر ولا تبدو عليهم أعراض جسمية غير عادية، بل هم عاديون من حيث القدرة العقلية ولا يعانون من أي إعاقات سمعية أو بصرية أو جسمية وصحية أو اضطرابات انفعالية أو ظروف أسرية غير عادية.

تتعدد التعريفات التي تقدمها الأدبيات لمفهوم ذوي صعوبات التعلم، ولعل أكثرها اتساقًا مع أهداف البحث الحالي وعينته التعريف الذي ذكره عادل العدل (٢٠١٣، ١٩٩) لصعوبات التعلم علي أنها: " مصطلح عام يصف الطلاب الذين يتميزون بمستوي ذكاء

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

متوسط أو فوق المتوسط ولكنهم يظهرون انخفاضًا ملحوظًا في تحصيل مادة أو أكثر من المواد الدراسية ولديهم أيضا بعض المشكلات في العمليات المتصلة بالتعلم، ويستبعد منهم ذوي الإعاقات المختلفة". ومن التعريفات الملائمة التي أشارت إلي أدوات تشخيص ذوي صعوبات التعلم تعريف سليمان إبراهيم (٢٠١٠، ٣٥) الذي حدد ذوي صعوبات التعلم بأولئك الأفراد غير المتجانسين في طبيعة الصعوبة أو مظهرها ويُظهرون تباعدًا واضحًا بين أداؤهم المتوقع وأداؤهم الفعلي في مجال أو أكثر من المجالات الأكاديمية، ويتمتعون بمناخ ثقافي واجتماعي معتدل ولا يعانون من أية إعاقات. وفي هذا التعريف إشارة إلي اتباع محك التباعد أو التباين؛ وهو أحد ثلاث محكات يتم الاستناد إليها لتشخيص ذوي صعوبات التعلم (علي الصمادي وصياح الشمالي، ٢٠١٦) وهذه المحكات هي: (١) محك الاستبعاد، حيث يستبعد من ذوي صعوبات التعلم الفئات التي يُعزي ما يواجهونه من صعوبات إلي الصعوبات التخلف العقلي العام أو الاعاقات الحسية أو الاضطرابات الانفعالية أو نقص فرص التعلم، (٢) محك التربية الخاصة، ويشير إلي عدم قدرة ذوي صعوبات التعلم علي مسايرة التعلم بالأساليب العادية وحاجتهم إلي برامج تعليمية خاصة ومصادر تعليمية تلبي احتياجاتهم وتساعدهم علي تضييق الفجوة بين قدراتهم العقلية وأداؤهم الأكاديمي، (٣) محك التباين أو التباعد، حيث يظهر ذوي صعوبات التعلم تباعداً في أحد الأمرين التاليين أو كليهما: (أ) تباعدا واضحا في نمو العديد من السلوكيات النفسية مثل الانتباه، والتميز واللغة والقدرة البصرية الحركية، والذاكرة وإدراك العلاقات وغيرها، (ب) تباعدًا بين النمو العقلي العام أو الخاص –كما تُقاس بأداء الفرد علي اختبارات الذكاء المقننة أو مقاييس القدرة العقلية العامة– والتحصيل الأكاديمي في مجال أو أكثر كما يقاس بأداء الفرد علي اختبارات التحصيل المقننة.

خصائص ذوي صعوبات التعلم

يتسم ذوي صعوبات التعلم ببعض الخصائص التي تميزهم عن العاديين، ويجدر التجاوب معها في تصميم مصادر التعلم التي تستهدف مساعدتهم، ومن هذه الخصائص:

١- الخصائص المعرفية، حيث يتسم أفراد هذه الفئة باخفاض التحصيل الدراسي في مجال أكاديمي أو أكثر، ويظهر انخفاض التحصيل في التباعد بين مستوي الأداء –المنخفض–

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

علي الاختبارات التحصيلية والأداء علي اختبارات الذكاء والقدرة العقلية العامة، وقد يرجع ذلك إلي اضطراب أوقصور في العمليات المعرفية المرتبطة بالإدراك والانتباه واستخدام أساليب غير ملائمة في استقبال ومعالجة المعلومات واختيار استراتيجيات غير ملائمة للتعامل مع المشكلات والمواقف الأكاديمية (أحمد إبراهيم، ٢٠٠٢، ٦٥).

٢- الخصائص السلوكية، حيث يتميز ذوي صعوبات التعلم بسلوكيات منها عدم الانتظام في أداء أداء المهام المدرسية وتجنب المشاركة في الأنشطة التعليمية المختلفة والاتجاه السلبى نحو المدرسة والأنشطة الصفية والنشاط الحركي المفرط، وعدم تحمل المسئولية وعزو التأخر إلي عوامل خارجية والميل إلي العدوانية والقلق القلق والاندفاع (عمر عطية، ٢٠١٩، ٢٩٣- ٢٩٤).

٣- الخصائص الاجتماعية، من الخصائص الاجتماعية المميزة لذوي صعوبات التعلم قصور مهارات الاتصال الاجتماعي وتخلف مستوي التفاعل الاجتماعي في محيط المدرسة والأسرة وقصور في التعبير والضبط الاجتماعي عدم القدرة على تنظيم أوقات الدراسة ويصاحب ذلك وجود اتجاهات سلبية نحو أنفسهم وزملائهم ومعلميهم (أحمد شبيب، ٢٠٠١، ٥٩).

٤- الخصائص النفسية، حيث يؤثر التأخر في التحصيل الأكاديمي وقصور العلاقات الاجتماعية علي الخصائص النفسية لذوي صعوبات التعلم ومستوى الدافع لإنجاز المهام الأكاديمية وانخفاض مفهوم الذات الأكاديمي والاجتماعي والعام وسرعة الملل وعدم المثابرة في أداء المهام الأكاديمية وزيادة القلق والخجل والتردد، انخفاض مستوى الطموح وتردي مستوي الضبط الانفعالي (عمر عطية، ٢٠١٩، ٢٩٤).

٥- الخصائص الحركية والمهارات العملية: لاحظ كثير من الباحثين في مجال صعوبات التعلم أن ذوى صعوبات التعلم لديهم قصور في الأنشطة التي تعتمد على المهارات الحركية وتناسق جركة الجسم والتآذر البصري الحركي ما ينعكس على أدائهم للمهارات العملية (فتحي الزيات، ٢٠٠٥، ١٠٢).

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

ذوي صعوبات تعلم الدوائر الكهربية بالمدرسة الثانوية الميكانيكية بدمياط

يدرس طلاب الصف الأول من المدرسة الثانوية الفنية الميكانيكية شعبة : الصناعات الكهربية تركيبات ومعدات كهربية نظام السنوات الثلاثة مقرر اساسيات الهندسة الكهربية ويتضمن جزئين مستقلين: أساسيات نظري، وأساسيات عملي؛ وتهدف مادة: أساسيات العملي إكساب الطالب المهارات العملية لاستخدام أجهزة قياس شدة التيار وفرق الجهد والمقاومة الكهربية، التيار المتردد والمستمر، طرق توصيل مصادر التيار الكهربي، طرق توصيل المقاومات، تعيين حث الملف وسعة المكثف، تحقيق قانون كيرشوف، توصيل الترانزستور ثنائي الوصلة (كتاب أساسيات العملي، وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني، ٢٠١٩). وقد لوحظ تباعد واضح بين أداء عينة البحث (سبعة طلاب) في الاختبار النظري والعملي لمادة أساسيات العملي وبين أداؤهم المتوقع في ضوء أداؤهم علي اختبارات الذكاء كما تم تطبيقها بإدارة التربية الخاصة بمديرية التربية والتعليم بدمياط، حيث تكرر رسوبهم في مادة أساسيات العملي للمرة الثالثة وأصبحوا معرضين للفصل في حالة استنفاذ فرصة النجاح في الدور الثاني للمرة الرابعةالمقرر لها أغسطس ٢٠٢١، وتم تشخيصهم بمعرفة إدارة التربية الخاصة علي أنهم من ذوي صعوبات التعلم في مادة أساسيات العملي، وتم اختيارهم بطريقة قصدية للمشاركة في عينة البحث، وتم تطوير كتاب تفاعلي بغرض استخدامه في تنمية مهارات عينة البحث في تصميم الدوائر الكهربية.

ثالثًا: العبء المعرفي وذوي صعوبات التعلم

اهتمت نظرية العبء المعرفي لصاحبها "جون سويلر"(Swiller) بدراسة السعة المحدودة للذاكرة العاملة، ودورها في إعاقة التعلم بسبب عدم قدرتها علي معالجة المعلومات الكثيرة والصعبة والاحتفاظ بها ما يتطلب البحث عن استراتيجيات للتعليم والتعلم تواجه هذه المحدودية وتخفف الضغط –أو الحمل علي الذاكرة العاملة– المصاحب لعملية التعلم (محمد اسماعيل وآخرون، ٢٠١٩، ٣٣٨).

ويمكن تعريف العبء المعرفي على أنه المصادر العقلية الموجودة في الذاكرة العاملة والمطلوبة لإنجاز مهمة (Garnica, 2010, p. 12). ويعرف أيضا على أنه

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

الضغط الذي تتعرض له الذاكرة العاملة لتحقيق أهداف الأنشطة المعرفية المحددة. وبالتالي، فإن العبء المعرفي يمثل التفاعلات بين هياكل المعلومات والخصائص المعرفية للمتعلم. وتعتمد جهود الأداء في الأنشطة المعرفية على عوامل متعددة منها: مستوي الدوافع والاتجاهات والخصائص الشخصية الأخرى، كما أن العبء المعرفي هو عملية شخصية ترتبط دائمًا بالعمليات المعرفية والخصائص الفردية المحددة (Sweller et al., 1998) .

يري سويلر (Sweller, 1994) أنه يجب تنظيم عناصر المعلومات وفقا للطريقة التي سيتم التعامل معها في مخططات عقلية حيث أن الهدف الأساسي للتعلم هو بناء مخططات مفيدة لحل المشكلات المطروحة، وعلى الرغم من أن البنيات المعرفية تخزن في الذاكرة طويلة المدى، الا أن المعلومات تعالج في الذاكرة العاملة، والهدف الرئيسي لنظرية الحمل المعرفي هو تسهيل معالجة المعلومات في الذاكرة العاملة. ووفقًا لنظرية العبء المعرفي فإن حدود الذاكرة العاملة هي العامل الأساسي لكفاءة وفعالية التعلم.

هناك ثلاثة أنواع من العبء المعرفي هي: العبء المعرفي الجوهري Intrinsic Cognitive Load (ICL)، العبء المعرفي الخارجي أو الدخيل Extraneous Cognitive Load (ECT)، العبء المتوازن أو وثيق الصلة بالوضوع Germane Cognitive Load (GCL)، وفيما يلي توضيح لتلك الأنواع:

(١) العبء المعرفي الجوهري أو الداخلي (ICL)، هو العبء الذي ينشأ عندما يكون مطلوب من الشخص معالجة عدة عناصر وإيجاد تفاعلات بين هذه العناصر في الذاكرة العاملة في نفس الوقت ويعتمد إمكانية ايجاد التفاعل بين العناصر على مدي صعوبة المادة التي يتعلمها الفرد ومدي خبرة المتعلم (Sweller, 1994)، ويعبر عن صعوبة مواد المهمة المطلوب تعلمها (محمد اسماعيل وآخرون، ٢٠١٩)

(٢) العبء المعرفي الخارجي، (ECT) قد ينشأ نتيجة سوء التصميم التعليمي وطرق وأساليب الدريس غير المناسبة والتي تتطلب من المتعلم المشاركة في أنشطة مرتبطة بالذاكرة وغير مرتبطة مباشرة ببناء مخطط تفاعلي بين عناصر الموضوع الذي يتم تدريسه، فتؤدي إلي

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

إهدار الجهد والوقت واستنزاف الموارد المتاحة في الذاكرة العاملة لبناء المخططات المعرفية المطلوبة (محمد اسماعيل وآخرون، ٢٠١٩؛ Windell, 2006) .

(٣) العبء المعرفي المتوازن أو وثيق الصلة بالموضوع (GCL)، ويتولد نتيجة الجهد الذاتي الذي يبذله المتعلم لمعالجة المعلومات التي تؤدي به إلي بناء المخطط المعرفي المطلوب أثناء التعلم، وبالتالي لا يتطلب مجهود كبير من الذاكرة العاملة ويساعد المتعلم في توفير مزيد من الجهد العقلي للعمليات التي لا تتعلق مباشرة بالتعلم (محمد اسماعيل وآخرون، ٢٠١٩؛ Bishara, 2021).

العبء المعرفي عند ذوي صعوبات التعلم

يتميز ذوي الاحتياجات الخاصة –بصفة عامة– بارتفاع مستوي العبء المعرفي لديهم مقارنة بمستواه لدي أقرانهم العاديون (Bishara,2021). وفيما يتعلق بذوي صعوبات التعلم، فقد أكدت العديد من الدراسات علي ارتفاع مستوي العبء المعرفي لديهم مقارنة بالعبء المعرفي لدي العاديين، ومن تلك الدراسات: (هاجر الشال وآخرون، ٢٠١٩؛ محمد اسماعيل وآخرون، ٢٠١٩؛ نصرة جلجل وآخرون، ٢٠١٩؛ أماني فكري، ٢٠٢٠). كما أكدت الأدبيات والعديد من الدراسات علي أن خفض العبء المعرفي من شأنه أن يعزز عمل الذاكرة العاملة ويساعد علي تحقيق التعلم بنجاح وذلك يمكن تحقيقه من خلال التصميم التعليمي الجيد لمصادر التعلم واستخدام استراتيجيات تعليم وتعلم مناسبة (محمد اسماعيل وآخرون، ٢٠١٩؛ أماني فكري، ٢٠٢٠، Sweller et al., 2006).

ثالثًا: معايير تصميم الكتاب التفاعلي لذوي صعوبات التعلم في ضوء خصائص العبء المعرفي وذوي صعوبات التعلم

حيث أن نظرية الحمل المعرفي (CLT) هي نظرية التصميم التعليمي المبني على الهندسة المعرفية البشرية. توفر نظرية CLT مبادئ توجيهية لإدارة مهام التعلم من أجل زيادة المعرفة (Tricot et al., 2020) . فقد أكد "سويلر" (Sweller, 1994) علي الدور الأساسي الذي يقوم به التصميم الجيد للمواد التعليمية، ومنها الكتاب الإلكتروني التفاعلي، في تحسين قدرة الطلاب على الاحتفاظ بالمعرفة واستدعائها، وأن توجه الأنشطة

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

التي تتضمنها تلك المواد إلي اكساب الطلاب المخططات العقلية بشكل تلقائي حتي لاتشكل عبئًا معرفيًا علي الطلاب عند سعيهم لتعلم محتوي هذه المواد التعليمية (Sweller, 1994).

ويري "سويلر وآخرون" أن تقليل أو خفض العبء المعرفي من شأنه أن يعزز عمل الذاكرة العاملة ويساعد في تحقيق التعلم بنجاح، وأن ذلك يمكن تحقيقه من خلال تصميم تعليمي جيد (Sweller et al., 2006). حيث يتميز ذوي صعوبات التعلم بارتفاع مستوي العبء المعرفي لديهم (Beshara, 2020) ، فقد استلزم تصميم الكتاب التفاعلي وما يتضمنه من وسائط متعددة استناده إلي قائمة معايير تصميم توائم بين مبادئ تصميم الوسائط المتعددة التي تم دمجها في مكونات الكتاب التفاعلي وخصائص ذوي صعوبات التعلم بما يسهم في في خفض العبء المعرفي لديهم، وقد تم التوصل إلي قائمة بتلك المعايير عبر المرور بإجراءات تم توضيحها بالتفصيل في إجراءات هذا البحث.

من خلال استقراء دراسات كل من: Mayer & Moreno (٢٠٠٣)؛ Moreno (٢٠٠٦)؛ Prensky (٢٠١٠)؛ Clark & Mayer (٢٠١١)؛ أميرة قريشي (٢٠٢١)، أمكن اشتقاق بعض مبادئ التصميم التي تم مراعاتها في صياغة معايير تصميم الكتاب التفاعلي والوسائط المتعددة التي تم دمجها في مكوناته عند تطويره ، هذه المبادئ يمكن إيجازها فيما يلي:

١- مبدأ التقسيم، ويُؤكد علي تنظيم المعلومات وتقديمها في خطوات أو أجزاء صغيرة لتقليل العبء المعرفي لدي المتعلم، وتقسيم المثيرات الحسية بشكل فعال؛ فتنظيم الصور مع السرد ذي الصلة أفضل من النص مع الصور، كذلك تجنب استخدام الوسائط المتعددة السمعية والبصرية والنصية في نفس الوقت حتي لا يشكل عبئاً على الجهاز العصبي.

٢- مبدأ الدمج بين الوسائط المختلفة؛ فعند تصميم مصادر تعليمية تعتمد علي استخدام الوسائط المتعددة يجب الاستفادة من الدمج بين المدخلات عن طريق القنوات السمعية والبصرية حيث يمكن زيادة سعة الذاكرة العاملة عند تقديم المواد التعليمية في شكل سمعي بصري حيث أن الانتباه يسهل تقسيمه بين العين والأذن أكثر من تشتته بين قناتين

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

سمعيتين وقناتين بصريتين، فالمتعلم يفهم السرد الواضح والموجز لرسم معروض علي الشاشة بشكل أفضل من النص الذي يُعرض على الشاشة لوصف الرسوم التوضيحية.

٣- مبدأ الوسائط المتعددة؛ فعند استخدام الوسائط المتعددة التي تتضمن: نصوص وصوت ورسوم متحركة في وقت واحد يكون هناك عبئاً معرفيًا كبيرا يفوق حدود الذاكرة العاملة. لذا يجب على مصممي مصادر التعلم الإلكترونية استخدام الرسوم البيانية التي توضح النصوص بدلاً من استخدام النصوص وحدها حتى يتمكن المتعلم من بناء المخططات المعرفية التي تساعده في اكتساب المعلومات ويجب على المصممين لهذه البرامج أيضا تقليل استخدام الرسوم الزخرفية أو التمثيلية، وزيادة استخدام الرسوم التفسيرية أو التنظيمية عند تدريس الحقائق أو المفاهيم أو العمليات أو الإجراءات .

٤- مبدأ الأمثلة التطبيقية؛ إذ يميل المتعلمون عند تعلم مفهوم جديد، إلى التعلم من الأمثلة أكثر من مجرد قراءة النص. وتساعد الأمثلة التطبيقية المتعلمين على تطوير المهارات الإجرائية ، وعندما لا يكون هناك تفاعل مباشر مع المتعلم، فإن الأمثلة التطبيقية تساعد المتعلم على دعم الانتقال البعيد للمهارات والمعارف.

٥- مبدأ الاطناب؛ ويشير إلي أن أن المعلومات غير المهمة لعملية التعلم تُشكل عبئاً معرفيًا مما قد يؤثر سلبًا على عملية التعلم لذا عند تصميم الوسائط المتعددة يجب تجنب التكرار.

٦- مبدأ الاقتران؛ ويشير إلى أن استخدام الكلمات المطبوعة أو أسلوب السرد التي تكون متزامنة مع الرسوم البيانية تؤدي الي تحسين معالجة المعلومات حيث أن تأثير الاقتران المكاني للنص والصور بالقرب من بعضها، أوالاقتران الزماني للمواد البصرية مع السرد يمكن أن يعمل علي تحسين نقل التعلم ولذا عند تصميم عند وسائط متعددة يجب عدم فصل الكلمات عن الصور ولكن يجب أن تكون الرسوم والصور متزامنة مع الكلمات أو السرد لتعزيز الاحتفاظ بالمعلومة لتخفيف العبء المعرفي.

٧- مبدأ الترابط؛ ويشير إلى ضرورة إزالة أي مواد زائدة مثل: موسيقى الخلفية، الأصوات غير الضرورية، حتى لو بدت مثيرة للاهتمام، حيث يمكن أن تؤدي إلي زيادة العبء المعرفي مما يشتت انتباه المتعلم أثناء محاولته معالجة المادة.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

٨- مبدأ التخصيص، حيث تتحسن عملية التعلم عندما يتاح للمتعلم التحكم في استعراض أجزاء المادة التعليمية أو التقدم فيها وفقا لخطوه الذاتي، لذا عند تصميم مواد التعلم الإلكترونية يجب توفير وسائل تمكن المتعلم من جعل مصادر التعلم نلائمة لاحتياجاته الخاصة، كذلك توفير أدوات للحصول السريع علي الدعم مثل الرموز الظاهرية أو أزرار المساعدة ، مع استخدام لغة مهذبة وودودة عند تقديم الدعم بدلاً من اللغة الرسمية.

٩- مبدأ التبسيط؛ وتجنب تعقيد المواد التعليمية الذي قد يؤدي إلى ارتفاع العبء المعرفي.

١٠- ترتيب العناصر المعرفية يمكن أن يسهم في الربط بين مصادر المعرفة المختلفة ومن ثم يخفض العبء المعرفي.

١١- مبدأ التكرار؛ بما يحقق أُلفة المتعلم بالمعرفة المكتسبة والمساهمة في ربطها بالهياكل المعرفية، ومن ثم يمكن أن يخفض العبء المعرفي

رابعًا: استراتيجية التعلم المعتمدة علي الكتاب التفاعلي

تمثل استراتيجيات التعليم والتعلم عامل رئيس ومتغير مهم في علاقته بالعبء المعرفي الخارجي، حيث أن استخدام استراتيجيات تعليم مناسبة تعتمد علي مصادر تعلم جيدة التصميم من شأنه أن يخفض العبء المعرفي الخارجي الذي يستنزف موارد الذاكرة العاملة ما يقلل معيقات التعلم ويساعد علي تحقيق التعلم بنجاح (محمد اسماعيل وآخرون، ٢٠١٩؛ أماني فكري، ٢٠٢٠، Sweller et al., 2006). وحيث قد تم تصميم وتطوير كتاب تفاعلي لتنمية مهارات تصميم الدوائر الكهربية لدي ذوي صعوبات التعلم وفق معايير تصميم تم تطويرها في ضوء كل من خصائص هذه الفئة وما لديهم من مستوي مرتفع للعبء المعرفي، فإن فاعلية هذا الكتاب الالكتروني التفاعلي في تحقيق الهدف منه تتطلب تقديمه للمتعلمين في إطار استرتيجية ملائمة للتعلم والتعلم. ويُعد التعليم المعكوس استراتيجية مناسبة لهذا الغرض مع تلك الفئة؛ حيث أوضحت عدد من الدراسات فاعلية استخدامه مع ذوي صعوبات التعلم، ومن هذه الدراسات: (Butterick, 2017; Chih-Hungchiu and Liu, 2017; Bishop & Verleger, 2013; Halili et al., 2014).

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

فالتعليم المعكوس استراتيجية تعتمد على معاينة الطلاب للدرس بالكتاب التفاعلي قبل موقف التعلم الصفي بمعمل الكهربية بالمدرسة، بعيدًا عن المدرسة تكون أنشطة التعلم متمركزة حول الطالب الذي يعتمد علي الكتاب التفاعلي وما يتضمنه من مصادر رقمية، وتتمركز أنشطة التعلم بالمدرسة حول أنشطة المعلم الذي تغير دوره من الشرح والتلقين إلي تدريب الطلاب وتوجيههم وحثهم على المناقشة مع الزملاء لحل المشكلات (Bergmann & Sams, 2014).

وبذلك فإن استراتيجية التعلم المعكوس تعتمد علي عكس الأساليب التقليدية للتدريس، حيث يتم تقديم الدروس خارج الصف الدراسي، وتخصيص وقت الصف لحل المشكلات، مع تحول دور المعلم إلى دور مدرب وميسر للتعلم.

وقد تم توضيح *خطوات استخدام عينة البحث تحت اشراف المعلم وفق استراتيجية التعلم المعكوس فس مرحلة التنفيذ بالإجراءات هذا البحث*

يوفر هذا النهج منهجًا للتعلم العملي وتخصيص وقت الفصل للتعلم المتمركز حول الطالب. تشمل فوائد الصف المقلوب لذوي الاحتياجات الخاصة زيادة دافعية الطلاب، وتفريد التعليم، وقدرة الطالب علي التقدم في الدراسة واتقان المهارات وفقا لخطوه الذاتي وإعطاء فرصة للتعليم التعاوني وحصول الطلاب على التغذية الراجعة الفورية أثناء التقييم التكويني. أشارت الأبحاث التي أجريت على ذوي صعوبات التعلم أن التعليم المعكوس قد يكون مفيدا لهم بشكل كبير (Altemueller & Lindquist, 2017).

إجراءات البحث

يتضمن هذا الجزء عرضاً تفصيليًا للإجراءات التي تم اتباعها في: اختيار عينة البحث، تحديد مهارات تصميم الدوائر الكهربية المطلوب تنميتها لدي عينة البحث، بطاقة تقدير احتياجات عينة البحث من مهارات تصميم الدوائر الكهربية، قائمة معايير تصميم الكتاب الإلكتروني التفاعلي، تطوير أدوات البحث، تطوير الكتاب التفاعلي واستراتيجية التعليم والتعلم، تنفيذ التجربة الاساسية للبحث، وفيما يلي لهذه الإجراءات:

أولاً: اختيار عينة البحث: تضمنت عدد (٧) طلاب من المقيدين بالصف الأول بمدرسة دمياط الثانوية الصناعية الميكانيكية بالعام الدراسي ٢٠٢١/ ٢٠٢٢ والراسبين للمرة الثالثة

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

في مادة أساسيات العملي والسابق تشخيصهم من قبل إدارة التربية الخاصة التابعة لمديرية التربية والتعليم بدمياط علي أنهم من ذوي صعوبات التعلم وذلك وفقًا لمحك التباعد بين مستوي أداؤهم علي اختبار القدرة العقلية العامة والاختبارات التحصيلية، وبناءًا علي طلب المدرسة وموافقتهم تم اختيارهم –عمديًا– كعينة للبحث للمشاركة في التجربة الأساسية للبحث.

ثانيًا: تحديد مهارات تصميم الدوائر الكهربية المستهدف تنميتها وقد قام الباحث بالخطوات التالية:

١–إجراء دراسة تحليلية لمحتوي دليل المعلم المعد من وزارة التربية والتعليم والتعلم الفني لمادة "أساسيات العملي"؛ وهو الجزء العملي للمقرر: أساسيات الهندسة الكهربية علي طلاب الصف الأول من المدرسة الثانوية الصناعية الميكانيكية–مجتمع عينة البحث– وتم تحديد الهدف العام من مادة: أساسيات العملي في: إكساب المتعلمين المهارات الأساسية لتصميم الدوائر الكهربية.

٢–إعداد قائمة أولية للمهارات الأساسية المستهدفة من مادة:"أساسيات العملي" في تصميم الدوائر الكهربية والمهارات الفرعية التابعة لها، وقد تضمنت القائمة في صورتها الأولية عدد ٦ مهارات أساسية، عدد ١٦ مهراة فرعية.

٣– التحقق من صدق القائمة، حيث قام الباحث بعرض القائمة علي موجه الكهرباء العملي واثنين من معلمي العملي بمدرسة دمياط الثانوية الميكانيكية، للتحق من ارتباطها بالأهداف التعليمية للجزء العملي "اساسيات العملي"، وملاءمتها للخطة التدرسية للمادة وإمكانات المعامل التي يتم بها تدريس المادة. وتم تعديل صياغة بعض العبارات المعبرة عن المهارات، وتغير انتماءات بعض لمهارات الفرعية للمهاراتى الرئيسة التابعة لها، وجدول (١) يوضح الشكل العام للصورتين الأولية والنهائية لقائمة مهارات تصميم الدوائر الكهربية المستهدفة من مادة:"أساسيات العملي" في تصميم الدوائر الكهربية للصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية الميكانيكية.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

جدول (١) الشكل العام للصورة الأولية والنهائية لقائمة مهارات تصميم الدوائر الكهربية المستهدفة من مادة "أساسيات العملي"

الصورة الأولية		الصورة النهائية	
المهارات الرئيسة	عدد المهارات الفرعية	المهارات الرئيسة	عدد المهارات الفرعية
١- تصميم الدائرة الكهربية	٢	١- تصميم الدائرة الكهربية تمثيلها علي الرسم	٣
٢-توصيل أجهزة القياس	٨	٢-توصيل أجهزة القياس وتمثيلها علي الرسم	١١
٣-للتحكم في شدة تيار الدائرة الكهربية	٨	٣-للتحكم في شدة تيار الدائرة الكهربية	٥
٤-توصيل البطاريات علي التوالي بالدائرة الكهربية	٣	٤-توصيل البطاريات علي التوالي بالدائرة الكهربية وتمثيلها علي الرسم	٣
٥-توصيل البطاريات علي التوازي بالدائرة الكهربية	٤	٥-توصيل البطاريات علي التوازي بالدائرة الكهربية وتمثيلها علي الرسم	٤
٦-إجراء التطبيقات الرياضية علي دوائر كهربية افتراضية	٤	٦-إجراء التطبيقات الرياضية علي دوائر كهربية افتراضية	٤
المجموع	٣٠		٣٠

٤-التحقق من ثبات قائمة المهارات، من خلال إعادة عرض القائمة علي عدد ٣ من المتخصصين (موجه الكهرباء العملي، ٢ من معلمي العملي) وبتطبيق معادلة كوبر تبين أن معامل الاتفاق بين نتائج التطبيقين قد بلغ (١٠٠%)، ما يدل على ثبات القائمة، وأنها تُعبر عن المهارات الاساسية لتصميم الدوائر الكهربية المستهدف إكسابها لطلاب الصف الأول من المدرسة الثانوية الصناعئة الميكانيكية من وحدة: عناصر الدائرة الكهربية والقياس بمادة أساسيات العملي.

ثالثًا:إعداد بطاقة لتقدير احتياجات عينة البحث مهارات تصميم الدوائر الكهربية المطلوب تنميتها لدى عينة البحث، حيث قام الباحث بالخطوات التالية:

١- الاطلاع -بالاشتراك مع موجه الكهرباء العملي- علي قائمة مهارات تصميم الدوائر الكهربية السابق تحديدها، وكذلك علي عينة من نماذج امتحانات العملي لمادة: أساسيات العملي، للعام ٢٠١٩، ٢٠٢٠، وعينة من كراسات الإجابة للطلاب الراسبين في المادة، وفي ضوء ذلك تم:

٢- تحديد نقاط الضعف لدي عينة البحث في مادة أساسيات العملي، وقد تمثلت في: في تدني مهارارت: تصميم الدائرة الكهربية من عناصرها الأساسية وكيفية توصيلها، استخدام

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

أجهزة القياس: الأميتر، الفولتميتر ، الأوميتر، الثرموستات، استخدام المقاومة المتغيرة للتحكم في شدة تيار الدائرة الكهربية، توصيل البطاريات علي التوالي وعلي التوازي بالدائرة الكهربية، تسجيل الملاحظات المترتبة علي التوصيل بالتوازي وبالتوالي، إجراء التطبيقات الرياضية المرتبطة بشدة التيار وفرق الجهد والمقاومة علي دوائر كهربية افتراضية.

٣-إعداد بطاقة لتقدير احتياجات عينة البحث من المهارات الرئيسة لتصميم الدوائر الكهربية وما يتبع كل منها من مهارات فرعية تضمنت مهارات تصميم الدوائر الكهربية الأساسية والفرعية وأمام كل منها مقياس ثلاثي من (١- ٣)، بحيث يحدد كل طالب من عينة البحث درجة احتياجه من كل مهارة، حيث تكون درجة احتياج الطالب للمهارة كبيرة جدا عندما يختار الدرجة (٣)، وتكون درجة احتياجه للمهارة متوسطة إذا اختار (٢) ودرجة الاحتياج صغيرة إذا اختار (١).

٤- التحقق من صدق القائمة بعرضها علي عينة من ٣ من المحكمين المتخصصين في التوجيه وتعليم أساسيات العملي، للتحقق من كفايتها وسلامة صياغتها، وتم التعديل في ضوء الملاحظات التي أبديت، والبطاقة في صورتها النهائية تضمنت عدد (٦) مهارات رئيسة، ٣٠ مهارة فرعية (ملحق ٢).

٥- التحقق من ثبات القائمة، تم إعادة عرض البطاقة في صورتها النهائية علي عدد ٣ من المتخصصين (موجه الكهرباء العملي، ٢ من معلمي العملي) وبتطبيق معادلة كوبر للتعرف علي مدي الاتفاق علي أهمية المهارات الرئيسة وما يتبعها من مهارات فرعية تبين أن معامل الاتفاق بين نتائج التطبيقين قد بلغ (٨٣%)، ما يدل على ثبات القائمة، ويمكن الوثوق بنتائج ستخدامها في تقدير احتياجات عينة البحث من مهارات تصميم الدوائر الكهربية.

رابعًا: إعداد قائمة معايير لتصميم الكتاب الإلكتروني التفاعلي لتنمية مهارات تصميم الدوائر الكهربية، ولهذا الغرض قام الباحث باتباع الخطوات التالية:

١- الإطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة التي اهتمت بأساليب تعليم وتعلم المهارات العملية، وكذلك الدراسات والأدبيات التي تناولت معايير تصميم الكتب الإلكترونية والتفاعلية.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

٢- الإطلاع علي المقررات المرتبطة بتصميم الدوائر الكهربية بمرحلة التعليم الثانوي الصناعي بالإضافة إلي مقرر أساسيات الهندسة الكهربية.

٣- إعداد قائمة أولية بمعايير تصميم الكتاب الإلكتروني التفاعلي المقترح.

٤- التأكد من صدق قائمة المعايير من خلال عرضها على بعض المتخصصين في تكنولوجيا التعليم، وتم تطويرها في ضوء ما تم الحصول عليه من مقترحات، وأصبحت القائمة في صورتها النهائية صالحة للتطبيق (ملحق ٣).

خامسًا: تطوير أدوات القياس بالبحث، واشتملت علي (١) اختبار تحصيل الجوانب المعرفية لمهارات تصميم الدوائر الكهربية، (٢) بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات تصميم الدوائر الكهربية. بالإضافة إلي اختيار (٣) مقياس العبء المعرفي من إعداد حلمي الفيل (٢٠١٥) . ولهذا الغرض قام الباحث بالإجراءات التالية:

١- إعداد الإختبار التحصيلي للجوانب المعرفية لمهارات تصميم الدوائر الكهربية، وقد مرت عملية إعداده بالمراحل الآتية:

١-١- تحديد الهدف من الاختبار: وقد هدف الاختبار إلي: قياس تحصيل عينة البحث للجوانب المعرفية لبعض مهارات تصميم الدوائر الكهربية السابق تحديدها في هذا البحث.

١-٢- صياغة مفردات الاختبار في شكل أسئلة تضمنت نوعين من الأسئلة الموضوعية هما: الصواب والخطأ وعددها ٢٠ مفردة، الاختيار من متعدد وعددها ٢٠ مفردة روعي أنها تغطى المحتوى العلمي للمقرر للوحدتين الدراسيتين لأساسيات العملي.

١-٣- التحقق من صدق الاختبار، من خلال:

١-٣-١- صدق المحكمين؛ حيث تم عرض الاختبار في صورته الأولية على عدد3 من المتخصصين القائمين على تدريس أساسيات العملي وذلك للتعرف على آرائهم في مدى ملاءمة مفردات الاختبار للمستويات المعرفية والأهداف التي تقيسها، وكذلك سلامة الصياغة اللغوية، وتم اجراء التعديلات في ضوء الملاحظات التي أُبديت، وتضمن الاختبار في صورته النهائية عدد ٣٠ مفردة؛ ١٥ مفردة صواب وخطأ، ١٥ مفردة من نوع

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

الاختيار من متعدد، وخصص للإجابة الصحيحة لكل مفردة درجة واحدة، الإجابة الخاطئة صفر، والنهاية العظمي للاختبار=٣٠ درجة.

١-٣-٢- صدق الاتساق الداخلي؛ وقد مر ذلك بالخطوات الآتية:

١-٣-٢-١- التجربة الاستطلاعية للاختبار التحصيلي، حيث تم تطبيق الاختبارعلى عينة البحث المكونة من عدد (٧) من ذوي صعوبات التعلم من طلاب الصف الأول بمدرسة دمياط الثانوية الصناعية الميكانيكية العسكرية للمقرر "أساسيات العملي". بالطريقة التقليدية، وذلك لحساب صدق الاتساق الداخلي للاختبار، حساب معامل ثبات الاختبار، حساب معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار، حساب معاملات التمييز لمفردات الاختبار، تحديد الزمن المناسب للاختبار، وفيما يلي عرض النتائج التي تم التوصل إليها بعد إجراء التجربة الاستطلاعية للاختبار:

١-٣-٢-٢- حساب معاملات الارتباط لبيرسون بين كل مستوى من مستويات الإختبار والدرجة الكلية، جدول (٢) يوضح نتائج الاتساق الداخلي لاختبار تحصيل الجوانب المعرفية لمهارات تصميم الدوائر الكهربية.

جدول (٢) *قيم معاملات الارتباط بين كل مستوى من مستويات الاختبار والدرجة الكلية*

م	مستويات الاختبار	عدد المفردات	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
١	تذكر	١١	٠,٩٦٠	٠,٠٠٠
٢	فهم	١٢	٠,٩٢٦	٠,٠٠٠
٣	تطبيق	٧	٠,٩٧٥	٠,٠٠٠

يتضح من جدول (٢) أن قيم معاملات الارتباط لكل مستوى من مستويات الاختبار بلغت درجة عالية، وهي جميعها دالة عند مستوى (٠,٠٠٠) مما يدل على صدق الاختبار وصلاحيته للتطبيق. كذلك تم حساب معامل ارتباط كل مفردة من مفردات الاختبار مع الدرجة الكلية للاختبار (٣٠) باستخدام معامل ارتباط بيرسون، والتي تراوحت ما بين (٠,٧٣٩- ٠,٩٠٢) وجميعها دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٠٠) وبذلك تعتبر أسئلة الاختبار صادقه لما وضعت لقياسه.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

١-٤- حساب ثبات الاختبار التحصيلي: تم حساب معامل الثبات لكل مستوى من مستويات الاختبار وللاختبار ككل باستخدام حزمة البرامج الاحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS في حساب معامل ألفا كرونباخ والنتائج بجدول (٣).

جدول (٣) *معاملات الثبات ألفا كرونباخ لمستويات الاختبار التحصيلي وللاختبار ككل*

م	المستوى	عدد المفردات	معامل ثبات ألفا
١	تذكر	١١	٠,٩٦١
٢	فهم	١٢	٠,٩٦٠
٣	تطبيق	٧	٠,٩٣٦
	الاختبار ككل	٣٠	٠,٩٨١

يبين جدول (٣) معاملات الثبات ألفا كرونباخ "Cronbach's alpha" لمستويات الاختبار التحصيلي وللاختبار ككل، حيث تراوحت معاملات الثبات لمستويات الاختبار بين (٠,٩٣٦ – ٠,٩٦١)، وهي قيم ثبات مقبولة، وللاختبار ككل جاء معامل الثبات (٠,٩٨١)، مما يدل على ملائمة الاختبار كأداة من أدوات البحث.

١-٥- إعداد جدول مواصفات الاختبار:

تم إعداد جدول مواصفات الاختبار التحصيلي في ضوء الوزن النسبي للأهداف التعليمية، والوزن النسبي لمحتوى كل درس من دروس بيئة التعلم الإلكترونية، والجدول (٤) يوضح ذلك:

جدول (٤) *جدول مواصفات الاختبار التحصيلي*

مستوى الأهداف	أرقام الأسئلة في الاختبار التحصيلي موزعة على المستويات المعرفية لبلوم			مجموع الأسئلة
	تذكر	فهم	تطبيق	
	٥,٦,٧,١٠, ١١,١٣,١٤,١٥ ٢٠,٢٢,٢٦,	١,٢,٣,٤,٨,٩ ١٦,١٧,١٨, ١٩,٢١,٢٥,	,١٢ ٨,٢٣,٢٤, ٢٧,٢٩,٣٠	
مجموع الأسئلة	١١	١٢	٧	٣٠
الوزن النسبي	%٣٧	%٤٠	%٢٣	%١٠٠

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

١-٦- وضع تعليمات الاختبار:

تُعد تعليمات الاختبار بمثابة الدليل الذي يسترشد به التلميذ للتعرف على القواعد التي يجب مراعاتها لتحقيق الأهداف المرجوة، وكذلك نوع وعدد أسئلة الاختبار، زمن الإجابة عن الاختبار، التأكيد على ضرورة قراءة الأسئلة بدقة، مع وصف مختصر لأسئلة الاختبار، وقد رُوعي أن تكون تعليمات الاختبار واضحة وسليمة لغوياً حتى تؤدي الهدف المطلوب منها.

١-٧-حساب معاملات السهولة والصعوبة للاختبار التحصيلي؛ بعد أن تم تطبيق الاختبار التحصيلي على طلاب العينة الاستطلاعية تم تحليل نتائج إجابات الطلاب على أسئلة الاختبار التحصيلي، وذلك بهدف التعرف على معامل السهولة والصعوبة لكل سؤال من أسئلة الاختبار (ملحق٢)، وتم حساب معامل السهولة والصعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار وقد تراوحت قيم معاملات الصعوبة للاختبار ما بين (٠,٢٥- ٠,٤٥)، وتراوحت قيم معاملات السهولة للاختبار ما بين (٠,٥٥- ٠,٧٥)، مما يفيد بقبول المفردات من حيث السهولة والصعوبة، وبالتالي لم يتم حذف أي مفردة من الاختبار.

١-٨- حساب معاملات التمييز لمفردات الإختبار التحصيلي: تم حساب معامل التمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار وقد تراوحت معاملات التمييز لأسئلة الاختبار بين (٠,٤- ٠,٨)، مما يدل على أن القدرة التمييزية للاختبار مناسبة.

١-٩-حساب الزمن اللازم للإجابة عن الإختبار التحصيلي، عن طريق حساب متوسط زمن أداء الإختبار للإرباعي الأعلى، وكذلك حساب متوسط زمن أداء الإختبار للإرباعي الأدنى، ثم حساب زمني الإرباعين فكان حوالي (٢٥) دقيقة تقريبًا، وبالتالي تم التوصل إلى الزمن اللازم لأداء الإختبار.

١-٨- الصورة الإلكترونية للاختبار؛ حيث تم إعداد التعليمات التي توضح للمتعلم مكونات الاختبار وشكل أسئلته والإجراءات التي ينبغي عليه اتباعها للإجابة على مفرداته وكيفية تسليم الإجابة إلكترونيا. وتم استخدام تطبيقات "جوجل فورم" في إنتاج صورة إلكترونية للاختبار، وبذلك أصبح الاختبار في شكله النهائي (ملحق ٤) جاهزًا للتطبيق.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

وقد فضل الباحث استخدام تطبيقات "جوجل" في بناء الاختبار الإلكتروني لسهولة تحميل الاختبارات ومعالجة نتائجها وكذلك سهولة استخدام الطلاب لتلك التطبيقات.

٢- إعداد بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات تصميم الدوائر الكهربية، وقد قام الباحث بإعداد بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات تصميم الدوائر الكهربية المطلوب تنميتها لدى الطلاب عينة البحث مرورًا بالخطوات التالية:

٢-١- تحديد الهدف من بطاقة ملاحظة الأداء في قياس مدى أداء الطلاب عينة البحث لبعض لمهارات تصميم الدواير الكهربية التي سبق تحديدها.

٢-٢-إعادة صياغة المهارات الفرعية التابعة لكل مهارة من المهارات الرئيسة الستة في شكل عبارات (أداءات) بصيغة المضارع لفاعل غائب، ليستخدمها القائم بالملاحظة في تقييم أداء الطالب لكل في التقييم، بوضع علامة (√) أمام كل عبارة وأسفل درجة تعبر عن مستوي الأداء علي مقياس ثنائي (يؤد/لم يؤد)، وبذلك تضمت البطاقة عدد ٦ مهارات رئيسة، عدد ٣٠ أداء (ملحق). وبتجميع هذه الدرجات يتم الحصول على الدرجة الكلية للتلميذ، يتم الحكم على أداء الطالب للمهارات المدونة بالبطاقة، وبذلك يكون مجموع درجات بطاقة الملاحظة يساوي (٦٠) درجة، وتم حساب زمن أداء كل مهارة بدقة، مع كتابة زمن أداء طالب لكل مهارة في المكان المحدد أمام المهارة.

٢-٣- ضبط بطاقة ملاحظة الأداء، وذلك من خلال:

٢-٣-١-التحقق من صدق المحكمين، حيث تم عرض البطاقة على عدد من المحكمين من المعلمين والموجهين المتخصصين في الكهرباء العملي، لإبداء ملاحظاتهم في مضمون عبارات البطاقة من حيث دقة الصياغة وارتباط المهارات الرئيسة بالموضوعات الخاصة بها وارتباط المهارات الرئيسة بمكوناتها من المهارات الفرعية، بالإضافة امكانية الحذف أو الإضافة أو التعديل. وتم الاستفادة من الآراء التي أُبديت وتم تعديل صياغة بعض العبارات، وتم إجراء كافة التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمين، ومن ثم تم التأكد من صدق بطاقة ملاحظة الأداء.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

٢-٣-٢-التأكد من صدق الاتساق الداخلي لبطاقة ملاحظة الأداء: كما تم حساب صدق البطاقة عن طريق حساب صدق الاتساق الداخلي لكل مهارة من المهارات الرئيسية مع الدرجة الكلية للبطاقة وجدول (٥) يوضح ذلك كالآتي:

جدول (٥) *صدق الاتساق الداخلي للمهارات الرئيسية للبطاقة*

م	المهارات الرئيسية	عدد المهارات الفرعية	معامل ثبات ألفا كرونباخ	مستوى الدلالة
١	تصميم الدائرة الكهربية تمثيلها علي الرسم.	٣	٠,٨٧١	٠,٠٠٠
٢	توصيل أجهزة القياس وتمثيلها علي الرسم.	١١	٠,٨٧٥	٠,٠٠٠
٣	التحكم في شدة تيار الدائرة الكهربية.	٥	٠,٨٩٦	٠,٠٠٠
٤	توصيل البطاريات علي التوالي بالدائرة الكهربية وتمثيلها علي الرسم.	٣	٠,٩٢٤	٠,٠٠٠
٥	توصيل البطاريات علي التوازي بالدائرة الكهربية وتمثيلها علي الرسم.	٤	٠,٨٧٦	٠,٠٠٠
٦	إجراء التطبيقات الرياضية علي دوائر كهربية افتراضية.	٤	٠,٩٨٢	٠,٠٠٠
	بطاقة الملاحظة ككل	٣٠	٠,٨٢٣	٠,٠٠٠

يتضح من جدول (٥) أن قيم معاملات الارتباط بين كل مهارة من المهارات الرئيسية وبين الدرجة الكلية تتراوح بين ٠,٨٧١، ٠,٩٨٢، وهي جميعها دالة عند مستوى (٠,٠٠٠) مما يدل على صدق البطاقة وصلاحيتها للتطبيق.

٢-٣-٣- حساب ثبات بطاقة ملاحظة الأداء: للتأكد من ثبات بطاقة ملاحظة الأداء تم تدريب اثنين من معلمي اساسيات العملي تصميم الداوائر الكهربية على استخدام بطاقة الملاحظة في تقييم أداء طلاب العينة لمهارات تصميم الدائرة الكهربية على عينة استطلاعية ضمت خمسة من الطلاب، وبتطبيق معادلة كوبر تبين أن معامل الاتفاق بين نتائج التطبيقين قد بلغ (٨٢%)، ما يدل على ثبات بطاقة الملاحظة، وأصبحت البطاقة في صورتها النهائية (ملحق ٥) صالحة للاستخدام والتطبيق، ويشير ذلك إلى تمتع بطاقة ملاحظة الأداء بدرجة عالية من الثبات، مما يؤكد صلاحيتها للاستخدام.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

٢-٤- الصورة النهائية لبطاقة ملاحظة الأداء، بعد الانتهاء من ضبط بطاقة ملاحظة الأداء، أصبحت البطاقة في صورتها النهائية صالحة لقياس أداء الطلاب ذوي صعوبات التعلم في تصميم الدوائر الكهربية، وقد اشتملت البطاقة في صورتها النهائية على (٦) مهارات رئيسية، و(٣٠) مهارة فرعية، وأصبحت الدرجة الكلية لبطاقة ملاحظة الأداء (٣٠) (ملحق ٣).

٣- مقياس العبء المعرفي، وقام الباحث بتبني مقياس العبء المعرفي من إعداد حلمي الفيل (٢٠١٥) لملاءمته لعينة البحث ومتغيراته، وسهولة استخدامه، والمقياس يتضمن ١٦ مفردة يلي كل مفردة خمسة استجابات (منخفض جدًا-منخفض-متوسط- مرتفع- مرتفع جدًا) وهي موزعة علي ثلاث أبعاد هي: العبء المعرفي الداخلي (٦) مفردة، العبء المعرفي الخارجي (٥) مفردة، العبء المعرفي وثيق الصلة أو المتوازن (٥) مفردة (ملحق ٦).

سادسًا: تطوير الكتاب الإلكتروني التفاعلي:

تم تصميم وتطوير الكتاب التفاعلي في هذا البحث وفق خطوات نموذج ADDIE لملاءمته طبيعة ومتغيرات البحث الحالي، ويتكون النموذج من خمس مرحل هي: التحليل، التصميم، التطوير، التطبيق، التقويم (نبيل عزمي، ٢٠١٦)، فيما يلي وصف للإجراءات التي تم اتباعها لتطبيق مراحل النموذج ADDIE:

(١) **مرحلة التحليل Analyze**: وتضمنت هذه المرحلة قيام الباحث بالإجراءات التالية:

(أ) تحديد الهدف من الكتاب التفاعلي في تنمية المهارات العملية لذوي صعوبات التعلم الأول الثانوي بمدرسة دمياط الثانوية الصناعية الميكانيكية العسكرية لتصميم الدوائر الكهربية المستهدفة من أساسيات العملي لمقرر الهندسة الكهربية واستثمار إمكانات الكتاب، الإلكتروني التفاعلي، التي تعزز إندماج الطالب في تنفيذ أحد الأداءات المكونة للمهارات الأساسية لتصميم الدوائر الكهربية ودعمه وتوجيهيه حتي التمكن من تنفيذ هذا الأداء وغيره من الأداءات التي تؤهله للنجاح في تحقيق الهدف من البحث.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

(ب)تحليل خصائص المتعلمين: المتعلمون المستهدفون هم عينة البحث هم من ذوي صعوبات التعلم بالصف الأول الثانوي بمدرسة دمياط الثانوية الصناعية الميكانيكية بمدرسة دمياط الثانوية الصناعية الميكانيكية العسكرية بالعام الدراسي ٢٠٢٠/٢٠٢١، ويدرسون المقرر الجزء العملي: "أساسيات العملي" التابع لمقرر أساسيات الهندسة الكهربية يتميزون بالخصائص التالية: لديهم الاستعدادات المادية والمعلوماتية ما يساعدهم على التعلم باستخدام الكتاب الإلكتروني التفاعلي علي الموبايل، والتابلت، أو جهاز الحاسب الآلي، ولديهم اتجاه إيجابي ورغبة عالية لتجربة التعلم باستخدام الكتاب التفاعلي ولديهم القدرة علي الدخول للكتاب بعد من تسجيل اسم المستخدم وكلمة المرور وتصفخ عناصر الكتاب بعد أن تم تدريبهم علي ذلك بمعمل المدرسة خلال لقاء تمهيدي تم عقده معهم لهذا الغرض.

(ت)وفقًا لتقدير الاحتياجات الذى قام به الباحث، فإن المتعلمون بعينة البحث من ذوي صعوبات التعلم ولديهم حاجة كبيرة إلى تنمية من مهارات تصميم الدوائر الكهربية التي تم تحديد حاجتهم إليها في ستة مهارات رئيسة هي: تصميم الدائرة الكهربية وتمثيلها علي الرسم، توصيل أجهزة القياس وتمثيلها علي الرسم، التحكم في شدة تيار الدائرة الكهربية وتمثيلها علي الرسم، توصيل البطاريات علي التوالي بالدائرة الكهربية وتمثيلها علي الرسم، توصيل البطاريات علي التوازي بالدائرة الكهربية وتمثيلها علي الرسم، إجراء التطبيقات الرياضية علي دوائر كهربية افتراضية.

(ث)**تحليل محتوي المادة العلمية:** تم تحليل محتوى المادة العلمية لموضوعات: الهندسة الكهربية المقرر علي الصف الأول الثانوي بالمدرسة الثانوية الصناعية الميكانيكية الجزء العملي: "أساسيات العملي" والخاص بمهارات تصميم الدوائر الكهربية، وتحديد عناصر المحتوي المرتبطة باحتياجات عينة البحث السابق تحديدها من تلك المهارات، وقد أسفر ذلك عن تحديد (٦) مهارات رئيسية- سبق الاشارة إليها- يتبع كل منها عدد من الأداءات بإجمالي عدد (٣٠) أداء لمهارات فرعية (ملحق٥).

(ج)**تحليل البيئة التعليمية:** حيث أظهر تحليل واقع مدرسة دمياط الثانوية الميكانيكية العسكرية بدمياط مصدر عينة البحث، وجود عدد (٢) معمل عملي كهرباء يتضمن

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

الأدوات وأجهزة القياس المرتبطة بموضوع محتوي التعلم المؤهل للمهارات المطلوب تنميتها لدي عينة البحث، تم استخدامه في التهيئة التي تم خلالها: تثبيت معمل Crocodile Physics علي الأجهزة المحمولة الخاصة بكل متعلم وإنشاء حساب لكل منهم وتدريبهم علي استخدام الكتاب وتوظيف أدواته في التفاعلي والتواصل والذييل وكتابة التعليقات وكذلك تدريبهم علي إجراءات التعلم المعكوس القائم علي استخدام الكتاب التفاعلي وتوظيف ما يتضمنه من مصادر وعناصر للتعلم والتفاعل والتدرب علي كل مهارة فرعية حتي إتمام التمكن من المهارات الرئيسة الستة السابق تحديدها.

(٢) مرحلة التصميم Design : وفيها تم تنفيذ الإجراءات التالية: تصميم الأهداف العامة والإجرائية للكتاب التفاعلي، تصميم أدوات القياس، تصميم المحتوى التعليمي واستراتيجية تنظيمه، تصميم وتجهيز المصادر الإثرائية، تصميم عناصر وأدوات التفاعل بالكتاب التفاعلي، تصميم استراتيجيات التعليم والتعلم، وتصميم سيناريو الكتاب التفاعلي، وفيما يلي وصف لهذه الإجراءات:

(أ) تصميم الهدف العام والأهداف الإجرائية للكتاب التفاعلي: وقد تحدد الهدف العام للكتاب في تنمية المهارات الأساسية لتصميم الدوائر الكهربية لدي عينة البحث من ذوي صعوبات التعلم بالصف الأول الثانوي بمدرسة دمياط الثانوية الصناعية الميكانيكية العسكرية في العام الدراسي ٢٠٢٠/٢٠٢١، وقد سعي استخدام طلاب العينة للكتاب التفاعلي في بيئة للتعلم المعكوس إلي تحقيق هذا الهدف من خلال صياغة أهداف إجرائية في المستوي المعرفي بلغ عددها (٣٠) هدف، علي المستوي النفسحركي بلغ عددها (٣٠) هدف.

(ب) تصميم أدوات القياس والتقويم: حيث تم تصميم وإعداد وتطوير أداتين للقياس في هذا البحث هما: الاختبار التحصيلي للجوانب المعرفية لمهارات تصميم الدوائر الكهربية، بطاقة ملاحظة للجوانب الأدائية لمهارات تصميم الدوائر الكهربية، وقد سبق توضيح ذلك بالتفصيل في الجزء الخاص بإجراءات هذا البحث، كما تم إعداد بنك للأسئلة تم استخدامه في الاختبارت السريعة للتقويم البنائي التي تضمنها الكتاب التفاعلي. بالإضافة إلي اختيار مقياس العبء المعرفي من إعداد: حلمي الفيل (٢٠١٥) ملحق (٦).

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

(ت)تصميم المحتوى التعليمي واستراتيجية تنظيمه: حيث يهدف البحث تنمية مهارات تصميم الدوائر الكهربية لعينة البحث من ذوي صعوبات التعلم بالصف الأول الثانوي بمدرسة دمياط الثانوية الميكانيكية، وهذه المهارات جزء من المهارات المستهدفة من مقرر: أساسيات الهندسة الكهربية– الجزء العملي: أساسيات العملي، ووفقًا لتقدير احتياجات العينة السابق توضيحها في هذه البحث، فقد قام الباحث بالتعاون مع موجه الكهربا العملي للمدرسة بتحليل محتوي كتاب الجزء العملي الخاص بمادة أساسيات العملي وتحديد عناصر المحتوي المرتبطة باحتياجات عينة من هذه المهارات وهي الموضوعات التي تستهدف تنمية مهارات الطالب في: تصميم الدائرة الكهربية، توصيل أجهزة القياس، التحكم في شدة تيار الدائرة الكهربية، توصيل البطاريات علي التوالي بالدائرة الكهربية، توصيل البطاريات علي التوازي بالدائرة الكهربية، إجراء التطبيقات الرياضية علي دوائر كهربية افتراضية. وتم إعادة تجزئته وتنظيمه في أجزاء للتعلم المصغر وفق الترتيب المنطقي للمهارات المستهدف تتنميتها يحيث يرتبط كل منها بأحد المهارات الفرعية للمهارات الرئيسة المستهدف تنميتها لدي عينة البحث وذلك وفقًا لمعايير تصميم الكتاب التفاعلي التي تم تطويرها وبما يراعي خصائص ذوي صعوبات التعلم.

(ث) إعداد وتجهيز وتصميم المصادر الإثرائية التي تعزز عناصر محتوي الكتاب التفاعلي:حيث قام الباحث بالتعاون مع معلم العملي بالمدرسة وموجه الكهربا العملي بجمع مقاطع اليوتيوب المناسبة للمهارات الفرعية المكونة لكل مهارة رئيسة، وكذلك الصور والرسوم التخطيطية واستكمالها بإعداد مقاطع فيديو للتعلم المصغر لموضوعات المحتوي، وقد روعي في كل منها: قصر مدة العرض (٢–٥ دقيقة لكل منها)، وضوح الصوت والصورة وسرعة العرض والسماح للمتعلم بالتحكم في الاختيار والعرض والإيقاف والتكرار، ثم ربطها بكود الاستجابة السريعة في المكان المناسب من نص الكتاب التفاعلي ليسهل علي الطالب تشغيلها للحصول علي الدعم وفق رغبته المتفردة، تصميم أنشطة معمل الفيزياء الافتراضي Crocodile Physics وتحديد أماكن إدراجها في نص الكتاب، تحديد اماكن إدراج الأسئلة والأنشطة المتضمنة في نص الكتاب وكذلك تصميم التغذية المرتدة المتوقع تقديمه للطالب في مواطن النص، تجهيز الدروس التفاعلية والتعليمات.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

(ج) تصميم عناصر وأدوات التفاعل بالكتاب التفاعلي، وقد تضمنت أنشطة معمل الفيزياء الافتراضي Crocodile Physics، QR Codes والروابط المنبثقة منها، تنشيط خاصية التذييل وإدراج التعليقات، تنشيط الربط بمصدر الدعم من بعد عبر مجموعة مخصصة علي الواتس أب، تصميم التعليمات والدروس التفاعلية لشرح المهارات المستهدفة.

(ح) تصميم استراتيجية التعليم والتعلم: حيث أن عينة البحث من ذوي صعوبات التعلم فقد تم وضع خطة للتعلم الفردي في مجموعة صغيرة يعتمد تنفيذها علي وفق استراتيجية للتعلم المعكوس تجمع بين لقاءات للمتعلم مع المعلم بمعمل المدرسة وجهًا لوجه متمركزة حول أنشطة يبدأ المعلم في تنفيذها مع الطلاب باستخدام الكتاب التفاعلي، يتبعها أنشطة للتعلم الفردي متمركزة حول استخدام وتوظيف المتعلم لعناصر الكتاب التفاعلي، يتبعها تكرار التقاء المتعلم بالمعلم في معمل المدرسة واستمرت خطوات هذه الدورة خلال مدة تنفيذ تجربة البحث حتي تم معالجة الأهداف الإجرائية التي تستهدف بلوغ الطالب للمهارات المستهدف تنميتها في هذا البحث، وسوف يتم توضيح بالتفصيل في الفقرة الخاصة بتحديد خطوات استراتيجية التعلم.

(خ) تصميم سيناريو الكتاب التفاعلي، **حيث تم** تصميم لوحة الأحداث التي تتضمن وصف إطارات الكتاب التفاعلي والوسائط المستخدمة في كل إطار، موجز للمحتوى، نوع المثير المستخدم في كل إطار وفقا الترتيب المنطقي لعناصر المحتوي المرتبط بمهارات تصميم الدوائر الكهربية المستهدف تنميتها لدي عينة البحث (شكل ٢).

م	كل ما يرى				كل ما يسمع		التتابع والتحكم	المساعدة والتوجيه
	وصف الإطار والنص المكتوب	صور- رسوم ثابتة	فيديو	معمل (محاكاة)	تعليق صوتي	مؤثرات صوتية		

شكل ٢ *صورة مختصرة لشكل سيناريو الكتاب التفاعلي*

(٣) **مرحلة التطوير** Development: وتشمل هذه المرحلة تنفيذ اللوحة القصصية Storyboard التي تم تصميمها للوسائط والمصادر والأنشطة المختارة لإنتاج

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

النموذج الأولى للكتاب التفاعلي وفقا للإجراءات التي تم تحديدها للوصول إلي شكل الكتاب التفاعلي، ولهذا الغرض تم تنفيذ الإجراءات التالية:

(أ) تحديد المحتوى العلمي للكتاب التفاعلي: **وقد** تم اشتقاقه من المحتوي العلمي للوحدة:"عناصر الدائرة الكهربية والإلكترونية" وتتضمن موضوعين هما: عناصر الدائرة الكهربية، تطبيقات رياضية على الدائرة الكهربية، وقد تم تبسيط صياغته وتجزئته لموضوعات مصغرة يسعي كل منها لتحقيق ١-٣ هدف إجرائي فقط. كما تم إضافة إضافة شاشة افتتاحية للكتاب الإلكتروني التفاعلي تسبق الصفحة الرئيسية تتضمن نوافذ دخول الطالب لاختبارات التقويم القبلي والبعدي وتعليمات الاستخدام التي تساعد الطالب التعرف علي واجهة الاستخدام وكيفية استخدام الكتاب والاستفادة من عناصره وقد تضمنت توضيح: الأهداف العامة لمحتوى الكتاب، والمخرجات العملية من دراسته، إجراءات الدخول والخروج من الكتاب، ووكيفية تصفح محتوى الكتاب والتنقل بين موضوعاته، استراتيجية دراسة المحتوى التي تقود الطالب الى إتقان أداء المهارات المستهدفة منه، عناصر التفاعل بالكتب وكيفية توظيفها، الأنشطة المطلوب من الطالب القيام بها، أساليب التقويم التكويني والختامي وسبل الحصول على التغذية المرتدة، أدوات التواصل وآليات تفعيلها في التواصل بالباحث والمعلم لطلب المساعدة عند الحاجة.

(ب) تنظيم محتوي الكتاب التفاعلي: كما تم إعادة تنظيم المحتوي وفق الترتيب المنطقي لمهارات تصميم الدائرة الكهربية المطلوب تنميتها لدي عينة البحث ووفق الأهداف الإجرائية التي تم تحديدها بحيث جاء ترتيب موضوعات الكتاب التفاعلي كما يلي: توصيل الدائرة، أجهزة القياس: قياس شدة التيار، فرق الجهد، المقاومة الثابتة والمتغيرة، التوصيل علي التوالي والتوصيل علي التوازي، ثم تطبيقات رياضية علي الدائرة الكهربية.

(ت) إدراج عناصر التفاعل: حيث تم إدارج عناصر التفاعل التي سبق تصميمها وتحديد أماكنها كل في المكان المناسب بمحتوي الكتاب التفاعلي وقد تضمنت: معمل الفيزياء الافتراضيCrocodile Physics، QR Cod للانتقال لعرض عناصر تعلم إفتراضية، أدوات التذييل، أدوات البحث داخل الكتاب وخارجه، Zoom للتحكم في الحجم بالتكبير والتصغير، أدوات التواصل للدعم عبرWhats App، أدوات التحكم في طريقة الانتقال

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

عبر موضوعات محتوي الكتاب، وحدات التقويم البنائي والختامي، ويمكن التعرف علي هذه الأدوات من صور شاشات الكتاب التفاعلي(ملحق ١).

(ث) **مطابقة المعايير:** وفي هذه المرحلة تم تقييم الكتاب التفاعلي من خلال:

١- عرض الكتاب مع قائمة معايير تصميم الكتاب التفاعلي التي سبق تحديدها علي عدد (٤) من الخبراء: اثنين من المتخصصين في تكنولوجيا التعليم، ٢ من المتخصصين في تعليم عملي الكهربية لتقييم مدي مطابقة المعايير في الكتاب التفاعلي، حيث تبين اتفاقهم علي انطباق المعايير علي الكتاب بنسبة ٨٧% ما يؤكد صلاحية الكتاب لاستخدامه لتحقيق الهدف من تطويره واستخدامه مع عينة البحث.

مرحلة التنفيذ:

تم تنفيذ تجربة البحث وفق التصميم شبه التجريبي السابق تحديده للبحث مع اتباع خطوات استراتيجية للتعلم المعكوس تم تحديد مهام المعلم والمتعلم وموقع تنفيذ الأنشطة في كل خطواتها كما يلي:

خطوات تنفيذ استراتيجية التعلم المعكوس القائمة علي الكتاب التفاعلي، وتتضمن:

١- **تحديد مهام المعلم في معمل الكهربية بالمدرسة:** ويمكن وصف المهام التي عهد للمعلم القيام بها فيما يلي:

١-١- التمهيد: حيث اجتمع المعلم بعينة البحث خلال اللقاء التمهيدي الأول في وجود الباحث بتاريخ ٢٠٢١/٦/٦ وبتنسيق مع إدارة المدرسة، حيث قام الباحث بإثارة حماس الطلاب وتشويقهم للتعلم الفعال باستخدام الكتاب الالكتروني علي الموبايل الخاص بهم وأن الغرض من التعلم بالكتاب التفاعلي هو تدريب كل منهم حتي التمكن والتفوق في مهارات تصميم الدوائر الكهربية، وتكليف كل منهم بإحضار الجهاز المحمول الذي يفضل استخدامه.

١-٢- الاستعداد **وإجراء التجربة الاستطلاعية:** حيث التقي المعلم مع عينة البحث في وجود الباحث للمرة الثانية بتاريخ ٢٠٢١/٦/٨، بهدف تنفيذ ما يلي: تثبيت معمل الفيزياء الافتراضيCrocodile Physics علي أجهزة الطلاب، تثبيت الكتاب التفاعلي، توزيع اسم المستخدم وكلمة المرور، تدريب الطلاب علي استخدام الكتاب، التجربة الاستطلاعية

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

لاستخدام الطلاب للكتاب التفاعلي، التطبيق القبلي لأدوات البحث، تحديد موعد اللقاء الثالث لبدء التنفيذ.

١-٣- البدء في تنفيذ التجربة، اعتبارًا من اللقاء الثالث بتاريخ ٢٠٢١/٦/١٠ الذي التقي فيه المعلم مع عين البحث في وجود الباحث حيث تم البدء في تنفيذ تجربة البحث وفق خطوات استراتيجية التعلم المعكوس كما يلي:

١-٣-١- يبدأ المعلم أنشطة متمركزة حول المعلم بمعمل المدرسة، من خلال تشجيع الطلاب علي الاسترخاء مع تشغيل تعليمات الاستخدام المثبتة في الصفحة الافتتاحية للكتاب، ويساعد الطلاب في متابعة وفهم التعليمات ويطلب من كل طالب أن يطبق ما سمعه من تعليمات في الدراسة تحت إشراف وتوجيه المعلم للموضوع الأول: العناصر الأساسية للدائرة الكهربية، يمنح كل طالب فرصة قراءة النص ومحاولة شرحة للزملاء، ثم يوجه كل طالب بمراجعة النص وتشغيل الكود لمشاهدة الفيديو المرفق حتي الانتهاء ثم إيقاف العرض

١-٣-٢-يتولي المعلم استرجاع ما قرأه الطلاب وشاهدوه بصوت مرتفع بينما يوجه كل طالب إلي تقليد المعلم في تمثيل الشرح بالرسم

١-٣-٢- توجيه كل طالب لاستخدام أداة التذييل لتدوين التعليقات والتلخيص وتنفيذ النشاط،

١-٣-٣- تدريب الطلاب علي التكرار حتي التمكن، وعمل النشاط والإجابة عن الأسئلة.

١-٣-٤- في النهاية توجيه الطلاب لاتباع نفس الخطوات مع الموضوع التالي بالكتاب كل معتمدًا علي ذاته في المكان الذي يرغب فيه،

٢- تحديد مهام المتعلم خارج المدرسة وباستخدام الكتاب التفاعلي:

٢-١-يقوم المتعلم –وبتوجيهات من المعلم– بأنشطة ذاتية تتمركز حول استخدامه للكتاب التفاعلي، حيث يبدأ بقراءة النص المرتبط بأحد أهداف الدرس الثاني ، الذي سبق أن كلفه المعلم بدراسته

٢-٢- مشاهدة مقطع الفيديو المصاحب له عبر تصوير QR Code ،

٢-٣- القيام بأداء ما يرتبط بالنص من أنشطة،

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

٢-٤- استخدام معمل الفيزياء الافتراضي المدمج بالكتاب لتنفيذ الأداءات المرتبطة بالنص الذي تم قراءته ودراسة محتوي المصادر المعززة له،

٢-٥- قيام الطالب بتسجيل تعليقه أو الملخص الخاص به أو أسئلته داخل الكتاب في أدوات التذييل وإرساله للمعلم أو عرضه عليه،

٢-٦- قيام الطالب بطلب المساعدة من زملاؤه أو من المعلم عبر جروب الواتس أب، والتكرار ثم الإجابة عن الأسئلة القصيرة المتضمنة في نص الكتاب واستقبال التغذية المرتدة التفاعلية، ثم العودة إلي المعمل الحقيقي بالمدرسة للتثبيت في اللقاء التالي،

٣- اللقاء التالي للمعلم مع المتعلمين يوم ٢٠٢١/٦/١٣ بمعمل الكهربية بالمدرسة ويهدف إلي تثبيت ما تعلمه المتعلم وتصويب الأخطاء وتوجيه للعمل الفردي المقبل، حيث:

٣-١- يبدأ المعلم أنشطة تشاركية بين المعلم والمتعلم بمعمل المدرسة لتثبيت ما تعلمه المتعلم خلال مناقشة كل طالب فيما تعلمه، الرد علي تعليقاته، تصويب تقدمه، تعزيز جوانب القوة، تصحيح جوانب الضعف لكل طالب علي حدة،

٣-٢- يخصص المعلم توجيهات لكل طالب -بشكل فردي- يوجهه فيها للقيام بإجراءات تفاعلية مع محتوي الكتاب التفاعلي لتغطية عناصر الدرس المصغر حتي التمكن من أداء المهارة الفرعية

٣-٣- يقدم المعلم للمتعلم التغذية المرتدة -السلبية بشكل فردي- بينما يقدم التعزيز الإيجابي أمام مجموعته الصغيرة- حتي يطمئن المعلم إلي تمكن كل طالب من الأداء الصحيح للمهارة الفرعية قبل أن

٣-٤- يوجه المعلم كل طالب للبدء في تنفيذ كل الأنشطة السابق قيامه بها بغرض تنمية مهارة فرعية أخري وهكذا حتي إتمام المحتوي العلمي الذي يغطي المهارات الرئيسة الستة السابق تحديدها وتم ذلك خلال ١٥ لقاء بواقع ثلاث لقاءات أسبوعية بمعمل الكهربية بالمدرسة استغرق كل منها ٩٠ دقيقة، يضاف إليها أنشطة ذاتية تعتمد مدة كل منها علي الفروق الفردية والخطو الذاتي لكل متعلم والتواصل المستمر بين المعلم وطلاب المجموعة وأولياء أمر كل طالب لإمداده بالدعم والتشجيع علي المتابعة.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

(٥) مرحلة التقويم،

وفيها تم إجراء التطبيق البعدي لأدوات البحث، وقد تمت إجراءات التطبيق البعدي كما يلى:

(أ) تطبيق اختبار تحصيل الجوانب المعرفية لمهارات تصميم الدائرة الكهربية على طلاب المجموعة التجريبية، وذلك بعد أن أنهى الطلاب دراسة عناصر الكتاب التفاعلي الذي تناول كافة الأهداف الإجرائية التي استهدفت تنمية المهارات الأساسية الستة لتصميم الدوائر الكهربية، تم تنشيط الاختبار البعدي لتحصيل الجوانب المعرفية لمهارات تصميم الدائرة الكهربية، وتوجيه الطلاب للإجابة عنه وتسليمه إلكترونيًا وذلك أيضا في نهاية الأسبوع الثالث من شهر يوليو ٢٠٢١ ٢٠٢١.

(ب) تطبيق مقياس العبء المعرفي علي الطلاب في وقت واحد بمعرفة الباحث، وذلك بمعمل الكهربية يوم الأحد الموافق ١٨ يوليو ٢٠٢١، الساعة التاسعة صباحًا، وبعدها مباشرة تم:

(ت) تطبيق بطاقة ملاحظة أداء المهارات على طلاب المجموعة التجريبية بمعمل الكهربية في مواقف حقيقية يطلب فيها معلم العملي –في وجود كل من الباحث وموجه الكهربا العملي– من كل طالب تنفيذ الأداءات الواردة ببطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات تصميم الدائرة الكهربية، وقد تولي إثنين من معلمي العملي عملية تقدير درجات الأداء لكل طالب ببطاقة الملاحظة.

(ث) بعد الانتهاء من تطبيق الأدوات بعديًا، تم رصد درجات الطلاب، وتمت معالجتها إحصائيا تمهيدًا لاختبار فروض البحث والإجابة عن تساؤلاته.

نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها

في هذا الجزء يتم عرض نتائج المعالجات الإحصائية للبيانات التي تم جمعها من تطبيق أدوات البحث على العينة قبل وبعد الإنتهاء من تنفيذ التجربة الاساسية للبحث، وذلك بهدف الاجابة عن أسئلة البحث واختبار صحة فروضه واختبار صحة الفروض، وكذلك مناقشة النتائج وتفسيرها.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

للإجابة عن السؤال الفرعي الأول الذي ينص علي:" ما مهارات تصميم الدوائر الكهربية اللازم تنميتها لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم بالصف الأول بمدرسة دمياط الثانوية الميكانيكية؟

فقد تمت الإجابة عليه عن طريق قيام الباحث بسلسلة من الإجراءات –سبق توضيحها بالتفصيل في الجزء الخاص بإجراءات البحث– اعتمدت علي تحليل محتوي كتاب الهندسة الكهربية: الجزء العملي– أساسيات العملي المقرر علي الصف الأول من المدارس الثانوية الصناعية الميكانيكية للعام الدراسي ٢٠٢٠/٢٠٢١ بالإشتراك مع موجه الكهربا العملي بإدارة دمياط التعليمية أسفرت عن قائمة مهارات تصميم الدوائر الكهربية المطلوب تنميتها لدي عينة هذا البحث (ملحق٥).

للإجابة عن السؤال الفرعي الثاني الذي ينص علي:" ما المعايير الواجب مراعاتها عند تصميم كتاب إلكتروني تفاعلي لتنمية مهارات تصميم الدوائر الكهربية لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم بالصف الأول بمدرسة دمياط الثانوية الميكانيكية؟ فقد تم التوصل إلي قائمة معايير لتصميم الكتب التفاعلية التي تستهدف تنمية مهارات تصميم الدوائر الكهربية لدي ذوي صعوبات التعلم بمدرسة دمياط الثانوية الفنية الميكانيكية العسكرية وذلك بعد القيام بإجراءات تم توضيحها بالتفصيل في الجزء الخاص بإجراءات هذا البحث، وخلصت تلك الإجراءات إلي قائمة معايير تتضمن عدد (٦) مجالات، يتبعها عدد (١٤) معيارًا، عدد (٤٥) مؤشرًا (ملحق٢).

للإجابة عن السؤال الفرعي الثالث الذي ينص علي:" ما مدي احتياج الطلاب ذوي صعوبات التعلم بمدرسة دمياط الثانوية الصناعية الميكانيكية العسكرية لمهارات تصميم الدوائر الكهربية؟ فقد قام الباحث بسلسلة من الإجراءات– سبق توضيحها بالجزء الخاص بإجراءات هذا البحث– هدفت وتوصلت إلي تطوير بطاقة لتقدير احتياجات عينة البحث من مهارات تصميم الدوائر الكهربية. تم تطبيق هذه البطاقة علي عينة البحث، ومعالجتها بأساليب الاحصاء الوصفي جدول (٦) يوضح نتائج تطبيق البطاقة.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

جدول (٦) *احتياجات عينة البحث من المهارات الأساسية لتصميم الدوائر الكهربية المستهدفة من مادة أساسيات العملي*

المهارات الرئيسة لتصميم الدوائر الكهربية	درجة الاحتياج					
	كبيرة		متوسطة		صغيرة	
	ك	%	ك	%	ك	%
١- تصميم الدائرة الكهربية وتمثيلها علي الرسم	٧	١٠٠	٠٠	٠٠	٠٠	٠٠
٢-توصيل أجهزة القياس وتمثيلها علي الرسم	٦	٨٦	١	١٤		
٣-للتحكم في شدة تيار الدائرة الكهربية وتمثيلها علي الرسم	٦	٨٦	١	١٤		
٤-توصيل البطاريات علي التوالي بالدائرة الكهربية وتمثيلها علي الرسم	٦	٨٦	١	١٤		
٥-توصيل البطاريات علي التوازي بالدائرة الكهربية وتمثيلها علي الرسم	٦	٨٦	١	١٤		
٦-إجراء التطبيقات الرياضية علي دوائر كهربية افتراضية	٧	١٠٠	٠٠	٠٠		

ويتضح من جدول (٦) أن درجة احتياج عينة البحث للمهارات الرئيسة لتصميم الدوائر الكهربية يترواح بين ٨٦% – ١٠٠% ما يؤكد أن عينة البحث تحتاج إلي تنمية تلك المهارات بدرجة كبيرة.

للإجابة عن السؤال الفرعي الرابع والذي ينص علي:" ما التصميم التعليمي للكتاب التفاعلي لتنمية مهارات تصميم الدوائر الكهربية بجانبيها المعرفي والأدائي لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم بالصف الأول بمدرسة دمياط الثانوية الميكانيكية؟ فقد تم اختيار ADDIE (نبيل عزمي، ٢٠١٦) لملاءمته لطبيعة البحث الحالي ومتغيراته وسهولة تطبيقه علي مختلف البيئات، وقد تم توضيح ذلك بالتفصيل في الجزء الخاص بالإجراءات.

للإجابة عن سؤالي البحث الخامس والسادس، تم إختبار صحة الفروض التي تم صياغتها لمتغيرات البحث وسيتم عرضها بالترتيب كما يلي:

للإجابة عن السؤال الخامس والذي ينص على "ما أثر استخدام كتاب إلكتروني تفاعلي لتنمية مهارات تصميم الدوائر الكهربية بجانبيها المعرفي والأدائي لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم بمدرسة دمياط الثانوية الفنية الميكانيكية العسكرية؟ " تم اختبار صحة الفرضين الأول والثاني كما يلي:

أولاً: لاختبار صحة الفرض الأول والذي يتعلق بالجانب المعرفي لمهارات تصميم الدوائر الكهربية والذي ينص على:" يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ ٠,٠٥ بين

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي للجوانب المعرفية لمهارات تصميم الدوائر الكهربية لصالح التطبيق البعدي".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم تطبيق اختبار "ويلكيكسون" Wilcoxon signed ranks test للعينتين المرتبطتين، لمعرفة دلالة الفرق بين متوسطي رتب أداء طلاب عينة البحث بالمجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار تحصيل الجوانب المعرفية لمهارات تصميم الدوائر الكهربية، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية SPSS، النتائج بجدول (٧).

جدول (٧) *دلالة الفرق بين متوسطي رتب درجات التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية للاختبار التحصيلي للجوانب المعرفية لمهارات تصميم الدوائر الكهربية ن=٧*

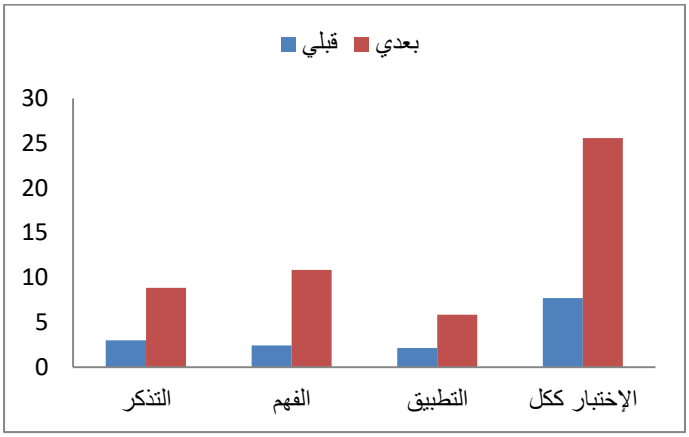
مستويات الاختبار	التطبيق	متوسط الدرجات	الانحراف المعياري	قيمة (z)	قيمة (r)	مستوى الدلالة
التذكر	قبلي	٣,٠٠	٠,٨١٦	٢,٣٨٨	٠,٩٠٢	٠,٠١٧
	بعدي	٨,٨٦	٠,٩٠٠			
الفهم	قبلي	٢,٤٣	٠,٧٨٧	٢,٣٩٢	٠,٩٠٤	٠,٠١٧
	بعدي	١٠,٨٦	١,٠٦٩			
التطبيق	قبلي	٢,١٤	٠,٩٠٠	٢,٤١٤	٠,٩١٢	٠,٠١٦
	بعدي	٥,٨٦	١,٠٦٩			
الدرجة الكلية للاختبار التحصيلي	قبلي	٧,٧١	١,٢٥٤	٢,٣٧٥	٠,٨٩٧	٠,٠١٨
	بعدي	٢٥,٥٧	٢,٦٩٩			

توضح النتائج بجدول (٧) نتائج الفرق بين متوسطي رتب درجات التطبيقين البعدي القبلي للمجموعة التجريبية في الإختبار التحصيلي، ويتضح وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات التطبيقين لصالح التطبيق البعدي في أبعاد الاختبار التحصيلي، وفي الاختبار ككل؛ ويعبر الفرق بين التطبيقين في الاختبار التحصيلي ككل عن الفروق بين متوسط رتب درجات التطبيقين القبلي والبعدي في كل بعد علي حدة، اذ يتضح أن متوسط رتب درجات التطبيق البعدي للاختبار ككل= ٢٥,٥٧، ومتوسط رتب التطبيق القبلي ٧,٧١، قيمة "z"= ٢,٣٧٥ ، ومستوي الدلالة =٠,٠١٨ وهو أقل من ٠,٠٥، كما أن قيمة r=٠,٨٩٧ وهي ≤ ٠,٥ ، وهذا يعني وجود فرق دال إحصائياً بين التطبيقين في الاختبار التحصيلي لصالح التطبيق البعدي وبحجم تأثير كبير. وهذه النتيجة تقود إلي قبول الفرض الأول الذي ينص على " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

≤٠,٠٥ بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي للجوانب المعرفية لمهارات تصميم الدوائر الكهربية لصالح التطبيق البعدي".

وتشير هذه النتائج إلى قبول الفرض الأول الذي ينص على " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤٠,٠٥ بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي للجوانب المعرفية لمهارات تصميم الدوائر الكهربية لصالح التطبيق البعدي". وشكل (٣) يوضح هذه النتائج.



شكل (٣) الفرق بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي

مناقشة نتيجة الفرض الأول وتفسيرها:

يستطع الباحث عزو هذه النتيجة إلي تصميم الكتاب التفاعلي وما استند إليه من معايير تصميم تتلائم مع خصائص المتعلمين واستراتيجية التعليم والتعلم التي استخدم الطلاب الكتاب التفاعلي في إطارها؛ وفيما يلي توضيح لهذه الأسباب:

(١) إمكانات الكتاب الإكتروني التفاعلي:

تم تقسيم محتوي الكتاب التفاعلي إلي أجزاء صغيرة في شكل وحدات للتعلم المصغر يركز كل منها علي أحد الأهداف الاجرائية المخصصة للجوانب المعرفية لمهارات تصميم الدوائر الكهربية، بما يساعد ذوي صعوبات التعلم علي تركيز الانتباه

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

ومقاومة التشتت وتنمية الشعور بالثقة في النفس ودافعية الإنجاز، وتم الاعتماد في عرض وحدات التعلم المصغر علي مصادر متعددة روعي فيها مبادئ التصميم التي حددها كل من Moreno (٢٠٠٣)؛ Moreno (٢٠٠٦) ؛ Clark & Mayer (٢٠١١) من حيث تطبيق مبادئ: التقسيم، الدمج، الاقتران والترابط ، كذلك تحقق في الكتاب التفاعلي مبدأ التخصيص الذي أكد عليه Prensky (٢٠١٠) من خلال تمكين الطالب من أن يتحكم في وقت التعلم وموضوع التعلم وسرعة التعلم ومصدر الدعم ومجتمع التعلم بحيث مع تحققت له الخصوصيه التي ينشدها مع اطمئنانه للحصول علي الدعم والمساعدة عندما يطلبها أثناء استخدامه للكتاب بصورة فردية خارج المدرسة أو من المعلم عندما يلتقيه في بيئة التعلم الصفي.

كذلك اهتم تصميم الكتاب التفاعلي بتطبيق مبدأ التكرار وفق رغبة المتعلم، أو من خلال تنويع عرض كل فكرة من خلال الشرح ثم التطبيق، ثم الأسئلة المتضمنة المدعومة بالتغذية المرتدة والتوجيه بما ساهم في أُلفة المتعلم بالمعرفة المكتسبة وفي ربطها بالهياكل المعرفية الأمر الذي من المحتمل أن ساهم في خفض الضغط علي الذاكرة العاملة فيسر علي المتعلم معالجة المعلومات واستدعائها عند الإجابة علي مفردات الإختبار التحصيلي. كذلك اهتم تصميم الكتاب التفاعلي بتحقيق مبدأ التبسيط ، الترتيب المنطقي لعناصر التعلم، والتثبيت بتكثيف الأسئلة المتضمنة في مصادر التعلم وإرفاقها بوسائل لإمداد الطالب بالتغذية المرتدة لتقوية التركيز ومقاومة التشتت.

(٢) أسباب ترجع إلي استراتيجية التعليم والتعلم التي استخدم الكتاب في إطارها:

حيث استخدم الطالب الكتاب التفاعلي في إطار استراتيجية منظمة تعتمد علي خطوات التعلم المعكوس، والتي تم استخدامها تمشيًا مع نتائج وتوصيات بعض الدراسات التي خلصت إلي فاعليتها في تعليم ذوي صعوبات التعلم مثل دراسات كل من:

Butterick, 2017; Halili et al., 2014; Chih-Hungchiu and Liu, 2017

وهي استراتيجية ملائمة لذوي صعوبات التعلم من إمكاناتها ف الموازنة بين نوعين من أنشطة التعليم والتعلم: (١) أنشطة التعلم الفردي التي يتولي الطالب ذوي صعوبات التعلم القيام بها خارج المدرسة أثناء مطالعته جزء من محتوي الكتاب وفق خطوه الذاتي، (١)

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

أنشطة التعلم الفردي والتعاوني في وجود المعلم مع مجموعة صغيرة من المتعلمين والتي يقوم المعلم خلالها بتقديم التوجيه الجماعي للمتعلمين لتدريبهم علي مهارات التعلم الذاتي للاستفادة من مكونات وعناصر الكتاب التفاعلي خارج المدرسة، والدعم والتغذية المرتدة المخصصة لكل طالب والتي يركز فيها علي مناقشة إنجازاته الفردية ومشكلات تعلمه وتقديم الدعم والتعزيز والتشجيع علي المشاركة في العمل التعاوني والعمل الفردي.

وتتسق هذه النتيجة مع النتائج التي خلصت إليها دراسات كل من: أيمان فكري (٢٠٢٠)، محمد اسماعيل وآخرون (٢٠١٩)، Cepni & Ormancı (٢٠٢٠)، Asrowi, et al (2019)، Sasidharakurup ، Ambarwat et al (٢٠١٥) (2019).

ثانياً: لاختبار صحة الفرض الثاني والذي ينص على:" يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات تصميم الدوائر الكهربية لصالح التطبيق البعدي"، تم تطبيق اختبار Wilcoxon signed ranks test للعينتين المرتبطتين، لمعرفة دلالة الفرق بين متوسطي رتب أداء طلاب عينة البحث بالمجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي علي بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات تصميم الدوائر الكهربية، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية SPSS، النتائج بجدول (٨).

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

جدول (٨) *دلالة الفرق بين متوسطي رتب درجات التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات تصميم الدوائر الكهربية ن=٧*

المهارات الرئيسة	التطبيق	متوسط الدرجات	الانحراف المعياري	قيمة (z)	قيمة (r)	مستوى الدلالة
تصميم الدائرة الكهربية	قبلي	٣,٥٧	٠,٧٨٧	٢,٤٠١	٠,٩٠٧	٠,٠١٦
	بعدي	٥,٥٧	٠,٥٣٥			
توصيل أجهزة القياس	قبلي	١٠,٤٣	٠,٥٣٥	٢,٣٩٢	٠,٨٦٧	٠,٠١٧
	بعدي	٢٠,٢٩	١,٣٨٠			
٣-التحكم في شدة التيار	قبلي	٥,٨٦	٠,٦٩٠	٢,٣٨٨	٠,٩٠٢	٠,٠١٧
	بعدي	٨,٧١	٠,٧٥٦			
٤-التوصيل علي التوالي	قبلي	٣,٤٣	٠,٥٣٥	٢,٤٦٠	٠,٩٣٠	٠,٠١٤
	بعدي	٥,٧١	٠,٤٨٨			
٥-التوصيل علي التوازي	قبلي	٤,٨٦	٠,٦٩٠	٢,٤١٤	٠,٩١٢	٠,٠١٦
	بعدي	٧,٢٩	٠,٧٥٦			
٦-التطبيقات الرياضية	قبلي	٤,٤٣	٠,٥٣٥	٢,٤٠١	٠,٩٠٧	٠,٠١٦
	بعدي	٧,٧١	٠,٤٨٨			
الدرجة الكلية للبطاقة ككل	قبلي	٣٢,٥٧	١,٩٠٢	٢,٣٦٦	٠,٨٩٤	٠,٠١٨
	بعدي	٥٥,٢٩	٢,٥٦٣			

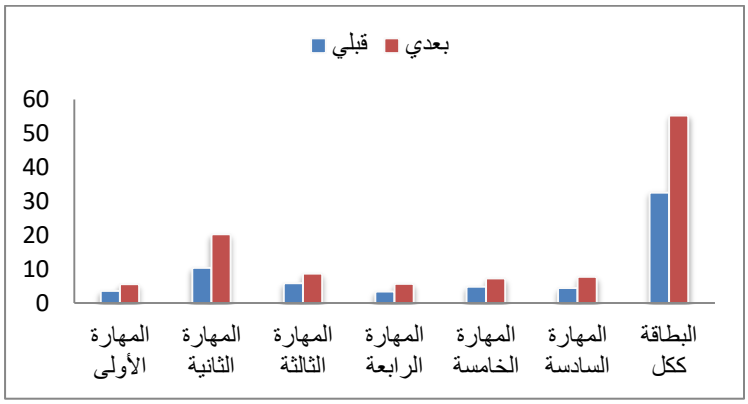
ويوضح جدول (٨) نتائج اختبار " Wilcoxon Test" للفرق بين متوسطات درجات التطبيق البعدي والتطبيق القبلي للمجموعة التجريبية في بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات تصميم الدوائر الكهربية لدى الطلاب عينة البحث، كما تم حساب قيمة "r" للتعرف على حجم التأثير ويظهر من النتائج المعروضة بالجدول (٨) وجود فرق ذو دلالة إحصائية في أداء طلاب عينة البحث للجوانب الأدائية للمهارات الستة الرئيسة لتصميم الدوائر الكهربية لصالح التطبيق البعدي، ولذلك فإن نتائج التطبيقين القبلي والبعدي للبطاقة ككل تعكس نتائج المهارات المكونة لها.

حيث توضح النتائج بجدول (٨) أن متوسط رتب درجات طلاب العينة لأداء مهارات تصميم الدوائر الكهربية ككل للتطبيق البعدي (٥٥,٢٩) ومتوسط درجات التطبيق القبلي (٣٢,٥٧) وبلغت قيمة "Z" (٢,٣٦٦) ومستوى الدلالة (٠,٠١٨) وهو أقل من (٠,٠٥)، وبلغت قيمة "r" (٠,٨٩٤) وهى قيمة (≤ ٠,٥)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين التطبيقين في بطاقة ملاحظة الأداء لصالح التطبيق البعدي وبحجم تأثير كبير.

وذلك يقود إلى قبول الفرض الثاني الذي ينص على " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة أداء الطلاب لمهارات تصميم الدوائر الكهربية لصالح التطبيق البعدي". وشكل (٤) يوضح الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات تصميم الدوائر الكهربية.



شكل (٤) متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الأداء

مناقشة نتيجة الفرض الثاني وتفسيرها:

يستطع الباحث عزو هذه النتيجة إلي أسباب قد ترجع إلي تصميم الكتاب التفاعلي واستراتيجية استخدامه؛ ويمكن توضيح ذلك فيما يلي:

(١) أسباب ترجع إلي تصميم الكتاب التفاعلي: حيث يتضمن الكتاب التفاعلي للطالب ذوي صعوبة التعلم بيئة افتراضية للتدرب الآمن علي تنفيذ مهارات تصميم الدوائر الكهربية متمثلة فيChrochodyle Physics ، والذي يستطيع فيه الطالب التدرب علي تنفيذ الأداءات الفرعية لمهارات تصميم الدوائر الكهربية وفقًا لخطوه الذاتي بعيدًا عن البيئة الواقعية التي تزيد العبء المعرفي علي ذوي صعوبات التعلم الذي يعاني من تدني مفهوم الذات والتردد في المشاركة أمام المعلم والزملاء، مستفيدًا من ذلك من إمكانات المعمل التي تقدم للمتعلم تغذية مرتدة فورية علي كل أداء، ويتحقق له في هذه البيئة الافتراضية مبدأ الأمثلة التطبيقية التي أكد عليه Moreno (٢٠٠٦) والذي يوفر بيئة تعلم تساهم في تطوير المهارات الإجرائية من خلال تفكيك كل مهمة إلي خطوات ونمذجة الحل وتقديم

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

فرصة مناسبة للممارسة والتدرب واكتساب المهارة يعزز ذلط فرص الدعم متنوعة المصادر من داخل الكتاب التفاعلي عبر أدوات التواصل والبحث ، ومن خارج الكتاب في بيئة الصف حيث اللقاء مع المعلم والزملاء بمعمل الكهربية بالمدرسة في وجود المعلم.

(٢) أسباب ترجع إلي استراتيجية استخدام الكتاب في إطار التعلم المعكوس:

حيث يساهم المعمل Chrochodyle Physics الموجود بالكتاب التفاعلي في تشكيل أُلفة لدي الطالب ذوي صعوبة التعلم بأداء مهارات تصميم الدوائر الكهربية التي تدرب عليها وفقًا لخطوه الذاتي وحصل خلالها علي الدعم الفردي من داخل الكتاب أو من خارجه، ما أزال رهبة الممارسة أمام المعلم وامام زملاءه، كذلك فقد وفرت اللقاءات الواقعية –للطالب مع المعلم– التي أعقبت دراسته الذاتية (كخطوة من خطوات استراتيجية التعلم المعكوس) فرصاً مواتية لاكمال العائد الذي تحقق من تطبيق أداءات المهارات بالمعمل الافتراضي من حيث توفيرها فرص للتطبيق والممارسة في الواقع تمهيدا اجراءات التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة، تلقي اللتغذية المرتدة المناسبة لمستوي الأداء الواقعي، استقبال التعزيز الفردي وأمام مجموعة العمل المصغرة المكونة من عينة البحث، استقبال النصح والتوجيه والارشاد والتشجيع علي التشارك ما يعزز تحسن مستوي الثقة في الذات والمثابرة علي إكمال مهام التعلم ومواصلة النجاح، وقد انعكس ذلك بالايجاب علي تنفيذ طلاب العينة للأداءات التي تضمنتها بطاقة ملاحظة أداء مهارات تصميم الدوائر الكهربية في التطبيق البعدي للبطاقة.

وتتسق هذه النتيجة مع نتائج دراسات كل من إيمان فكري (٢٠٢٠)، Cepni & Ormancı (٢٠٢٠)، Ambarwat et al (2019) ، Sasidharakurup (٢٠١٥)، Butterick (2017)، Halili et al (2014) .. Chih–Hungchiu and Liu (٢٠١٧).

للإجابة عن السؤال الخامس والذي ينص على " ما أثر استخدام كتاب إلكتروني تفاعلي على خفض العبء المعرفي لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم بالتعليم الثانوي الفني؟ " تم اختبار الفرض الثالث كما يلي:

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

تم اختبار صحة الفرض الثالث والذي يتعلق بخفض العبء المعرفي لدي عينة البحث والذي ينص على " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس العبء المعرفي لصالح التطبيق البعدي". وللتحقق من صحة هذا الفرض تم تطبيق اختبار "ويلكيكسون"Wilcoxon signed ranks test للعينتين المرتبطتين، لمعرفة دلالة الفرق بين متوسطي رتب أداء عينة البحث بالمجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي علي مقياس العبء المعرفي، النتائج موضحة بجدول (٩).

جدول (٩) دلالة الفرق بين متوسطي رتب درجات التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مقياس العبء المعرفي ن=٧

مستويات الاختبار	التطبيق	ن	متوسط الدرجات	الانحراف المعياري	قيمة (z)	قيمة (r)	مستوى الدلالة
ICL	قبلي	٧	٢٣,٨٦	٢,٣٤٠	٢,٣٨٤	٠,٩٠١	٠,٠١٧
	بعدي		١١,٧١	١,١١٣			
ECL	قبلي	٧	٢١,١٤	٣,١٨٥	٢,٣٧١	٠,٨٩٦	٠,٠١٨
	بعدي		١١,٢٩	١,٨٩٠			
GCL	قبلي	٧	١١,٠٠	١,١٥٥	٢,٣٧٥	٠,٨٩٧	٠,٠١٨
	بعدي		٢٠,٧١	٢,٤٣٠			
الدرجة الكلية للمقياس ككل	قبلي	٧	٦٨,٤٣	٥,٨٢٧	٢,٣٧٥	٠,٨٩٧	٠,٠١٨
	بعدي		٤٤,١٤	٤,١٤٠			

ويوضح جدول (٩) نتائج اختبار " Wilcoxon Test" للفرق بين متوسطات درجات التطبيق البعدي والقبلي للمجموعة التجريبية في مقياس العبء المعرفي ككل وعلي أبعاده الثلاثة: العبء الداخلي ICL، والعبء الخارجي ECL ، والعبء المتوازن أو وثيق الصلة GCL كما تم حساب قيمة "r" للتعرف على حجم التأثير. وفقًا لمتوسط رتب الدرجة الكلية لعينة البحث علي مقياس العبء المعرفي المبينة بالجدول (٩) أن متوسط درجات التطبيق البعدي (٤٤,١٤) ومتوسط درجات التطبيق القبلي (٦٨,٤٣) وبلغت قيمة "Z" (٢,٣٧٥) ومستوى الدلالة (٠,٠١٨) وهو أقل من (٠,٠٥)، وبلغت قيمة "r" (٠,٨٩٧) وهى قيمة (≤ ٠,٥)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين التطبيقين في مقياس العبء المعرفي لصالح **التطبيق القبلي** وبحجم تأثير كبير، ما يقود إلي رفض الفرض

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

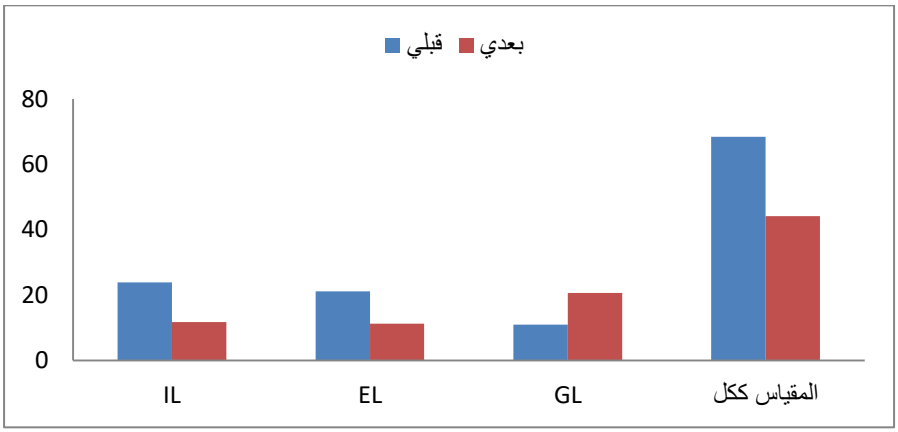
الثالث الذي ينص علي: " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس العبء المعرفي لصالح التطبيق البعدي"، ما يعني وجود أثر إيجابي لاستخدام الطلاب ذوي صعوبات التعلم للكتاب التفاعلي علي خفض العبء المعرفي الكلي.

وبالنظر في الجدول (٩) علي نتائج استجابات عينة البحث علي أبعاد مقياس العبء المعرفي في التطبيقين القبلي والبعدي يتضح أن الفروق لصالح التطبيق البعدي في نتائج استجابات العينة علي بعد العبء المعرفي الداخلي ICL حيث أن متوسط رتب درجات التطبيق البعدي= ١١,٧١ وهي أصغر من متوسط رتب درجات التطبيق القبلي=٢٣,٨٦، وقيمة "z" ٢,٣٨٤ ومستوى الدلالة ٠,٠١٧ وهي أقل من ٠,٠٥ وكذلك بالنسبة لنتائج استجابات العينة علي بعد العبء المعرفي الخارجي ECL حيث أن متوسط رتب درجات التطبيق البعدي= ١١,٢٩ وهي أيضًا أصغر من متوسط رتب درجات التطبيق القبلي=٢١,١٤، كما أن قيمة وقيمة "z" ٢,٣٧١ ومستوى الدلالة ٠,٠١٨ وهي أقل من ٠,٠٥ وقيمة "r" في البعدين ≤ ٠,٠٥.

وفيما يتعلق بالعبء المعرفي المتوازن **GCL** يتضح من النتائج بجدول (٩) ارتفاع متوسط رتب درجات التطبيق البعدي حيث م= ٢٠,٧١ عن متوسط رتب درجات التطبيق القبلي م=١١,٠٠ وقيمة "z" ٢,٣٧٥ ومستوى الدلالة ٠,٠١٨ وهو أقل من ٠,٠٥، وبلغت قيمة "r" ٠,٨٩٧ وهى قيمة ≤ ٠,٥، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين التطبيقين في مستوى **GCL** لصالح التطبيق البعدي وبحجم تأثير كبير.

وشكل (٥) يوضح الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي علي مقياس العبء المعرفي ككل وعلي أبعاده الثلاثة.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م



شكل (٥) *الفرق بين متوسط رتب درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس العبء المعرفي*

مناقشة نتيجة الفرض الثالث وتفسيرها:

تشير النتائج السابق عرضها بجدول (٩) وشكل (٥) إلي انخفاض مستوي العبء المعرفي الكلي لدي عينة البحث ما يعني –وبصفة عامة– وجود تأثير إيجابي لاستخدامهم الكتاب الإلكتروني التفاعلي بغرض تنمية مهاراتهم في تصميم الدوائر الكهربية، وفيما يتعلق بأثر استخدامهم للكتاب التفاعلي علي أبعاد مقياس العبء المعرفي الثلاثة ، يمكن التوصل إلي استنتاجين؛ الأول: للكتاب التفاعلي أثر كبير في خفض العبء المعرفي الداخلي ICL الذي يهدد موارد الذاكرة العاملة، وكذلك خفض العبء المعرفي الخارجي ECLالناشئ عن سوء التصميم التعليمي واستراتيجيات التعلم. ما يخفف الضغط علي الذاكرة العاملة ويهيؤها للمعالجة والاحتفاظ والاستدعاء ويزيد من فعالية التعلم. وفي المقابل حدث ارتفاع في العبء المعرفي المتوازن GL بما يعكس زيادة المجهود الذاتي الذي يبذله الطالب من ذوي صعوبات التعلم في معالجة المعلومات التي تؤدي إلي بناء المخطط المعرفي له أثناء التعلم، ما ساهم في فعالية التعلم، كما قد يفسر ذلك الأثر الإيجابي الذي أحدثه الكتاب التفاعلي كمتغير مستقل بهذا البحث علي تنمية مهارات تصميم الدوائر الكهربية بجانبيها المعرفي والأدائي والسابق توضيحها بالجدولين: ٧،٨ ، والشكلين: ٣،٤، وذلك يتفق مع ما خلصت إليه دراسة حسن رياش (٢٠٠٧).

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

يمكن للباحث عزو هذه النتيجة إلي توجيه تصميم الكتاب التفاعلي بمعايير التصميم التي تم التوصل إليها وفق خصائص العبء المعرفي لذوي صعوبات التعلم، وتهدف بالأساس إلي خفض العبء المعرفي لهذه الفئة أثناء التعلم، ويتضح ذلك من مبادئ التصميم التي تم مراعاتها لهذا الغرض وتتمثل في:

- استخدام مصادر تعلم بسيطة جذابة يركز كل منها علي أداء محدد من الأداءات التي تتشكل منها المهارات الفرعية لمهارات تصميم الدوائر الكهربية الرئيسة، بما يحتمل أن ساهم في تقليل المشتتات التي يتسم بها ذوا صعوبات التعلم، وذلك يتسق مع ما أكد عليه Kalyuga (٢٠١١).
- إعتماد الكتاب التفاعلي علي تنوع من الوسائط المتعددة، ما يساهم في خفض العبء المعرفي لدي ذوي صعوبات التعلم وهو ما يؤكد ما توصلت إليه إيمان فكري (٢٠٢٠)، لا سيما أنه روعي في تصميم هذه الوسائط مبادئ التصميم التي أخذت في الاعتبار ارتفاع العبء المعرفي الذي يتميز به ذووا صعوبات التعلم؛ ومن المبادئ التي تم مراعاتها في تصميم مصادر التعلم بالكتاب التفاعلي: مبدأ التقسيم، وتجنب الإطناب، ومراعاة الترابط، مبدأ الاقتران، والدمج بين الوسائط، والتبسيط وتجنب التعقيد، والتركيز، تنظيم المحتوي وتقليل الكم ، وهذا التفسير يساير ما توصل إليه كل من: أميرة قريشي (٢٠٢١)، حمدان الشامي (٢٠١٧)، Moreno (٢٠٠٣)؛ Moreno (٢٠٠٦) ؛ Clark & Mayer (٢٠١١)، Prensky (٢٠١٠).

خاتمة البحث

سعي البحث الحالي إلي تطوير كتاب إلكتروني تفاعلي واستخدامه في إطار استراتيجية للتعلم المعكوس ودراسة أثره في تنمية مهارات تصميم الدوائر الكهربية وخفض العبء المعرفي لدي ذوي صعوبات التعلم بمدرسة بمدرسة دمياط الثانوية الفنية الميكانيكية العسكرية، وتم تطوير الكتاب التفاعلي وفق خطوات نموذج التصميم العام ADDIE اقتصر المحتوي العلمي له علي موضوعات وحدة تعليمية واحدة من كتاب أساسيات العملي التابعة لمقرر الهندسة الكهربية علي طلاب الصف الأول بالمدرسة الميكانيكية شعبة الكهرباء والالكترونيات، واعتمد البحث علي توظيف منهج البحث

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٢م

التجريبي والتصميم شبه تجريبي لمجموعة تجريبية واحدة تم خلاله تطبيق أدوات البحث التي تمثلت في اختبار للجوانب المعرفية وبطاقة ملاحظة للجوانب الأدائية لمهارات تصميم الدوائر الإلكترونية ومقياس العبء المعرفي قبل وبعد استخدام الكتاب التفاعلي، وبعد جمع البيانات ومعالجتها إحصائيًا كشفت النتائج عن وجود فرق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي وبطاقة ملاحظة أداء الجوانب الأدائية لمهارات تصميم الدوائر الكهربية لصالح التطبيق البعدي، بينما كشفت النتائج عن وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس العبء المعرفي لصالح التطبيق القبلي.

توصيات البحث

في ضوء ما أسفر عنه البحث من نتائج. ، يوصي الباحث بما يلي:

- التوسع في إنتاج واستخدام الكتب الإلكترونية التفاعلية لتنمية مهارات ذوي الاحتياجات الخاصة في مجالات أكاديمية مختلفة.
- الاستفادة من الكتاب الإلكتروني التفاعلي الذي تم إنتاجه في هذا البحث في تنمية مهارات تصميم الدوائر الكهربية والإلكترونية لدي العاديون بمدارس التعليم الثانوي الفني.
- وضع خطة لتدريب المعلمين علي تطبيق استراتيجية التعلم المعكوس في تنمية المهارات العملية في المجالات الأكاديمية المختلفة للعاديون وذوي الاحتياجات الخاصة.
- والاستفادة في ذلك من مكتبة مصادر التعلم الرقمية المتاحة علي بنك المعرفة المصري لكافة المقررات والمراحل التعليمية.
- تصميم مصادر التعلم الرقمية واستخدامها وفق مبادئ نظرية العبء المعرفي.

مقترحات البحث

استكمالاً لما توصل إليه هذا البحث، يقترح الباحث إجراء البحوث التالية:

- إجراء دراسة مماثلة علي عينة أكبر لتأمين تعميم نتائج هذا البحث.
- استخدام كتاب تفاعلي في بيئة للتعلم المعكوس وأثره علي تنمية مهارات التحول الرقمي والثقة في الذات لدي الخجولين دراسيًا من طلاب تكنولوجيا التعليم.

- التفاعل بين نوع المثيرات البصرية ومستواها في كتاب تفاعلي وأثره علي تنمية المفاهيم العلمية لدي ضعاف السمع بالمرحلة الإعدادية.
- تطوير استراتيجية للتعلم المعكوس قائمة علي الكتاب التفاعلي وأثرها علي العبء المعرفي ومهارات التحدث باللغة العربية لغير الناطقين بها.

المراجع العربية

- أحمد إبراهيم (٢٠٠٢). بعض العوامل النفسية والعقلية والاجتماعية المؤثرة في صعوبات التعلم. *مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر*، ١١، ٢٥١-٢٨٠.
- أحمد شبيب (٢٠٠١). *الاتجاهات الحديثة في مجال صعوبات التعلم*. بحث الترقية لوظيفة أستاذ علم النفس التعليمي غير منشور، اللجنة العلمية الدائمة للتربية وعلم النفس بجامعة الأزهر.
- أمنية حسني (٢٠٢٠). الكتاب الإلكتروني ودوره في التحصيل العلمي والمعرفي عند طلبة الجامعات. *المجلة العربية*، ٧(١)، ٤٣٢- ٤٣٩.
- أميرة قريشي (٢٠٢١). *العبء المعرفي وعلاقته بالمهارات الادراكية لدي تلاميذ ذوي صعوبة تعلم الرياضيات لسنة الخامسة ابتدائي: دراسة ميدانية بمدينة ورقلة* (رسالة ماجستير). جامعة قاصدي مرباح، ورقلة.
- إيمان فكري (٢٠٢٠). تأثير برنامج وسائط متعددة قائم علي نظرية العبء المعرفي في تحسين صعوبات التعلم القرائية لدي أطفال الروضة. *مجلة كلية رياض الأطفال، جامعة بورسعيد*، ١٦، 900 – 1003 .Doi: 10.21608/JFKGP.2020.95869
- حسين أبو رياش (٢٠٠٧). *التعلم المعرفي*. دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة
- حمدان الشامي (٢٠١٧). فاعلية برنامج قائم على نظرية العبء المعرفي في حل المشكلات الهندسية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. *مجلة كلية التربية*، جامعة الأزهر، ع ١٧٥ ج ٣، ص ص ٤٨٥-٥٢٥
- زينب إسماعيل (٢٠١٢). أثر التفاعل بين نمط أداة الإبحار (النقاط الساخنة في مقابل التكبير الرقمي) لمصورات الكتاب الإلكتروني والأسلوب المعرفي (التبسيط في مقابل التعقيد المعرفي) في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*، ١٨٩، ١٥- ٥٤.

- سامح العجرمي (٢٠١٦) أثر اختلاف تصميم واجهتي تفاعل الكتاب الالكتروني (PDF/ HTML). *مجلة جامعة الأقصى – سلسلة العلوم الإنسانية*، ٢٠(١)، 206 – 236. Doi: 10.12816/0026652
- سامر بني فواز (٢٠١٨). أثر استخدام برمجية الكتاب الإلكتروني التفاعلي في تنمية التحصيل لدى طلاب الصف الرابع الأساسي في مادة العلوم في وحدة النظام الشمسي في محافظة عجلون. *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، ١٧، ١– ٣٢.
- سعد سعيد (٢٠١٥). فاعلية كتاب إلكتروني تفاعلي قائم على تطبيقات الويب 2.0 في تنمية مهارات تصميم الاختبارات الإلكترونية لدى الطلاب المعلمين بكليات التربية. *مجلة تكنولوجيا التعليم، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، ٢٥(٣)، ٢٥٩– ٣١٦.
- سليمان إبراهيم (٢٠١٣). *الاتجاهات الحديثة في صعوبات التعلم النوعية*، الإصدار الأول. دار أسامة.
- صبحي الحارثي (٢٠١٥). العبء المعرفي وعلاقته بمهارات الإدراك لدي عينة من تلاميذ الصف السادس الإبتدائي ذوي صعوبات التعلم الأكاديمية. *مجلة ديالي للبحوث الإنسانية* (٤٤)، ٢٤٤– ٢٨٢.
- عادل العدل (٢٠١٣). *صعوبات التعلم وأثر التدخل المبكر والدمج التربوي لذوي الاحتياجات الخاصة*. دار الرشاد.
- علي الصمادي، صياح الشمالي (٢٠١٦). *المفاهيم الحديثة في صعوبات التعلم*. دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- علي راي (٢٠٢٠). أهمية التعليم الإلكتروني: خصائصه وأهدافه ومميزاته وسلبياته. *المجلة العربية، المدرسة العليا للأساتذة بوزريعة، مخبر علم تعليم العربية، الجزائر*، ٧(١)، ١٨١– ١٩٩.
- عمر عطية (٢٠١٩). واقع استخدام معلمي التلاميذ ذوي صعوبات التعلم للتقنيات التعليمية في غرف المصادر من وجهة نظرهم في ضوء بعض المتغيرات، *مجلة كلية التربية جامعة الأزهر*، ١٨٢(٢)، ٢٧٩– ٣١٥.
- الغريب إسماعيل (٢٠٠٩). *المقررات الالكترونية: تصميمها– إنتاجها – نشرها – تطبيقها – تقويمها* . عالم الكتب.
- فتحي الزيات (٢٠٠٥). دراسة لبعض الخصائص الانفعالية لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم من تلاميذ المرحلة الابتدائية، مجلة جامعة أم القرى، ٢(١)، ٤٤– ١٠٢.
- ماهر رباح (٢٠١٤). *التعليم الإلكتروني*. دار المناهج للنشر والتوزيع.

- محمد إبراهيم الدسوقي وثريا الشمري وهناء جمال الدين (٢٠١٦). أثر نمط الإبحار الشبكي بالكتاب الإلكتروني على تنمية المهارات في مادة تكنولوجيا الشبكات لدى طلاب معهد الكمبيوتر بالعراق. *مجلة العلوم التربوية، كلية الدراسات العليا للتربية جامعة القاهرة*، ٢٤(٣)، ١٥٦- ١٧٦.
- محمد اسماعيل، هشام الخولي، رضا الصاوي، عبير علي (٢٠١٩). فعالية برنامج تدريبي في ضوء نظرية العبء المعرفي على التحصيل الدراسي لذوي صعوبات تعلم الرياضيات من تلاميذ المرحلة الاعدادية. *مجلة كلية التربية ببنها*، ١١٨(٢)، ٣٣٦-٣٧٨
- محمد حسن، وعماد سمرة (٢٠١٧). أثر التفاعل بين نمط تصميم الكتاب الإلكتروني والتخصص العلمي في تنمية مهارات تصميمه وإنتاجه لدى المعيدين والمحاضرين بالجامعات السعودية. *مجلة كلية التربية*، ١٧٣(٢)، ٤٣٢- ٤٨٥.
- محمد خميس (٢٠١٥). *مصادر التعلم الإلكتروني- الجزء الأول: الأفراد والوسائط*. دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.
- محمد عبد الرازق شمه (٢٠٢٠). العلاقة بين نمطي الرسوم المعلوماتية «استقصائية/حوارية» وتكوينها المكاني «قبل/بعد» النص بكتاب إلكتروني تفاعلي وأثرها على تنمية المهارات الرقمية والتمييز البصري وخفض العبء المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، ٣٠(٩)، ٨٩- ١٧٣.
- محمود خليفة (٢٠٢٠). العبء المعرفي كجهد عقلي وكتقرير ذاتي لدى الأطفال ذوي صعوبات التعلم والعاديين " دراسة مقارنة ". *مجلة الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة المنيا*، ٩١(٥)، ٧٠٤- ٧٥٠.
- مسلم المالكي، إسلام علام (٢٠١٩). أثر اختلاف بعض متغيرات تصميم الكتاب الإلكتروني في تنمية مهارة برمجة الحاسوب الآلي لطلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة كلية التربية جامعة أسيوط*، ٣٥(٤)، ٢٢٣- ٢٥٠.
- نبيل جاد عزمي (٢٠١٤). *تكنولوجيا التعليم الالكتروني*، ط٢. دار النشر العربي.
- نسرين السليماني، ميراهان فرج (٢٠٢١). كفاءة كتاب تفاعلي في تعلم تصميم الأزياء الوظيفية. *المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية*، ١٩، ١٤٩-١٧٠.
- نصرة محمد جلجل، فرج السعيد كواسة، علاء الدين السعيد النجار. (٢٠١٩). العبء المعرفي لذوي صعوبات التعلم في القراءة والعاديين من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. *مجلة كلية التربية*، ١٩(١)، ٣٨٩ - ٤٢٢.
- هاجر الشال، أسماء المرسى، محمد عبد الحميد (٢٠١٩). العبء المعرفي لدي عينة من الأطفال ذوي صعوبات القراءة والأطفال العاديين بمرحلة التعليم الابتدائي. مجلة دراسات الطفولة، ٢٢(٨٤).

المراجع الأجنبية

- Asrowi, Hadaya, A., & Hanif, M. (2019). The Impact of Using the Interactive E-Book on Students' Learning Outcomes. *International Journal of Instruction*, 12(2), 709-722. Doi: https://doi.org/10.29333/iji.2019.12245a
- Astuti, D. P., Siswandari, & Santoso, D. (2017). E-Book for Problem Based Learning to Improve Learning Outcome of the Students. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 158, 220-227.
- Bishara, S. (2021). Psychological availability, mindfulness, and cognitive load in college students with and without learning disabilities. *Cogent Education*, 8(1), 1929038. Doi: 10.1080/2331186X.2021.1929038.
- Boyle, S., McNaughton, D., Light, J., Babb, S., & Chapin, S. (2020). The effects of shared E-Book reading with dynamic text and speech output on the single-word reading skills of young children with developmental disabilities. Lang *Speech Hear Serv Sch*, 52(1):426-435. Doi: 10.1044/2020_LSHSS-20-00009.
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2011). *E-learning and the science of instruction*. San Francisco. Wiley.
- Edmunds, A., & Morris, A. (2000). The problem of information overload in business organisations: A review of the literature. *International Journal of Information Management*, 20(1), 17–28. http://dx.doi.org/10. 1016/S0268-4012(99)00051-1.
- Frye. S. (2014). *The implications of interactive eBooks on comprehension* (Unpublished PHD Dissertation). Graduate School of Education, Rutgers University. New Jersey. USA.
- Garnica, M. (2010). *Relationship between cognitive load, task complexity, and indicators of plagiarism: implications for instructional design* (PHD Dissertation). Capella university, Minnesota, USA.
- Kissinger. J. (2013). The social & mobile learning experiences of students using mobile eBooks. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 17(1). 155- 170.
- Lee, T. T. H., & So, W. W. M. (2014). Inquiry learning in a special education setting: managing the cognitive loads of intellectually disabled students. *European Journal of Special Needs Education*, 30(2), 156–172. doi:10.1080/08856257.2014.986907
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist, 38*(1), 43-52.
- Moreno, R. (2006). When worked examples don't work: Is cognitive load theory at an impasse? *Learning and Instruction, 16*(2), 170-181.
- Ormanci, Ü., & Çepni, S. (2020). Views on interactive E-Book use in science education of teachers and students who perform E-book

applications. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 11(2), 247-279. Doi: https://doi.org/10.17569/tojqi.569211

- Phadung, M., & Dueramae, S. (2018). The Design and Impact of Interactive E-Book on Academic Language Achievement to Language Minority Students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1097, 012093. Doi: 10.1088/1742-6596/1097/1/012093
- Prensky, M. (2010). Partnering. *Teaching digital natives: Partnering for real learning*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Redifer, J. L., Bae, C. L., & DeBusk-Lane, M. (2019). Implicit theories, working memory, and cognitive load: Impacts on creative thinking. *SAGE Open*, 9(1), 2158244019835919. Doi: https://doi.org/10.1177/ 2158244019835919.
- Sasidharakurup, H., Radhamani, R., Kumar, D., Nizar, N., Achuthan, K., & Diwakar, S. (2015). Using virtual laboratories as interactive textbooks: Studies on blended learning in biotechnology classrooms. *EAI Endorsed Transactions on E-Learning*, 2(6), e4. Doi: https://doi.org/10.4108/el.2.6.e4
- Sweller, J. (1994). Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. *Learning and Instruction*, 4, 293-312.
- Sweller, J., Colvin, C. R., & Nguyen, F. (2006). *Efficiency in learning: evidence-based guidelines to manage cognitive load*. John Wiley & Sons, Inc.
- Sweller, J., van Merrienboer, J. G., & Paas, F. G. W. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10 (3), 251-296.
- Tricot, A., Vandenbroucke, G., & Sweller, J. (2020). Using Cognitive Load Theory to improve text comprehension for students with dyslexia. Education and Psychology. In: A. J. Martin, R. A. Sperling & K. J. Newton, *Handbook of Educational Psychology and Students with Special Needs* (pp.320-344). Routledge.
- Windell, D. T. (2006). *The Effects of Multiple Presentation Formats on Subjective Mental Workload Rating Scale Techniques in Multimedia Educational Environments* (MA Thesis). North Carolina State University, USA.
- Yaya, J. A. (2015). Prospects and Challenges of E-Books in School Media Services in Nigeria: The Way Forward About E-Books. *International Journal of Education and Information Technology*, 1(3), 92–98.