جامعـة المنصــورة
كليـــة التربية
–

كتاب إلكتروني مقترح لتنمية بعض مهارات التحكم المنطقي المبرمج (PLC) لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية

إعـداد
محمد محمد محمد موسى
باحث ماجستير تكنولوجيا التعليم
كلية التربية – جامعة دمياط

إشـــــراف

أ.د/ عبد العزيز طلبة عبد الحميد
أستاذ ورئيس قسم تكنولوجيا التعليم كلية التربية جامعة المنصورة

أ.م.د. طاهر عبدالله فرحات
أستاذ مساعد تكنولوجيا التعليم كلية التربية جامعة دمياط

مجـــلة كلـــية التربية – جامعـــة المنصـــورة
العدد ١١٢ – أكتوبر ٢٠٢٠

كتاب إلكتروني مقترح لتنمية بعض مهارات التحكم المنطقي المبرمج (PLC) لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية

محمد محمد محمد موسى

المستخلص:

استعرض هذا البحث اقتراح تطوير كتاب إلكتروني لاستخدامه في إكساب طلاب التعليم الثانوي الصناعي بعض مهارات التحكم المنطقي المبرمج (PLC). وقد تم اتباع خطوات المنهج الوصفي التحليلي في دراسة وتحليل الأدبيات ذات الصلة بالكتب الإلكترونية وأبعاد التصميم التفاعلي لها، وفاعليتها في التعليم، وكذلك في تطوير أدوات البحث. واعتمد البحث علي تطوير وتطبيق استبانتين: الأولي بهدف استخلاص مهارات التحكم المنطقي المبرمج اللازم إكسابها لطلاب المرحلة الثانوية الصناعية، والأخرى لتحديد مهارات التحكم المنطقي المبرمج التي يمكن إكسابها للطلاب باستخدام الكتاب الإلكتروني التفاعلي المقترح. وقد خلص البحث إلى تحديد عدد ١٧ مهارة رئيسة، ٤١ مهارة فرعية يمكن اكسابها لطلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي باستخدام الكتاب الإلكتروني المقترح، وتم توزيع هذه المهارات علي ثلاث مجالات هي: مجال المهارات الأساسية للتحكم المنطقي المبرمج، ومجال المهارات الكمبيوترية والبرمجية للتحكم المنطقي المبرمج، ومجال المهارات التطبيقية والمعملية للتحكم المنطقي المبرمج، واختتم البحث بتقديم توصيات ببحوث مستقبلية.

الكلمات المفتاحية: مهارات التحكم المنطقي المبرمج، الكتاب الإلكتروني التفاعلي

Abstract

This research provides an e-book proposal used to impart of industrial secondary schools students with some PLC skills. The descriptive approach is followed in studying and analyzing the literature related to e-books. Two questionnaires are developed and applied; The first is used to detect the programmed logic control skills necessary for students of the industrial secondary stage. The second is used to determine the skills of programmed logic control that can be taught by the use of the proposed e-book.

The findings of the research identify a number of 17 main skills, 41 sub-skills.These skils are distributed to three domains: Basic skills for programmed logic control, Computer and programmatic skills for programmed logic control, and Applied and laboratory skills for programmed logic control. The research provides recommendations for future research.

Key Words: Programmed Logical Control Skills – E-Book

مقدمة:

يعد التعليم الثانوي الصناعي أحد أهم الروافد الأساسية لتخريج الكوادر الفنية الماهرة في شتى المجالات الحرفية والصناعية المدربة والتي يمكنها التعامل بكفاءة مع كافة أساليب الإنتاج المتاحة واللازمة لخدمة خطط التنمية الإجتماعية والإقتصادية، وسد احتياجات السوق المحلي والعالمي من العمالة الفنية ذات الكفاءة العالية والتي تستطيع تأدية الخدمات الأساسية المطلوبة في مختلف المهن والتخصصات، مما يعمل على دفع عجلة الإنتاج والتنمية، وكذلك التفاعل مع التطور العلمي والتكنولوجي السريع بما يمكنها من مواجهة المنافسة العالمية وتوفير حياة أفضل للمواطنين.

وتسعى وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني إلي تطوير المناهج والمقررات الدراسية بشكل مستمر وفقًا لتطور العلوم الهندسية في المجال الصناعي وخاصة أنظمة التحكم المنطقي المبرمج، والتي تكون بدورها قادرة على تأهيل وتوفير الموارد البشرية التي تُلبّي حاجة سوق العمل.

وتهتم وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني بتدريس مقرر التحكم المنطقي المبرمج لطلاب التعليم الثانوي الصناعي، وذلك بهدف إعداد هؤلاء الطلاب علميًا وتكنولوجيًا للقيام بالمهام التطبيقية في مجالات التحكم المنطقي المبرمج المختلفة، وفق متطلبات وحاجات سوق العمل. ويعتمد تدريس هذا المقررعلى الكتاب الورقي كمصدر أساسي للتعلم.

إلا أن الكتاب المدرسي يحتوي على المعارف والمفاهيم المجردة، التي يصعب توضيحها بالصور الثابتة المتضمنة فيه، ويقوم المعلم بشرح محتوى الكتاب مستخدمًا القلم والسبورة التقليدية وتوضيح ما به من أفكار ومعارف إلى الطالب المتلقي، مما يكون له الأثر السلبي في اكتساب المهارات المعرفية للتحكم المنطقي المبرمج. أما الجانب المهاري المرتبط بالمعارف النظرية الواردة بالكتاب فيتم تطبيقها في المعامل التقليدية، إلا إنه مع قلة الإمكانات المادية والتجهيزات المعملية، وفي بعض الأحيان عدم توافرها، تصبح عائقًا في تطبيق المعارف والمعلومات وتنمية المهارات الأدائية للتحكم المنطقي المبرمج لدى طلاب التعليم الفني.

ومع التطورات التكنولوجية المعاصرة وما يصاحبها من إجراءات تستهدف التوسع في توظيف المستحدثات التكنولوجية التي يؤدي استخدامها إلى اكساب الطلاب مهارات التعلم الذاتي مدى الحياة، تظهر الحاجة الي البحث عن أدوات جديدة يمكن استخدامها في تعليم مقررات التعليم الصناعي.

ويمثل الكتاب الإلكتروني التفاعلي أحد الأدوات التي يمكن استخدامها في إكساب طلاب التعليم الثانوي الصناعي المعارف والمهارات المستهدفة من تدريس مقرر التحكم المنطقي المبرمج.

ويعرف الكتاب الإلكتروني التفاعلي على أنه نص مشابه للكتاب الورقي في شكل رقمي يعرض على شاشة الحاسب الآلي، يتم استخدامه بإيجابية في نظام التعليم عن بعد، ويتضمن كميات هائلة من المعلومات والبيانات في شكل نصي وصور رقمية ورسوم متحركة وصور ثابتة ومتحركة وكلمات منطوقة وغيرها من الأصوات التي تجذب انتباه الطالب وتعمل على إثارة تفكيره تجاه المشكلات الدراسية وغيرها من المشكلات الحياتية (داليا محمد المنهراوي، ٢٠١٦، ص٢٥٤).

والكتاب الإلكتروني التفاعلي المقترح يتضمن معلومات يتم عرضها بطريقة منظمة ويمكن استثمارها في المواقف التعليمية، بحيث يجد الطالب تنوعًا في عرض المعلومات باستخدام الوسائط المتعددة التفاعلية بما تتضمنه من توظيف للنصوص، والصوت، والصور، والرسومات، ومقاطع الفيديو، وتقنية المحاكاة التي يمكن استخدامها في تجريب تنفيذ عمليات البرمجة المختلفة للتحكم المنطقي، واكتشاف الأخطاء، وتكرار وإعادة التجريب مرات حتى مستوى الإتقان لمهارات التحكم، بالإضافة إلى مساعدة الطالب في التغلب على صعوبات مواجهة الأخطاء في مواقف التعلم الحقيقية.

وتؤكد بعض الدراسات السابقة على فاعلية استخدام الكتاب الإلكتروني التفاعلي في العملية التعليمية، فقد توصلت دراسة منصور سعد العامري (٢٠١٢) إلى تفوق المجموعة التي درست مادة المطالعة باستخدام الكتاب الإلكتروني التفاعلي في التحصيل الدراسي لدى طلاب الصف الأول الثانوى عن المجموعة التي درست بالطريقة التقليدية والتي اعتمدت علي الكتب الورقية. كما توصلت دراسة عزيزة عبدالله طيب، فاتن محمد الأشعري (٢٠١٣، ص١٩٩) إلي أن تقنية المعمل الافتراضي ساعدت في التغلب على الصعوبات التي قد تحدث من تطبيق التجارب العملية في المعمل التقليدي. كما أكد "إفانز" Evans,L. (٢٠١٣) على فاعلية استخدام المعامل الافتراضية لتدريب الطلاب في نقل المهارات العملية من البيئة الافتراضية إلى البيئة الواقعية بعد استكشاف الأخطاء وإصلاحها. كما أظهرت دراسة عبدالرازق عوض سليمان (٢٠١٦) إلى أن غالبية طلبة قسم علوم الحاسب بجامعة بيشة يفضلون استخدام الكتاب الإلكتروني التفاعلي لما يحتويه من وسائط متعددة وإمكانية الوصول إلى محتوى المقرر من خلال الأجهزة المحمولة.

ويستهدف مقرر التحكم المنطقي المبرمج إلي اكساب طلاب التعليم الصناعي للعديد من المهارات العملية التي قد يَسهُل على الطلاب اكتسابها من خلال تعَلُمها باستخدام كتاب إلكتروني مدعومًا بالمعامل الافتراضية يتم إنتاجه لهذا الغرض.

مشكلة البحث

الكتاب الإلكتروني المدعوم بالمعامل الافتراضية هو أحد المستحدثات التكنولوجية الثرية بالوسائط التفاعلية مثل النصوص والصور والرسومات وملفات الفيديو بالإضافة إلى المعامل الافتراضية التي تجعله ملائمًا لتعلم المعارف والمهارات العملية. ويستهدف مقرر التحكم المنطقي المبرمج اكساب طلاب التعليم الثانوي الصناعي المعارف اللازمة للبرمجة المنطقية والعديد من المهارات المرتبطة بها. والكتاب الإلكتروني المدعوم بالمعامل الافتراضية قد يكون بيئة ملائمة فعالة في إكساب بعض تلك المهارات لطلاب التعليم الثانوي الصناعي. والبحث الحالي يسعى إلى تحديد بعض مهارات التحكم المنطقي المبرمج التي يمكن إكسابها لطلاب التعليم الثانوي الصناعي باستخدام الكتاب الإلكتروني المدعوم بالمعامل الافتراضية.

أسئلة البحث

يسعي البحث الحالي للإجابة عن السؤالين التاليين:

- ما مهارات التحكم المنطقي المبرمج اللازم إكسابها لطلاب الصف الثالث من مرحلة التعليم الثانوي الصناعي؟
- ما مهارات التحكم المنطقي المبرمج التي يمكن إكسابها لطلاب الصف الثالث من مرحلة التعليم الثانوي الصناعي باستخدام الكتاب الإلكتروني المدعوم بالمعامل الافتراضية؟

أهداف البحث

يهدف البحث الحالي إلى التوصل لقائمة مهارات التحكم المنطقي المبرمج (PLC) اللازم إكسابها لطلاب المرحلة الثانوية الصناعية باستخدام الكتاب الإلكتروني التفاعلي المدعوم بالمعامل الافتراضية.

أهمية البحث

قد يسهم البحث الحالي فيما يلى:

- توجيه نظر القائمين على تطوير مقررات التعليم الصناعي إلى أهمية استخدام الكتب الإلكترونية المدعومة بالمعامل الافتراضية في تعليم المقررات الدراسية المختلفة.
- إمداد القائمين على تطوير مقرر التحكم المنطقي المبرمج بقائمة المهارات التي يمكن إكسابها للطلاب باستخدام الكتاب الإلكتروني المدعوم بالمعامل الافتراضية.
- مواجهة نقص الإمكانيات المادية بالمعامل التقليدية من خلال إحلالها بالمعامل الافتراضية.

إجراءات البحث:

تتلخص إجراءات البحث الحالي فيما يلي:

- تحديد مهارات التحكم المنطقي المبرمج اللازم إكسابها لطلاب الصف الثالث من مرحلة التعليم الثانوي الصناعي.
- تحديد مهارات التحكم المنطقي المبرمج التي يمكن إكسابها لطلاب الصف الثالث من مرحلة التعليم الثانوي الصناعي باستخدام الكتاب الإلكتروني المدعوم بالمعامل الافتراضية.

منهج البحث

يتبع البحث الحالي المنهج الوصفي التحليلي.

مصطلحات البحث

الكتاب الإلكتروني التفاعلي Interactive E-Book:

يمكن تعريف الكتاب الإلكتروني التفاعلي في البحث الحالي إجرائيًا علي أنه: "نص إلكتروني يستهدف تبسيط المحتوى العلمي وتحسين عرضه وإثراؤه باستخدام الوسائط المتعددة التفاعلية، وتمكين المتعلمين من الحصول على تغذية مرتدة مباشرة، مما يجعل التعلم أكثر متعة وتشويقا".

الإطار النظري للبحث:

يستهدف الإطار النظري لهذا البحث تقديم صورة للكتاب الإلكتروني المقترح تطويره لتعليم مقرر التحكم المنطقي المبرمج لطلاب التعليم الثانوي الصناعي، ويمكن بلورة هذه الصورة من خلال استعراض محاور ثلاثة: الأول: الكتب الإلكترونية التفاعلية: مفهومها، خصائصها، أبعاد تحقيق التفاعل في تصميمها، الثاني: فاعلية الكتب الإلكترونية التفاعلية، الثالث: مهارات التحكم المنطقي المبرمج.

المحور الأول: الكتب الإلكترونية التفاعلية: مفهومها، خصائصها، أبعاد تحقيق التفاعل في تصميمها

تشير الأدبيات التربوية إلى أن اختلاف مفهوم الكتاب التفاعلي يرجع إلى كيفية إعداده وتوظيفه واستخدامه، إلا أن جميع المفاهيم اتفقت علي أنه: "النص الإلكتروني المشابه للكتاب الورقي التقليدي والذي يمكننا من إضافة الوسائط المتعددة وأدوات التفاعل داخل بيئته الإلكترونية." ويرى محمد السعيد نعيم (٢٠١١، ص٦٤) أن الكتاب الإلكتروني التفاعلي يمثل رؤية جديدة للكتاب الورقي في صورة إلكترونية مع إضافة عناصر الوسائط المتعددة والنصوص الفائقة والبحث، وهو بهذا يجمع بين سمات الكتاب الورقي وسمات الوسائط المتعددة مع دمج سمات النص الفائق بالإضافة إلى إمكانيات البحث والتعامل مع المعلومات. ويتفق كل من محمود أبوالدهب، وسيد

يونس(٢٠١٣، ص١٥٧) على أنه أحد أشكال التعليم والتعلم الإلكتروني، يتم من خلاله تحويل الكتب من صورتها الورقية إلى كتب إلكترونية بصيغة رقمية في شكل صفحات منسقة بنسق معين، وتحتوي هذه الكتب على العديد من المثيرات السمعية والبصرية ليعرض من خلال شبكة الإنترنت أو من خلال أي وسيط إلكتروني آخر. وتضيف "بارتوسفيسكس" (BartoszewickI,M (٢٠١٣p3,. الكتب التفاعلية بأنهاالكتب التي تعتمد على التطور الحادث في تقنيات الجوّال والويب والرسوم البيانية باستخدام CSS وHTML وجعل المحتوى أكثر وضوحًا، ليشتمل على مجموعة متنوعة من التفاعلات لإضفاء الحيوية على المحتوى بطرق إبداعية. وهذا ما أكدته هويدا محمد الحسيني (٢٠١٤، ص١١-٧٢) حيث ترى أنه نص مكتوب، يعرض في شكل رقمي، ويعتمد على الوسائط المتعددة والإرتباطات غير الخطية بين عناصره ومكوناته، ويرتبط بأهداف تعليمية.

وقد ميز كل من إحسان كنسارة، وعبدالله عطار(٢٠١١، ص ص٢٤٦-٢٤٧) بين الكتب الإلكترونية التفاعلية، وغير التفاعلية؛ فالكتب غير التفاعلية عبارة عن نص الكتاب في شكل ملفHTML, PDF, Microsoft Word، وقد تضاف لها بعض الصور، وتمتاز بإمكانية استعراضها بشكل مباشر أو من خلال برامج خاصة، وتتيح مجموعة من الأدوات مثل: التقدم، التراجع، البحث في النص، القاموس، تكبير/ تصغير الخط، إضافة التعليقات في الحواشي، تظليل الكلمات والسطور وتخطيطها، ووضع مؤشر عند مواقف معينة، وتحديد أخر مكان تم التوقف عنده في القراءة، أما الكتب إلكترونية التفاعلية: فهي كتب إلكترونية تقدم خدمات تفاعلية تتجاوز مجرد عرض نص الكتاب في صورة إلكترونية وإتاحة البحث فيه، وتمتاز بكل ما سبق في الكتب الإلكترونية غير التفاعلية إضافة إلى: تحول النص إلى صوت، الربط بمقاطع فيديو أو تجارب أو مواقع علي الشبكة، وجود التدريبات والاختبارات الذاتية، إمكانية تقليب الصفحات. حيث يرى كل من AITKEN, J & .MARTIN, C. (٢٠١١, PP139-146) بأن النوعين السابقين للكتاب الإلكتروني يمثل كل منهما جيلًا من أجيال الكتاب الإلكتروني.

ويتضح مفهوم الكتاب الإلكتروني التفاعلي من خلال تحديد خصائصه، حيث تري كل من "فاسيليو"، "روليو" (Vassiliou, M &.Rowley, J (٢٠٠٨P.358, أن خصائص الكتاب الإلكتروني من وجهات نظر المستخدمين، تتمثل في تميزه بميزات منها: التصفح والبحث عن الكلمات الرئيسة داخل الكتاب الإلكتروني من خلال واجهات البحث القابلة للتخصيص والاستخراج والمقارنة، وتقييم مدى ملائمة ونوعية المعلومات المقدمة، كما يمكن دمج مميزات أخرى مثل الارتباطات التشعبية والإشارات المرجعية، والتعليقات التوضيحية أو ربط أجزاء من الكتاب

الإلكتروني بالموارد الخارجية مثل القواميس، أو ربطها بكائنات متعددة الوسائط بما في ذلك ملفات الأفلام والمحاكاة. ويمكن تحقيق التفاعل بين المستخدمين من خلال تعزيز أدوات التعليق والدردشة. كما يمكن قص المعلومات في الكتاب الإلكتروني أو لصقها أو طباعتها أو حفظها للاستخدام في وقت لاحق. كما يمكن الوصول المباشر لمحتوى الكتب الإلكترونية وسهولة الاستخدام الفوري على متصفحات الويب القياسية دون أي قيود زمانية أو جغرافية. وقد حدد كل من Bozkurt, A. & Bozkaya, M. (٢٠١٥, pp.62-63) خصائص الكتاب الإلكتروني التفاعلي في أربع محاور: (١) بالنسبة للمستخدمين: فالكتب الإلكترونية التفاعلية خفيفة الوزن وسهلة الحمل، قابلية البحث وسهولة العثور على ما يحتاجونه، القدرة الهائلة على تخزين قدر كبير من المعلومات، تضمين التعليقات التوضيحية والملاحظات، تعديل نمط عرض الكتاب وفقًا لاحتياجاتهم، إتاحة القراءة لذوي الاحتياجات الخاصة، انخفاض أسعارها مقارنة بالكتب المطبوعة، ربطها بمصادر إضافية، سهولة استخدامها مع واجهة المستخدم الطبيعية والحوسبة القائمة على الإيماءات، إمكانية تحويل النصوص إلى صوت مسموع، تدعم المحتوى بالوسائط المتعددة، قابلية إعادة الاستخدام بشكل لا نهائي. (٢) بالنسبة للمؤلفين: سهولة نشر الكتب الإلكترونية التفاعلية، إمكانية النشر الذاتي، وحصول المؤلفين على تعليقات من القراء وتحديث كتبهم على الفور. (٣) بالنسبة للمكتبات والمؤسسات التعليمية الأخرى: فإن الكتب الإلكترونية التفاعلية تقلل من تكاليف الصيانة، تسهل معرفة إحصائيات المستخدمين للكتاب الإلكتروني، توفر المساحة المادية المستهلكة في التخزين، كما يمكن للكثيرين استخدام كتاب واحد في نفس الوقت، يمكن للقراء الحصول على الخدمة من المكتبات علي مدار الساعة. (٤) بالنسبة للناشرين: فالكتب الإلكترونية التفاعلية صديقة للبيئة، يمكن تسليمها على الفور، لا تأخذ أي مساحة فعلية، سرعة نشرها أسرع وتكلفة النشر أرخص من الكتب المطبوعة.

ومما سبق فإن الكتاب الإلكتروني التفاعلي يمتاز بمجموعة من الخصائص أهمها: بيئة مثالية لعرض المحتوى التعليمي بشكل جذاب ومشوق، و تنوع الوسائط المتعددة تزيد من فرص التعلم، إضافة الألعاب التعليمية والمرتبطة بالمحتوى، تنوع أساليب التقويم الإلكتروني، سهولة الحمل والتخزين والحفظ، المرونة للوصول في أي وقت وفي أي مكان، قابلية البحث عن العناوين أو فقرات داخل الكتاب، تدوين الملاحظات وإعادة استخدامها، الانتقال السريع داخل الكتاب عن طريق النص الفائق، سهولة إمكانية النشر الشخصي، سهولة التحديث، أرخص من الكتب المطبوعة.

وقد حدد "بوتسكورت"، "بوتسكايا Bozkaya, M & .Bozkurt, A. (٢٠١٥ , pp:64-65) الأبعاد التي تساهم في تحقيق التفاعل في تصميم الكتاب الإلكتروني التفاعلي في خمسة أبعاد هي: (١) الكلمات: التي يستخدمها المستخدمون في التفاعل، (٢) التمثيلات المرئية: والتي تتضمن الطباعة، والرسوم البيانية، والرموز، وكل الأشياء التي يتفاعل بها المستخدم مع واجة الاستخدام، (٣) الأشياء المادية والفضاء: وهي الأشياء التي يتفاعل بها المستخدمون داخل الفضاء، (٤) الوقت: الذي يتفاعل فيه المستخدمون؛ فمثلا، محتوى يتغير بمرور الوقت مثل الصوت أو الفيديو أو الرسوم المتحركة، (٥) السلوك: ويحدد الإجراءات التي يقوم بها المستخدمون وردود أفعالهم على واجهة الاستخدام وكيف يستجيبون لها.

المحور الثاني: فاعلية الكتاب الإلكتروني التفاعلي في العملية التعليمية:

اهتمت الكثير من الدراسات والبحوث بالتعرف على مدى فاعلية الكتب الإلكترونية في تحقيق العديد من الجوانب التعليمية، ومنها دراسة مها محسن سلامة (٢٠١٨) والتي هدفت إلى تنمية مهارات القراءة في اللغة الإنجليزية باستخدام الكتاب الإلكتروني مدعوم بمراسي التعلم، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية الكتاب في تنمية مهارات القراءة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. بينما هدفت دراسة لاي Lai(٢٠١٦) إلى مناقشة دمج الكتب الإلكترونية في تدريس العلوم واتجاهات المعلمين والتلاميذ بالمدارس الإبتدائية نحوها، وقد أظهرت النتائج رضا كل من المعلمين والتلاميذ عند استخدام الكتاب الإلكتروني. كما هدفت دراسة فيري Frye (٢٠١٤) إلى التعرف على انعكاسات الكتب الإلكترونية التفاعلية في الفهم، حيث بحثت الدراسة حول كيفية تأثير المزايا التفاعلية للكتب الإلكترونية على الفهم والسلوكيات أثناء القراءة، وقد استخدم كتابين إلكترونيين، وتوصلت الدراسة على أن الخصائص التفاعلية للكتابين الإلكترونيين عبرت عن المعنى بصور متعددة، مما أدى إلى نتائج فهم أفضل لدى التلاميذ. كما هدفت دراسة غندور عبدالرازق حسين (٢٠١٣) تنمية مهارات الجدولة الإلكترونية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية باستخدام الكتاب الإلكتروني، وتوصل الدراسة إلى تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على تلاميذ المجموعة الضابطة في التحصيل ومستوى الأداء العملي، مما يؤكد على أثر استخدام الكتاب الإلكتروني في تنمية مهارات الجدولة الإلكترونية مقارنة بالطريقة التقليدية. ودراسة رشا إسماعيل محمد (٢٠١٣) والتي هدفت إلى استخدام الكتاب الإلكتروني في تنمية الجانب المهاري المتعلق بمهارات التعامل مع الحاسب الآلي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، تم تقسيمهم لمجموعتين تجريبيتين(مستقلون-معتمدون)، وكلا المجموعتين درستا باستخدام الكتاب الإلكتروني، وأشارت نتائج الدراسة فاعلية

استخدام الكتاب الإلكتروني المستخدم لتنمية بعض مهارات التعامل مع الحاسب، كما ساعد الكتاب على زيادة الدافعية للإنجاز لدى طلاب المجموعتين. ودراسة عماد أبوسريع حسين (٢٠١١) التي هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام الكتاب الإلكتروني في تنمية مهارات الرسم الفني لطلبة المرحلة الصناعية، وتوصلت نتائج البحث إلى فاعلية استخدام الكتاب الإلكتروني في تنمية بعض مهارات الرسم الفني لطلبة المرحلة الثانوية الصناعية.

وتعقيبًا على نتائج تلك الدراسات فقد لوحظ أن جميع نتائجها تؤكد على فاعلية الكتب الإلكترونية في تحقيق الجوانب التي استهدفتها كل دراسة، كما لوحظ أن جميع الدراسات قد اقتصرت علي تحديد وقياس فاعلية الكتب الإلكترونية كفئة من فئات الكتب في شكلها الإلكتروني دون التطرق لمتغيرات تصميم تلك الكتب، عدا دراسة مها محسن سلامة (٢٠١٨) والتي أهتمت بدعم الكتاب الإلكتروني بمراسي التعلم لتنمية مهارات القراءة في اللغة الإنجليزية، ودراسة فيري (Frye,2014) فقد ركزت على الخصائص التفاعلية لكتابين إلكترونيين لتحسين مستوى الفهم لدى التلاميذ، واستهدفت دراسات أخرى دراسة اتجاهات المتعلمين نحو الكتب الإلكترونية كدراسة لاي (Lai,2016)، واستهدفت دراسات أخرى قياس فاعلية تلك الكتب على التحصيل والأداء المهاري، منها دراسة رشا إسماعيل محمد(٢٠١٣)، ودراسة غندور عبدالرازق حسين(٢٠١٣)، في حين اهتمت بعض هذه الدراسات بدراسة تأثير وفاعلية الكتب الإلكترونية على التحصيل المعرفي كدراسة منصور سعد العامري (٢٠١٢)، ودراسة عماد أبوسريع حسين(٢٠١١). تلك الدراسات السابق عرضها ساهمت في توجيه البحث الحالي لاقتراح تطوير كتاب إلكتروني تفاعلي لتنمية مهارات التحكم المنطقي المبرمج لدي طلاب التعليم الثانوي الصناعي.

المحور الثالث: مهارات التحكم المنطقي المبرمج

تعرف المهارة بأنها "مجموعة الممارسات العملية والتطبيقية التي يتم إكسابها للطلاب بإتقان وبأقل جهد ووقت ممكنين، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار التحصيلي بالجانب المعرفي وبطاقة الملاحظة للجانب الأدائي المعدين لذلك" (عائدة محمود السلمان، ٢٠١٨، ص١٢٥).

وتعد مهارات التحكم المنطقي المبرمج (PLC) من المهارات التكنولوجية الفائقة والتي تتطلب القيام بمجموعة من العمليات والخطوات المرتبة والدقيقة تشمل إعداد جهاز التحكم المنطقي المبرمج، وإجراء التوصيلات للمداخل والمخارج، والقيام بتصميم وتنفيذ برنامج التحكم المنطقي وتجربة

البرنامج المصمم من خلال المحاكاة واكتشاف أخطاء التوصيلات، وأن يتم ذلك في أقصر وقت وأقل مجهود(يوسف إبراهيم عطاالله وفكري عثمان إبراهيم،٢٠١١، ص٦٠).

ويهدف مقرر التحكم المنطقي المبرمج إلى تعرف الطالب على أسس التحكم المنطقي المبرمج، وكذلك التعرف على وحدات (PLC) وطرق تشغيلها، وكذلك التعرف على تصميم دوائر التحكم باستخدام جهاز (PLC)، وكذلك التعرف على التطبيقات الصناعية للتحكم المنطقي المبرمج. واستخلاصًا من أهداف المقرر تم تصنيف مهارات التحكم المنطقي المبرمج إلى ثلاثة مجالات رئيسة، ويتضمن كل مجال من هذه المجالات عددًا من المهارات الفرعية يمكن توضيحها فيما يلي:

- مجال المهارات الأساسية للتحكم المنطقي المبرمج وتتضمن: مهارة استنتاج جداول الحقيقة للبوابات المنطقية، مهارة رسم الدوائر المنطقية وتجميعها، مهارة التعرف علي المتحكم المنطقي المبرمج، مهارة تمثيل دوائر التحكم المنطقي المبرمج، مهارة التمييز بين أنواع الحاكمات المنطقية المبرمجة، مهارة تركيب المتحكم المنطقي المبرمج وطريقة توصيل المكونات المادية.
- مجال المهارات الكمبيوترية والبرمجية للتحكم المنطقي المبرمج وتتضمن: مهارة تثبيت برنامج التصميم والمحاكاة، مهارة إنشاء برنامج التحكم باستخدام برنامج التصميم والمحاكاة، مهارة تشغيل برنامج التحكم، مهارة استعادة برنامج التحكم وتعديله بإستخدام برنامج التصميم والمحاكاة.

مجال المهارات التطبيقية والمعملية للتحكم المنطقي المبرمج وتتضمن: مهارة تحويل دوائر التحكم الآلي إلى دوائر تحكم منطقية مبرمجة، مهارة التحكم في تشغيل إضاءة متحركة بإستخدام(FBD)، مهارة تصميم وتوصيل دائرة للتحكم في مستوى الإضاءة، مهارة تصميم دائرة تحكم منطقي لتشغيل وإيقاف محرك وعكس حركته، مهارة التحكم في التشغيل التتابعي التزامني للمحركات، مهارة التحكم في عد منتج لخط إنتاج، مهارة التحكم في مقارنات الخرج المختلفة.

إجراءات البحث

للإجابة عن سؤالي البحث، تم اتباع الإجراءات التالية:

أولا: إعداد قائمة مهارات التحكم المنطقي المبرمج اللازم اكسابها لطلاب الصف الثالث من مرحلة االتعليم الثانوي الصناعي، وقد تم ذلك من خلال القيام بما يلي:

- تحديد الهدف من القائمة: وقد تمثل في التوصل إلى قائمة مهارات التحكم المنطقي المبرمج اللازم اكسابها لطلاب مرحلة التعليم الثانوي الصناعي.

•تحليل محتوى الكتاب المدرسي لمادة التحكم المنطقي المبرمج المقررعلي طلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي تخصص التركيبات والمعدات الكهربية، بهدف استخلاص المهارات المتضمنة بالمقرر.

•استخلاص مهارات التحكم المنطقي المبرمج المتوقع إكسابها لطلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي من مقرر مادة التحكم المنطقي المبرمج.

•إعداد الصورة الأولية لقائمة المهارات: حيث تم توزيع المهارات التي تم استخلاصها إلي ثلاثة مجالات رئيسة، جدول(١) يقدم صورة إجمالية عن عدد المهارات التي تم استخلاصها في كل مجال.

جدول (١)

صورة إجمالية للمهارات التي تم استخلاصها من محتوى مقرر التحكم المنطقي المبرمج

المجال	عدد المهارات الرئيسة	عدد المهارات الفرعية
المهارات الأساسية (PLC)	٧	٢١
المهارات الكمبيوترية والبرمجية (PLC)	٤	٨
المهارات التطبيقية والمعملية (PLC)	٧	٢٦
المجموع	١٨	**٥٥**

•عرض قائمة المهارات علي مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال التحكم المنطقي المبرمج وموجهي الكهرباء العلمي بمديرية التربية والتعليم بدمياط.

•حساب ثبات القائمة باستخدام معادلة (كوبر) وذلك بتحديد نسبة الإتفاق بين السادة المحكمين على ما تضمنته قائمة مهارات التحكم المنطقي المبرمج.

•تم الإبقاء على المهارات التي حصلت على إتفاق٨٠% من المحكمين فأكثر، واستبعاد المهارات التي اتفق عليها أقل من٨٠% من المحكمين، وبذلك تم التوصل إلى الصورة النهائية لقائمة مهارات التحكم المنطقي المبرمج اللازم تنميتها لدى طلاب التعليم الثانوي الصناعي فى صورتها النهائية، جدول(٢) يقدم صورة إجمالية عن عدد المهارات التي تم الإتفاق عليها في كل مجال.

جدول (٢)

صورة إجمالية لمهارت التحكم المنطقي المبرمج المطلوب اكسابها لطلاب مرحلة التعليم الثانوي الصناعي

المجال	عدد المهارات الرئيسة	عدد المهارات الفرعية

المهارات الأساسية (PLC)	٧	١٨
المهارات الكمبيوترية والبرمجية (PLC)	٤	٨
المهارات التطبيقية والمعملية (PLC)	٧	١٩
المجموع	**١٨**	**٤٥**

ثانيا: تحديد مهارات التحكم المنطقي المبرمج التي يمكن اكسابها لطلاب الصف الثالث من مرحلة التعليم الثانوي الصناعي باستخدام الكتاب الإلكتروني المدعوم بالمعامل الافتراضية، وقد تم ذلك من خلال القيام بما يلي:

- تحديد الهدف من القائمة: وقد تمثل الهدف من القائمة في تحديد مهارات التحكم المنطقي المبرمج التي يمكن تنميتها باستخدام الكتاب الإلكتروني المدعوم بالمعامل الافتراضية.
- عرض قائمة مهارات التحكم المنطقي المبرمج المراد اكسابها للطلاب في صورتها النهائية، علي عينة من الخبراء المختصين في مجال تكنولوجيا التعليم لتحديد أي من هذه المهارات يمكن لطلاب التعليم الثانوي الصناعي اكتسابها من خلال استخدامهم للكتاب الإلكتروني المدعوم بالمعامل الافتراضية.
- حساب ثبات القائمة باستخدام معادلة (كوبر) وذلك بتحديد نسبة الاتفاق بين السادة المحكمين على ما تضمنته قائمة مهارات التحكم المنطقي المبرمج.

تم الإبقاء علي مهارات التحكم المنطقي التي حصلت على إتفاق١٠٠% من المحكمين، حيث أجمع المحكمون أن الطلاب يستطيعون اكتساب هذه المهارات وإتقان تعلمها من خلال استخدام الكتاب الإلكتروني المدعوم بالمعامل الافتراضيه، جدول(٣) يلخص تلك المهارات وفق آراء خبراء تكنولوجيا التعليم.

جدول (٣)

مهارات التحكم المنطقي المبرمج التي يمكن لطلاب مرحلة التعليم الثانوي الصناعي اكتسابها باستخدام الكتاب الإلكتروني وفق أراء الخبراء المتخصصين في تكنولوجيا التعليم

المجال	عدد المهارات الرئيسة	عدد المهارات الفرعية
المهارات الأساسية (PLC)	٦	١٥
المهارات الكمبيوترية والبرمجية (PLC)	٤	٨
المهارات التطبيقية والمعملية (PLC)	٧	١٨
المجموع	**١٧**	**٤١**

نتائج البحث

يهدف البحث الحالي إلى التوصل لمهارات التحكم المنطقي المبرمج اللازم إكسابها لطلاب مرحلة التعليم الثانوي الصناعي، باستخدام الكتاب الإلكتروني التفاعلي المدعوم بالمعامل الافتراضية، وقد تم تحقيق هدف البحث من خلال الإجابة عن سؤالي البحث كما يلي:

أولا: تم الإجابة عن السؤال الأول الذي ينص على:" ما مهارات التحكم المنطقي المبرمج اللازم اكسابها لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية؟" وذلك بإعداد قائمة مهارات التحكم المنطقي المبرمج في صورتها الأولية، ثم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال التحكم المنطقي المبرمج، وقد تم اختيار المهارات التي اتفق عليها ٨٠% من المحكمين واستبعاد المهارات التي حصلت علي اتفاق أقل من ٨٠% من المحكمين، تم توزيع مهارات التحكم المنطقي المبرمج التي اتفق عليها المحكمون لتكون هي المهارات المستهدف إكسابها لدي طلاب المرحلة الثانوية الصناعية على ثلاث مجالات هي: مجال المهارات الأساسية للتحكم المنطقي المبرمج، ومجال المهارات الكمبيوترية والبرمجية للتحكم المنطقي المبرمج، ومجال المهارات التطبيقية والمعملية للتحكم المنطقي المبرمج. ويوضح (جدول٤) مجال المهارات الأساسية للتحكم المنطقي المبرمج المستهدف إكسابها لطلاب المرحلة الثانوي الصناعي

جدول (٤)

يوضح مجال المهارات الأساسية للتحكم المنطقي المبرمج والمستهدف إكسابها لطلاب مرحلة الثانوي الصناعي من خلال دراستهم لمقرر التحكم المنطقي المبرمج

المهارات الرئيسة	المهارات الفرعية	نسب الإتفاق
(١) استنتاج جداول الحقيقة للبوابات المنطقية (LOGIC GATES)	• استنتاج جدول الحقيقة للبوابة (AND)	١٠٠%
	٢ – استنتاج جدول الحقيقة للبوابة (OR)	١٠٠%
	• استنتاج جدول الحقيقة للبوابة (NOT)	١٠٠%
(٢) رسم الدوائر المنطقية وتجميعها	• رسم الدوائر المنطقية حسب التعبير المنطقي	١٠٠%
	• تجميع دوائر البوابات المنطقية	١٠٠%
(٣)	• تعريف المتحكم المنطقي المبرمج	١٠٠%

التعرف علي المتحكم المنطقي المبرمج PLC	• مميزات المتحكم المنطقي المبرمج	%١٠٠
	• عيوب المتحكم المنطقي المبرمج	%١٠٠
(٤) تمثيل دوائر التحكم المنطقي المبرمج (PLC).	• تمثيل وتنفيذ دوائر التحكم بأستخدام المخطط السُلمي	%١٠٠
	• – تمثيل وتنفيذ دوائر التحكم بأستخدام مخطط البوابات المنطقية	%١٠٠
	٣ – تمثيل وتنفيذ دوائر التحكم بأستخدام قائمة الإجراءات	%١٤
(٥) التمييز بين الرموز الفنية للمتحكم المبرمج.	١ – تمييز الأشارة الرقمية	%١٠٠
	٢ – تمييز الأشارة التناظرية	%١٠٠
	• – تمييز وحدات التخزين الداخلي	%١٠٠
(٦) التمييز بين أنواع الحاكمات المنطقية المبرمجة	• تمييز جهاز المتحكم المنطقي المبرمج المتكامل(المدمج)	%١٠٠
	٢– تمييز جهاز المتحكم المنطقي المبرمج `ذات الوحدات المنفصلة	%١٠٠
(٧) تركيب المتحكم المنطقي المبرمج (PLC) Simatic S7 200 وطريقة توصيل المكونات المادية	١ – تركيب وحدة المتحكم المنطقي المبرمج(PLC)	%١٠٠
	٢ – توصيل وحدة الدخل الرقمية (Digital Input) بوسائل الإدخال الرقمية	%١٠٠
	٣– توصيل وحدة الدخل الرقمية (Digital Input) بوسائل الإدخال الرقمية	%١٠٠
	٤ – توصيل وحدة الدخل التناظرية Analog Input)) بوسائل الإدخال التناظرية	%٥٧
	٥– توصيل وحدة الخرج التناظرية (Analog Input) بأطراف الخرج التناظرية	%٥٧

ويتضح من جدول(٤) قائمة المهارات في صورتها الأولية، ونسب إتفاق السادة المحكمين، وقد إتفق جميع السادة المحكمين على المهارات المعرفية المرتبطة بمجال المهارات الأساسية لمهارات التحكم المنطقي المبرمج، نظرًا لأهمية الجوانب المعرفية لهذا المجال، بينما لم تحصل بعض المهارات الأدائية لمهارات التحكم المنطقي المبرمج على نسبة الإتفاق ليس لعدم أهميتها ولكن لتوافر لغات برمجية بديلة وعدم توافر الإمكانات المادية لتحقيقها. بينما يوضح جدول(٥) مجال المهارات الكمبيوترية والبرمجية للتحكم المنطقي المبرمج والمستهدف إكسابها لطلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي من خلال دراستهم لمقرر التحكم المنطقي المبرمج.

جدول (٥)

يوضح مجال المهارات الكمبيوترية والبرمجية للتحكم المنطقي والمستهدف إكسابها لطلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي من خلال دراستهم لمقرر التحكم المنطقي المبرمج

المهارات الرئيسة	المهارات الفرعية	نسب الإتفاق
(١) تثبيت برنامج STEP 7-prog	١ – فك البرنامج المضغوط من الإسطوانة على جهاز الحاسب الآلي	%١٠٠
	٢ – تثبيت برنامج STEP7-prog لبرمجة جهاز PLC على جهاز الحاسب الآلي.	%١٠٠
(٢)	١ – إنشاء برنامج تحكم لوحدة الـ PLC(Simatic	%١٠٠

إنشاء برنامج التحكم باستخدام برنامج STEP7-prog لوحدة الـ PLC (Simatic S7-200)	(S7-200	
(٣) تشغيل برنامج التحكم باستخدام برنامج STEP7-prog لوحدة الـ PLC (Simatic S7-200)	• تحميل برنامج التحكم من جهاز الحاسب الآلي إلى وحدة PLC	%١٠٠
	٢ – إختبار برنامج التحكم (المشروع)	%١٠٠
(٤) استعادة برنامج التحكم وتعديله باستخدام برنامج STEP7-prog لوحدة الـ PLC(٢٠٠ Simatic S7-)	١ – استعادة برنامج التحكم من وحدة PLC إلى جهاز الحاسب الآلى	%١٠٠
	٢ – تعديل برنامج التحكم بعد استدعائه وفتحة من DB1	%١٠٠
	٣ – حفظ التعديلات وتحميله إلى وحدة PLC	%١٠٠

ويتضح من جدول(٥) قائمة المهارات في صورتها الأولية، ونسب إتفاق السادة المحكمين، وقد إتفقت جميع آراء السادة المحكمين على جميع المهارات المرتبطة بمجال المهارات الكمبيوترية والبرمجية، حيث أكدت آرائهم على أهمية جميع المهارات وضرورة إكسابها لطلاب المرحلة. بينما يوضح جدول (٦) مجال المهارات التطبيقية والمعملية للتحكم المنطقي المبرمج. والمستهدف إكسابها لطلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي من خلال دراستهم لمقرر التحكم المنطقي المبرمج.

جدول (٦)

يوضح مجال المهارات التطبيقية والمعملية للتحكم المنطقي المبرمج والمستهدف إكسابها لطلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي من خلال دراستهم لمقرر التحكم المنطقي المبرمج

المهارات الرئيسة	المهارات الفرعية	نسب الإتفاق
(١) تحويل دوائر التحكم الآلي إلى دوائر تحكم منطقية مبرمجة	١ – فتح برنامج البرمجة وإنشاء مشروع جديد	%١٠٠
	٢ – تحديد عناوين المداخل والمخارج لدائرة التحكم الآلي وتحويلها إلى عناوين منطقية مبرمجة (جدول التخصيص)	%٣٦
	٣ – تحديد لغة البرمجة المستخدمة في برمجة دائرة التحكم المنطقي	%٩٣
	٤ – تحديد عناصر التحكم الداخلية في جهاز PLC واللازمة لبرنامج التحكم	%١٠٠
	٥ – كتابة ومحاكاة برنامج التحكم لدائرة التحكم المنطقي المبرمج PLC	%١٠٠
(٢) التحكم في تشغيل إضاءة متحركة بإستخدامFBD البوابات المنطقية	١ – تحديد وحدات الإدخال و وحدات الإخراج	%١٠٠
	٢ – اختيار عناصر التحكم لدائرة التشغيل (Timer-Cam Block)	%١٠٠
	٣ – ضبط متغيرات عناصر التحكم وفق متطلبات التشغيل لدائرة التحكم	%١٠٠
	٤ – تجميع العناصر و تنفيذ مخطط البوابات المنطقية لدائرة التشغيل	%١٠٠

	٥ – تشغيل برنامج التحكم علي الجهاز	%١٠٠
(٣) تصميم وتوصيل دائرة للتحكم في مستوى الإضاءة بجهاز PLC	• تحديد عناوين عناصر التحكم المبرمج للتحكم في مستويات لإضاءة	%١٠٠
	• تصميم دائرة تحكم مبرمج للتحكم في مستوى الإضاءة باستخدام Lad	%١٠٠
	• توصيل جهاز التحكم المنطقي PLC	%٣٦
	• تحميل وتشغيل برنامج التحكم المنطقي إلى جهاز PLC	%٣٦
(٤) تصميم دائرة تحكم منطقي لتشغيل وإيقاف محرك و عكس حركته	١ – تحديد عناصردائرة التحكم وعناوينها	%١٠٠
	٢ – تصميم برنامج التحكم واختبار الدائرة	%١٠٠
	٣– تحميل وتشغيل برنامج التحكم المنطقي للPLC	%٣٦
	٤ – تشغيل و إيقاف المحرك و عكس حركته	%٣٦
(٥) التحكم في التشغيل التتابعي التزامني للمحركات	١ – تحديد عناصر التحكم وعناوينها	%١٠٠
	٢– تصميم برنامج التحكم المنطقي في التشغيل التتابعي لأربع محركات	%١٠٠
	٣– تحميل البرنامج التحكم وتشغيله	%٤٣
	٤– تشغيل المحركات بواسطة مفتاح الدخل	%٤٣
(٦) التحكم في عد منتج لخط إنتاج	١ – تحديد عناصر التحكم وعناوينها للتحكم في عد منتج لخط إنتاج	%١٠٠
	• تصميم واختبار برنامج التحكم في التحكم في عد منتج لخط إنتاج	%١٠٠
(٧) التحكم في مقارنات الخرج المختلفة	١ – تحديد عناصر وعناوين و نوع عملية المقارنة لدائرة التحكم	%١٠٠
	٢– تصميم برنامج التحكم واختباره	%١٠٠

ويتضح من جدول(٦) قائمة المهارات في صورتها الأولية، ونسب إتفاق السادة المحكمين، واتضح إتفاق آراء السادة المحكمين على بعض المهارات المرتبطة بمجال المهارات التطبيقية والمعملية للتحكم المنطقي المبرمج، نظرًا لما تمثله من أهمية في التطبيقات الصناعية بسوق العمل، والمهارات التي لم تحصل على نسبة الإتفاق ليس لعدم أهميتها، ولكن لعدم توافر الإمكانات المادية لتطبيق المهارة.

ومما سبق فإن إتفاق السادة الخبراء في مجال التحكم على معظم المهارات يرجع إلى أهمية إكساب تلك المهارات لدى الطلاب حيث تشكل المهارات المتفق عليها الأساس الذى تتكامل عليه المجالات الثلاث المكونة لمهارات التحكم والتي تمكن المتعلم من القيام بالتطبيقات المختلفة لنظام التحكم ، ويرجع عدم إتفاق السادة المحكمين لبعض المهارت، ليس لعدم أهميتها ولكن لأنها تدخل ضمن مكونات المهارات المتفق عليها أو عدم توافر إمكانات لتطبيقها، و(جدول٢) يلخص تلك المهارات في صورتها النهائية.

ثانيًا: تم الإجابة عن السؤال الثاني الذي ينص علي: "ما مهارات التحكم المنطقي المبرمج التي يمكن إكسابها باستخدام الكتاب الإلكتروني التفاعلي المدعوم بالمعامل الافتراضية لدى طلاب

المرحلة الثانوية الصناعية؟" وذلك بعرض القائمة النهائية لمهارات التحكم المنطقي المبرمج للمهارات التي حصلت على نسب الإتفاق للسادة الخبراء في مجال التحكم المنطقي المبرمج، على عينة من الخبراء المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم لتحديد أي المهارات يمكن إكسابها باستخدام الكتاب الإلكتروني المدعوم بالمعامل الافتراضية لطلاب المرحلة الثانوية الصناعية. وقد تم اختيار المهارات التي اتفق عليها ١٠٠% من المحكمين واستبعاد المهارات التي حصلت علي اتفاق أقل من ١٠٠% من المحكمين، وجدول (٧) يوضح مجال المهارات الأساسية للتحكم المنطقي المبرمج والتي يمكن إكسابها لطلاب المرحلة الثانوي الصناعي باستخدام الكتاب الإلكتروني التفاعلي المدعوم بالمعامل الافتراضية.

جدول (٧)

يوضح مجال المهارات الأساسية للتحكم المنطقي والتي يمكن إكسابها لطلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي باستخدام الكتاب الإلكتروني التفاعلي المدعوم بالمعامل الافتراضية

المهارات الرئيسة	المهارات الفرعية	نسب الإتفاق
(١) استنتاج جداول الحقيقة للبوابات المنطقية (LOGIC GATES)	• استنتاج جدول الحقيقة للبوابة (AND)	١٠٠%
	٢ – استنتاج جدول الحقيقة للبوابة (OR)	١٠٠%
	• استنتاج جدول الحقيقة للبوابة (NOT)	١٠٠%
(٢) رسم الدوائر المنطقية وتجميعها	• رسم الدوائر المنطقية حسب التعبير المنطقي	١٠٠%
	• تجميع دوائر البوابات المنطقية	١٠٠%
(٣)	• تعريف المتحكم المنطقي المبرمج	١٠٠%

التعرف علي المتحكم المنطقي المبرمج PLC	• مميزات المتحكم المنطقي المبرمج	%١٠٠
	• عيوب المتحكم المنطقي المبرمج	%١٠٠
(٤) تمثيل دوائر التحكم المنطقي المبرمج PLC	• تمثيل وتنفيذ دوائر التحكم بأستخدام المخطط السُلمي	%١٠٠
	٢- تمثيل وتنفيذ دوائر التحكم باستخدام مخطط البوابات المنطقية	%١٠٠
(٥) التمييز بين الرموز الفنية للمتحكم المبرمج	١ - تمييز الأشارة الرقمية	%١٠٠
	٢ – تمييز الأشارة التناظرية	%١٠٠
	٣- تمييز وحدات التخزين الداخلي	%١٠٠
(٦) التمييز بين أنواع الحاكمات المنطقية المبرمجة	• تمييز جهاز المتحكم المنطقي المبرمج المتكامل(المدمج)	%١٠٠
	٢- تمييز جهاز المتحكم المنطقي المبرمج ذات الوحدات منفصلة	%١٠٠
(٧) تركيب المتحكم المنطقي المبرمج Simatic (PLC) S7 200 وطريقة توصيل المكونات المادية	١ - تركيب وحدة المتحكم المنطقي المبرمج(PLC)	%٠
	٢ - توصيل وحدة الدخل الرقمية (Digital Input) بوسائل الإدخال الرقمية	%٠
	٣- توصيل وحدة الدخل الرقمية (Digital Input) بوسائل الإدخال الرقمية	%٠

ويتضح من جدول(٧) قائمة المهارات التي يمكن إكسابها بالكتاب الإلكتروني التفاعلي المدعوم بالمعامل الافتراضية في صورتها الأولية، ونسب إتفاق السادة المحكمين، وقد أجمع السادة المحكمين على بعض المهارات التي يمكن إكسابها للطالب من خلال الكتاب الإلكتروني التفاعلي المدعوم بالمعامل الافتراضية، والبعض الآخر لم يتفق عليه نظرًا لأن المهارات تحتاج إلى تطبيق عملي حقيقي. بينما يوضح جدول (٨) مجال المهارات الكمبيوترية والبرمجية للتحكم المنطقي المبرمج والتي يمكن إكسابها لطلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي باستخدام الكتاب الإلكتروني التفاعلي المدعوم بالمعامل الافتراضية.

جدول (٨)

يوضح مجال المهارات الكمبيوترية والبرمجية للتحكم المنطقي والتي يمكن إكسابها لطلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي باستخدام الكتاب الإلكتروني التفاعلي المدعوم بالمعامل الافتراضية

المهارات الرئيسة	المهارات الفرعية	نسب الإتفاق
(١) تثبيت برنامج STEP 7-prog	١ - فك البرنامج المضغوط من الإسطوانة على جهاز الحاسب الآلي	%١٠٠
	٢ - تثبيت برنامج STEP7-prog لبرمجة جهاز PLC على جهاز الحاسب الآلي.	%١٠٠

(٢) إنشاء برنامج التحكم باستخدام برنامج STEP7-prog لوحدة الـ PLC (Simatic S7-200)	١ – إنشاء برنامج تحكم لوحدة الـ PLC(Simatic S7-200)	%١٠٠
(٣) تشغيل برنامج التحكم باستخدام برنامج STEP7-prog لوحدة الـ PLC (Simatic S7-200)	• تحميل برنامج التحكم من جهاز الحاسب الآلي إلى وحدة PLC	%١٠٠
	٢ – إختبار برنامج التحكم (المشروع).	%١٠٠
(٤) استعادة برنامج التحكم وتعديله باستخدام برنامج STEP7-prog لوحدة الـ PLC (Simatic S7-200)	١ – استعادة برنامج التحكم (المشروع) من وحدة PLC إلى جهاز الحاسب الآلى.	%١٠٠
	٢ – تعديل برنامج التحكم بعد استدعائه وفتحة من DB1	%١٠٠
	٣ – حفظ التعديلات وتحميله إلى وحدة PLC.	%١٠٠

ويتضح من جدول(٨) قائمة المهارات التي يمكن إكسابها بالكتاب الإلكتروني التفاعلي المدعوم بالمعامل الافتراضية في صورتها الأولية، ونسب إتفاق السادة المحكمين، وقد إتفقت جميع آراء السادة المحكمين على جميع المهارات المرتبطة بمجال المهارات الكمبيوترية والبرمجية للتحكم المنطقي المبرمج، على أنه يمكن إكسابها لطلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي باستخدام الكتاب الإلكتروني التفاعلي المدعوم بالمعامل الافتراضية. بينما يوضح جدول (٩) مجال المهارات التطبيقية والمعملية للتحكم المنطقي المبرمج والتي يمكن إكسابها لطلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي باستخدام الكتاب الإلكتروني التفاعلي المدعوم بالمعامل الافتراضية.

جدول (٩)

يوضح مجال المهارات التطبيقية والمعملية للتحكم المنطقي المبرمج والتي يمكن إكسابها لطلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي باستخدام الكتاب الإلكتروني التفاعلي المدعوم بالمعامل الافتراضية

المهارات الرئيسة	المهارات الفرعية	نسب الإتفاق
(١) تحويل دوائر التحكم الآلي إلى دوائر تحكم منطقية مبرمجة	١ – فتح برنامج البرمجة وإنشاء مشروع جديد	%١٠٠
	٢ – تحديد لغة البرمجة المستخدمة في برمجة دائرة التحكم المنطقي	%١٠٠
	٣ – تحديد عناصر التحكم الداخلية في جهاز PLC واللازمة لبرنامج التحكم	%١٠٠
	٤ – كتابة ومحاكاة برنامج التحكم لدائرة التحكم المنطقي PLC	%١٠٠
(٢) التحكم في تشغيل إضاءة متحركة بإستخدامFBD	١ – تحديد وحدات الإدخال و وحدات الإخراج	%١٠٠
	٢ – أختيار عناصر التحكم لدائرة التشغيل (Timer-Cam Block)	%١٠٠
	٣ – ضبط متغيرات عناصر التحكم وفق متطلبات التشغيل لدائرة التحكم	%١٠٠

البوابات المنطقية	٤ – تجميع العناصر و تنفيذ مخطط البوابات المنطقية لدائرة التشغيل	%١٠٠
	٥ – تشغيل برنامج التحكم علي الجهاز	%٠
(٣) تصميم وتوصيل دائرة للتحكم في مستوى الإضاءة بجهاز PLC	• تحديد عناوين عناصر التحكم المبرمج للتحكم في ثلاث مستويات لإضاءة	%١٠٠
	• تصميم دائرة تحكم مبرمج للتحكم في مستوى الإضاءة باستخدامLadder	%١٠٠
(٤) تصميم دائرة تحكم منطقي لتشغيل وإيقاف محرك و عكس حركته	١ – تحديد عناصردائرة التحكم وعناوينها	%١٠٠
	٢ – تصميم برنامج التحكم واختبار الدائرة	%١٠٠
(٥) التحكم في التشغيل التتابعي التزامني للمحركات	١ – تحديد عناصر التحكم وعناوينها	%١٠٠
	٢– تصميم برنامج التحكم المنطقي في التشغيل التتابعي التزامني لأربع محركات	%١٠٠
(٦) التحكم في عد منتج لخط إنتاج	١ – تحديد عناصر التحكم وعناوينها للتحكم في عد منتج لخط إنتاج	%١٠٠
	٢– تصميم واختبار برنامج في التحكم في عد منتج لخط إنتاج	%١٠٠
(٧) التحكم في مقارنات الخرج المختلفة	١ – تحديد عناصر وعناوين و نوع عملية المقارنة لدائرة التحكم	%١٠٠
	٢– تصميم برنامج التحكم واختباره	%١٠٠

ويتضح من جدول(٩) قائمة المهارات التي يمكن إكسابها بالكتاب الإلكتروني التفاعلي المدعوم بالمعامل الافتراضية في صورتها الأولية، وكذلك نسب إتفاق السادة المحكمين، وقد إتفقت جميع آراء السادة المحكمين على أن جميع المهارات المرتبطة بمجال المهارات التطبيقية والمعملية للتحكم المنطقي، يمكن إكسابها لطلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي باستخدام الكتاب الإلكتروني التفاعلي المدعوم بالمعامل الافتراضية، عدا مهارة فرعية واحدة تحتاج إلى التطبيق العملي الحقيقي. و(جدول٣) يلخص تلك المهارات في صورتها النهائية. والتي يمكن تنميتها باستخدام الكتاب الإلكتروني والمعمل الافتراضي لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية، واستبعاد المهارات التي لا يمكن تنميتها باستخدام الكتاب الإلكتروني التفاعلي المدعوم بالمعامل الافتراضية نظرًا لطبيعتها والتي تحتاج إلى عمليات التركيب والتوصيل للمكونات المادية معًا، ولكن تم الإبقاء علي المهارات التي تساعد الطالب علي عمليات التركيب والتوصيل والتي يمكن ممارستها بصورة افتراضية من خلال المعمل الافتراضي بالكتاب الإلكتروني، حيث تتيح للطالب إمكانية التجريب والتوصيل وإكتشاف الأخطاء.

التوصيات

- تطوير كتاب إلكتروني تفاعلي ودعمه بالمعامل الافتراضية لاستخدامه في إكساب مهارات التحكم المنطقي المبرمج لطلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي.

•إجراء دراسة تجريبية للتعرف على فاعلية الكتاب الإلكتروني المقترح في إكساب مهارات التحكم المنطقي المبرمج لطلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي.

المراجع

إحسان كنسارة، عبدالله عطار(٢٠١١). *الجودة الشاملة في التعليم الإلكتروني*. مكه المكرمة، ص ص (٢٤٦-٢٤٧).

داليا محمد المنهراوي(٢٠١٦). فاعلية كتاب مقترح لمقرر تشغيل الأجهزة التعليمية وصيانتها في تنمية تحصيل وبقاء أثر التعلم لدى طالبات دبلوم إدارة مصادر التعلم بجامعة حائل، *المجلة التربوية (جامعةالحائل)* – المملكة العربية السعودية، عدد٤٣، ص٢٥٤.

رشا إسماعيل محمد (٢٠١٣). *فاعلية استخدام الكتاب الإلكتروني في تنمية بعض مهارات التعامل مع الحاسب ودافعية الإنجاز لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادى المستقلين والمعتمدين*، (*رسالة ماجستير*)، كلية التربية، جامعة المنيا، مصر.

عائدة محمود السلمان(٢٠١٨).*أثر التعلم المدمج لمقرر وسائل وتقنيات التعليم في تنمية بعض المهارات التكنولوجية وبعض عادات العقل لدى طالبات كلية التربية الدلم بالمملكة العربية السعودية،(رسالة دكتوراة)*، كلية التربية جامعة بني يوسف.

عبدالرازق عوض لسليمان (٢٠١٦). فاعلية الكتاب الإلكتروني لتعلم طلبة قسم علوم الحاسب بجامعة بيشة، *مجلة الدراسات العليا*. جامعة النيلين، السودان، (مج٤)، (ع١٥).

عزيزة عبد الله طيب، فاتن محمد الأشعري (٢٠١٣). أثر استخدام المعامل الإقتراضية على جودة تعليم المواد التجريبية (٢). *مجلة جامعة طيبة*، العلوم التربوية.

عماد أبوسريع حسين (٢٠١١). *فاعلية استخدام الكتاب الإلكتروني في تنمية بعض مهارات الرسم الفني لطلبة المرحلة الثانوية الصناعية*،(*رسالة دكتوراة*)، كلية التربية، جامعة المنوفية.

غندور عبدالرازق حسين (٢٠١٣). *أثر استخدام الكتاب الإلكتروني في تنمية مهارات الجدولة الإلكترونية لتلاميذ المرحلة الإعدادية*،(رسالة ماجستير)، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.

محمد السعيد نعيم (٢٠١١). الكتاب الإلكتروني المفهوم والمزايا. *المجلة المعلوماتية*، العدد الرابع والثلاثون – ابريل ٢٠١١، ص ٦٤.

محمود أبوالدهب وسيد يونس (٢٠١٣). فاعلية اختلاف بعض أنماط تصميم الكتاب الإلكتروني التفاعلي في تنمية مهارات تصميم وإنتاج المقررات الإلكترونية لدى معلمي الحاسب الآلي. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، العدد الحادي والاربعون، الجزء الاول.

منصور سعد العمري(٢٠١٢). فاعلية استخدام كتاب الكتروني في مادة المطالعة على التحصيل الدراسي لدى طلاب الصف الاول الثانوي. *مجلة القراءة والمعرفة*، العدد ١٣٣.

مها محسن سلامة(٢٠١٨). *تطوير كتاب مدعوم بمراسي التعلم لتنمية مهارات القراءة في اللغة الإنجليزية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية*،(رسالة ماجستير)، كلية التربية، جامعة دمياط.

هويدا محمد الحسيني (٢٠١٤). تقويم الكتاب الإلكتروني في اللغة العربية للصف الثالث الإبتدائي في ضوء معايير الجودة. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، السعودية، ع٤٥، ج٢.

يوسف إبراهيم عطاالله وفكري عثمان إبراهيم (٢٠١١).*التحكم المنطقي المبرمج*. قطاع الكتب، وزارة التربية والتعليم، القاهرة.

Bartoszewicki, M. (2013). Designing and Building an Interactive eBook , An Aptara White Paper – February 2013 , p(3). is available at: https://www.aptaracorp.com/sites/default/files/designing-and-building-interactive-ebook.pdf

Bozkurt, A & Bozkay, M.(2015). Evaluation Criteria for Interactive E-Books for Open and Distance Learning. *International Review of Research in Open and Distributed Learning* Volume 16, Number 5.

Evans, L. (2013). *The Effectiveness of Using Virtual Laboratories to Teach Computer Networking Skills in Zambia* ,(Doctor of Philosophy in Career and Technical Education), Dissertation submitted to the faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University

Frye, S. (2014). *The implications of interactive ebooks on comprehension*, (Unpublished Doctoral Thesis), Graduate School of Education, Rutgers University, New Jersey. USA.

Lai, C. (2016). Intergrating e-books into science teaching by preservice elementary school teatchers. *Journal of Education in Science*,Environment and Halth (JESEH), 2(1), 57-66.

MARTIN, C. & AITKEN, J. (2011). Evolving Definitions of Authorship in EBook design , *Information Services and Use*, 31(3).

Vassiliou, M. & Rowley, J. (2008). Progressing the definition of "e-book", *The current issue and full text archive of this journal*, Vol. 26 No. 3. is available at: www.emeraldinsight.com/0737-8831.htm