 https://doi.org/10.12816/0062020

Evaluation of the Computer Curriculum in Secondary School in the Kingdom of Saudi Arabia in Light of the Integration Approach between Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM)

Dhaifullah Abdo Tohri
Department of Education in Mahail Assir
d-tohari@gmail.com

Omar Abdul Qader Shamalti
Faculty of Education
King Khalid University
omarshamalti@gmail.com

Received : 12/06/2023 Accepted :08/10/2023

Abstract:

The research seeks to assess the computer curriculum for secondary education in Saudi Arabia considering the integration of STEM disciplines. In order to accomplish this objective, the researcher utilized a descriptive analytical method. This involved creating a list of STEM criteria, developing a content analysis tool based on that list, and ensuring its accuracy and consistency. Finally, the tool was utilized in analyzing computer courses in the secondary stage during the academic year 1443 AH. The findings reveal that there are (53) STEM requirements needed in the computer curriculum for secondary education, divided into four categories: integrative knowledge (11) requirements, integrative skills (17) requirements, integrative practices (12) requirements, and future professions/professional awareness (13) requirements, with availability ranging from medium to very weak. The suggested idea was developed using the findings from the research. The research suggested that it is crucial to incorporate STEM components in the computer curriculum of secondary schools in a well-rounded way, along with incorporating assignments that support students in conducting independent research and collaborating with teachers from various fields.

Keywords: Curriculum Evaluation - Computer - Secondary Stage -(STEM).

تقويم منهج الحاسب الآلي بالمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية في ضوء منحى التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)

ضيف الله عبده طوهري
إدارة تعليم محايل عسير
d-tohari@gmail.com

عمر عبد القادر الشملتي
كلية التربية
جامعة الملك خالد
omarshamalti@gmail.com

الاستلام : 2023/06/12 القبول : 2023/10/08

الملخص:

هدفت الدراسة إلى تقويم محتوى منهج الحاسب الآلي للمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية، في ضوء منحى التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)، ولتحقيق هذا الهدف اتّبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي؛ من خلال بناء قائمة بمتطلبات منحى (STEM)، وتصميم بطاقة تحليل محتوى في ضوء تلك القائمة، وتم التحقق من صدقها وثباتها، ثمّ تطبيقها على عينة البحث المتمثلة في مقررات الحاسب الآلي بالمرحلة الثانوية خلال العام الدراسي (1443هـ)، وأظهرت النتائج: أنّ متطلبات منحى (STEM) الواجب توافرها في محتوى منهج الحاسب الآلي للمرحلة الثانوية بلغت (53) متطلبًا، توزعت في أربعة مجالات، هي: المعرفة التكاملية وتضمن هذا المجال (11) متطلبًا، والمهارات التكاملية وتضمّن (17) متطلبًا، والممارسات التكاملية وتضمّن (12) متطلبًا، والمهن المستقبلية والوعي المهني، وتضمّن (13) متطلبًا، وكانت درجة توفّرها ما بين المتوسطة والضعيفة جدًّا. كما وتمّت صياغة التصور المقترح بناءً على نتائج البحث، وأوصت الدراسة بأهميّة تضمين منهج الحاسب في المرحلة الثانوية متطلبات منحى (STEM) بصورة متوازنة، وتضمينها أيضًا مشروعات تساعد الطلبة على البحث الذاتي والتواصل مع مُعلمي التخصصات الأخرى.

الكلمات المفتاحية: تقويم منهج –الحاسب الآلي– المرحلة الثانوية– منحى التكامل (STEM).

المقدمة:

يتسم العصر الحالي بأنّه عصر التنافسية الدولية القائمة على الإبداع والابتكار واقتصاد المعرفة، عبر تسريع توظيف التقنيات الحديثة في شتى مجالات المعرفة، لذا؛ سعت دول العالم الاهتمام بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات؛ لتكون الركيزة الأساسية لأخذ مكانتها بين الساحات الدولية، عبر توجهات تعليمية تساهم في التكامل بينها؛ لإعداد قوى عاملة قادرة على الإبداع، والابتكار، وقيادة التنمية، والازدهار الاقتصادي في الحاضر المستقبل. لذلك تهتم المؤسسات التعليمية بتقويم مناهجها وتحسينها وتطويرها؛ لمواكبة التطورات والتغيرات المتسارعة التي تواجهها نتيجة للانفجار المعرفي، والتقدم التقني في كافة مجالات الحياة؛ لإعداد المتعلم للحياة كإعدادهم للوظائف المستقبلية، والقدرة على مواجهة المشكلات الحياتية، وتنمية قدراتهم البحثية، وإكسابهم المهارات اللازمة لمواجهة هذه التحديات. ويكون ذلك عن طريق المناهج الدراسية، لأنّ مناهج الحاسب الآلي هي الفاعلة في هذا المجال؛ لأنّها تتحدث عن التقنية وارتباطها بالإنسان والمجتمع، وتقديم الخدمات لهم لتيسير أمور حياتهم تسريع إنجازاتهم وما يحدث فيها من تفاعل، كلّ ذلك جعلَ العديد من الدول تُعيد النظر في مناهجها الدراسية، وطرائق تعليمها وتعلمها.

وتتطلب التنافسية تخصصات معينة تمكن الدول المختلفة من تحقيق التنمية الشاملة والمستدامة، ويتضح ذلك بتعاظم دور كلّ من الرياضيات، والعلوم، والتكنولوجيا، والهندسة؛ لقيادة التقدم، فهذه التخصصات هي الأساس في بناء المجتمعات المتقدمة (Hassan,2020).

وتجدر الإشارة إلى أنّ المملكة العربية السعودية تخطو خطوات واسعة نحو التطوير في شتى مجالات الحياة، ويحظى التعليم بقسط وافر من جهود التطوير، تحقيقًا لرؤية المملكة (2030)، وبرنامج التحول الرقمي، والتي وجهت بضرورة التوجه إلى منحى (STEM) في التعليم؛ نظرًا لقيام هذا المنحى على فلسفة التكامل بين فروع المعرفة المختلفة؛ مما يعد ضروريًّا وفاعلًا لإعداد جيل قادر على تطبيق مكتسباته المعرفية، لمواجهة تحديات المستقبل والوفاء بمتطلبات سوق العمل السعودي، وتوظيف التقنية في خدمة التعليم؛ لما لها من دور في إنجاح العملية التعليمية (Kousa & Ba Younis, 2019).

وقد أصبح استخدام منحى (STEM) ضرورة مُلحّة، وحاجة عصرية، حيث يقوم بتغيير طريقة عرض المعلومات، كما يساعد على تغيير طريقة التقييم، علاوة على أنّ هذا المنحى له مميزات متعددة سواءً للمعلم أم للمتعلم على حد سواء، حيث يعمل على تحسين نوعية التدريب والتعليم، وإثراء المحتوى المعرفي والتربوي للمعلم وتحسينه، كما يعمل على تحسين التعلم والتحصيل، واكتساب مهارات القرن الحادي والعشرين، وتحسين معدلات الخريجين ونوعيتهم، ويفتح لهم مزيدًا من فرص العمل، ويمكنهم من المشاركة والتواصل مع الآخرين بطريقة فاعلة(Kousa & Ba Younis, 2019).

ويُنظر إلى منحى (STEM) على أنّه: فلسفة تعليمية يتمّ فيها استخدام العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات، كوسيلة تكاملية لحلّ المشكلات الرياضية الحياتية، ويمكّن التلاميذ الذين يكتسبون مهارات حلّ المشكلات، إنتاجَ معلومات جديدة، وتحسين مهارات التفكير والإبداع؛ من خلال تطبيق الابتكارات في التخصصات الأربعة (Priemer, et al. 2020).

كما يعرف بأنّه: مدخل تعليم وتعلّم يقدّم فيه المحتوى في نمط وظيفي، يجمع الخبرة المفاهيمية المتكاملة التي تربط بين الرياضيات، والعلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، من أجل تطبيق المفاهيم في سياقات واقعية؛ بما يمكّن الطلبة من الإبداع في حلّ المشكلات التي تواجههم، وتوظيفها في مجالات الحياة (Ala Allah, 2019).

ويعرف منحى (STEM) أيضًا بأنّه: مدخل تدريسي تكاملي، يقوم على التكامل بين الهندسة، والتقنية، والعلوم، والرياضيات، وتوظيفها والمساعدة على استيعاب المفاهيم العلمية، وتطبيقاتها في مجالات الحياة؛ من خلال استخدام مشروعات وأنشطة إثرائية تقوم على البحث والاستقصاء (Al Zahrani 2021)، وقد ازداد الاهتمام بمنحى (STEM) بصورة كبيرة خاصة في ظلّ التوجه نحو الاقتصاد القائم على المعرفة، والاهتمام بالمهارات الواجب الإلمام بها، والتي تغيرت نتيجة الثورة التكنولوجية والعلمية، حيث لم تعد نظم التعليم التقليدية تفي بهذه الاحتياجات (Fan & Yu, 2017).

ويتضمّن منحى (STEM) خبرات عميقة ومترابطة، وينطوي على بيئة تعلم نشطة، وبيئة تعلم غنيّة بالأنشطة المتنوعة، لتحفيز الإبداع والابتكار ؛ من خلال تقديم أنشطة تعلم تتحدّى عقول الطّلبة، وتشجعهم على اتباع الطريقة العلمية في التفكير.

إنّ استخدام منحى (STEM) في العملية التعليمية له العديد من الأهداف، خاصة في العصر الحاضر الذي يطلق عليه عصر الثورة الصناعية، وتتحد تلك الأهداف في الآتي: (Al Ahwal , 2021؛ National Science and Technology Council, 2012; (Anderson, 2016

- توفير القوى العاملة اللازمة في المجالات المختلفة المتعلقة بالعلوم، والتقنية، والهندسة، والفنون، والرياضيات.
- تنمية مهارات البحث القائم على أسس علمية سليمة.
- تنمية التعاون والمشاركة بين الطلبة وإثارة دافعيتهم.
- اكتساب الطلبة للمعرفة العلمية الأساسية فيما يتعلق بالعلوم المعاصرة.
- تنمية المهارات اللازمة للقرن الحادي والعشرين، أهمها: مهارات الإبداع، والتفكير الناقد، والتعاون، والاتصال، ومواجهة المشكلات.
- توفير فرص للتعليم والتدريب؛ من أجل زيادة جودة التعليم، وإعداد كوادر عاملة تسدّ احتياجات سوق العمل.
- الاستخدام الأمثل للبنى التحتية التقنية، والتقنيات الرقمية لتعزيز التعلم.
- ممارسة الطالب لمهارات التخطيط، والمراقبة، والتنظيم، والاستنتاج، والتمثيل، وإعادة البناء المعرفي أثناء أداء المهام، أو إنجاز أيّة مشروعات أو خطط.

توجد مجموعة من الأسس التي يستند عليها منحى (STEM) تتمثل في الآتي: (Al Shimmery, 2017؛ Abu Alwafa، 2017 Vasquez ,Sneider & Comer2013; ؛ Al Zahrani ,2021؛ (Christensen & Knezek,2015; Kanadli,2019

- التكامل بين المواد: من خلال الجمع بين أكثر من تخصص؛ بما يسمح للطلبة إدراكَ الترابط بين المفاهيم، والتي تعدّ الأساس في البناء المعرفي لديهم.
- تنوع السياق التعليمي: من خلال تنوّع المخرجات التعليمية، وطرق تعبير المُتعلمين عن معارفهم، ومشاركة الخبرات، وتوسيع مهاراتهم.
- تكامل الخبرة: حيث يهتم منحى (STEM) بتكامل الخبرات ذات الأنشطة المُتعددة والمُتنوعة، والمنظّمة للمعلومات والمعارف والمهارات والانفعالات، تلك الخبرات المتكاملة تساعد المتعلم على أن ينمو بطريقة متكاملة ومتوازية.
- تكامل المعرفة: حيت يقوم منحى (STEM) على إكساب المتعلمين المعارف والمعلومات بصورة متكاملة، ومتوازنة، وشاملة، حيث يتخذ البحث وفق هذا المنحى من أيّ موضوع محورًا لها تدرسه من كلّ الجوانب؛ من خلال الاهتمام بكل المعارف والعلوم المرتبطة به، حتى يتسنّى للمُتعلم الإلمام به من جميع الجوانب.
- تكامل الشخصية: حيث إنّ بناء الشخصية المتكاملة، من أهم الأسس التي يبنى عليها منحى (STEM)، وهو أيضًا من الأهداف الأساسية للمناهج المتكاملة؛ وذلك من خلال إكساب الطلبة العلوم، والمعارف، والمهارات، والقيم المتنوعة.
- التنوّر العلمي: الذي يستند على الفهم العميق للظاهرة وتفسيرها.
- التقويم: وذلك عبر استخدام التدريب المستمر، والممارسة مع التغذية الراجعة.
- التواصل: بحيث يستطيع الطلبة التواصل فيما بينهم وإيصال أفكارهم، وخلق التواصل بين المدرسة والمجتمع وسوق العمل.
- التنوع: وذلك من خلال التنوع في طرائق التدريس، واختيار ما يراه المعلمون مناسبًا بما يساهم في تحقيق مخرجات تعليمية متنوعة.

- تنوع الأنشطة: حيث يهتم منحى (STEM) بالأنشطة المتكاملة والمتنوعة، والتي ترفع من دافعية الطلبة لتعلم الأنشطة التي يمارسها الطالب بنفسه؛ من خلال المشاركة في المشروعات، وممارسة حلّ المشكلات والاستقصاء، والتصميمات الهندسية، والأنشطة المتنوعة، وغيرها.
- متطلبات المعرفة التكاملية: وهي المتطلبات ذات الصلة بالإطار المعرفي المفاهيمي لمجالات (STEM)؛ حيث تتنوع بين مفاهيم مستقلة بكلّ مجال، ومفاهيم بينيّة مشتركة.
- المُتطلبات المهارية: وتتعلق بالجوانب المهارية، مثل: مهارات العلم الأساسية، والاستقصاء، ومهارات التفكير العليا، وحلّ المشكلات الرياضية، ومهارات البرمجة الحاسوبية، والتصميم الهندسي، والاتصال، والإبداع، والابتكار.
- متطلبات المهن المستقبلية والوعي المهني: وهي المتطلبات المرتبطة بجوانب العمل المهني، وهي ذات صلة باكتساب الخبرات المعرفية، والمهارية، والوجدانية، في مجالات العمل المهني المرتبطة بمنحى (STEM).

تنوّع السياق التعليمي ومرونته: وذلك في الأنشطة، والأدوات، والتقنيات، وأنواع التقويم الأصيل ووسائله، وطرق التدريس.

وقد تبنّت وزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية، في إطار جهودها لتطوير المناهج الدراسية، خصوصًا مناهج العلوم والرياضيات هذا المنحى؛ من خلال إنشاء مركز تطوير تعليم العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات (STEM) الذي أعلن عن إنشائه عام (2017م)، حيث أسند للمركز عدد من المهام منها: المُساهمة في تطوير قدرات الطلبة، واتجاهاتهم، وميولهم؛ بما يعزز اختياراتهم لمسارات علمية، ومهنية، مستقبلية، وتقديم الدعم الفني والعلمي للجهات المسؤولة عن إعداد وتطوير مناهج العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات (STEM)، والمُساهمة في تطوير برامج النمو المهني للمعلمين وتنفيذها (Ministry of Education,2017).

ويشير (Bybee, 2010) إلى أهمّ التحديات المتعلقة بمنحى (STEM)، التي لها آثار عامة على العملية التعليمية. ويرى (Wilson,2013) أن أبرز التحديات التي تواجه تطبيق منحى (STEM) تتمثل في الآتي:

- عدم العمل على بدء الشراكة مع المنظمات العالمية التي تدعم توجه (STEM)، مثل: الشراكة في الفصول الدراسية العالمية.
- قلة المعرفة بمفهوم هذا التوجّه من قبل بعض المعلمين.
- ضعف التواصل مع المهنيين في مجال (STEM).
- تسخير بيئة تعلم تتيح للمتعلمين تولي العملية التعليمية الخاصة بهم، حيث يواجه المعلمون تحديًا في الفصول الدراسية.

وتنبغي الإشارة بأنّ مرتكزات منحى (STEM) بالنّظر إلى أقطاب العمليّة التعليميّة التّعلميّة تتحدّد وفق الآتي:

- يجب أن يعتمد المنهج من خلال منحى (STEM) على استخدام التكنولوجيا بطريقة مُبتكرة.
- المعلمون في (STEM): لديهم الاستعداد للتدريس وفق هذا المنحى، والتدريب على علوم الحاسب والبرمجة والتصميم، وامتلاك القدرة على تصميم الأنشطة المتعلقة بمنحى (STEM) وتنفيذها. (Shaughnessy, 2013).
- المتعلمون في (STEM): لديهم القدرة على الاستقصاء والتفكير بطريقة تكاملية مرنة في الأفرع الأربعة، ولديهم القدرة أيضًا على الفهم العميق، واستخدام المعارف المختلفة للوصول إلى أقصى حدّ من المعرفة، والوعي بالخبرات الجديدة التي يمرون بها في اللحظة الحالية وتقبّلها، والقدرة على المشاركة الإيجابية الفاعلة، يُضاف إلى ذلك البراعة في استخدام التكنولوجيا وتوظيفها (Daugherty, Carter, & Swagerty, 2014).
- بيئة تعلم (STEM): ليست كلّ البيئات صالحة للتعلم بمنحى (STEM)، فبيئة التعلم هنا يجب أن تركز على المشكلات المرتبطة بالبيئة المحيطة للمتعلمين، ووضع الحلول والمقترحات في ضوء الاحتياجات الحقيقية للمجتمع، كما يجب أن تكون مجهزة بمعامل حاسوب، وشبكة إنترنت، ومكتبة إلكترونية، وأدوات رقمية (Granovskiy, 2018).
- الخبرات السابقة: حيث تتشكل مبادئ المتعلمين من خلال الخبرات التعليمية السابقة، وتؤثّر السياقات التعليمية في معالجة المهام، ويُنظر إلى مفهوم التعلم على أنّه مستمدّ من الآثار التراكمية للخبرات التعليمية السابقة (Al Ahmady,2019). كما أنّ العديد من المعلمين ذوي الخبرة المحدودة يعانون من صعوبة الربط بين التخصصات، ويفتقرون إلى معرفة المحتوى لابتكار مواقف تعليمية بشكل فاعل في العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات (Al Ahwal, 2021).

الدراسات والبحوث السابقة:

- دراسة (Al Harbi, 2018): هدفت إلى تقويم محتوى مقررات الحاسب، وتقنية المعلومات بالمرحلة المتوسطة في ضوء معايير الجودة، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، وقد تكونت العينة من مقررات الحاسب الآلي، وتقنية المعلومات بالمرحلة المتوسطة، بالإضافة إلى (30) معلمة من معلمات الحاسب بمدينة مكة المكرمة، وقد توصلت النتائج إلى توافر معايير الجودة بنسبة كلية بلغت (45%)، ومن خلال استطلاع رأي المعلمات توفرت جميع معايير الجودة بنسبة متوسطة.
- دراسة (AlEnezy, 2019): هدفت التعرف إلى درجة توافر المهارات الحاسوبية اللازمة لسوق العمل في محتوى مقرر الحاسب، وتقنية المعلومات (1) للصف الأول ثانوي (نظام المقررات)، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، حيث تمّ تحليل المحتوى لمقرّر

الحاسب الآلي، ومقرّر تقنية المعلومات لطالبات الصف الأول الثانوي بجزأيه، وأظهرت نتائج الدراسة أنّ متوسط النسبة المئوية لتوفر المهارات الحاسوبية اللازمة لسوق العمل، في محتوى كتاب الحاسب الآلي، وتقنية المعلومات (نظام المقررات)، للصف الأول ثانوي بلغت (33.7%) بدرجة توفر منخفضة.

- دراسة (Al Ibrahim, 2019): هدفت إلى تحليل وثيقة منهج الحاسب الآلي وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية وفق رؤية المملكة (2030)، وتحديد مدى تضمين المنهج لأهداف الرؤية التعليمية. ووضع تصور مقترح لتطوير منهج الحاسب الآلي، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي لمجتمع الدراسة وعينته المتمثلة في وثيقة منهج الحاسب الآلي، وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية: "الخطة العاجلة" سنة (2013م). ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة، تضمين وثيقة الحاسب الآلي أغلب الأهداف الإستراتيجية لرؤية المملكة (2030) وبنسب مختلفة.
- دراسة (Abdel Qader, 2017): هدفت إلى إعداد تصور مقترح لحزمة البرامج التدريبية اللازمة لمعلمي المدارس الثانوية لتطبيق منحى (STEM)، في ضوء احتياجاتهم التدريبية. وقد استخدم الباحث المنهج الوصفي لتحديد متطلبات تطبيق منحى (STEM)؛ من خلال استبانة تحديد الاحتياجات المكونة من ستة مجالات رئيسة، وتمّت صياغة مجموعة من الاحتياجات بلغت (71) احتياجًا تندرج تحت كل مجال من المجالات الستة: (التخصيص، التخطيط التعليم"STEM"، التنفيذ لتعليم "STEM"، التقويم لتعليم "STEM"، تكنولوجيا التعليم، والنمو المهني). وقد تم التحقق من صدقها وثباتها. وأظهرت نتائج الدراسة وجود (33) احتياجًا تدريبيًّا تحتاجها عينة الدراسة بدرجة مرتفعة، و(38) احتياجًا تدريبيًّا تحتاجها عينة الدراسة بدرجة متوسطة موزعين في المجالات الستة.
- دراسة (Alahmadi ,2020): التي هدفت إلى تقويم كتب العلوم في المرحلة المتوسطة، في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي من خلال إعداد قائمة بمتطلبات مدخل (STEM)، وتصميم بطاقة تحليل، واستبانة في ضوء تلك القائمة؛ بهدف تطبيقها على عينة من المتخصصين في تعليم (STEM)، بالإضافة إلى تحليل موضوعات كتب العلوم في المرحلة المتوسطة، وتوصلت الدراسة أنّ درجة تحقق: (متطلبات المعرفة التكاملية)، (ومتطلبات المهارات التكاملية) في محتوى موضوعات كتب العلوم كانت ضعيفة بوجه عام. بينما كانت درجة تحقق: (المتطلبات المتعلقة بالممارسات العلمية والتقنية والهندسية)، (ومتطلبات المهن المستقبلية والوعي المهني) ضعيفة جدًّا، كما أظهرت النتائج أنّ آراء المتخصصين في مجال تعليم (STEM) اتفقت على تحقق متطلبات المعرفة التكاملية، ومتطلبات المهارات التكاملية، والمتطلبات المتعلقة بالممارسات العملية والتقنية والهندسية بدرجة متوسطة، بينما كانت ضعيفة فيما يخصّ متطلبات المهن المستقبلية والوعي المهني.
- دراسة (Al Khalifa& Alebaikan, 2019): هدفت التعرف إلى درجة تضمين أبعاد المواطنة الرقمية لمنظمة تعليم الفطرة السليمة، في محتوى كتب الحاسب الآلي وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية، واتبعت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي. وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أنّ متوسط النسبة المئوية لتضمين أبعاد المواطنة الرقمية في محتوى كتب الحاسب الآلي، وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية (مقررات) بالمملكة العربية السعودية بلغ (10.8%)، وتعتبر هذه النسبة منخفضة جدًّا، في حين أنّ كلًّا من البعدين: (السلامة الرقمية – الهوية والصورة الشخصية)، لم يحصلا على أيّ نسبة تضمين.

التعقيب على البحوث والدراسات السابقة:

يتّفق البحث الحالي مع البحوث والدراسات السابقة وذلك وفق الآتي:

- تناول منحى التكامل بين العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات: (STEM)، كدراسة(Alahmadi ,2020)
- تناول منهج الحاسب الآلي، وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية، كدراسات كّل من(Al Khalifa & Alebaikan, 2019؛ AlEnezy,2019؛ Al Ibrahim ,2019).
- اتباع المنهج الوصفي التحليلي: (أسلوب تحليل المحتوى)، كدراسة كلّ من (Al Harbi, 2018 ؛ Al Khalifa & Alebaikan, 2019؛ AlEnezy,2019 ؛ Al Ibrahim ,2019؛ Alahmadi ,2020).

الاستفادة من الدراسات والبحوث السابقة:

تمّت الاستفادة من الدراسات والبحوث السابقة من خلال الآتي:

- الاستفادة من الأدب النظري المضمّن في هذه الدراسات والبحوث.
- بناء أداة الدراسة.
- تفسير نتائج الدراسة.

مشكلة الدراسة:

إنّ المتتبّع للميدان التربوي في الفترة الراهنة، لا يخفى عليه حجم التطورات الحاصلة في المجال العلمي، وظهور عديد من التوجهات الحديثة الواعدة للمناهج، وهذا يتطلب متابعة مستمرة لجميع عناصر المنهج، لا سيّما المحتوى المعرفي؛ لمواكبة هذه التوجهات.

ومن هذه التوجهات في الميدان التربوي منحى التكامل بين العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات (STEM)، حيث يركز هذا المنحى على التكامل بين هذه المجالات الأربعة عند بناء المناهج العلمية وتطويرها، وقد أشارت دراسة كلّ من (Ejbara& Al-Isa, 2020؛ Salha & Abu Sarah,2019؛ Hassan, 2016 ؛ Ghanim ,

2011) مجتمعةً إلى ضرورة الاهتمام بهذا المنحى في مناهج الحاسب الآلي، لا سيّما المحتوى المعرفي منه، وتقديم تصورات مقترحة لمناهج قائمة على هذا المنحى.

وفي هذا الصدد أشارت توصيات عديد من المؤتمرات، ومنها مؤتمر (STEM) المنعقد في مركز اليوبيل للتميز التربوي في الأردن (20 – 2013/8/22م)، ومؤتمر التميّز الأول لتعليم العلوم والرياضيات (STEM) المنعقد في جامعة الملك سعود في الرياض (5–2015/5/7م)، إلى ضرورة نشر الوعي حول أهمية منحى (STEM) وفي السياق ذاته، كشفت نتائج دراسة (Al Dosary, 2015) التحليلية لواقع توجه (STEM)، في نظام التعليم السعودي، عن وجود فجوات تتراوح بين مرتفعة ومتوسطة لواقع (STEM) التعليمي بالمملكة العربية السعودية، وأنّ من أهمّ مواطن الضعف في تجربة المملكة في مجال (STEM)؛ حداثة تعليم (STEM) في الميدان التربوي التعليمي المحلي، في ظلّ عدم وجود محتوى تعليمي متخصص لتعليم (STEM)، بالإضافة إلى ضعف تضمين حقلي: التقنية والهندسة في البرامج المدرسية على نحو فاعل.

وبناءً على ما أشارت إليه البحوث والدراسات التي تناولت الاهتمام بالمحتوى المعرفي للمناهج، وضرورة مسايرته للتوجهات الحديثة، وفي ظلّ ندرة الدراسات التي تناولت تقويم محتوى منهج الحاسب الآلي بالمرحلة الثانوية، في ضوء متطلبات منحى (STEM)؛ جاءت الحاجة إلى معرفة مدى تضمين منهج الحاسب الآلي في المرحلة الثانوية لمتطلبات منحى (STEM)، وتقديم تصور مقترح لمحتواها في ضوء ذلك.

أسئلة الدراسة:

تسعى الدراسة الحالية إلى الإجابة عن الأسئلة الآتية:

- ما متطلبات منحى التكامل بين العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات (STEM)، الواجب توافرها في محتوى منهج الحاسب الآلي بالمرحلة الثانوية؟
- ما مستوى توفر متطلبات منحى التكامل بين العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات (STEM)، في محتوى منهج الحاسب الآلي بالمرحلة الثانوية؟
- ما التصور المقترح لمحتوى منهج الحاسب الآلي بالمرحلة الثانوية، في ضوء منحى التكامل بين العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات (STEM)؟

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى:

- تحديد متطلبات منحى التكامل بين العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات (STEM)، الواجب توافرها في محتوى منهج الحاسب الآلي للمرحلة الثانوية.
- الكشف عن مدى توفر متطلبات منحى التكامل بين العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات (STEM)، في محتوى منهج الحاسب الآلي للمرحلة الثانوية.
- تقديم تصور مقترح لمحتوى منهج الحاسب الآلي، قائمة على منحى التكامل بين العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات (STEM).

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة الحالية في:

- تقديم أدوات بحثية تتمثل في قائمة بمتطلبات منحى (STEM)، الواجب تضمينها في محتوى منهج الحاسب الآلي بالمرحلة الثانوية.
- التعرف إلى مدى مواكبة محتوى منهج الحاسب بالمرحلة الثانوية لمتطلبات منحى (STEM)، في العملية التعليمية التعلمية.
- تقديم تصور مقترح لمحتوى منهج الحاسب بالمرحلة الثانوية قائم على منحى (STEM)، في التعليم والتعلم.

حدود الدراسة:

نُفّذت الدراسة ضمن الحدود الآتية:

- الحدود الموضوعية: منهج الحاسب الآلي لصفوف المرحلة الثانوية في التعليم العام بالمملكة العربية السعودية.
- الحدود الزمانية: منهج الحاسب الآلي للمرحلة الثانوية طبعة (1443هـ – 2022م).

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية:

- منحى التكامل بين العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات (STEM): يعرفه كل من فيليكس وهاريز (Felix & Harris, 2010) بأنّه: توظيف الهندسة والتكنولوجيا؛ من أجل تحسين تعلم العلوم، والرياضيات، وزيادة المشاركة الفاعلة للمُتعلمين في العملية التعليمية. ويعرف إجرائيًّا بأنّه "تقديم المعرفة العلمية في نمط وظيفي وفق صورة مفاهيم متدرجة ومترابطة، دون تجزئة أو تقسيم، بحيث تزول الحدود الفاصلة بين العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات (STEM) عند دراستها، والتركيز على مدى التفاعل بين العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات (STEM) حول المفاهيم، والقضايا، والمشكلات المرتبطة بمنهج الحاسب الآلي بالمرحلة الثانوية.
- التصور المقترح لمنهج الحاسب الآلي: ويعرف إجرائيًّا: بأنّه: "إطار شامل للمتطلبات الواجب توافرها في منهج الحاسب الآلي في المرحلة الثانوية، من: أهداف، ومحتوى، وإستراتيجيات تدريس، وأساليب تقويم، ووسائل تعليمية.

إجراءات البحث.

منهج البحث:

اتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي، من خلال استخدام أسلوب تحليل المحتوى؛ من أجل تحقيق أهداف البحث.

مجتمع البحث:

تكون مجتمع البحث من جميع مقررات منهج الحاسب الآلي المقرر على طلبة المرحلة الثانوية للعام (1443هـ).

عينة البحث:

نظرًا لأنّ مفردات المجتمع الأصلي لهذا البحث محدّدة بمقررات الحاسب الآلي المقررة على طلبة المرحلة الثانوية، ويشمل [كتاب الطالب] المقررات: تقنية رقمية (1–1)، تقنية رقمية (1–2)، تقنية رقمية (1–3)، حاسب (2)، حاسب (3).

تمّ تحليل عينة البحث بكلّ ما تحويه من موضوعات، وجداول، ورسوم، وأشكال توضيحية، وتدريبات، ومشاريع.

الجدول (1) يوضح عينة البحث

الصف	عنوان المنهج	عدد الوحدات	عدد الصفحات
الأول ثانوي	تقنية رقمية 1–1	3	153
	تقنية رقمية 1–2	3	119
	تقنية رقمية 1–3	3	195
الثاني ثانوي	حاسب 2	7	399
الثالث ثانوي	حاسب 3	6	332
المجموع		22	1198

أدوات البحث:

هدف البحث إلى تقويم منهج الحاسب الآلي للمرحلة الثانوية في ضوء منحى (STEM)؛ لذا تطلب ذلك إعداد استبانة لتحديد متطلباته، وبطاقة تحليل محتوى لتحليل محتوى منهج الحاسب الآلي للمرحلة الثانوية، وقد تم بناء الأداة وفق الآتي:

1. الهدف الأساسي من إعداد القائمة هو تحديد معايير ومتطلبات منحى (STEM)، الواجب توافرها في محتوى منهج الحاسب الآلي بالمرحلة الثانوية.
2. إعداد الصورة الأولية للقائمة، وتمّ إعدادها من خلال الاطّلاع على الإطار النظري، ونتائج البحوث والدراسات السابقة التي تناولت متطلبات تعليم (STEM)، وشملت الصورة الأولية أربعة مجالات رئيسة، و(46) مؤشرًا فرعيًّا، على النحو الآتي:

- المجال الأول: فيما يتعلق بالمعرفة التكاملية في كتب الحاسب الآلي بالمرحلة الثانوية، وتضمن (11) مؤشرًا.
- المجال الثاني: فيما يتعلق بالمهارات التكاملية في كتب الحاسب الآلي بالمرحلة الثانوية، وتضمّن (11) مؤشرًا.
- المجال الثالث: فيما يتعلق بالممارسات العلمية، والرياضية، والتكنولوجية، والهندسية، وكتب الحاسب الآلي بالمرحلة الثانوية، وتضمّن (12) مؤشرًا.
- المجال الرابع: فيما يتعلق بتقويم كتب الحاسب الآلي بالمرحلة الثانوية، وتضمن (12) مؤشرًا.

3. تم عرض بطاقة التحليل في صورتها الأولية على مجموعة من المُحكمين ذوي الخبرة والاختصاص؛ وذلك للتأكد من أهداف القائمة، ومراجعة معاييرها ومؤشراتها؛ حيث نتج عن هذه الخطوة تعديل المجالات الرئيسة وإعادة صياغتها، وحذف (10) مؤشرات فرعية، وإضافة (17) مؤشرًا، ونقل بعض المؤشرات من مجال إلى مجال آخر، لتصبح المجالات الرئيسة (4) مجالات، والمؤشرات الفرعية (53) مؤشرًا لبطاقة التحليل في صورتها النهائية، وذلك على النحو الآتي:

- **المجال الأول:** متطلبات مرتبطة بالمعرفة التكاملية، وتضمّن (11) مؤشرًا.
- **المجال الثاني:** متطلبات مرتبطة بالمهارات التكاملية، وتضمّن (17) مؤشرًا.
- **المجال الثالث:** متطلبات مرتبطة بالممارسات التكاملية: (العلمية، والتقنية، والهندسية، والرياضية)، وتضمن (12) مؤشرًا.
- **المجال الرابع:** متطلبات مرتبطة بالمهن المستقبلية والوعي المهني، وتضمن (13) مؤشرًا.

4. تحديد فئات التحليل: تم تحديد المحاور الرئيسة، والمؤشرات الفرعية لقائمة معايير منحى (STEM)، الواجب توفرها في منهج الحاسب الآلي في المرحلة الثانوية كفئات للتحليل.
5. تحديد عينة التحليل: تكونت عينة البحث الحالي من: [كتاب الطالب] للمقررات: تقنية رقمية (1–1)، تقنية رقمية (1–2)، تقنية رقمية (1–3)، حاسب(2)، حاسب (3) في المرحلة الثانوية طبعة (1443هـ)، وتم تحليل عينة البحث بكلّ ما تحويه من موضوعات، وجداول، ورسوم، وأشكال توضيحية، وتدريبات، ومشاريع.
6. تحديد وحدة التحليل: اعتمدت الفقرة كوحدة في تحليل المحتوى، حيث تمّ تحليل المحتوى بناءً على توفر المعايير في كلّ فقرة من فقرات المنهج.

ضبط أداة التحليل:

تمّ تقنين بطاقة التحليل من خلال التحقق من صدقها وثباتها ذلك وفق الآتي:

- صدق أداة التحليل: تم عرض بطاقة التحليل على عدد من المُحكمين المُختصين في المناهج، وطرق التدريس، وتقنيات التعليم، ومتخصصي الحاسب؛ للتعرف إلى آرائهم حول كفاية البطاقة، ومناسبة استخدامها لتحقيق أهداف البحث، وقد أشار المُحكمون إلى مناسبة البطاقة عمومًا مع إجراء بعض التعديلات عليها، وشملت: إعادة صياغة بعض الفقرات، وحذف بعض الفقرات، والاستعاضة عنها بأخرى، ونقل بعض الفقرات من مجال إلى مجال آخر.

- ثبات أداة التحليل: وذلك من خلال قياس ثبات بطاقة التحليل عبر الزمن، وقياس ثبات التحليل عبر الأشخاص على النحو الآتي:

أولًا: قياس الثبات عبر الزمن:

حيث تم تحديد الوحدة الثانية من مقرر تقنية رقمية (1–2)، والتي عنوانها: [التقنية والحياة] كعينة لقياس ثبات الأداة، وذلك بتحليلها مرتين يفصل بينهما فاصل زمني وقدره ثلاثون يومًا، والجدول (2) يوضح نتائج عملية قياس معامل الثبات خلال الزمن. ولحساب معامل الثبات بين التحليلين؛ تم استخدام معادلة هولستي وفق الآتي:

معادلة هولستي= (2×عدد الفئات المتفق عليها) / (مجموع عدد الفئات في مرتي التحليل)

معادلة الثبات لهولستي= 2ق /ن1+ ن2 2*49÷106= 0.92

يلاحظ أنّ معامل الثبات عبر الزمن بلغ (0.92)، وهو معامل ثبات جيد ومقبول، يمكن من خلاله الوثوق ببطاقة تحليل المحتوى.

ثانيًا: قياس الثبات عبر الأشخاص:

للتأكد من ثبات بطاقة التحليل؛ تم تحليل الوحدة الثانية من مقرر تقنية رقمية (1–2)، وتم اختيار محلل آخر –تخصص مناهج وطرق تدريس الحاسب الآلي– وتم الاتفاق معه على تحليل محتوى الوحدة الثانية، والتي تحمل عنوان: [التقنية والحياة] من مقرر تقنية رقمية (1–2)، وكذلك تمّ الاتفاق على أسس التحليل ومعاييره؛ من خلال رصد التكرارات لمؤشرات بطاقة التحليل في كل فقرة من فقرات المحتوى، ومن ثمّ حساب نسبة الاتفاق بين أحد التحليلين من خلال معادلة كوبر على النحو الآتي:

نسبة الاتفاق = {(عدد مرات الاتفاق)/ (عدد مرات الاتفاق+ عدد مرات الاختلاف) }×100

= 100×{ (9+44)/(44)} }

= %83

ويتبين أنّ نسبة الاتفاق (83%)، وهي نسبة جيّدة تدل على ثبات التحليل؛ مما يعني صلاحية بطاقة المحتوى لقياس ما وضعت لأجله؛ وبذلك أصبحت البطاقة في صورتها النهائية صالحة للتطبيق على عينة البحث.

ضوابط عملية التحليل:

لأجل ضبط عملية التحليل، تمّت مراعاة الضوابط الآتية:

- التحليل في إطار محتوى المنهج.
- شمول التحليل محتوى عينة البحث، وهي: مقرر تقنية رقمية (1–1)، مقرر تقنية رقمية (1–2)، مقرر تقنية رقمية (1–3)، مقرر حاسب (2)، مقرر حاسب (3).
- شمول التحليل من حيث: الجداول، والصور، والأشكال، والأنشطة، والمشروعات.

خطوات عملية التحليل:

- (عينة البحث)، من خلال قراءة كلّ وحدة، وتأمّل كل ما فيها من نصوص، وجداول، وصور، وأشكال، وأنشطة.
- اعتماد الفقرة كوحدة للتحليل.
- تحديد المؤشرات التي تضمّنتها كلّ فقرة من فقرات منهج الحاسب الآلي للمرحلة الثانوية.
- تفريغ نتائج التحليل؛ وذلك بحساب تكرار كلّ مؤشر ورد بالقائمة وتمّ تضمينه في فقرات محتوى منهج الحاسب الآلي للمرحلة الثانوية، وذلك في شكل تحليل وصفي كمي.
- حساب النسبة المئوية لمدى تضمين المتطلبات في محتوى منهج الحاسب الآلي للمرحلة الثانوية.

تنفيذ البحث:

مرّ تنفيذ البحث بعدة خطوات وهي:

1. تحديد المجالات والمتطلبات الواجب توفرها في منهج الحاسب الآلي بالمرحلة الثانوية، وفق منحى (STEM)، وذلك بعد الاطّلاع على الإطار النظري، ونتائج البحوث والدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع البحث.
2. إعداد قائمة بمتطلبات منحى (STEM)، الواجب توافرها في منهج الحاسب بالمرحلة الثانوية في صورتها الأولية، وعرضها على المُحكمين؛ للتأكد من صدقها.
3. حساب ثبات أداة التحليل؛ من خلال معادلتي (كوبر) و(هولستي)؛ للتأكد من ثبات التحليل.
4. تحليل مقررات الحاسب: تقنية رقمية (1–1)، تقنية رقمية (1–2)، تقنية رقمية (1–3)، حاسب (2)، حاسب (3)، في ضوء المعايير والمتطلبات الموجودة في بطاقة التحليل؛ من خلال قراءة كلّ وحدة من وحدات المنهج؛ بهدف معرفة مدى توفر متطلبات منحى (STEM) في محتوى هذه المقررات.
5. حساب التكرارات والنسبة المئوية، لمدى توافر هذه المتطلبات لكلّ مجال في محتوى منهج الحاسب الآلي.
6. تحديد معيار التوفر لمتطلبات منحى (STEM)، في محتوى موضوعات كتب الحاسب في المرحلة الثانوية، وتفسير النتائج وفق المقترح الآتي، وذلك كما هو موضح في الجدول (3).

الجدول (2) معيار تقدير درجة توافر متطلبات منحى (STEM) وفق النسب المئوية لبطاقة التحليل

النسبة المئوية	درجة التوفر
%100 – %75<	عالية
%75 – %50<	متوسطة
%50 – %25<	ضعيفة
%25 – 0	ضعيفة جداً

وقد استخدم المعيار السابق في تفسير نتائج دراسة (Alahmadi 2020,)، والتي تناولت تقويم كتب العلوم للمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية، في ضوء متطلبات منحى (STEM)؛ مما دعا إلى اعتماد هذا المعيار كونه مناسبًا لأهداف البحث الحالي.

عرض النتائج وتفسيرها ومناقشتها.

أولاً: عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الأول ومناقشتها:

للإجابة عن السؤال الأول الذي ينصّ على: "ما متطلبات منحى التكامل بين العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات (STEM)، الواجب توفرها في محتوى منهج الحاسب الآلي بالمرحلة الثانوية؟"؛ تم بالاطلاع على البحوث والدراسات السابقة ذات العلاقة بالموضوع؛ لإعداد قائمة بالمتطلبات المتعلقة بمنحى (STEM)، والواجب توافرها في محتوى منهج الحاسب الآلي للمرحلة الثانوية، وتمّ تصميم استبانة لها في صورتها الأولية، وعرضها على مجموعة من المُحكمين في تخصصي المناهج والحاسب الآلي، حيث تم الأخذ بملاحظاتهم من خلال تعديل صياغة بعض الفقرات، ونقل بعض المتطلبات من مجال إلى مجال آخر؛ لتصبح القائمة في صورتها النهائية مكونة من (53) متطلبًا موزعة في أربعة مجالات وهي:

- المجال الأول: متطلبات مرتبطة بالمعرفة التكاملية وتضمن (11) متطلبًا.
- المجال الثاني: متطلبات مرتبطة بالمهارات التكاملية، وتضمن (17) متطلبًا.
- المجال الثالث: متطلبات مرتبطة بالممارسات التكاملية: (العلمية والتقنية والهندسية والرياضية)، وتضمن (12) متطلبًا – المجال الرابع: متطلبات مرتبطة بالمهن المستقبلية والوعي المهني، وتضمّن (13) متطلبًا. وهذا يتوافق مع نتيجة دراسة (Alahmadi, 2020)، والتي توصلت إلى وجود أربعة متطلبات رئيسة لمنحى (STEM) الواجب توافرها في محتوى منهج العلوم بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية، وهي: (متطلبات المعرفة التكاملية، ومتطلبات المهارات التكاملية، والمتطلبات المتعلقة بالممارسات العلمية والتقنية والهندسية، ومتطلبات المهن المستقبلية، والوعي المهني). بينما لم تتوافق مع نتيجة دراسة (Abdel Qader, 2017)، والتي توصلت إلى أنّ الاحتياجات التدريبية اللازمة لمعلمي المدارس الثانوية لتطبيق منحى (STEM) تكونت من ستة مجالات رئيسة، حيث تمّت صياغة مجموعة من الاحتياجات بلغت (71) احتياجًا، تندرج تحت كلّ مجال من المجالات الستة، وهي: (التخصيص، التخطيط التعليم (STEM)، التنفيذ لتعليم (STEM)، التقويم لتعليم (STEM)، تكنولوجيا التعليم؛ والنمو المهني).

ثانيًا: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني ومناقشتها:

للإجابة عن السؤال الثاني الذي ينص على: "ما مستوى توافر متطلبات منحى التكامل بين العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات (STEM)، في منهج الحاسب الآلي بالمرحلة الثانوية؟" وتم تحليل محتوى منهج الحاسب الآلي للمرحلة الثانوية باستخدام بطاقة تحليل المحتوى، التي تمّ بناؤها في ضوء قائمة متطلبات (STEM)، التي تمّ تحكيمها، وتمّ حساب التكرارات والنسب المئوية لكلّ متطلب من المتطلبات، وجاءت نتائج التحليل وفق الآتي:

– المجال الأول: متطلبات منحى (STEM) المرتبطة بالمعرفة التكاملية:

الجدول (3) التكرارات والنسب المئوية لمدى توفر متطلبات المعرفة التكاملية في محتوى منهج الحاسب الآلي بالمرحلة الثانوية

م	المتطلب	تقنية رقمية 1–1		تقنية رقمية 2–1		تقنية رقمية 3–1		حاسب 2		حاسب 3		المجموع	%	الترتيب
		ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%			
1	يتضمّن المحتوى مفاهيم أساسية متعلقة بالتقنية الحديثة ومجالات تطبيقها، مثل: الميتافيرس (Metaverse).	1	1.1	9	7.3	1	1.1	1	0.4	0	0.0	12	1.8	6
2	يتضمن المحتوى مفاهيم أساسية متعلقة بعلوم الأرض والفضاء.	0	0.0	2	1.6	2	2.3	0	0.0	1	0.9	5	0,8	10
3	يتناول المحتوى مفاهيم أساسية متعلقة بالعلوم الطبيعية وما تشمله من: "المادة، والحركة، والثبات، والطاقة، والموجات".	5	5.5	5	4	4	4.6	9	3.6	1	0.9	24	3.6	3

4	يتضمّن المحتوى مفاهيم أساسية متعلقة بعلوم الحياة والأنظمة البيئية، مثل: الحوسبة الحيوية، والمعلوماتية الحيوية.	0	0.0	2	1.6	2	2.3	0	0.0	2	1.8	6	0.9	9
5	يتضمّن المحتوى مفاهيم أساسية متعلقة بالوراثة، والتطور البيولوجي.	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0,0	11
6	يتضمّن المحتوى مفاهيم أساسية متعلقة بالربط بين الهندسة، والتقنية، والعلوم الاجتماعية.	2	2.2	2	1.6	0	0.00	1	0.4	2	1.8	7	1.1	8
7	يتضمّن المحتوى مفاهيم أساسية متعلقة بالربط بين الرياضيات والتقنية.	3	3.3	2	1.6	7	8.1	0	0.0	2	1.8	14	2.1	5
8	يتضمن المحتوى مفاهيم متعلقة بالذكاء الاصطناعي والروبوت.	0	0	10	8.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	10	1.5	7
9	يعرض المحتوى خبرات تعلم حول البيئة المحلية للطالب ومجتمعه.	2	2.2	4	3.2	3	3.4	3	1.2	3	2.8	15	2.3	4
10	يعرض المحتوى مفاهيم ومصطلحات علمية باللغة الإنجليزية.	73	80,2	79	63.7	56	64.4	223	89.9	92	85.2	523	79.5	1
11	يعرض المحتوى خبرات معرفية في سياق العالم الواقعي. مثال: مسافة إرسال الملفات عبر تقنية (Bluetooth) ومقارنتها بتقنية (Wi-Fi).	5	5.5	9	7.3	12	13.8	11	4.4	5	4.6	42	6.4	2
المجموع		**91**	**100**	**124**	**100**	**87**	**100**	**248**	**100**	**108**	**100**	**658**	**100**	

يلاحظ من الجدول السّابق، أنّ نتائج التحليل المتعلقة بمتطلبات المعرفة التكاملية جاءت على النحو الآتي: جاء المتطلب الفرعي: "يعرض المحتوى مفاهيم ومصطلحات علمية باللغة الإنجليزية"، في المرتبة الأولى من حيث التوفر في المحتوى، بمجموع تكرارات بلغ (523) تكرارًا، وبنسبة مئوية بلغت (79,5%)، يليه في المرتبة الثانية المتطلب: "يعرض المحتوى خبرات معرفية في سياق العالم الواقعي"، بتكرارات بلغت (42)، ونسبة مئوية بلغت (6,4%)، وجاء ثالثًا المتطلب الفرعي: "يتناول المحتوى مفاهيم أساسية متعلقة بالعلوم الطبيعية، وما تشمله من: المادة، والحركة، والثبات، والطاقة، والموجات"، بمجموع تكرارات بلغ (24) تكرارًا، وبنسبة مئوية بلغت (3،6%)، وجميع متطلبات المعرفة التكاملية جاءت بدرجة توفر ضعيفة جدًّا في منهج الحاسب الآلي بالمرحلة الثانوية، عدا المتطلب الفرعي: "يعرض المحتوى مفاهيم ومصطلحات علمية باللغة الإنجليزية"، فقد كانت درجة توفره عالية وفق المعيار المحدد.

- **المجال الثاني: متطلبات منحى (STEM) المرتبطة بالمهارات التكاملية:**

الجدول (4) التكرارات والنسب المئوية لمدى توفر متطلبات المهارات التكاملية في محتوى منهج الحاسب الآلي بالمرحلة الثانوية

م	المتطلب	تقنية رقمية 1-1		تقنية رقمية 2-1		تقنية رقمية 3-1		حاسب 2		حاسب 3		المجموع	%	الترتيب
		ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%			
1	يتضمّن المحتوى أنشطة مفتوحة النهاية؛ تشجع على التفكير الابتكاري.	1	3.7	8	13.8	4	10.0	0	0.0	2	5.7	15	7.8	3

2	**يتضمّن المحتوى أنشطة تشجع على التفكير الناقد.**	2	7.4	5	8.6	8	20.0	4	12.5	2	5.7	21	11	2
3	**يتضمّن المحتوى أنشطة تنمي مهارات التفكير الاستقرائي.**	2	7.4	4	6.9	10	25	3	9.4	6	17.1	25	13	1
4	**يتضمّن المحتوى مواقف وأنشطة تدعم التفكير ما وراء المعرفي.**	2	7.4	5	8.6	1	2.5	3	9.4	2	5.7	13	6.8	5
5	**ينمّي المحتوى لدى الطلبة مهارة التنبؤ.**	2	7.4	3	5.2	1	2.5	2	6.2	0	0.0	8	4.2	10
6	**يتضمّن المحتوى أنشطة تكاملية بين العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات.**	0	0.0	2	3.5	1	2.5	0	0.0	0	0.0	3	1.6	12
7	**يتضمّن المحتوى أنشطة تشجع على التعلم الذاتي.**	1	3.7	6	10.34	3	7.50	3	9.4	8	23	21	11	2
8	**يتضمّن المحتوى أنشطة تنمي مهارات التعاون بين الطلبة.**	4	14.8	1	1.7	1	2.5	3	9.4	1	2.9	10	5.2	8
9	**يتضمّن المحتوى مهارة إدارة الوقت.**	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0	14
10	**يتضمّن المحتوى مهارة توجيه الآخرين وتحمل المسؤولية.**	1	3.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.5	13
11	**يتضمن المحتوى مهارات التصميم الهندسي وبناء النماذج.**	0	0.0	0	0.0	4	10	1	3.1	4	11.4	9	4.7	9
12	**يتضمّن المحتوى مهارات التخطيط والملاحظة والتحليل.**	2	7.4	4	6.9	1	2.5	2	6.3	2	5.7	11	5.7	7
13	**يحثّ المحتوى الطلبة على عرض البيانات والمعلومات وقراءتها.**	4	14.8	2	3.5	2	5	3	9,4	2	5.7	13	6.8	5
14	**يتضمن المحتوى مهارة المناقشة والاستدلال.**	2	7.4	4	6.9	1	2.5	3	9.4	4	11.4	14	7.3	4
15	**يحتوي المحتوى على مشكلات واقعية حقيقية.**	2	7.4	5	8.6	1	2.5	1	3.1	1	2.9	10	5.2	8
16	**يتيح المحتوى تنمية مهارات الاتصال والتواصل المتنوعة بين الطلبة.**	1	3.7	2	3.5	1	2.5	2	6.3	0	0.0	6	3.1	11
17	**يتضمّن المحتوى مواقف وأنشطة تدعم المشروعات القائمة على حلّ المشكلات.**	1	3.7	7	12.1	1	2.5	2	6.3	1	2.9	12	6.2	6
المجموع		**27**	**100**	**58**	**100**	**40**	**100**	**32**	**100**	**35**	**100**	**192**	**100**	

يلاحظ من الجدول السّابق نتائج التحليل المتعلقة بمتطلبات المهارات التكاملية، حيث تظهر نتائج التحليل أنّ درجة توفر المتطلب: "يتضمّن المحتوى أنشطة تنمي مهارات التفكير الاستقرائي"، ضعيفة جدًّا، وقد جاء في المرتبة الأولى بـ (25) تكرارًا، وبنسبة (13%)، يليه في المرتبة الثانية المتطلب: "يتضمّن المحتوى أنشطة تشجع على التفكير الناقد"، والمتطلب: "يتضمن المحتوى أنشطة تشجع على التعلم الذاتي"، بمجموع تكرارات بلغت (21) تكرارًا، وبنسبة مئوية بلغت (11%)، كما

أنّ النتائج أظهرت أنّ: "مهارة إدارة الوقت"، غير متوفرة في محتوى كتب الحاسب الآلي في المرحلة الثانوية.

– المجال الثالث: متطلبات منحى (STEM) المرتبطة بالممارسات التكاملية (العلمية والتقنية والهندسية والرياضية):

الجدول (5) التكرارات والنسب المئوية لمدى توفر متطلبات الممارسات التكاملية في محتوى منهج الحاسب الآلي بالمرحلة الثانوية

م	المتطلب	تقنية رقمية 1–1		تقنية رقمية 2–1		تقنية رقمية 3–1		حاسب 2		حاسب 3		المجموع	%	الترتيب
		ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%			
1	يتضمّن المحتوى ممارسات تعليمية تشجع على الاستقصاء.	0	0.0	4	16	1	3.9	10	25.6	2	10	17	13.3	2
2	يتوفر بالمحتوى أنشطة تسمح للطلبة باكتشاف مفاهيم جديدة.	1	5.6	1	4	0	0.0	3	7.7	0	0.0	5	3.9	6
3	يشجع المحتوى الطلبة على تفكيك الأشياء.	0	0 .0	0	0.0	0	0.0	1	2.6	0	0.0	1	0.9	10
4	يسمح المحتوى للطلبة بعمل تصميمات هندسية.	0	0.0	1	4	0	0.0	0	0.0	2	10	3	2.3	8
5	يتضمّن المحتوى أنشطة تعزز معرفة الطلبة بالعلوم، والهندسة، والتقنية، والرياضيات.	0	0.0	3	12	2	7.7	1	2.6	9	45	15	11.7	4
6	يشجع المحتوى الطلبة على تطوير التقنيات.	0	0.0	0	0.0	2	7.7	0	0.0	0	0.0	2	1.6	9
7	يتضمن المحتوى أنشطة تحث الطلبة على ممارسة المهارات الاجتماعية عبر مهمات حقيقية، مثل: مهارة الإقناع، ومهارة الاستماع وغيرها.	2	11.1	1	4	1	3.9	0	0.0	0	0.0	4	3.1	7
8	يحثّ المحتوى الطلبة على المشاركة النشطة في أنشطة التعلم.	3	16.7	7	28	5	19.2	2	5.1	0	0.0	17	13.3	2
9	يتوفر بالمحتوى أنشطة تشجع الطلبة على التفكير الفراغي، مثل: التصميم ثلاثي الأبعاد.	0	0.0	0	0 .0	2	7.7	0	0.0	1	5	3	2.3	8
10	يوفر المحتوى مواقف وأنشطة حول البرمجة الحاسوبية.	11	61.1	2	8	8	30.8	15	38.5	0	0.0	36	28.1	1
11	يعزز المحتوى ممارسة الطلبة لأنشطة تتصل بتوثيق المعلومات ومعالجتها.	1	5.6	1	4	2	7.7	3	7.7	2	10	9	7	5
12	يتيح المحتوى استخدام التكنولوجيا كأداة للبحث العلمي وإدارته وتقويمه.	0	0.0	5	20	3	11.5	4	10.3	4	20	16	12.5	3
	المجموع	**18**	**100**	**25**	**100**	**26**	**100**	**39**	**100**	**20**	**100**	**128**	**100**	

يتضح من الجدول السّابق أنّ درجة توفر جميع المتطلبات المتعلقة بالممارسات التكاملية في محتوى كتب الحاسب الآلي في المرحلة الثانوية، تراوحت بين ضعيفة وضعيفة جدًّا حسب المعيار المحدد؛ حيث حلّ في المرتبة الأولى المتطلب: "يوفر المحتوى مواقف وأنشطة حول البرمجة الحاسوبية"، بمجموع تكرارات بلغ (36) تكرارًا، وبنسبة مئوية بلغت (28,1%)، كما جاء في المرتبة الثانية كلّ من: المتطلب "يتضمّن المحتوى ممارسات تعليمية تشجع على الاستقصاء"، والمتطلب: "يحث المحتوى الطلبة على المشاركة النشطة في أنشطة التعلم" بـ (17) تكرارًا، ونسبة مئوية بلغت (13,3%)، يليهما في المرتبة الثالثة المتطلب: "يتيح المحتوى استخدام التكنولوجيا كأداة للبحث العلمي وإدارته وتقويمه"، بمجموع (16) تكراراً ونسبة (12,5%)، وحلّ في المرتبة الأخيرة المتطلب: "يشجع المحتوى الطلبة على تفكيك الأشياء،" بتكرار واحد فقط في محتوى المقرر: (حاسب2)، وبنسبة بلغت (0,9) من محتوى جميع كتب الحاسب في المرحلة الثانوية.

– المجال الرابع: متطلبات منحى (STEM) المرتبطة بالمهن المستقبلية والوعي المهني:

الجدول (6) التكرارات والنسب المئوية لمدى توفر المتطلبات المرتبطة بالمهن المستقبلية والوعي المهني في محتوى منهج لحاسب الآلي بالمرحلة الثانوية

	المتطلب	تقنية رقمية 1-1		تقنية رقمية 1-2		تقنية رقمية 1-3		حاسب 2		حاسب 3		المجموع	%	الترتيب
		ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%			
1	يركز المحتوى على تنمية الميول والاتجاهات المهنية نحو العمل.	2	12.5	0	0.00	1	7.1	0	0.00	0	0.00	3	3.7	6
2	يتضمّن المحتوى أنشطة ترتبط بسوق العمل والجانب الاقتصادي للمجتمع.	1	6.3	0	0.00	0	0.00	1	3.5	0	0.00	2	2.5	7
3	يتّسم المحتوى بالمرونة الكافية للتكيّف مع متغيرات الحياة المتسارعة.	2	12.5	11	50	3	21.4	2	6.9	0	0.00	18	22.2	2
4	يربط المحتوى بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لحلّ مشكلات المجتمع والبيئة.	1	6.25	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	1.2	8
5	يتضمّن المحتوى موضوعات تتعلق بالحفاظ على أمن الفرد والمجتمع.	4	25	6	27.3	2	14.3	3	10.3	0	0.0	15	18.5	3
6	يعزّز المحتوى استخدام البرامج الحاسوبية في العلوم والهندسة والرياضيات.	0	0.0	0	0.0	2	14.29	2	6.9	0	0.0	4	4.9	5
7	يشمل المحتوى مواقف تتطلب تصميم المشاريع الإلكترونية التفاعلية.	3	18.8	2	\9.1	5	35.7	17	58.6	0	0.0	27	33.3	1
8	يتضمّن المحتوى وجود أنشطة تتطلب زيارات حقيقية لمواقع العمل المهني.	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0	9
9	يتضمّن المحتوى وجود مفاهيم في الاقتصاد المعرفي.	1	6.3	1	4.6	0	0.0	1	3.5	0	0.0	3	3.7	6
10	يتضمّن المحتوى وجود مفاهيم حول طبيعة المهن التقنية.	1	6.3	1	4.6	1	7.1	2	6.9	0	0.0	5	6.2	4
11	يتضمّن المحتوى وجود مفاهيم حول طبيعة المهن الهندسية.	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	3.5	0	0.0	1	1.2	8
12	يتضمّن المحتوى وجود مفاهيم حول طبيعة المهن العلمية.	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0	9
13	يتضمّن المحتوى وجود مفاهيم حول طبيعة المهن المستقبلية.	1	6.3	1	4.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	2.5	7
	المجموع	**16**	**100**	**22**	**100**	**14**	**100**	**29**	**100**	**0**	**100**	**81**	**100**	

وفيما يتعلق بالمجال الرابع: (المتطلبات المرتبطة بالمهن المستقبلية والوعي المهني)، فإنّه يلاحظ من خلال الجدول السّابق ضعف توفّر هذه المتطلبات في محتوى كتب الحاسب الآلي في المرحلة الثانوية، حيث كانت أعلى نسبة توفّر بين متطلبات هذا المجال، لصالح المتطلب الذي ينصّ على: "يشمل المحتوى مواقف تتطلب تصميم المشاريع الإلكترونية التفاعلية"، بواقع (33.3%)، ومجموع تكرارات بلغ (27) تكرارًا، يليه في المرتبة الثانية متطلب: مرونة المحتوى والتكيف مع متغيرات الحياة المتسارعة، بـ (18) تكرارًا، وبنسبة توفّر ضعيفة جدًّا بلغت (22,2%)، كما أنّ الموضوعات التي تضمنتها كتب الحاسب، والتي لها علاقة بالحفاظ على أمن الفرد والمجتمع، كانت درجة توفّرها أيضًا ضعيفة جدًّا بنسبة (18,5%)، ومجموع تكرارات بلغ (15) تكرارًا، توزعت على كلّ من: مقرر تقنية رقمية (1-1)، وتقنية رقمية (1-2)، وتقنية رقمية (1-3)، وحاسب (2)، مع عدم توفرها في محتوى حاسب (3) للصف الثالث ثانوي.

الجدول (7) التكرارات والنسب المئوية لدرجة توفر متطلبات منحى (STEM) في محتوى منهج الحاسب الآلي بالمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية

المجال الرئيس	تقنية رقمية 1–1		تقنية رقمية 2–1		تقنية رقمية 3–1		حاسب 2		حاسب 3		المجموع	%	الترتيب	درجة التوفر
	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%				
متطلبات المعرفة التكاملية	91	59.9	124	54.2	87	52.1	248	71.3	108	66.2	658	62,13	1	متوسطة
متطلبات المهارات التكاملية	27	17.8	58	25.3	40	23.9	32	9.2	35	21.5	192	18.13	2	ضعيفة جداً
المتطلبات المتعلقة بالممارسات التكاملية	18	11.8	25	10.9	26	15.6	39	11.2	20	12.3	128	12.09	3	ضعيفة جداً
المتطلبات المرتبطة بالمهن المستقبلية والوعي المهني	16	10.5	22	9.6	14	8.4	29	8.3	0	0	81	7.65	4	ضعيفة جداً
المجموع	**152**	**14.3**	**229**	**21.6**	**167**	**15.8**	**348**	**32.9**	**163**	**15.4**	**1059**	**100**		
الترتيب	**5**		**2**		**3**		**1**		**4**					

يلاحظ من الجدول السّابق أنّ متطلبات المعرفة التكاملية جاءت في المرتبة الأولى، من حيث التوفّر في جميع محتوى مقررات الحاسب في المرحلة الثانوية؛ حيث بلغ مجموع التكرارات (658) تكرارًا، وبنسبة مئوية بلغت (62.13%)، وتعدّ درجة متوسطة. تليها في المرتبة الثانية متطلبات المهارات التكاملية بمجموع بلغ (192) تكرارًا، وبنسبة بلغت (18.13%)، ودرجة توفّر ضعيفة جدًّا، وجاءت في المرتبة الثالثة المتطلبات المتعلقة بالممارسات التكاملية، بتكرارات بلغت (128) تكرارًا، وبنسبة مئوية بلغت (12.09%)، ودرجة توفّر ضعيفة جدًّا. وحلّت المتطلبات المرتبطة بالمهن المستقبلية، والوعي المهني في المرتبة الأخيرة، بمجموع تكرارات بلغ (81) تكرارًا، وبنسبة مئوية بلغت (7.65)، ودرجة توفّر ضعيفة جدًّا.

وعلى مستوى مقررات الحاسب الآلي للمرحلة الثانوية، فقد جاءت درجة توفر متطلبات منحى (STEM) في محتوى مقرر (حاسب 2)، بدرجة توفر ضعيفة بواقع (348) تكرارًا، وبنسبة مئوية بلغت (32.9%). يليه مقرر (تقنية رقمية1–2)، حيث بلغ عدد التكرارات (229) تكرارًا، وبنسبة توفّر بلغت (21.6%)؛ مما يعني درجة توفر ضعيفة جدًّا. يليه مقرر (تقنية رقمية 1–3) في المرتبة الثالثة، بمجموع تكرارات بلغ (167) تكرارًا، ونسبة توفّر ضعيفة جدًّا حيث بلغت (15.8). وحلّ في المرتبة الرابعة مقرر (حاسب 3)، بنسبة توفر ضعيفة جدًّا حيث بلغت (15,4%) و(163) تكرارًا. وأخيرًا مقرر (تقنية رقمية 1–1)، بتكرارات بلغت (152) تكرارًا، وبنسبة توفر بلغت (14.3%)، وجميعها تشير إلى درجة توفر ضعيفة جدًّا.

وهذا يتوافق بشكل عام مع نتيجة دراسة (Alahmadi ,2020)، والتي توصلت إلى أنّ تحقق المتطلبات المتعلقة بالممارسات العلمية، والتقنية، والهندسية، ومتطلبات المهن المستقبلية، والوعي المهني، في محتوى كتب العلوم ضعيفة جدًّا.

بناءً على ما سبق، لوحظ أنّ هناك تفاوتًا في درجة توفر متطلبات (STEM) في محتوى منهج الحاسب الآلي في المرحلة الثانوية، إلا أنّ معظمها كانت درجة توفرها ضعيفة جدًّا، كما أنّها لم تعزز بعض مهارات التعليم التكاملي، مثل: مهارة التفكير الابتكاري، والتفكير ما وراء المعرفي، والتفكير الناقد، ومهارة إدارة الوقت، بالإضافة إلى خلوه من المفاهيم التي تتناول طبيعة المهن العملية، والأنشطة التي تتطلب زيارات حقيقية لمواقع العمل المهني.

وبذلك تلاحظ أهمية إثراء محتوى منهج الحاسب الآلي في المرحلة الثانوية، بأنشطة وممارسات تتضمّن التوظيف والدمج بين مهارات الاستقصاء العلمي، والتصميم التقني؛ مما يساعد الطلبة على استخدام الأدلة العلمية، والتفكير المنطقي والناقد، وربط هذه الأنشطة بحاجات الطلبة ومجتمعهم؛ لمساعدتهم على فهم أنفسهم، وما يحيط بهم من ظواهر؛ مما يجعلهم قادرين على التعامل مع المستحدثات التقنية، والرقمنة بكافة أشكالها.

عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث ومناقشتها:

للإجابة عن السؤال الثالث: "ما التصور المقترح لمحتوى منهج الحاسب الآلي بالمرحلة الثانوية، في ضوء منحى التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)؟"

تم الاطلاع على البحوث والدراسات السابقة التي تناولت منحى (STEM)، والدراسات التي تناولت محتوى مناهج الحاسب الآلي في التعليم العام بالمملكة العربية السعودية، ونتائج البحث الحالي، ومن خلال تحليل مناهج الحاسب الآلي في المرحلة الثانوية في ضوء متطلبات منحى (STEM)، تمّ إعداد تصور مُقترح أتى كنتاج ما توصل إليه البحث، وبهذا فهو يعدّ نقطة تحوّل في تحسين مقررات الحاسب الآلي للمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية وتطويرها، في ضوء منحى التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)، وقد تم استخدام المنهج البنائي لبناء التصور المقترح،

والذي يعرفه (Elagha, 2004) بأنّه "المنهج المُتبع في إنشاء وتطوير برامج أو هيكل معرفي جديد لم يكن معروفًا من قبل بالكيفيّة نفسها"، ومن أبرز خطوات هذا المُقترح:

- الاطلاع على الأدبيات السابقة.
- تحديد الفقرات المتدنيّة، وأهم نقاط الضعف، وأوجه القصور التي أظهرتها نتائج البحث.
- صياغة التصور المُقترح في صورته الأولية، على شكل أهداف عامة تنبثق منها أهداف تفصيلية، وفعاليات وأنشطة لتحقق هذا الهدف، مع وجود مؤشر أداء للحكم على تحقق الهدف.

تتمثل منطلقات التصور المقترح من خلال الآتي:

- سعي وزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية من خلال مبادرة (STEM)، إلى تطوير التعليم العام من خلال تحسين استيعاب الطلبة، واكتسابهم لمختلف المهارات العملية والتفكير العلمي؛ من خلال عدد من الإجراءات التي تتضمّن تطوير المواد التعليمية.
- طبيعة تصميم المناهج التعليمية وتطويرها، خاصّة منهج الحاسب الآلي، وما تتطلبه من جهد، وتخطيط مُنظم، واستغلال لكلّ الإمكانات البشرية المتمثلة في المهارات والقدرات الخاصة بطلبة المرحلة الثانوية.
- مناسبة منهج الحاسب الآلي للمرحلة الثانوية للتطويع وفق فلسفة منحى (STEM)؛ لإمكانية تطبيق إستراتيجيات الاستقصاء، وحلّ المشكلات، والتعلم بالمشروع، والعصف الذهني.
- الوعي بأهميّة ضرورة التحول الرقمي في التعليم، كعامل رئيس للبناء المعرفي اللازم لإنجاح هذا التحول واستدامته.
- يتطلب العمل في ظلّ متغيرات سوق العمل المحلية والعالمية؛ إعداد الطلبة بشكل يتناسب مع طبيعة هذا التطوير.

يتمثل الهدف العام للتصور المُقترح، في تطوير محتوى منهج الحاسب الآلي بالمرحلة الثانوية، في ضوء منحى (STEM)، ويتفرع عن الهدف الرئيس الأهداف الفرعية الآتية:

- تقديم المحتوى لمفاهيم أساسية متعلقة بالوراثة والتطور البيولوجي، وبعلوم الأرض والفضاء، وطبيعة المهن الهندسية، وطبيعة المهن العلمية، والحوسبة الحيوية، والمعلوماتية الحيوية.
- ربط المحتوى بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات؛ لحل مشكلات المجتمع والبيئة.
- تضمين المحتوى النشاطات الآتية: زيارات حقيقية لمواقع العمل المهني، وممارسة المهارات الاجتماعية عبر مهمات حقيقية، مثل: مهارة الإقناع، ومهارة الاستماع وغيرها، وتشجيع الطلبة على التفكير الفراغي، مثل التصميم ثلاثي الأبعاد.
- تنمية المحتوى لمهارات: إدارة الوقت، وتوجيه الآخرين، وتحمل المسؤولية والاتصال، والتواصل المتنوع بين الطلبة.
- تضمين المحتوى لمواقف حياتية في بيئة الطالب المحلية والعالمية، وإبراز شخصيات ونماذج سعودية في مجال الحاسب والتقنيات، وكذلك إبراز مضامين رؤية المملكة (2030) العلمية والتقنية.
- تضمين المحتوى لأسس ثقافة التحول الرقمي المتمثلة، في: (الاستدامة، النظرة المستقبلية، الاستجابة السريعة للمتغيرات).
- توفير مناخ سوق العمل؛ عن طريق عرض التجارب الدولية والمحلية (السعودية) المميزة في ريادة الأعمال وعرض نجاعة المشروعات بشكل متميز للطلبة، حتى يستطيعوا مواكبة المُتغيرات المحلية والعالمية، وإيجاد المكان المناسب لهم في سوق العمل بمجال تخصصهم، بما تمّ تطويره من مهارة ولغة أجنبية، واستخدام الحاسب الآلي وغيرها من الصفات الشخصية والمعرفية والمهنية.
- ينبغي أن يتوفر في محتوى المقرر المتطلبات الآتية:
- التركيز على المعارف والمفاهيم الأساسية في مجال الحاسب الآلي.
- عرض الخصائص العلمية والتطبيقات العملية بكلّ أبعادها في صورة مُبتكرة، وبأساليب قادرة على تطوير النظرة إلى العملية التعليمية بشكل شامل ومتكامل.
- الاهتمام بالنواحي التطبيقية التكنولوجية في مجال الحاسب الآلي.
- التأكيد على التكامل بين العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات.
- التأكيد على نشاط الطالب وفاعليته في العملية التعليمية، من خلال طرح مشكلات تتطلب التفكير، وممارسة مهارات الاستقصاء العلمي، واتخاذ القرار، وإصدار أحكام حول المشكلة بشكل فردي أو جماعي.
- مراعاة مصفوفة المدى والتتابع لدروس منهج الحاسب الآلي للمرحلة الثانوية.

ووفقاً لما سبق، تمّ اقتراح محتوى مقررات الحاسب الآلي للمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية، وذلك على النحو الآتي:

أولًا: محتوى مقرر الحاسب الآلي المُقترح للصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية:

يحتوي مقرر الحاسب الآلي المُقترح للصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية، على أربع وحدات دراسية، كلّ وحدة مُنبثقة من أحد مجالات منحى (STEM)، كما يبينها الجدول (8):

الجدول (8) محتوى مقرر الحاسب الآلي المقترح للصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية

المجال	الوحدات المقترحة لمنهج الحاسب الآلي	
المعرفة التكاملية: (العلمية والتقنية والهندسية والرياضية).	**عنوان الوحدة**	**"أساسيات هندسة الشبكات والإنترنت"**
	محتويات الوحدة	مفاهيم الشبكات، التحولات (السويتشات)، نقطة الوصول، الخوادم، العملاء، بروتوكولات شبكة الإنترنت، أجهزة التوجيه، وبرامج الحماية.

المهارات التكاملية: (العلمية والتقنية والهندسية والرياضية).	عنوان الوحدة	" مهارات هندسة الشبكات والإنترنت"
	محتويات الوحدة	مهارات إدارة شبكات الحاسوب وصيانتها. تشغيل الأجهزة المتعلقة بالبنية الأساسية للشبكات الحاسوبية. بناء تصميمات دقيقة للشبكات. حماية البيانات وتنفيذ معايير أمن الشبكات.
الممارسات التكاملية (العلمية والتقنية والهندسية والرياضية).	عنوان الوحدة	"تطبيقات هندسة الشبكات والإنترنت"
	محتويات الوحدة	التخطيط للأهداف المنشودة للشبكات وتنظيمها. التكيّف مع تطورات التقنية المتغيرة، واستخدام التفكير المنطقي والناقد لمواكبة هذا التطور. القدرة على تطبيق الأفكار الإبداعية لعمل مفيد من خلال التفكير العميق. إدارة الوقت وتنظيمها في الحياة المهنية.
المهن المستقبلية والوعي المهني.	عنوان الوحدة	"وظائف في مجالات تفضلها"
	محتويات الوحدة	التعريف بوظيفة مدير شبكات. التعريف بوظيفة فني شبكات. التعريف بوظيفة محلل شبكات، التعريف بوظيفة مهندس ومصمم شبكات.

ثانيًا: محتوى مقرر الحاسب الآلي المقترح للصف الثاني الثانوي بالمملكة العربية السعودية:

يحتوي مقرر الحاسب الآلي المقترح للصف الثاني الثانوي بالمملكة العربية السعودية، على أربع وحدات دراسية، كلّ وحدة منبثقة من أحد مجالات منحى التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)، كما يبينها الجدول (9):

الجدول (9) محتوى مقرر الحاسب الآلي المقترح للصف الثاني الثانوي بالمملكة العربية السعودية

المجال	الوحدات المقترحة لمنهج الحاسب الآلي	
المعرفة التكاملية (العلمية والتقنية والهندسية والرياضية).	عنوان الوحدة	"أساسيات هندسة قواعد البيانات".
	محتويات الوحدة	مفاهيم خوارزميات التعلم الآلي (ML)، أدوات (ETL)، أنظمة قواعد البيانات البرمجة النصية، وأتمتة البيانات الضخمة (big data).
المهارات التكاملية (العلمية والتقنية والهندسية والرياضية).	عنوان الوحدة	"مهارات هندسة قواعد البيانات".
	محتويات الوحدة	مهارات تحسين أداء برامج قواعد البيانات بشكل جيد. تصميم برامج قواعد بيانات جديدة تواكب التقدم وتلبي احتياجات تخزين بيانات المؤسس. تنفيذ إجراءات التعديل والتصحيح على البرامج النصية وقواعد البيانات وحلّ التناقضات. استخدام أفضل الطرق في تخزين البيانات بشكل آمن ونسخها احتياطيًا وأرشفتها.
الممارسات التكاملية (العلمية والتقنية والهندسية والرياضية).	عنوان الوحدة	"تطبيقات هندسة قواعد البيانات".
	محتويات الوحدة	استيعاب الزيادات الكبيرة في حجم البيانات. ضمان أمان البيانات. إدارة قواعد البيانات والبنية التحتية وصيانتهما. ازالة قيود قابلية التوسيع.
المهن المستقبلية والوعي المهني	عنوان الوحدة	"وظائف في مجالات تفضلها".
	محتويات الوحدة	التعريف بوظيفة مدير قواعد البيانات. مهندس قواعد بيانات. محلل بيانات. مستشار دعم أنظمة المعلومات.

ثالثًا: محتوى مقرر الحاسب الآلي المقترح للصف الثالث الثانوي بالمملكة العربية السعودية:

يحتوي مقرر الحاسب الآلي المُقترح للصف الثالث الثانوي بالمملكة العربية السعودية، على أربع وحدات دراسية، كلّ وحدة مُنبثقة من أحد مجالات منحى التكامل (STEM)، كما يبينها الجدول (10):

الجدول (10) محتوى مقرر الحاسب الآلي المقترح للصف الثالث الثانوي بالمملكة العربية السعودية

المجال	الوحدات المقترحة لمنهج الحاسب الآلي	
المعرفة التكاملية (العلمية والتقنية والهندسية والرياضية).	عنوان الوحدة	"أساسيات الأمن السيبراني والتشفير"
	محتويات الوحدة	مفاهيم توفر البيانات، السرية، السلامة، التشفير.
المهارات التكاملية (العلمية والتقنية والهندسية والرياضية).	عنوان الوحدة	"مهارات الأمن السيبراني والتشفير".
	محتويات الوحدة	مهارات العمل تحت الضغط وسرعة الاستجابة. فحص إعدادات أمان الشركة من منظور شامل، تنظيم تقييمات نقاط الضعف التقنية وتنسيقها. تقييم تطبيقات الويب تقييم الهندسة الاجتماعية. تنفيذ حلول البنية التحتية الآمنة.
الممارسات التكاملية (العلمية والتقنية والهندسية والرياضية).	عنوان الوحدة	"تطبيقات الأمن السيبراني والتشفير"
	محتويات الوحدة	إدارة البرامج: تثبيتها، وتحديثها على جميع الأنظمة والشبكات في المؤسسة، والتأكد من وجود تدابير أمنية مناسبة عليها جميعًا. إدارة الشبكات: مراقبتها، والاطلاع على الأنشطة التي تحدث داخلها باستمرار؛ لتحديد النشاط السلبي أو غير المعتاد في التعليمات البرمجية الواردة، والرد عليها وفقًا لذلك. تقديم الاقتراحات وأفضل ممارسات أمن البيانات للموظفين والمستخدمين النهائيين. تجميع تقارير السلامة المستمرة، وتوثيق المشكلات الأمنية، والتدابير المتخذة لحلها. الاطلاع الدائم على الاتجاهات الحديثة في تقنية المعلومات والأمن، والتهديدات والهجمات المحتملة، والتوصل إلى إستراتيجيات وقائية قبل حدوثها.
المهن المستقبلية والوعي المهني.	عنوان الوحدة	"وظائف في مجالات تفضلها".
	محتويات الوحدة	التعريف بوظيفة مسؤول تجارب الاختراق. مهندس أمن المعلومات. خبير أمن المعلومات. خبير في التشفير.

ويمكن اقتراح بعض الإستراتيجيات والطرائق وأساليب تدريس الحاسب الآلي في ضوء منحى (STEM)، والتي يمكن للمعلم الرجوع إليها:

- **العصف الذهني:** يُستخدم لتوليد أكبر كمّ من الأفكار؛ لمعالجة موضوع ما، وهي إستراتيجية تتوافق مع طبيعة التعلم بمنحى (STEM).
- التعلم التعاوني: يعمل على زيادة الدافعية والانتباه لدى الطلبة، وكذلك تعميق التعاون مع الآخرين؛ لتحصيل المعرفة، واكتساب مهارات حلّ المشكلات بطريقة ذاتية.
- **المناقشة:** هي أسلوب تعليمي يعتمد على الحوار بين المعلم والطالب، أو بين الطلبة بإشراف المعلم؛ مما يؤدي إلى التوصل إلى جوانب التعلم المعرفية الأساسية، واسترجاع معلومات قديمة، أو التوصل إلى معلومات جديدة.
- **حلّ المشكلات:** وتعدّ من أفضل الطرائق لتحقيق أهداف التعلم باستخدام منحى (STEM)؛ لأن قدرة الطالب على القيام بعمل ما تتحسن بالممارسة.
- العروض العملية والتجارب هي خطوة مهمة؛ حيث إنّ الجانب العملي والتطبيقي يُنمي الملاحظة الدقيقة لدى الطلبة، وإصدار أحكام بموضوعية أكثر.
- **دوائر التعلم:** المقصود بها تنظيم المجموعات في صورة جلسة دائرية؛ لمراعاة عدم التمييز بين الطلبة، وهذا يدعم مبدأ التكامل.

أساليب تقويم مقررات الحاسب الآلي المقترحة:

وفقًا لمنحى التكامل بين العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات (STEM)، يمكن الاستعانة بأساليب التقويم الآتية:

التقويم المرحلي: ويتمّ في جميع مراحل تدريس المقررات المقترحة، ويشمل:

- الورقة والقلم: الكتابة، الاختبارات.
- الملاحظة: القراءة، التحدث، الاستماع، التبرير، التطبيق.
- ملف الإنجاز: التكليفات، النماذج المشروعات.

التقويم التكويني: ويتمّ بعد كلّ درس من دروس المُقررات المُقترحة، ويتم من خلال أوراق العمل، والاختبارات القصيرة؛ للإفادة منه في تقديم تغذية راجعة لسير الطلبة في دراسة موضوعات المناهج المقترحة.

التقويم الختامي: ويتمّ عن طريق الاختبارات التحصيلية في نهاية المقررات الدراسية المقترحة.

توصيات البحث:

من خلال النتائج التي توصلت إليها الدراسة؛ يوصى بالآتي:

- استثمار محتوى منهج الحاسب الآلي للمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية؛ لتحقيق أهداف منحى (STEM)، من خلال تضمين

متطلبات منحى (STEM) بصورة متوازنة، وبنسبة تجعل تلك المقررات قادرة على تحقيق الأهداف المرجوّة.

- أن يُراعي مصمّمو محتوى منهج الحاسب الآلي للمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية، تصميم أنشطة تجمع بين أساليب التدريب التي تتيح للطلبة تبادل الخبرات، إلى جانب أساليب التدريس المعتادة.
- تهيئة بيئات تعليمية مناسبة لمنحى (STEM)، تتوفر فيها الإمكانات المادية، مع الاهتمام بالجوانب المعنوية في بيئة التعلم.

مقترحات البحث:

– إجراء المزيد من البحوث والدراسات، عن مدى تضمين متطلبات منحى (STEM)، في منهج الحاسب الآلي في المراحل الدراسيّة المختلفة.

References:

1. Abdel Qader, A. (2017). A suggested perception for a package of training programs required for the application of STEM in the light of the secondary school teachers' training needs. The Specialized International Educational Journal, 6(6), 167-181.
2. Abu Alwafa, R. (2017). A unit based on the integration between science, technology, engineering, art, and mathematics (STEAM) approach, and its effectiveness for developing core and crosscutting concepts and twenty-first-century skills for primary school students. Journal of Educational and Psychological Studies, 3(9), 240-306.
3. Al Ahwal, M. (2021). The effectiveness of an advanced unit based on the STEM approach and mathematical practice standards CCSSM for developing the ability of middle school students to solve real-life mathematical problems. Mathematics Education Journal, 24(2), 207-272.
4. Al Dosary, H. (2015). The reality of the Kingdom of Saudi Arabia's experience in STEM education in the light of international experiences. In The First Conference of Excellence in Teaching and Learning Science and Mathematics. Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Orientation (pp. 5-7). King Saud University.
5. Al Enezy, H. (2019a). Analysis of the content of computer and information technology (1) for the first year of secondary school in light of the computer skills necessary for the labor market. Journal of Scientific Research in Education, 20(6), 457-478.
6. Al Enezy, H. (2019b). The reality of teaching according to the STEM approach in improving the academic achievement of secondary stage female students. Journal of the Faculty of Education: Assiut University, 11(35), 126-151.
7. Al Harbi, B. (2018). Evaluating the content of computer and information technology courses at the intermediate stage in KSA in the light of quality standards. Journal of Childhood and Education, 10(33), 133-165.
8. Al Ibrahim, A. (2019a). Analysis of the document of computer and information technology curriculum according to Saudi Vision 2030. Journal of Educational and Psychological Sciences, 3(5), 35-51.
9. Al Ibrahim, A. (2019b). High school's computer courses in the light of Saudi Vision "2030" from computer teachers' perception. The Specialized International Educational Journal, 8(8), 20-35.
10. Al Khalifa, N., & Alebaikan, R. (2019). Content analysis of computer and information technology books for the secondary stage in Saudi Arabia based on dimensions of digital citizenship of common-sense education. Risalat Ul-Khaleej Al-Arabi, 40(151), 56-73.
11. Al Shimmery, M. (2017). Building an enrichment program based on the STEM approach and its effectiveness in developing the skills of mathematical strength for talented students in the intermediate stage in Hail (PhD thesis). Imam Muhammad bin Saud Islamic University, Riyadh, Saudi Arabia.
12. Ala Allah, M. (2019). The effectiveness of using STEM approach in developing the skills of creative solution for mathematical problems among second grade intermediate female students. Mathematics Education Journal, 22(12), 126-151.
13. Anderson, C. H. (2016). An evaluation of a STEM-based afterschool program for at-risk youth (Master's thesis). Portland State University.
14. Bybee, B. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020. Technology and Engineering Teacher, 70, 30-35.
15. Christensen, R., & Knezek, G. (2015). Active learning approaches to integrating technology

into a middle school science curriculum based on 21st-century skills. In Emerging technologies for STEAM education (pp. 17-37). Springer, Cham.
16. Daugherty, M., Carter, V., & Swagerty, L. (2014). Elementary STEM education: The future for technology and engineering education? Journal of STEM Teacher Education, 49(1), 7-14.
17. Elagha, E. (2004). Introduction to educational research design. Ghaza: Al-Rantisi for Printing and Publishing.
18. Fan, S., & Yu, K. (2017). How an integrative STEM curriculum can benefit students in engineering design practices. International Journal of Technology and Design Education, 27(1), 107-129.
19. Felix, A., & Harris, J. (2010). A project-based, STEM-integrated alternative energy team challenge for teachers. The Technology Teacher, 70(1), 29-34.
20. Ghanim, T. (2011). High school curricula in light of the entrance to science, technology, engineering, mathematics (STEM). In 15th Scientific Conference - Scientific Education: A New Thought for a New Reality (pp. 129-141). The Egyptian Society for Scientific Education, Egypt.
21. Granovskiy, B. (2018). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: An overview. CRS Report R45223, Version 4. Congressional Research Service.
22. Hassan, I. (2020). Integration of educational outputs of the STEM approach and the requirements of comprehensive and sustainable development. International Journal of Research in Educational Sciences, 3(3), 197-221.
23. Hassan, Y. S. (2016). The effectiveness of a hands-on summer STEM program in developing middle school students' design thinking and conceptual understanding. The Egyptian Journal of Scientific Education, 19(2), 141-194.
24. Kanadli, S. (2019). A meta-summary of qualitative findings about STEM education. International Journal of Instruction, 12(1), 959-976.
25. Kousa, S., & Ba Younis, A. (2019). The teaching competencies of mathematics teachers in Makkah Al-Mukarramah in the light of the STEM integration approach. Mathematics Education Journal, 22(3), 37-79.
26. Ministry of Education (1427 AH). Document the curriculum of computer and information technology for the secondary stage.
27. National Science and Technology Council (2012). Report from the Federal Coordination in STEM Education Task Force Committee on STEM Education. Coordination Federal Science Technology and Mathematics STEM Education Investment Progress Report. Response to the requirement of America COMPETES Reauthorization.
28. Priemer, B., Eilerts, K., Filler, A., Pinkwart, N., Rösken-Winter, B., Tiemann, R., & Zu Belzen, A. U. (2020). A framework to foster problem-solving in STEM and computing education. Research in Science & Technological Education, 38(1), 105-130.
29. Salha, S., & Abu Sarah, M. (2019). The effectiveness of using the science, technology, engineering, and mathematics (STEM) approach on the achievement of students of the tenth grade in mathematics. Journal of Al-Quds Open University for Educational & Psychological Research & Studies, 10(28), 101-113.
30. Shaughnessy, J. M. (2013). Mathematics in a STEM context. Mathematics Teaching in the Middle School, 18(6), 324-324.
31. The National Transformation Program (2020). The Executive Plan of the Digital Transformation Program.
32. Vasquez. J., Sneider. C &Comer. M.(2013). S TEM lesson Essential USA: Heinemann. 48-50.
33. Wilson,J. L.,& McDevitt, T. C. (2013). "STEM Cell Microencapsulation for Phenotypic Control, Bioprocessing, and Transplantation". Biotechnology and bioengineering, 110(3), 667-682.

Copyright of Zarqa Journal for Research & Studies in Humanities is the property of Zarqa Journal for Research & Studies in Humanities and its content may not be copied or emailed to multiple sites or posted to a listserv without the copyright holder's express written permission. However, users may print, download, or email articles for individual use.