تقويم وحدات البرمجة بمقررات الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية في ضوء مهارات التفكير الحاسوبي

إعداد

أ. هدى محسن العتيبى
إدارة تعليم الرياض
المملكة العربية السعودية

د. عبدالله محمد العقاب
جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية
المملكة العربية السعودية

مستخلص البحث:

هدفت هذه الدراسة إلى تقويم وحدات البرمجة في مقررات الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحثان المنهج الوصفي (تحليل المحتوى)، وتكّون مجتمع الدراسة من وحدات البرمجة في مقررات الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية،وجاءت مجموعة الدراسة ممثلة لكامل مجتمعها،وكانت أداة البحث بطاقة تحليل محتوى،وأظهرت النتائج أن متوسط النسبة المئوية لتوافر مهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة بمقررات الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية ٩,٢٨%، وهي درجة توافر منخفضة جدًا وتوزعت بنسب متفاوتة على ٦ مهارات،مرتبة تنازليًا كالآتي: توافرت مهارة أتمتة الحلول بدرجة منخفضة؛ حيث بلغت ٣٩,٥%, توافرت مهارة الخوارزميات بدرجة منخفضة جدًا؛ حيث بلغت ٨,٩%, توافرت مهارة التقسيم بدرجة منخفضة جدًا؛ حيث بلغت ٤,١٧% توافرت مهارة التعرّف على الأنماط و التعميم بدرجة منخفضة جدًا؛ حيث بلغت ١,٦٧% توافرت مهارة التقويم بدرجة منخفضة جدًا؛ حيث بلغت ٠,٧٦%, توافرت مهارة التجريد بدرجة منخفضة جدًا؛حيث بلغت ٠,٧٠%وفي ضوء هذه النتائج تم تقديم تصورٍ مقترحٍ لدمج مهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة بمقررات الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية .

الكلمات المفتاحية: التفكير الحاسوبي،التقويم، الحاسب وتقنية المعلومات

Evaluation of Programming Units in the Curricula of Computer and IT for High School Level in Light of Computational Thinking Skills.

Huda Alotaibi — **Riyadh Education Department**

Abdullah Mohammed Alogab — **Imam Muhammad Bin Saud Islamic University**

Abstract:

The study aimed to evaluate the programming units in the curricula of computer and IT for High School. The researchers used descriptive methodology (content analysis). The population of study consisted of the programming units in the curricula of computer and IT for high school level, and the sample of the study represented its whole community. Content analysis card tools has been used to achieve the objectives study. Results showed, the average percentage of the availability of computational thinking skills was 9.28%, which was very low. Such availability level was disproportionately divided into 6 skills that could be arranged in a descending order as follows: The level of automation was low; as it reached 39.5%, the level of algorithms was very low as it reached 8.9%, the level of decomposition was very low as it reached 4.17%, the level of pattern recognition &generalization was very low as it reached 1.67%, the level of evaluation skill was very low as it reached 0.76% ,and the level of abstraction skill was very low as it reached 0.7%. In light of these results, a proposed scenario was presented to integrate computational thinking skills into the programming units in the curricula of computer and IT for high school level.

Keywords: Computational thinking, Evaluation, Computer and IT

مقدمة:

إن التطور التقني السريع وانتشار أجهزة الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية بين مختلف فئات المجتمع أدى إلى تطورٌ وتنوعٌ في التطبيقات المصاحبة لها لتغطي مجالات حياتية واسعة مثل: التعليم، الصحة،الترفية، والتواصل الاجتماعي؛ لتسهّل بذلك حياتهم وتثريها، وقد بلغ عدد هذه التطبيقات في متجر أبل على سبيل المثال مليونين ومئتي ألف تطبيق بزيادة ٢٠% عن العام الماضي (Apple,2017)، وقد أعلنت أبل في مؤتمرها للمطورين (٢٠١٧) أن في العام الأخير فقط سجل ٣ مليون مطور لتطبيقات أجهزة أبل.

إن التطور البرامجي والزيادة المطردة في عدد التطبيقات والمطورين صاحبه زيادة في الاهتمام بالثقافة الحاسوبية (Computer Literacy) والتي تعني تزويد الفرد بالحد الأدنى من المعارف و المهارات والاتجاهات، التي تمكنه من التعامل مع الحاسوب وتطبيقاته (يونس ,٢٠١٤) و الاهتمام بالثقافة البرمجيةCode Literacy؛ حيث أشار رومان(Román,2014)إلى أن هذا المصطلح يعني عملية تعليم وتعلم القراءة والكتابة مع لغات برمجة الكمبيوتر(In González,2015).

ويذكر كاثبرستون(Cuthbertson, 2014)، أن القدرة على التفكير بطريقة فهم الكمبيوتر ستكون واحدة من أساسيات مهارات المستقبل، بغض النظر عن المجال الذي تعمل به. فتطوير مهارات التفكير والقدرة على حل المشكلات لدى المتعلمين يجب أن ينظر إليه كأحد أهم فوائد تدريس علوم الحاسب في المدارس(Morries, Uppal,Wells,2017)

وأحد أنواع التفكير الذي انتشر مؤخرًا ولاقى اهتمامًا بين الباحثين، وارتبط ارتباطًا وثيقًا بعلوم الحاسب وبالبرمجة هو التفكير الحاسوبي، والذيظهر أول مرة عام ٢٠٠٦، وتعد جانيت (Jeannette, 2006) أول من وصفت التفكير الحاسوبي بأنه ينطوي على حل المشكلات وتصميم النظم وفهم السلوك البشري، بالاعتماد على المفاهيم الأساسية لعلوم الحاسب.

وقد تعددت التصنيفات لمهارات التفكير الحاسوبي،ويظهر في الجدول رقم(١) عدد من التصنيفات لمهارات التفكير الحاسوبي كما تصنفها المراكز البحثية والهيئات والجمعيات الرسمية.

جدول رقم(١): مهارات التفكير الحاسوبي في الأدب التربوي

AP CS Principle (2017)	K12-CS framework(2016)	Computing at Schools Workgroup(2015)	theJoint Research Centre (JRC)(2016)	ISTE & CSTA(2011)
التجريد **Abstraction**	تطوير واستخدام التجريد **Developing and using abstraction (Generalization & Pattern)**	التجريد **Abstraction**	التجريد **Abstraction**	التجريد **Abstraction**
	التعرّف على المشكلات الحاسوبية وتعريفها وتتضمن التقسيم **Recognizing and defining computational Problems (Decomposition)**	التقسيم **Decomposition**	التقسيم **Decomposition**	التقسيم **Decomposition**
الخوارزميات **Algorthims**		التفكير الخوارزمي **Algorithmic thinking**	التفكير الخوارزمي **Algorithmic thinking**	الخوارزميات **Algorithms**
		التعميم و الأنماط Generalization & Patterns	التعميم Generalization	
تحليل المشكلات والمواد الحاسوبية **Analyzing problems & artifacts**	اختبار وتنقيح المواد الحاسوبية **Testing and refining computational artifacts**	التقويم **Evaluation**	تشخيص الأخطاء **Debugging**	
تطوير المواد الحاسوبية **Developing computational artifacts**	إنشاء المواد الحاسوبية **Create computational artifacts**		أتمتة الحلول **Automation**	أتمتة الحلول **Automation**
				المحاكاة **Simulation**
				التوازي **Parallelization**
				تحليل البيانات **Data analysis**
				جمع البيانات **Data Collection**
				تمثيل البيانات **Data representation**

يظهر الجدول السابق أن هناك اتفاقًا على بعض مهارات التفكير الحاسوبي، واختلافًا في بعضها الآخر بين الجهات المصنفة، وان نسب الاختلاف متفاوتة فيما بينها، وبناء على ذلك سيتم التركيز على المهارات التي حققت نسبة اتفاق عالية تصل إلى ٥٠% أو أكثر.

فقد أشارت جانيت (Jeannette, 2010) إلى التجريد كأحد أهم وأعلى مستويات التفكير الحاسوبي، والتجريد كمهارة يعني إخفاء جميع البيانات التي ليس لها علاقة بالمشكلة أو الفكرة وذلك للتقليل من التعقيد وزيادة الكفاءة (Hutchins, Zhang, Biswas, 2017). وقد أضافت جانيت (Jeannette, 2010) أن التجريد قد يتكوّن من عدة مستويات في المشكلة أو الفكرة الواحدة؛ فما نحتاجه من معلومات في مرحلة ما قد يتطلب إخفاء بقية المعلومات؛ للتقليل من التعقيد وإظهارها في مرحلة أخرى.

أما مهارة التقسيم فترى جانيت (Jeannette, 2008) أنها إحدى مهارات التفكير الحاسوبي. وأن التفكير الحاسوبي يستخدم التقسيم للتعامل مع المهام أو تصميم الأنظمة الكبيرة والمعقدة. والتقسيم كمهارة تعني تقسيم المشكلة أو البرنامج إلى أجزاء أصغر حتى يسهل إنشاؤها وفهمها وتصميمها و التعامل معها(Hutchins ,Zhang ,Biswas ,2017).

كذلك الخوارزمية فهي تعد من مهارات التفكير الحاسوبي. فالخوارزمية هي تجريد العمليات التي تأخذ المدخلات، وتنفذ سلسلة من الخطوات، وتنتج النواتج لتحقيق الهدف المنشود(Jeannette, 2011). كما أنمن مهارات التفكير الحاسوبي مصطلحا التعميم والأنماط، حيث إن اكتشاف الأنماط يعني إيجاد التشابه بين أجزاء المشكلة أو الفكرة أو التشابه بين أجزاء مشكلتين مختلفتين وحلولهما (Morris et al.,2017).

أما التعميم فأنه يعني إعادة استخدام أجزاء من حلول سابقة وتطبيقها على مشكلات وأفكار مشابهة لها(Woolard and Selby,2014). وتضيف جانيت(Jeannette, 2011)، أن مهارة التجريد تفيدنا في تحديد الأنماط وتعميم الحالات.

مهارة التقويم تعني التحقق المستمر من أن الحل الذي تم إنشاؤه يحقق متطلبات المشكلة أو الفكرة المعروضة (Morris et al.,2017). ويتضمن ذلك التأكد من صحة

الحلول وفاعليتها وكفاءتها وقابليتها للاستخدام (Becheer,2017)، وقد أشارت جانيت (Jeannette, 2008) إلى التقويم بأن التفكير الحاسوبي يتضمن تقويم الأنظمة الكبيرة والمعقدة، والتي تعمل ضمن قيود العالم الحقيقي.

وبالنظر إلى الجدول السابق نلاحظ أن مصطلح التقويم لم يذكر بشكل مباشر لدى بعض الجمعيات وإنما ذكر مصطلح تشخيص الأخطاء وهو جزء من عملية التقويم، أما إطار علوم الحاسب (K12-CS framework) ومقرر التنسيق المتقدم لعلوم الحاسب الصادر من مجلس الكليات في أمريكا(AP CS Principle, 2017) فقد استخدم مصطلحا اختبار وتنقيح المواد الحاسوبية و تحليل المشكلات و المواد الحاسوبية، وهما أيضًا جزء من عملية التقويم و التي من التعريف يظهر أنها عملية مستمرة تبدأ من بداية التخطيط للحل وحتى المنتج النهائي للحل، و المتمثل في المواد الحاسوبية.

وتؤكد جانيت (Jeannette, 2011) على أتمتة الحلول وأن الحوسبة هي عملية لأتمتة تجريداتنا وأن الأتمتة تتضمن الحاجة إلى بعض أنواع الكمبيوتر لترجمة التجريدات. وقد عرّف موريس وآخرون (Morris et al.,2017) الأتمتة بأنها تحويل الخوارزمية إلى برنامج يستطيع الكمبيوتر تنفيذه.

إن التفكير الحاسوبي يمكن تعريفه إجرائيًا بأنه عمليات عقلية لحل المشكلات وتجريب الأفكار التي تتمثّل في القدرة على تجريد المشكلات والأفكار في مستويات متعددة. والقدرة على تقسيم المشكلات والأفكار إلى أجزاء يسهل التعامل معها وإداراتها. كذلك القدرة على كتابة خطوات خوارزمية واضحة. والقدرة على اكتشاف الأنماط والتعميم. وأخيرا القدرة على التقويم المستمر للحل في جميع مراحله، وأتمتة الحلول.

وفي محاولة لدمج مهارات التفكير الحاسوبي في مناهج علوم الحاسب في التعليم العام قامت رابطة مكائن الحوسبة ACM وCode.Org ومنظمة معلمي علوم الحاسب CSTA ومركز الابتكار السيبراني ومبادرة العلوم والرياضيات الوطنية في أمريكا، بتطوير إطار لمنهج علوم الحاسب لمراحل التعليم العام، وقد ارتكز هذا الإطار على خمسة مفاهيم وسبع ممارسات أساسية، وقد كانت البرمجة إحدى هذه المفاهيم وشكّلت

مهارات التفكير الحاسوبي أربع ممارسات أساسية من أصل سبعٍ. وقد كانت مهارات التفكير الحاسوبي كالتالي:

١- التعرف على المشكلات الحاسوبية وتعريفها وتقسيمها إلى أجزاء أسهل في التعامل معها.

٢- تطوير واستخدام التجريدات، ويشمل التعرف على الأنماط و التعميم.

٣- إنشاء مواد حاسوبية.

٤- اختبار وتنقيح المواد الحاسوبية(K-12 Computer Science Framework ,2016).

أيضا قامت منظمة معلمي علوم الحاسبCSTA في أمريكا بوضع معايير لمنهج علوم الحاسب في التعليم العام، وذلك استجابة للحاجة الملحة للتوفيق بين المقررات الدراسية و النمو السريع للحوسبة و التكنولوجيا في العالم الحديث، ولتأهيل المتعلمين لاستخدام وبناء التكنولوجيا على نحو أكثر فعالية لصالح المجتمع؛ حيث اقترحت نموذجًا مكونًا من ثلاثة مستويات، وكل مستوى يقابل مجموعة من مراحل التعليم العام وتحديد خمسة فروع لمعايير المناهج هي:

١- التفكير الحاسوبي.

٢- التشارك.

٣- البرمجة و الممارسات الحوسبية.

٤- الحواسيب وأدوات الاتصال.

٥- التأثير المجتمعي و العالمي و الأخلاقي للحاسب.

ولكل فرع من هذه الفروع مؤشرات قابلة للقياس خاصة بكل مستوى دراسي (CSTA K-12 Computer Science Standard,2011).

وقد أظهرت نتائج دراسة لي وبينكوارت (Le and Pinkwart,2017) أن أُطر مناهج علوم الحاسب و الفيزياء في ستة ولايات من ولايات ألمانيا توافرت فيها مهارات متعددة من مهارات التفكير الحاسوبي، وقد كانت ولاية ساكسونيا هي الأعلى؛ فقد احتوت مناهجها على جميع مهارات التفكير الحاسوبي باستثناء مهارة التوازي Parallelization وكانت ولاية ساكسونيا السفلى هي الأقل فقد احتوت مهارتين فقط

هما: **الخوارزميات، وأتمتة الحلول.** وقد هدفت دراسة مولر وبكيت وهينسي وشودف (Muller, Beckett, Hennessey and Shodive, 2017) إلى معرفة مدى توافر مصطلحات التفكير الحاسوبي في مناهج المرحلة الابتدائية في مدينة أونتاريو في كندا. وتوصلت إلى أن التقويم هو أكثر الممارسات الحاسوبية ظهورًا في فرع العلوم و التكنولوجيا بتكرار بلغ ١٩ مرة، ثم التعميم بتكرار بلغ ٣ مرات، وقد أظهرت النتائج أيضًا ضعف توافر مهارات التفكير الحاسوبي في موضوعات البرمجة. وكشفت دراسة عزة آل كباس (٢٠١٦) أن ٤٧% من المعلمات في مدينة ينبع يرين أن مقررات الحاسب وتقنية المعلومات تهتم بالتفكير الحاسوبي.

وقد وجدت دراسة خليل أوغلو وغولبهار وكولو (Kalelioğlu, Gülbhar and Kukul,2016) أن أكثر الكلمات استُخدمًا لوصف التفكير الحاسوبي هي حل المشكلات وأكثر المهارات ذكرًا هي التجريد والخوارزميات، وأن أكثر النظريات استخدامًا هي البنائية والتعلم القائم على اللعب، وكانت لغات البرمجة والألعاب أكثر الأنشطة استخدامًا لتعزيز مهارات التفكير الحاسوبي، وقدمت الدراسة إطارًا مقترحًا للتفكير الحاسوبي كأسلوب حل مشكلات، وكانت أبرز ملامحه التالي: اُستخدم لفهم المشكلات وتعريفها مهارتا: التجريد، والتقسيم، وللتخطيط للحل استخدمت مهارة الخوارزميات، ولتنفيذ الحل مهارة أتمتة الحلول، ولتقييم الحل استخدمت مهارة الاختبار والتعميم.

وهدفت دراسة بوور وليستر وماسون وهيفيلد (Bower, Lister, Mason, Highfield and Wood, 2016) إلى الكشف عن آراء المعلمين في المدارس الأسترالية حول مفهوم التفكير الحاسوبي وحول الإستراتيجيات والتقنيات المستخدمة، والتي من الممكن أن تطور من مهارات التفكير الحاسوبي،وقد أظهرت نتائج الدراسة أن ٣٤% من المجموعة ترى أن التفكير الحاسوبي هو طريقة لحل المشكلات، وأما السؤال حول الإستراتيجيات والتقنيات المستخدمة والتي من الممكن أن تطور من مهارات التفكير الحاسوبي فقد أظهرت النتائج أن ٢٩% من المجموعة تستخدم المهام القائمة على حل المشكلات لتطوير مهارات التفكير الحاسوبي.

وقد توصلت دراسة تشوانج و وو وهو ولين(Chuang,Hu,Wu and Lin, 2015) إلى تصميم معايير للتفكير الحاسوبي في التعليم العام في تايوان، اشتملت على ٤٩ مؤشرًا للكفاءة، وتوزعت مهارات التفكير الحاسوبي على مراحل التعليم العام كالتالي: من الروضة إلى الصف الثالث الاهتمام بتطوير مهارات حل المشكلات وتقديم مهارة التقسيم بشكل مبسط. في الصف الخامس الاهتمام بمهارات أكثر مثل: الخوارزميات، وتحليل البيانات، والنمذجة، والمحاكاة، وأتمتة الحلول، و الربط مع مجالات أخرى. ويتم التدريب على مهارتيّ التجريد وتمثيل البيانات في الصفوف ٧-٩ ويبدأ المتعلمون في هذه الصفوف من فهم المفاهيم الأساسية للبرمجة وكتابة برنامج بسيط. وفي الصفوف من ١٠-١٢ سيطبق المتعلمون مستوى عاليًا من مهارات تمثيل البيانات والنمذجة والمحاكاة والخوارزميات.

كما توصلت دراسة سيلبي(Selby,2014) إلى تطوير تصنيف للتفكير الحاسوبي وتصميم نموذج يوضح العلاقة بين تصنيف بلوم وتدريس البرمجة ومستويات صعوبة مهارات التفكير الحاسوبي أيضًا. ومن أبرز نتائج الدراسة أيضا أن مهارة التعميم التقويم من أسهل المهارات، و مهارة الخوارزميات متوسطة الصعوبة، بينما تصنّف مهارة التجريد كمهارة صعبة وكانت مهارة التقسيم أكثر المهارات صعوبة.

مشكلة الدراسة:

وفقًا لتقرير مكتب إحصاءات العمل التابع لوزارة العمل الأمريكية الصادر عام ٢٠١٥، فإن العديد من الوظائف في المستقبل ستتطلب امتلاك الموظفون تدريبًا في علوم الحاسب والتفكير الحاسوبي، وهذه البيانات تشير بوضوح إلى الحاجة إلى اكتساب التفكير الحاسوبي وخصوصًا من الجيل الذي سيشغل هذه الوظائف(D'alba, Huett , 2017).

وقد أكدت دراسة كل من (Howland,Good,Nickolson,2009)، (Selby,2014)، و(Hatley,2016) أن استخدام البرمجة كأداة لتعليم التفكير الحاسوبي يطور من مهارات التفكير الحاسوبي.وذكر النعيمي(٢٠١٦) وفقًا لإحصائيات المنتدى الاقتصادي العالمي، يُتوقع أن ينمو الطلب على التكنولوجيا ومهارات التفكير الحاسوبي بمقدار الخمس بحلول عام ٢٠٢٥.

وبالنظر إلى بعض أنظمة التعليم، والتي كانت من ضمن أفضل الأنظمة التعليمية على مستوى العالم وفقًا لمؤشر جودة التعليم الصادر من المنتدى الاقتصادي العالمي لعام ٢٠١٧ مثل: سنغافورة وفنلندا (Schwab,2017) نجد أنها أولت اهتمامًا للتفكير الحاسوبي في مناهجها.فقد قامت وزارة التعليم في سنغافورة عام ٢٠١٧ بوضع منهج جديد للحوسبة، وكان التفكير الحاسوبي أحد الأبعاد الأساسية في هذا المنهج ويرتبط ارتباطًا وثيقًا بالبرمجة(وزارة التعليم في سنغافورة,٢٠١٧). وأيضا فنلندا بدأت بتطبيق مناهج دراسية جديدة عام ٢٠١٦،واستخدمت في هذه المناهج مصطلحات التفكير الحاسوبي والبرمجة، وكان ينظر في هذه المناهج إلى التفكير الحاسوبي كهدف، بينما ينظر إلى البرمجة كوسيلة لبلوغ هذا الهدف (Toikkanen,Leinonen, 2017).

وقد دفع ذلك الباحثان لإجراء دراسة استطلاعية لتحليل محتوى وحدة (تقنيات التحكم الرقمي والروبوت وتدريباتها) من كتاب الحاسب وتقنية المعلومات ١ في ضوء مهارة التجريد، وهي إحدى مهارات التفكير الحاسوبي المتفق عليها من قبل الباحثين. وقد أسفرت نتائج الدراسة الاستطلاعية عن عدم توافر هذه المهارة.

ومما سبق وإيمانًا من الباحثين بأهمية إعداد جيل صانع ومبتكر للتقنية بدلًا من مستهلك لها؛ دفع ذلك للكشف عن درجة تضمين وحدات البرمجة لهذه المهارات، وتقديم المقترحات المناسبة لذلك؛ حيث تبلورت مشكلة الدراسة في تقويم وحدات البرمجة بمقررات الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية في ضوء مهارات التفكير الحاسوبي.

أسئلة الدراسة:

سعت الدراسة للإجابة على الأسئلة التالية:

١- ما مهارات التفكير الحاسوبي اللازم توافرها في وحدات البرمجة بمقررات الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية؟

٢- ما درجة توافر مهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة بمقررات الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية؟

٣- ما التصور المقترح لدمج مهارات التفكير الحاسوبي في موضوعات البرمجة بمقررات الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية؟

أهداف الدراسة:

سعت الدراسة إلى تقويم وحدات البرمجة بمقررات الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية في ضوء مهارات التفكير الحاسوبي وذلك من خلال التالي:

١- بناء قائمة بمهارات التفكير الحاسوبي الخاصة بوحدات البرمجة في مقررات الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية.

٢- الكشف عن درجة توافر مهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة بمقررات الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية.

٣- تقديم تصور مقترح لدمج مهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة بمقررات الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في الآتي:

الأهمية النظرية:

١- تناولت هذه الدراسة أحد الاتجاهات الحديثة في التفكير وهو التفكير الحاسوبي.

٢- إثراء الأدب التربوي حول التفكير الحاسوبي؛ حيث ندرة المراجع التي تناولت هذا الموضوع-على حد علم الباحثان-.

٣- قد تفتح هذه الدراسة المجال للدراسات الأخرى حول التفكير الحاسوبي.

الأهمية العملية:

١- تقدم هذه الدراسة قائمة بمهارات التفكير الحاسوبي ليتم الاستفادة منها في بناء وتطوير مقررات الحاسب وتقنية المعلومات في المرحلة الثانوية.

٢- تقدم هذه الدراسة أداة تقويم (بطاقة تحليل محتوى) يمكن لمطوري مقررات الحاسب وتقنية المعلومات الاستفادة منها وأيضا استخدامها في دراسات أخرى ذات العلاقة.

٣- قد تفيد نتائج هذه الدراسة المسؤولين في مشروع تطوير المناهج، لاسيما أن مقررات الحاسب وتقنية المعلومات مازالت في فترة تجريبية.

حدود الدراسة

- **الحدود الموضوعية:** تقتصر الحدود الموضوعية في هذه الدراسة على:
  - وحدات البرمجة بمقررات الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية (نظام المقررات) وهي: مقرر الحاسب وتقنية المعلومات ١ (كتاب الطالب والتدريبات) ويشتمل على الوحدات التالية: (تقنيات التحكم الرقمي والربورت وتدريباتها، مقدمة في البرمجة, صياغة حل المسائل, البرمجة بلغة الفيجول بيسك ستديو وتدريباتها).ومقرر الحاسب وتقنية المعلومات ٢ (كتاب الطالب والتدريبات) ويشتمل على وحدة تقنيات وبرمجة الأجهزة الذكية وتدريباتها, وجميع الكتب طبعة ١٤٣٨-١٤٣٩هـ. وتم الاقتصار على نظام المقررات؛ لأنه سيتم تطبيقه بدءًا من العام القادم ١٤٣٩/١٤٤٠ه في جميع مدارس المرحلة الثانوية بشكل مرحلي وفقًا لقرار وزير التعليم رقم٥٨٨٩٥. مع العلم أنه ليس هناك اختلاف في محتوى الوحدات بين النظامين الفصلي والمقررات سوى توزيع الوحدات على الفصول الدراسية.
  - قائمة بمهارات التفكير الحاسوبي اللازم توافرها في وحدات البرمجة بمقررات الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية، والتي سيتم إعدادها من قبل الباحثان.
- **الحدود الزمانية** : الفصل الدراسي الثاني لعام ١٤٣٨-١٤٣٩ ه.

مصطلحات الدراسة

- **التقويم** Evaluation

عملية تشخيصية علاجية تستهدف الحكم على درجة تضمين وحدات البرمجة بمقررات الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية لمهارات التفكير الحاسوبي، تمهيدًا لاتخاذ القرار بدعم جوانب القوة فيها ومعالجة جوانب القصور، وذلك من خلال تقديم تصورٍ مقترحٍ لذلك.

- **التفكير الحاسوبي** Computational Thinking

عمليات عقلية لحل المشكلات وتجريب الأفكار والتي تتمثّل في المهارات الواردة في القائمة التي تم إعدادها وفق محاور ومؤشرات للحكم على درجة تضمينها في وحدات البرمجة بمقررات الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية.

منهج البحث: لتحقيق أهداف الدراسة فقد أُستخدم المنهج الوصفي (تحليل المحتوى).

مجتمع الدراسة وعينتها:

يتكون مجتمع الدراسة من جميع وحدات البرمجة في مقررات الحاسب وتقنية المعلومات في المرحلة الثانوية نظام المقررات في المملكة العربية السعودية، ويتضمن ذلك: كتاب الطالب، وكتاب التدريبات لعام ١٤٣٨-١٤٣٩ ه وهي (تقنيات التحكم الرقمي والربورت وتدريباتها, مقدمة في البرمجة, صياغة حل المسائل, البرمجة بلغة الفيجول بيسك ستديو وتدريباتها, وحدة تقنيات وبرمجة الأجهزة الذكية وتدريباتها) وتمثّل المجموعة مجتمع الدراسة كاملًا.

أداة الدراسة:

تحقيقًا لأهداف الدراسة وإجابة على أسئلتها تم بناء بطاقة مهارات، ومن ثم تحويلها إلى بطاقة تحليل محتوى للإجابة على السؤالين الأول والثاني وفقًا للخطوات التالية:

أولًا: إعداد قائمة بمهارات التفكير الحاسوبي

تم إعداد قائمة بمهارات التفكير الحاسوبي المقترح تضمينها في وحدات البرمجة بمقررات الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية وفقًا لما يلي:

- تحديد الهدف من القائمة والمتمثل في مهارات التفكير الحاسوبي اللازم توافرها في وحدات البرمجة بمقررات الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية.
- الإطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت مهارات التفكير الحاسوبي.
- التعرف على طبيعة المقررات الدراسية وأهدافها التدريسية.
- التعرف على الخصائص العمرية للمتعلمات في المرحلة الثانوية.

ولقد تضمنت القائمة ٦ مهارات للتفكير الحاسوبي و٣٧ مؤشرًا.

ثانيًا: صدق الأداة:

تم عرض قائمة المهارات على (١٢) محكمًا من ذوي الاختصاص في الحاسب الآلي وتقنيات التعليم من أعضاء هيئة تدريس في الجامعات السعودية ومعلمين في المرحلة الثانوية، بغرض الاستفادة من ملاحظاتهم ومقترحاتهم وقد تم اعتماد المهارات ومؤشراتها التي حازت على نسبة اتفاق ٧٠% من المحكمين وفي ضوء ذلك تم إجراء التعديلات اللازمة والتي تمثّلت في الآتي: (إعادة صياغة بعض المؤشرات، حذف أحد

المؤشرات وذلك لتكرار صياغته في مؤشر آخر، فصل أحد المؤشرات إلى مؤشرين مستقلين).

ثالثًا:بناء بطاقة تحليل المحتوى:

قام الباحثان بتحويل قائمة المهارات المحكمة إلى بطاقة تحليل محتوى، والتي تكونت في صورتها النهائية من ٦ مهارات و ٣٧ مؤشرًا، وتم إتباع الخطوات التالية لإجراء التحليل:

- **الهدف من بطاقة التحليل:** الكشف عن درجة توافر مهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة بمقررات الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية.
- **فئات التحليل:**
  - فئات التحليل الرئيسة: تمثلت في مهارات التفكير الحاسوبي.
  - فئات التحليل الثانوية: تمثلت في المؤشرات الخاصة لكل مهارة من مهارات التفكير الحاسوبي، والتي شكّلت في مجملها ٣٧ مؤشرًا.
- **وحدات التحليل:** تم اختيار وحدة الفكرة؛ لملاءمتها لطبيعة الدراسة وأهدافها.
- **مجموعة التحليل:** اشتملت على جميع موضوعات وحدات البرمجة في مقررات الحاسب وتقنية المعلومات في المرحلة الثانوية(نظام المقررات) بالمملكة العربية السعودية بجزأيها: كتاب الطالب، و كتاب التدريبات مع مراعاة أن تحليل المحتوى للوحدات يتضمن: الأنشطة، والصور، وأسئلة نهاية الدرس، ومشاريع الوحدات، واختبار الوحدة.
- **صدق بطاقة التحليل:** تم التأكد من صدق المحكمين لبطاقة التحليل من خلال التحكيم الذي تم لقائمة مهارات التفكير الحاسوبي.
- **ثبات بطاقة التحليل:** تم التأكد من ثبات الأداة من خلال الإجراءات التالية:

١- قيام الباحثان بتحليل المجموعة مرتين بينهما فاصل زمني مدته (١٥) يومًا.

٢- حساب معامل الاتفاق بين التحليلين عن طريق تطبيق معادلة هولستيHolsti والتي ذكر (طعيمة, ٢٠٠٤) أنها تنص على:

$$R=2C_{12}/C_1+C_2$$

حيث ترمز C_{12} لعدد الفئات التي اتفق عليها التحليلان وترمز C_1+C_2 لمجموع الفئات التي حُلّلت في التحليلين.

ولتطبيق معادلة هولستي يلزم حساب عدد مرات الاتفاق،وتم اختيار وحدتين عشوائيتين وبتطبيق معادلة هولستي يكون معامل الثبات كالتالي:٢(٦٩)/(٧٦+٧٦) = ٠,٩٠ وهو نسبة ثبات عالٍ؛ حيث ذكر طعيمة (٢٠٠٤) أنه لا ينبغي أن تقل نسبة الثبات في دراسات تحليل المحتوى عن ٦٠%.

- **خطوات التحليل**

- قراءة قائمة المهارات ومؤشراتها في صورتها النهائية بعد الإنتهاء من إجراءات الصدق والثبات.
- قراءة وحدات البرمجة موضع الدراسة قراءة دقيقة, وحساب مجمل الأفكار الواردة فيها والتي يوضّحها الجدول التالي:

جدول (٢) : حساب مجمل الأفكار في وحدات البرمجة

اسم الوحدة	كتاب الطالب	كتاب التدريبات	الإجمالي
تقنيات التحكم الرقمي والروبوت	٨٢	١٢٠	٢٠٢
مقدمة في البرمجة	٧١	--	٧١
صياغة حل المسائل	١١٨	--	١١٨
البرمجة بلغة الفيجول بيسك	٢٠٣	٢٧٤	٤٧٧
تقنيات وبرمجة الأجهزة الذكية	١٨٠	٣٩٠	٥٧٠
المجمـــــــــــــــــــــــــــوع			١٤٣٨

- وضع علامة(√) في المكان الخاص بكل مؤشر حسب ظهورها في الخانات المحددة لذلك في بطاقة التحليل.
- تفريغ نتائج التحليل في جدول خاص أعد لهذا الغرض.
- الحكم على توافر مهارات التفكير الحاسوبي في مجموعة الدراسة وفق الآتي:

جدول(٣): التقسيم المعتمد للحكم على نتائج الدراسة

النسبة المئوية		درجة التوافر
من	إلى	
%٠	%٢٠	متوافر بدرجة منخفضة جدًا
أكثر من ٢٠%	%٤٠	متوافر بدرجة منخفضة
أكثر من ٤٠%	%٦٠	متوافر بدرجة متوسطة
أكثر من ٦٠%	%٨٠	متوافر بدرجة عالية
أكثر من ٨٠%	%١٠٠	متوافر بدرجة عالية جداً

بطاقة التصور المقترح

تحقيقًا لأهداف الدراسة وللإجابة على السؤال الثالث من أسئلة الدراسة تم بناء بطاقة تصور مقترح تشتمل على ثلاثة محاور و٣٣ بندًا موزعاً على المحورين الأول والثاني، أما المحور الثالث فكان عبارة عن مخطط مقترح لدمج مهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة, ومن ثم عرضها على مجموعة من المحكمين وكان عددهم (١٠) محكّمين, وقد تم اعتماد المهارات ومؤشراتها، و التي حازت على نسبة اتفاق ٧٠% من المحكمين وفي ضوء ذلك تم إجراء التعديلات اللازمة.

نتائج الدراسة ومناقشتها:

- **السؤال الأول:** ما مهارات التفكير الحاسوبي اللازم توافرها في وحدات البرمجة بمقررات الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية؟

تم إعداد قائمة بمهارات التفكير الحاسوبي بعد القراءة المستفيضة للأدب التربوي والدراسات السابقة و الأُطر والمعايير التي أعدّت من قبل منظمات عالمية،وبعد أخذ بآراء المحكمين تم التوصل إلى قائمة مكوّنة من ٦ مهارات هي (التجريد, التقسيم, الخوارزميات, التعرف على الأنماط والتعميم, التقويم, أتمتة الحلول) و ٣٧ مؤشرًا تم الإشارة إليها في الإجابة على السؤال الثاني.

- **السؤال الثاني:**ما درجة توافر مهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة بمقررات الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية؟

للإجابة على هذا السؤال تم تطبيق أداة بطاقة تحليل المحتوى على مجموعة الدراسة، ومن ثم استخراج التكرارات والنسب المئوية وكانت النتائج كالتالي:

جدول (٤): نتائج درجة توافر مهارة التجريد في مجموعة الدراسة

م	مهارة التجريد	الوحدة الأولى[١]		الوحدة الثانية[٢]		الوحدة الثالثة[٣]		الوحدة الرابعة[٤]		الوحدة الخامسة[٥]		مجموع التكرارات في الوحدات	
		ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%
١	يعتمد المحتوى في بنائه على العديد من المشكلات والأفكار ذات التفاصيل الكثيرة.	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠
٢	يطرح المحتوى العديد من الأسئلة التي توجه تفكير الطالبات إلى المشكلة أو الفكرة الرئيسة.	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠
٣	ينمّي المحتوى لدى الطالبات مهارة تحديد العناصر الضرورية واستبعاد غير ضرورية من نص المشكلة أو في مرحلة من مراحل الحل.	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٦	٥,٠٨	٤	٠,٨٤	٠	٠,٠٠	١٠	٠,٧٠
٤	يوجه المحتوى الطالبات لاستخدام أساليب النمذجة والمحاكاة في توضيح الظواهر الطبيعية.	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠
٥	يوجه المحتوى الطالبات إلى تلخيص المشكلة أو الفكرة .	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠
إجمالي توافر مؤشرات مهارة التجريد		٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٦	٥,٠٨	٤	٠,٨٤	٠	٠,٠٠	١٠	٠,٧٠

[١] تقنيات التحكم الرقمي والروبوت وتدريباتها (Python Turtle)
[٢] مقدمة في البرمجة
[٣] صياغة حل المسائل
[٤] البرمجة بلغة الفيجول بيسك وتدريباتها
[٥] تقنيات وبرمجة الأجهزة الذكية وتدريباتها(NSB)

أولًا:مهارة التجريد

ومن الجدول السابق يظهر لنا توافر مؤشر واحد فقط من مؤشرات مهارة التجريد في جميع الوحدات وهو المؤشر الثالث حيث توافر بنسبة ٠,٧% وقد كانت جميع الشواهد الدالة على هذا المؤشر هي استبعاد المعلومات غير ضرورية في مرحلة من مراحل الحل ويعود سبب توافر هذا الشاهد إلى استخدام مخططات الانسياب التي تجبر في طبيعتها المتعلمين إلى إخفاء المعلومات غير ضرورية في أحد مراحل الحل.

ثانيًا:مهارة التقسيم

جدول (٥): نتائج درجة توافر مهارة التقسيم في مجموعة الدراسة

م	مهارة التقسيم	الوحدة الأولى[٦]		الوحدة الثانية[٧]		الوحدة الثالثة[٨]		الوحدة الرابعة[٩]		الوحدة الخامسة[١٠]		مجموع التكرارات في الوحدات	
		ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%
١	يعرض المحتوى مشكلات وأفكار تتنوع في درجة التعقيد للطالبات.	٣	١,٤٩	٠	٠,٠٠	٩	٧,٦٣	٢	٠,٤٢	٠	٠,٠٠	١٤	٠,٩٧
٢	يوجه المحتوى الطالبات إلى تقسيم المشكلة أو الفكرة إلى أجزاء أبسط يسهل التعامل معها.	٠	٠,٠٠	٤	٥,٦٣	١٩	١٦,١٠	٢٠	٤,١٩	٣	٠,٥٣	٤٦	٣,٢٠
إجمالي توافر مؤشرات مهارة التقسيم		٣	١,٤٩	٤	٥,٦٣	٢٨	٢٣,٧٣	٢٢	٤,٦١	٣	٠,٥٣	٦٠	٤,١٧

ومن الجدول السابق كانت أعلى نسبة لتوافر مهارة التقسيم هي الوحدة الثالثة (صياغة حل المسائل)؛ حيث توافرت بنسبة ٢٣,٧٣%وأقل نسبة كانت في الوحدة الخامسة (تقنيات وبرمجة الأجهزة الذكية)؛ فقد بلغت نسبة التوافر ٠,٥٣%، ويعود السبب في ارتفاع نسبة التوافر في وحدة صياغة حل المسائل إلى طبيعة هذه الوحدة؛ حيث إنها

[٦] تقنيات التحكم الرقمي والروبوت وتدريبلتها(Python Turtle)
[٧] مقدمة في البرمجة
[٨] صياغة حل المسائل
[٩] البرمجة بلغة الفيجول بيسك وتدريباتها
[١٠] تقنيات وبرمجة الأجهزة الذكية وتدريباتها(NSB)

تهتم بتعريف المتعلمين بخطوات صياغة حل المسألة والتي منها تحليل عناصر المسألة إلى مدخلات وعملية معالجة ومخرجات، والتي تعتبر من مؤشرات مهارة التقسيم، وأما انخفاض النسبة في وحدة تقنيات وبرمجة الأجهزة الذكية وتدريباتها قد يعود السبب إلى أن مصممي المناهج يرون أن المتعلمين اكتسبوا الخبرة الكافية، من خلال تطبيق صياغة حل المسائل في وحدة البرمجة بلغة الفيجول بيسك؛ فيبدأون في هذه الوحدة بالبرمجة مباشرة ويرى الباحثان أنه كان لابد –على الأقل –الإشارة إلى عناصر المسألة (مدخلات,عملية معالجة,مخرجات)فهي تبسّط كتابة الشفرة البرمجية للمبتدئين في البرمجة

ثالثًا:مهارة الخوارزميات:

جدول (٦): نتائج درجة توافر مهارة الخوارزميات في مجموعة الدراسة

م	مهارة الخوارزميات	الوحدة الأولى[١١]		الوحدة الثانية[١٢]		الوحدة الثالثة[١٣]		الوحدة الرابعة[١٤]		الوحدة الخامسة[١٥]		مجموع التكرارات في الوحدات	
		ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%
١	يدّرب المحتوى الطالبات على كتابة خطوات خوارزمية واضحة لا غموض فيها.	٠	٠,٠٠	٣	٤,٢٣	١٨	١٥,٢٥	٤	٠,٨٤	٠	٠,٠٠	٢٥	١,٧٤
٢	يدّرب المحتوى الطالبات على كتابة خطوات خوارزمية تنتهي بعد عدد محدد من الخطوات.	٠	٠,٠٠	٣	٤,٢٣	١٧	١٤,٤١	٤	٠,٨٤	٠	٠,٠٠	٢٤	١,٦٧
٣	يدّرب المحتوى الطالبات على كتابة الخطوات لخوارزمية بشكل متسلسل ومترابط منطقياً.	٠	٠,٠٠	٣	٤,٢٣	١٧	١٤,٤١	٤	٠,٨٤	٠	٠,٠٠	٢٤	١,٦٧

[١١] تقنيات التحكم الرقمي والروبوت (Python Turtle)
[١٢] مقدمة في البرمجة
[١٣] صياغة حل المسائل
[١٤] البرمجة بلغة الفيجول بيسك
[١٥] تقنيات وبرمجة الأجهزة الذكية (NSB)

م	مهارة الخوارزميات	الوحدة الأولى[١١]		الوحدة الثانية[١٢]		الوحدة الثالثة[١٣]		الوحدة الرابعة[١٤]		الوحدة الخامسة[١٥]		مجموع التكرارات في الوحدات	
		ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%
٤	يدرّب المحتوى الطالبات على كتابة الخطوات الخوارزمية بطريقة تؤدي في النهاية إلى الحل الصحيح.	٠	٠,٠٠	٣	٤,٢٣	٢٠	١٦,٩٥	٤	٠,٨٤	٠	٠,٠٠	٢٧	١,٨٨
٥	يوجه المحتوى الطالبات لدمج أكثر من خوارزمية لإنشاء خوارزمية جديدة.	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠
٦	يوجه المحتوى الطالبات للبحث عن حلول خوارزمية أخرى للمشكلة أو الفكرة.	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	١	٠,٨٥	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	١	٠,٠٧
٧	يدرّب المحتوى الطالبات على استخدام مخططات الانسياب FlowChart لتمثيل الخطوات الخوارزمية.	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٢٤	٢٠,٣٤	٣	٠,٦٣	٠	٠,٠٠	٢٧	١,٨٨
	إجمالي توافر مؤشرات مهارة الخوارزميات	٠	٠,٠٠	١٢	١٦,٩٠	٩٧	٨٢,٢٠	١٩	٣,٩٨	٠	٠,٠٠	١٢٨	٨,٩٠

يلاحظ من الجدول السابق توافر مهارة الخوارزميات في الوحدة الثالثة (صياغة حل المسائل) كأعلى نسبة توافر؛ حيث بلغت ٨٢,٢٠%،أما في الوحدة الأولى (تقنيات التحكم الرقمي والروبوت) و الخامسة (تقنيات وبرمجة الأجهزة الذكية) فقد انعدم توافر هذه المهارة فيهما. وقد يعود سبب ذلك إلى أن وحدة صياغة حل المسائل كما ذُكر سابقًا تهتم بخطوات صياغة المسألة، والتي تشتمل على الخطوات الخوارزمية, أما بالنسبة لعدم توافر هذه المهارة في وحدتي تقنيات التحكم الرقمي وتقنيات وبرمجة الأجهزة الذكية؛ فلأن الأولى كانت تسبق وحدة صياغة حل المسائل، أما في الثانية فقد يكون أن مصممي المناهج يرون أن وحدتي صياغة حل المسائل و البرمجة بلغة الفيجول بيسك قد أكسبت المتعلمين مهارة الخوارزميات بشكل كافٍ، ويرى الباحثان أن المتعلمين مازالوا مبتدئين في البرمجة ولابد من التدريب عليها بشكل أكبر.

رابعًا:مهارة التعرف على الأنماط والتعميم

جدول (٧): نتائج درجة توافر مهارة التعرف على الأنماط و التعميم في مجموعة الدراسة

م	مهارة التعرف على الأنماط و التعميم	الوحدة الأولى[١٦]		الوحدة الثانية[١٧]		الوحدة الثالثة[١٨]		الوحدة الرابعة[١٩]		الوحدة الخامسة[٢٠]		مجموع التكرارت في الوحدات	
		ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%
١	يعرض المحتوى مشكلات وأفكار تحتوي على أنماط متشابهة.	٥	٢,٤٨	١	١,٤١	٣	٢,٥٤	١	٠,٢١	٠	٠,٠٠	١٠	٠,٧٠
٢	يساعد المحتوى الطالبات على اكتشاف الأنماط المتشابهة في المشكلات والأفكار ووضع قاعدة لها.	٥	٢,٤٨	١	١,٤١	٠	٠,٠٠	١	٠,٢١	٠	٠,٠٠	٧	٠,٤٩
٣	يوجه المحتوى الطالبات إلى وضع قاعدة عامة للأنماط المتشابهة للمشكلات والأفكار المعروضة.	٥	٢,٤٨	١	١,٤١	٠	٠,٠٠	١	٠,٢١	٠	٠,٠٠	٧	٠,٤٩
٤	يوجه المحتوى الطالبات إلى الاستفادة من حلول سابقة أو أجزاء منها وتوظيفها في حل مشكلات أو أفكار جديدة مشابهة لها.	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠
	إجمالي توافر مؤشرات مهارة التعرّف على الأنماط و التعميم	١٥	٧,٤٣	٣	٤,٢٣	٣	٢,٥٤	٣	٠,٦٣	٠	٠,٠٠	٢٤	١,٦٧

يلاحظ من الجدول السابق أن مهارة التعرّف على الأنماط والتي تمثّلها الثلاثة مؤشرات الأولى قد توافرت بنسبة ٧,٤٣%في الوحدة الأولى(تقنيات التحكم الرقمي والروبوت وتدريباتها)، وهي تمثّل أعلى نسبة بين الوحدات الخمس، وانعدم توافرها في الوحدة الخامسة(تقنيات وبرمجة الأجهزة الذكية وتدريباتها)، ويلاحظ في المؤشر الأول"يعرض المحتوى مشكلات و أفكار تحتوي على أنماط متشابهة" في وحدة صياغة

[١٦] تقنيات التحكم الرقمي والروبوت وتدريباتها
[١٧] مقدمة في البرمجة
[١٨] صياغة حل المسائل
[١٩] البرمجة بلغة الفيجول بيسك وتدريباتها
[٢٠] تقنيات وبرمجة الأجهزة الذكية وتدريباتها

حل المسائل أن المحتوى عرض مشكلات لكنه لم يشجع الطالبات على ممارسة مهارة التعرّف على الأنماط، وقد يعود سبب ذلك إلى أن التشجيع على التعرّف على الأنماط من الممكن أن يتم من خلال الإستراتيجيات التدريسية التي تستخدمها المعلمات أثناء الدرس ويلاحظ أيضًا انعدام مهارة التعميم و التي يمثلها المؤشر الرابع في جميع الوحدات.

خامسًا:مهارة التقويم

جدول (٨): نتائج درجة توافر مهارة التقويم في مجموعة الدراسة

م	مهارة التقويم	الوحدة الأولى[٢١]		الوحدة الثانية[٢٢]		الوحدة الثالثة[٢٣]		الوحدة الرابعة[٢٤]		الوحدة الخامسة[٢٥]		مجموع التكرارات في الوحدات	
		ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%
١	يدرّب المحتوى الطالبات على إجراء التقييم المستمر للحل.	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠
٢	يوجه المحتوى الطالبات للمقارنة بين النتائج الفعلية والنتائج المرجوة.	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠
٣	يوجه المحتوى الطالبات لتقييم الحلول من حيث الكفاءة و السرعة.	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠
٤	يوجه المحتوى الطالبات لاستخدام أسلوب تتبع الحل Trace لاكتشاف الأخطاء وتصحيحها.	٥	٢,٤٨	٠	٠,٠٠	٣	٢,٥٤	١	٠,٢١	٢	٠,٣٥	١١	٠,٧٦
٥	يوجه المحتوى الطالبات لاختبار الحل المقترح باستخدام جميع السيناريوهات المتوقعة.	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠
٦	يوجه المحتوى الطالبات لتقييم حلول زميلاتهن.	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠
إجمالي توافر مؤشرات مهارة التقويم		٥	٢,٤٨	٠	٠,٠٠	٣	٢,٥٤	١	٠,٢١	٢	٠,٣٥	١١	٠,٧٦

[٢١] تقنيات التحكم الرقمي والروبوت (Python Turtle)
[٢٢] مقدمة في البرمجة
[٢٣] صياغة حل المسائل
[٢٤] البرمجة بلغة الفيجول بيسك
[٢٥] تقنيات وبرمجة الأجهزة الذكية (NSB)

يلاحظ من الجدول السابق توافر مهارة التقويم في الوحدة الثالثة(صياغة حل المسائل) بنسبة أعلى من بقية الوحدات، حيث بلغت ٢,٥٤%, ثم تلتها الوحدة الأولى (تقنيات التحكم الرقمي والروبوت وتدريباتها) بنسبة ٢,٤٨% ،وانعدم توافرها في الوحدة الثانية (مقدمة في البرمجة)،و قد يعود سبب عدم توافرها في وحدة مقدمة في البرمجة إلى أن الوحدة يغلب عليها المحتوى النظري عن مفهوم البرمجة وأهميتها. أيضًا سبب عدم توافر المؤشرات الأخرى قد يكون أن مصممي المناهج يرون أنها تقع ضمن الأنشطة التي تفعّلها المعلمات داخل الصف مثل: مؤشر"يوجه المحتوى الطالبات لتقييم حلول زميلاتهن" و"يوجه المحتوى الطالبات لتقييم الحلول من حيث الكفاءة و السرعة".

سادسًا:مهارة أتمتة الحلول

جدول (٩): نتائج درجة توافر مهارة أتمتة الحلول في مجموعة الدراسة

م	مهارة أتمتة الحلول	الوحدة الأولى[٢٦]		الوحدة الثانية[٢٧]		الوحدة الثالثة[٢٨]		الوحدة الرابعة[٢٩]		الوحدة الخامسة[٣٠]		مجموع التكرارات في الوحدات	
		ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%
١	يساعد المحتوى الطالبات على التعامل مع أنواع البيانات المختلفة وتخزينها.	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٥٠	١٠,٤٨	٢١	٣,٦٨	٧١	٤,٩٤
٢	يوجه المحتوى الطالبات للتعامل مع تراكيب البيانات البسيطة مثل المصفوفات.	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	١١	٢,٣١	٥	٠,٨٨	١٦	١,١١
٣	يدّرب المحتوى الطالبات على استخدام الدوال Functions.	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٥١	٨,٩٥	٥١	٣,٥٥
٤	يدرّب المحتوى الطالبات على التعامل مع المكتبات البرمجية.	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠
٥	يدرّب المحتوى الطالبات على كيفية التعامل مع العمليات الحسابية و المنطقية والجبرية.	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٢٤	٥,٠٣	٨	١,٤٠	٣٢	٢,٢٣
٦	يدرّب المحتوى الطالبات على استخدام حلقات التكرار.	١٦	٧,٩٢	٢	٢,٨٢	٠	٠,٠٠	١١	٢,٣١	٤	٠,٧٠	٣٣	٢,٢٩
٧	يدرّب المحتوى الطالبات على استخدام الجمل الشرطية.	٠	٠,٠٠	٢	٢,٨٢	٣	٢,٥٤	٢٧	٥,٦٦	١٩	٣,٣٣	٥١	٣,٥٥

[٢٦] تقنيات التحكم الرقمي والروبوت (Python Turtle)
[٢٧] مقدمة في البرمجة
[٢٨] صياغة حل المسائل
[٢٩] البرمجة بلغة الفيجول بيسك
[٣٠] تقنيات وبرمجة الأجهزة الذكية (NSB)

م	مهارة أتمتة الحلول	الوحدة الأولى[٢٦]		الوحدة الثانية[٢٧]		الوحدة الثالثة[٢٨]		الوحدة الرابعة[٢٩]		الوحدة الخامسة[٣٠]		مجموع التكرارات في الوحدات	
		ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%
٨	يدرّب المحتوى الطالبات على استخدام الكائنات والأصناف Objects andclasses.	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٦	١,٠٥	٦	٠,٤٢
٩	يدرّب المحتوى الطالبات على تصميم واجهة المستخدم والتعامل مع أدواتها.	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	١٠٢	٢١,٣٨	١٤٣	٢٥,٠٩	٢٤٥	١٧,٠٤
١٠	يدرّب المحتوى الطالبات على طرق التعديل على حلول سابقة من خلال الإضافة والحذف.	١	٠,٥٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٦	١,٠٥	٧	٠,٤٩
١١	يعرض المحتوى للطالبات الأخطاء البرمجية وكيفية تصحيحها.	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠		٠,٠٠
١٢	يدرّب المحتوى الطالبات على كيفية تشغيل البرنامج واختباره.	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	١١	٢,٣١	٣٣	٥,٧٩	٤٤	٣,٠٦
١٣	يدرّب المحتوى الطالبات على إخراج الحل في صورته النهائية.	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٤	٠,٨٤	٨	١,٤٠	١٢	٠,٨٣
إجمالي توافر مؤشرات مهارة أتمتة الحلول		١٧	٨,٤٢	٤	٥,٦٣	٣	٢,٥٤	٢٤٠	٥٠,٣١	٣٠٤	٥٣,٣٣	٥٦٨	٣٩,٥٠

يلاحظ من الجدول السابق أن مهارة أتمتة الحلول قد توافرت كأعلى نسبة في الوحدة الخامسة (تقنيات وبرمجة الأجهزة الذكية وتدريباتها)؛ حيث بلغت ٥٣,٣٣%، وقد كانت أقل نسبة توافرت في الوحدتين الثانية(مقدمة في البرمجة)، والثالثة (صياغة حل المسائل) على التوالي ٥,٦٣%و ٢,٥٤%، وقد يعود ارتفاع نسبة توافر هذه المهارة في وحدتيّ البرمجة بلغة الفيجول بيسك و تقنيات وبرمجة الأجهزة الذكية إلى طبيعة هاتين الوحدتين؛ فهي دروس عملية في البرمجة بخلاف وحدتيّ مقدمة في البرمجة و صياغة حل المسائل التي هي عبارة عن تدريبات ورقية على حل المسائل، أيضًا يلاحظ من الجدول أن المؤشر التاسع "يدرّب المحتوى الطالبات على تصميم واجهة المستخدم و التعامل مع أدواتها"، قد حاز على أعلى نسبة مئوية في وحدتي البرمجة بلغة الفيجول بيسك وتدريباتها و وحدة تقنيات وبرمجة الأجهزة الذكية وتدريباتها من بين كل المؤشرات في كل المهارات؛ حيث بلغ على التوالي ٢١,٣٨% و٢٥,٠٩%، وهذا يعود إلى تكرار طريقة تصميم الواجهة و الأدوات التي تحتاجها وضبط الخصائص في معظم الدروس .

ملخص النتائج

جدول (١٠): ملخص نتائج تحليل محتوى وحدات البرمجة في ضوء مهارات التفكير الحاسوبي

المهارة	مجموع التكرارات	النسبة المئوية%	الحكم
التجريد	١٠	٠,٧٠	متوافر بدرجة منخفضة جدًا
التقسيم	٦٠	٤,١٧	متوافر بدرجة منخفضة جدًا
الخوارزميات	١٢٨	٨,٩٠	متوافر بدرجة منخفضة جدًا
التعرف على الأنماط و التعميم	٢٤	١,٦٧	متوافر بدرجة منخفضة جدًا
التقويم	١١	٠,٧٦	متوافر بدرجة منخفضة جدًا
أتمتة الحلول	٥٦٨	٣٩,٥٠	متوافر بدرجة منخفضة
متوسط نسبة توافر مهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة	٨٠١	٩,٢٨	متوافر بدرجة منخفضة جدًا

يلاحظ من الجدول السابق أن أعلى مهارة توافرت في وحدات البرمجة هي مهارة أتمتة الحلول بنسبة ٣٩,٥% ،ويعود سبب ذلك إلى طبيعة الوحدات المختارة كمجموعة للدراسة وأيضًا مما رفع نسبة التوافر هو مؤشر " يدرّب المحتوى الطالبات على تصميم واجهة المستخدم والتعامل مع أدواتها" والذي تم ذكره سابقًا, حيث كان هناك تكرار لطريقة تصميم واجهة المستخدم والتعامل مع أدواتها، ثم تليها مهارة الخوارزميات بنسبة ٨,٩%، ويعود سبب ذلك أيضًا إلى طبيعة مجموعة الدراسة والتي تعتمد كتابة الشفرات البرمجية بشكل كبير على الخوارزميات، تليهما مهارة التقسيم بنسبة ٤,١٧%،ثم مهارة التعرف على الأنماط والتعميم بنسبة ١,٦٧% ،وبرغم أن الوحدات تشتمل على ثلاث لغات برمجة وهذا يساعد بشكل كبير على ممارسة مهارة التعرف على الأنماط والتعميم، إلا أن هناك قصورًا واضحًا في تنميتها، وكانت مهارتي التقويم والتجريد الأقل توافرًا بنسب متقاربة حيث بلغت على التوالي ٠,٧٦% و٠,٧٠% ،وقد بلغ متوسط نسبة توافر مهارات التفكير الحاسوبي ٩,٢٨% ,وهو توافر بدرجة منخفضة جداً ,ويعود سبب ذلك إلى بناء المحتوى المعتمد على مشكلات وأفكار بسيطة لاتتيح للمتعلمين ممارسة مهارات التفكير الحاسوبي,والذي يدلّل على ذلك المؤشر الأول في مهارة التجريد والمؤشر الأول كذلك في مهارة التقسيم حيث بلغوا على التوالي ٠% و ٠,٩٧%.

التعليق على النتائج:

- دلّت النتائج على أن مهارات التجريد والخوارزميات والتقسيم توافرت بدرجة منخفضة جدًا، على الرغم من صعوبة هذه المهارات كما دلّت عليها نتائج (selby,2014) مما يتطلب ذلك أن تكون متوافره بدرجة عالية لمعالجة هذه الصعوبة كما في مناهج ولايات غرب ألمانيا والتي أظهرت اهتمامها بهذه المهارات والتي أظهرتها نتائج دراسة (Le and Pinkwart,2017).
- دلّت نتائج هذه الدراسة انخفاض توافر مهارت التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة، وهي تتفق مع دراسة (Muller et al.,2017) التي أظهرت أيضًا ضعف توافر مهارات التفكير الحاسوبي في موضوعات البرمجة في المناهج الكندية لكنها تختلف مع دراسة (آل كباس,٢٠١٦) والتي أظهرت أن ٤٧% من المعلمات يرين أن مقررات الحاسب وتقنية المعلومات تهتم بالتفكير الحاسوبي وقد عزت الباحثان في دراستها إلى أن خلط بعض المعلمات بين مهارات التفكير العليا ومهارات التفكير الحاسوبي قد أثر على نتائج الدراسة وهذا قد يفسر سبب الاختلاف.
- برغم أن وثيقة منهج الحاسب وتقنية المعلومات استعرضت معايير علوم الحاسب في التعليم العام والتي أعدّتها منظمة معلمي علوم الحاسب في الأساس المعرفي في الوثيقة من أجل الاستفادة من هذه المعايير (وثيقة منهج الحاسب للمرحلة الثانوية,د.ت.) ,والتي كان التفكير الحاسوبي والبرمجة ركيزة في هذه المعايير كما ذكر سابقاً إلا أن نتائج هذه الدراسة دلّت على انخفاض توافر مهارت التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة ويُعزى ذلك إلى أن الهيكل العام للمناهج في الوثيقة لم يتم الإشارة فيه إلى مهارات التفكير الحاسوبي وانعكس ذلك على المنهج المنفذ.

- **السؤال الثالث:**ما التصور المقترح لتضمين مهارات التفكير الحاسوبي في موضوعات البرمجة بمقررات الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية؟

وفي ضوء النتائج التي تم التوصل إليها والتي تشير إلى أن مهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة متوافرة بدرجة منخفضة جداً, تم إعداد تصور مقترح لمعالجة هذا القصور ويشتمل على ثلاثة محاور وهي:

- **المحور الأول:** مقترحات علاجية لتحسين بعض الجوانب في وحدات البرمجة لتعزيز مهارات التفكير الحاسوبي في تلك الوحدات:
  - وضع أهداف معرفية شاملة لمهارات التفكير الحاسوبي.
  - وضع أهداف مهارية شاملة لمهارات التفكير الحاسوبي.
  - تخصيص درس للتفكير الحاسوبي ومهاراته يكون مع وحدة "مقدمة في البرمجة"، يحتوي هذا الدرس على تعريف التفكير الحاسوبي ومهاراته وتدريبات ورقية على استخدام مهارات التفكير الحاسوبي.
  - أن تحتوي الدروس على أسئلة مشجعة على استخدام مهارات التفكير الحاسوبي مثال ذلك من كتاب الحاسب وتقنية المعلومات١(التدريبات) الشكل (أ) كان من الأفضل أن يكون كما في الشكل (ب).

الشكل (أ)

الشكل (ب)

- **لتعزيز مهارتيّ التجريد والتقسيم:**

١- عرض مشكلة ويُطلب من الطالبة جمع البيانات حولها، ومن ثم إيجاد الحلول المناسبة فذلك يساعد الطالبة على ممارسة التجريد باستبعاد البيانات غير المهمة وتقسيم المشكلة إلى أجزاء أسهل.

٢- يُطلب من الطالبة تمثيل البيانات باستخدام النمذجة والمحاكاة.

٣- تضمين تحليل عناصر المسألة في جميع وحدات البرمجة.

- **لتعزيز مهارة الخوارزميات:**

١- تضمين الخطوات الخوارزمية في جميع وحدات البرمجة.

٢- أن يُطلب من الطالبات إيجاد خوارزمية أخرى للحل.

٣- أن يطلب من الطالبات دمج أكثر من خوارزمية لإنشاء خوارزمية جديدة.

- **لتعزيز مهارة التقويم:**

١- أن يُطلب من الطالبات إيجاد خوارزمية أخرى للحل والمقارنة بينهما من حيث الكفاءة والسرعة.

٢- أن يُطلب من الطالبات تقييم حلول زميلاتهن.

٣- أن يُطلب من الطالبات أن تختبر الحل باستخدام جميع السيناريوهات المتوقعة كأخطاء الإدخال من قبل المستخدمين.

٤- أن يُطلب من الطالبات تبرير صحة وملاءمة الحل.

- **لتعزيز مهارة أتمتة الحلول**

١- الأدوات التي يكثر استخدامها يُكتفى بذكر خطوات رسمها وضبط خصائصها في التدريبات الأولى فقط، ويُترك للطالبة في بقية الدروس تحديد ماذا نحتاج من أدوات وضبط الخصائص.

٢- تُدرّب الطالبات على استخدام المكتبات البرمجية.

٣- أن تُعرّف الطالبة على الأخطاء البرمجية وكيفية التعامل معها.

٤- درس نشر التطبيقات في المتاجر المختلفة في الصف الثاني ثانوي، يفضل أن يكون في أول الدروس حتى ترى الطالبة النتيجة النهائية ويحفزها ذلك، ويبني لديها اتجاهات إيجابية نحو البرمجة وأتمتة الحلول.

- **لتعزيز مهارة التعرّف على الأنماط والتعميم**

تضمين أنشطة تحتوي على أنماط متشابهة،سواء كان ذلك في الوحدة الواحدة أم بين الوحدات، وذلك حتى تستطيع الطالبة ممارسة مهارة التعرّف على الأنماط وتعميم الحلول بشكل أفضل.

- لتحقيق أفضل لمبدأ التتابع فإنه عند تكرار بعض المشاريع والأنشطة في الوحدات لابد أن تكون في مستوى أصعب من السابق، ومثال ذلك تم تكرار نشاط تصميم آلة حاسبة بسيطة(العمليات الحسابية الأربع) في وحدة البرمجة بلغة الفيجول بيسك وفي وحدة برمجة الأجهزة الذكية، وكان لابد أن تكون في المرة الثانية آلة حاسبة مطورة.
- تضمين أنشطة تربط بين وحدات البرمجة والمقررات الدراسية الأخرى؛ فذلك يساعد على تطبيق مهارات التفكير الحاسوبي في المقررات الأخرى.
- تطوير أسئلة التقويم التي في نهاية كل درس بما يسهم في تعزيز مهارات التفكير الحاسوبي، فمثلًا في مقرر الحاسب وتقنية المعلومات(كتاب التدريبات ٢) كان هناك سؤالٌ: أعد تصميم تطبيق الآلة بحيث يتم إخراج الناتج في مربع النص بدلًا من أداة العنوان وكان من الأفضل أن يكون السؤال على سبيل المثال أعد تصميم تطبيق الآلة الحاسبة بحيث يتم حساب العمليات الحسابية الأربع لثلاثة أعداد بدلًا من اثنين.

المحور الثاني :مقترحات لتدريس وتقويم مهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة.

- **طرائق التدريس**

١- إستراتيجيات حل المشكلات.
٢- التعلم القائم على المشاريع.
٣- نموذج (استخدم-عدّل-أنشئ).

- **الأنشطة و المشاريع**

١- استخدام الأنشطة غير الموصولة Unplugged Activity .
٢- أنشطة التفكيك أو الهندسة العكسية؛حيث يبدأ التمرين بعمل برنامج ثم التحليل بشكل عكسي.
٣- أمثلة أجزاء العمل المخفي ويتم تنفيذه بإعطاء المتعلمين شفرة برنامج مكتملة جزئيًا ويُطلب منهم إكمالها بشكل صحيح.

٤- استخدام أنشطة ومشاريع لها علاقة بتجارب المتعلمين الخاصة.

٥- إتاحة الفرصة للمتعلمين بالمشاركة في تصميم أنشطتهم ومشاريعهم.

٦- أن تصمم الأنشطة والمشاريع ضمن السياق الثقافي والاجتماعي للمتعلمين.

- **أساليب تقويم تساعد على قياس مهارات التفكير الحاسوبي.**

١- التقويم القائم على المشاريع.

٢- ملف الإنجاز.

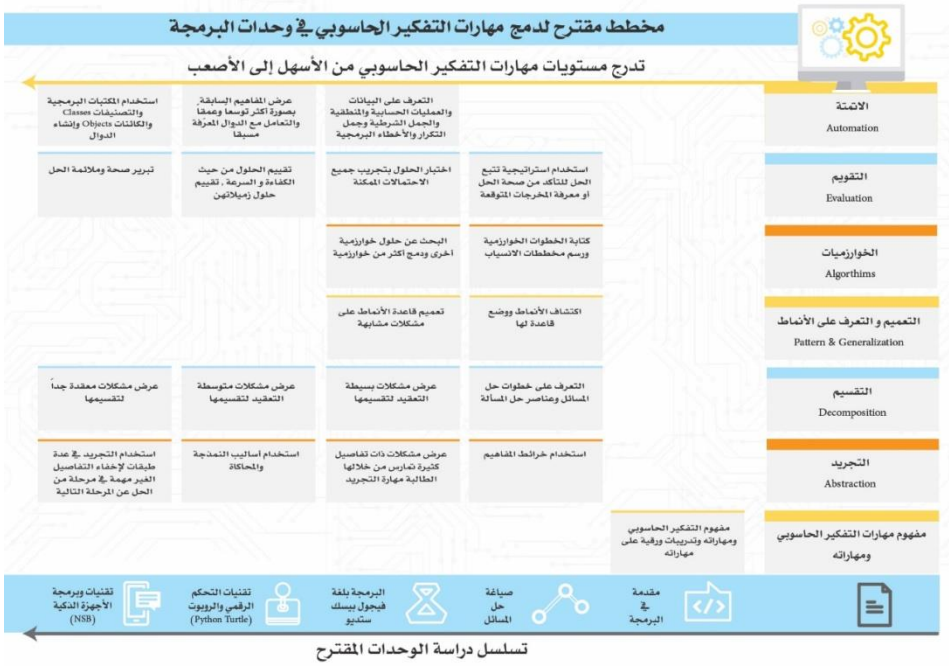
٣- استخدام أسلوب الملاحظة وأدواتها مثل قائمة التصحيح Checklist.

٤- استخدام أسلوبيّ: التصحيفJournalوالتقرير Report

٥- التقويم المحوسب؛ حيث توجد منصات تسمح للمتعلمين بإنشاء برامج ومن ثم تجمع هذه البيانات وتحلل مستوى الإنجاز الذي حققوه.

٦- المقابلات القائمة على المواد الحاسوبية(artifact-based interviews): وتعني القيام بمقابلة مع المتعلمين حول مشروع قاموا بتصميمه ثم مناقشتهم حول هذا المشروع.

المحور الثالث: مخطط مقترح لدمج مهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة.



توصيات الدراسة:

توصي الدراسة بالتالي:

١-أن يراعي مصممي مناهج الحاسب وتقنية المعلومات الآتي:

- تضمين دروس خاصة بالتعريف بمفهوم التفكير الحاسوبي ومهاراته.
- تضمين مشكلات وأنشطة تساعد على تنمية مهارة التجريد في البرمجة.
- تضمين مشكلات وأنشطة تساعد على تنمية مهارة التقسيم في البرمجة.
- تضمين مشكلات وأنشطة تساعد على تنمية مهارة الخوارزميات في البرمجة.
- تضمين مشكلات وأنشطة تساعد على تنمية مهارة التعرّف على الأنماط والتعميم في البرمجة.
- تضمين مشكلات وأنشطة تساعد على تنمية مهارة التقويم في البرمجة.
- تضمين مشكلات وأنشطة تساعد على تنمية مهارة أتمتة الحلول في البرمجة.

٢-الأخذ بالتصور المقترح لدمج مهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة بمقررات الحاسب وتقنية المعلومات بالمرحلة الثانوية.

مقترحات الدراسة:

١- تقويم مقررات الحاسب وتقنية المعلومات بالمرحلة الثانوية في ضوء مهارات التفكير الحاسوبي.

٢- تقويم مقررات الحاسب وتقنية المعلومات في المرحلة المتوسطة في ضوء مهارات التفكير الحاسوبي.

٣- تصميم وحدة تعليمية للمستوى الأول بالمرحلة الثانوية في ضوء مهارات التفكير الحاسوبي.

قائمة المراجع :

المراجع العربية

السلمان, عبدالملك سلمان والوكيل, سامي صالح ومندورة, ومحمد محمود و العريفي, يوسف عبدالله و المبارك, أحمد

عبدالعزيز (د.ت.). *وثيقة منهج الحاسب و تقنية المعلومات للمرحلة الثانوية الخطة العاجلة*.الرياض: شركة تطوير للخدمات التعليمية.

طعيمه, رشدي أحمد (٢٠٠٤). *تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية*. القاهرة: دار الفكر العربي.

آل كباس, عزة علي (٢٠١٦). *دور مقررات الحاسب الآلي في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي من وجهة نظر معلمات الحاسب الآلي* بمحافظة ينبع. بحث غير منشور.

النعيمي, راشد علي (٢٠١٦). *الرقمنة وملامح مدرسة المستقبل* .جريدة الاتحاد. مسترجع من:http://www.alittihad.ae/wajhatdetails.php?id=91445

يونس, خالد مصطفى(٢٠١٤). *مستوى امتلاك معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة بمنطقة تبوك للثقافة الحاسوبية واتجاهاتهم نحوها*. رسالة ماجستير غير منشورة, جامعة مؤتة, الأردن.

Foreign References:

App Store shatters records on New Year's Day. (2017). Retrieved from https://www.apple.com/newsroom/2017/01/app-store-shatters-records-on-new-years-day

Beecher, K. (2017). *Computational Thinking: A Beginner's Guide to Problem-solving and Programming*: BCS Learning & Development Limited.

Bocconi, S., Chioccariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., Engelhardt, K., Kampylis, P., & Punie, Y. (2016). *Developing computational thinking in compulsory education*.European Commission, JRC Science for Policy Report .

Bower, M., Lister, R., Mason, R., Highfield, K., & Wood, L. (2015*). Teacher conceptions of computational thinking: implications for policy and practice*. Australian Journal of Education .

College Board. (2017*). ap computer science principles including the curriculum framework: course and exam description*

Csizmadia, A., Curzon, P., Dorling, M., Humphreys, S., Ng, T., Selby, C., &Woollard, J. (2015*). Computational thinking: A guide for teachers*. Computing at Schools Workgroup .

Cuthbertson, A. (2014).*Coding in the Classroom:Computational Thinking Will Allow Children to 'Change the World*. Retrieved from https://www.ibtimes.co.uk/coding- classroom-computational-thinking-will-allow-children-change-world-1463493

D'Alba, A., &Huett, K. C. (2017). *Learning Computational Skills in u Code @ UWG In:* Rich,P& Hodges, Ch (EDs),*Emerging Research, Practice, and Policy on Computational Thinking*. (pp. 3-20): Springer.

González, M. (2015). *Computational thinking test: Design guidelines and content validation*. Paper presented at the Proceedings of EDULEARN15 Conference.

Hatley, L.(2011). *Communal Learning versus Individual Learning: An*

Exploratory Convergent Parallel Mixed-Method Study to Describe How Young African American Novice Programmers Learn Computational Thinking Skills in an Informal Learning Environment. Unpublished doctoral dissertation, George Mason University, Fairfax, VA.

Howland, K., Good, J., & Nicholson, K. (2009). *Language-based support for computational thinking*. Paper presented at the Visual Languages and Human- Centric Computing, 2009. VL/HCC 2009. IEEE Symposium o.n.

Ministry of Education in Singapore.(2017). *O-LEVEL COMPUTING teaching and learning syllabus.*

Morris, D., Uppal, G., & Wells, D. (2017). *Teaching computational thinking and codingin primary schools: Learning Matters.*

Mueller, J., Beckett, D., Hennessey, E., &Shodiev, H. (2017*). Assessing computationalthinking across the curriculum*In:Rich,P& Hodges, Ch (EDs),*Emerging research practice, and policy on computational thinking* (pp. 251-267): Springer.

k-12 computer science framework.(2016). Retrieved from https://k12cs.org

Kalelioglu, F., Gülbahar, Y., &Kukul, V. (2016). *A framework for computational thinking based on a systematic research review*. Baltic Journal of Modern Computing, 4(3), 583 .

LE, N.-t., & PINKWART, N. (2017*). K-12 Computational Thinking Education in Germany*. Siu-cheung KONG The Education University of Hong Kong, Hong Kong.

Schwab, K., &Sala-i-Martin, X. (2017). *The global competitiveness report 2017-2018*, Geneva: World Economic Forum.

Seehorn, D., Carey, S., Fuschetto, B., Lee, I., Moix, D., O'Grady-Cunniff, D., Verno, A. (2011). *CSTA K--12 Computer Science Standards*: Revised 2011.

Selby, C., &Woollard, J. (2013). *Computational thinking:the developing definition.*

Selby, C. (2014). *How can the teaching of programming be used to enhance computational thinking skills?* , University of Southampton

Wing, Jeannette (2006). *Computational thinking*. Communications of the ACM, 49(3), 33-35.

Wing, Jeannette (2008*).Computational thinking and thinking about computing* Philosophical transactions of the royal society of London A: mathematical, physicaland engineering sciences, 366(1881), 3717-3725.

Wing, Jeannette(2010). *computational thinking: what and why?*.

Wing, Jeannette(2011*).Computational Thinking*. Persentation.