المجلة الدولية لنشر البحوث والدراسات
International Journal of Research and Studies Publishing
ISSN: 2709-7064
المجلد الرابع - الإصدار السابع والأربعون
تأريخ النشر: 20 سبتمبر 2023 م

مناهج الحاسب والتقنية الرقمية للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية والولايات المتحدة الأمريكية (دراسة مقارنة)

Computer and Digital Technology Curricula for Secondary Stage in The Kingdom of Saudi Arabia and The United States of America (a comparative study)

إعداد: الدكتورة / إيمان صالح الضلعان

أستاذ مساعد، قسم العلوم التطبيقية، الكلية التطبيقية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، المملكة العربية السعودية

Email: ealdhalaan@gmail.com

الأستاذ الدكتور/ محمد بن شديد البشري

أستاذ في قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، المملكة العربية السعودية

Email: dr.beshri.t@gmail.com

الملخص:

هدفت الدراسة إلى التعرف على واقع مناهج التقنية الرقمية للمرحلة الثانوية الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة العربية السعودية، والتعرف على أوجه الشبه والاختلاف بين مناهج الحاسب والتقنية الرقمية الثانوية في الدولتين في ظل القوى والعوامل المؤثرة فيهما. استخدمت الدراسة المنهج الوصفي المقارن بأسلوب جورج بيراداي G. Beredy للدراسات المقارنة الذي يتكون من أربعة مراحل هي: الوصف والتفسير والمقابلة والمقارنة. وشملت عناصر سبعة جوانب هي: مسمى المنهج، وإلزامية التدريس، والأهداف والمحتوى، ومداخل التدريس، والوسائل التعليمية ومصادر التعلم، وفلسفة التقويم وأساليبه. استخدمت الدراسة تحليل الوثائق كأداة في جمع البيانات، وشملت وثائق مناهج الحاسب الرسمية، ووثائق المعايير، ووثائق توصيف محتوى المنهج، والوثائق ذات العلاقة من المنظمات الرسمية، والمواقع الرسمية الإلكترونية.

وتوصلت الدراسة المقارنة إلى عدد من النتائج، فعلى مستوى مسمى المنهج اختلفت الدولتان في المسمى ففي الولايات المتحدة سميت بعلوم الحاسب وفي المملكة فسُميت بالتقنية الرقمية. كما تفاوتت الدولتان في مستوى إلزامية تدريس المنهج، حيث كانت في الولايات المتحدة مادة اختيارية بما يتوافق مع طبيعة المرحلة الثانوية، أما في المملكة فالمنهج إلزامي في السنة الأولى المشتركة، ثم يرتبط بالمسار المحدد في السنوات التالية. وعلى مستوى الأهداف والمحتوى تشابهت الدولتان في التركيز على تأسيس المعارف والمهارات في علوم الحاسب، والعناية بمكون البرمجة والتفكير الحوسبي ومهاراتها، وكتابة الخوارزميات، والبيانات والتحليل، والشبكات والاتصالات، وتأثيرات الحوسبة والمواطنة الرقمية. مع التأكيد على تنمية مهارات التواصل والتشارك واحترام الآخر والقدرة على التعبير عن الأفكار من خلال التعلم التعاوني والتشاركي. وفي مجال الوسائل التعليمية ومصادر التعلم، تميزت الولايات المتحدة الأمريكية في تأكيد دور كبرى شركات تقنيات المعلومات لتقديم الدعم في مجال الوسائل والمصادر المفتوحة لتعليم الحوسبة في المدارس.

الكلمات المفتاحية: مناهج الحاسب، مناهج التقنية الرقمية، تدريس الحاسب، المرحلة الثانوية، الدراسات المقارنة.

Computer and digital technology curricula for the secondary stage in the Kingdom of Saudi Arabia and the United States of America (a comparative study)

Abstract:

This study aimed to review the reality of Digital Technology (DT) curricula for secondary school in the USA and KSA considering the factors affecting the educational system. Furthermore, identifying the similarities and differences of DT curricula among these countries.

The study used the Descriptive Comparative method, applying G. Beredy's inductive approach for comparative studies which consist of 4 stages of comparison: Description, Interpretation, Juxtaposition, and comparison. The data collection was conducted by reviewing and analysis of official CS curricula document, frameworks and related literature including articles, websites, regulations for upper secondary students (ages 16-18). The comparison included seven axes, as follows: the name of the curricula, compulsory of curricula, general and specific objectives, content topics, teaching approaches, learning resources and evaluation philosophy and its methods.

The comparative study has reached many results. At the level of curricula name, the comparison countries varied as for USA, it's called CS, CS Principles but in KSA it's called Digital Technology. The comparison countries varied in the level of compulsory teaching of CS curricula for secondary stage, as its considered an elective subject regarding to the student's track and schools . However, in KSA it is mandatory in the first year, then depends on the student's track. At the level of objectives and content, the comparison countries were similar in establishing knowledge and skills in CS, especially programming and computational thinking skills, writing algorithms, data and analysis, networks and communications, effects of computing and digital citizenship. The fields' weights were varied, as they decreased in the fields of CS compared to ICT in KSA. On the evaluation level, all comparison countries adopted a mixture of formative and summative evaluation methods and emphasized the foundations of reliable and valid evaluation. Moreover, USA adopts the programming project element as one of the basic assessment elements that extend with the learner throughout the secondary years and are evaluated according to certain foundations using descriptive rubrics. The study suggested some recommendation to develop the CS curricula is KSA benefiting from USA CS education experience.

Keywords: CS Education, CS Curriculum, Curriculum Development, Secondary Education, Comparative studies.

1. تمهيد:

نصت رؤية المملكة 2030 التي تمثل خارطة طريق للتحول الاقتصادي الوطني والخطة التنموية الأكبر في تاريخ المملكة، على الارتقاء بالمنظومة التعليمية وتحسين مستوى الطلاب وتطوير مهاراتهم وتهيئتهم لوظائف المستقبل. وتعزيز جانب القيم والاعتزاز بالدين والهوية والانتماء الوطني، عبر تمكين المنظومة التعليمية وتطوير المناهج الدراسية بما يعزز المهارات الأساسية، وينمي الشخصية، ويطور المواهب، ويحسن الاقتصاد، ويحرر من الاعتماد على النفط. كما سعت وزارة التعليم من خلال برنامج التحول الوطني 2020، إلى بناء فلسفة المناهج وسياساتها وأهدافها وسبل تطويرها، والتركيز على بناء المهارات وصقل الشخصيات وزرع الثقة وبناء روح الإبداع والابتكار (المملكة العربية السعودية، 2016م؛ وزارة التعليم 2018م).

ويهدف برنامج تنمية القدرات البشرية (2021م) إلى إعداد مواطن منافس عالمياً يمتلك القيم الدينية، والمهارات الأساسية، ومهارات المستقبل من خلال تطوير المناهج التي تنمي مهارات القرن الحادي والعشرين، وتعزز الإبداع والابتكار واستخدام التقنية في التعليم، وإعداد النشء لمجالات العمل في الثورة الصناعية الرابعة (المملكة العربية السعودية، 2021م).

وتعنى رؤية المملكة 2030 بشكل خاص بمجال التحول الرقمي وتقنيات المعلومات والاتصالات، وتعزيز البنية التحتية الرقمية وبناء معاييرها وحوكمتها، والتحول نحو الحكومة الإلكترونية، ورفع مستوى المملكة في مؤشر الأمم المتحدة للحكومة الإلكترونية بما يضمن جودة الخدمات، واستخدام التطبيقات الإلكترونية والخدمات السحابية، ومشاركة البيانات (المملكة العربية السعودية، 2016م).

وقد أشار البيان الختامي للاجتماع الحادي والعشرين لوزراء التعليم والبحث العلمي في دول مجلس التعاون الخليجي، ضمن إعلان العُلا للدورة الحادية والعشرين للمجلس (2021م)، في توصياته إلى التركيز في مناهج التعليم على مجالات الثورة الصناعية الرابعة بما فيها تقنية المعلومات والاتصالات، والذكاء الاصطناعي. وأكدت وثيقة تطوير التعليم في الوطن العربي (2020م) على أهمية بناء المهارات والقدرات عبر المناهج الدراسية وتعزيز مهارات الإبداع والابتكار التكنولوجي لدى المتعلمين، والعناية بتقنيات المعلومات والاتصالات والذكاء الاصطناعي.

وتعد مناهج الحاسب والتقنية الرقمية من أهم الروافد الأساسية في تنمية مهارات المتعلمين وإعدادهم في مجال تقنية المعلومات والاتصالات والذكاء الاصطناعي والتفكير الحوسبي، حيث تهدف إلى تعزيز مفاهيم الثقافة الرقمية والحاسوبية والمعلوماتية لدى المتعلمين، وإكسابهم المعارف الخاصة بأسس التقنيات الرقمية والبرمجيات، وآلية عمل النظم الرقمية والمهارات اللازمة لتصميمها وبرمجتها وتطويرها، والاستخدام الأمثل للتطبيقات الرقمية في جميع جوانب الحياة (هيئة تقويم التعليم والتدريب، 2019م). وتأتي الدراسة الحالية استجابة للتوصيات حول أهمية الدراسات المقارنة في مجال تطوير المناهج وطرق التدريس، وسداً لبعض جوانب القصور في الدراسات التطويرية لمناهج الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية.

1.1. مشكلة الدراسة:

ترتبط مناهج الحاسب وتقنية المعلومات ارتباطاً وثيقاً بتحقيق تطلعات المملكة العربية السعودية في بناء المتعلمين معرفياً ومهارياً ووجدانياً في مجال الحوسبة وتقنية المعلومات والاتصالات، وتكوين القوى البشرية في هذا المجال، وتهيئتهم للالتحاق بسوق العمل؛ مما يؤكد على أهمية إيلاءها اهتماماً بحثياً لتقويمها وتطويرها بما يحقق الأهداف المرجوة منها.

وقد توصلت نتائج بعض الدراسات التقويمية إلى قصور في مناهج الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية في عدة مجالات وحاجتها للتطوير. فقد أشارت نتائج دراسة نجوى المحمدي (2016م) إلى ضعف في تضمين مناهج الحاسب وتقنية المعلومات في المرحلة الثانوية للقيم الأخلاقية. فيما أشارت نتائج دراسة نورة السيف(2017م) إلى ضعف تضمين مناهج الحاسب وتقنية المعلومات للمتطلبات التقنية والأخلاقية لمجتمع المعرفة. أما دراسة أمل البراهيم وروان المهيزع (2019م) فتوصلت إلى أن قدرة مناهج الحاسب في المرحلة الثانوية على اكساب المفاهيم والأسس النظرية في المجال العلمي، وقدرتها على دعم الابتكار وحلول المشكلات، وتركيزها على المتعلم كمحور للعملية التعلمية ودعم التعلم بالمشاريع كانت متحققة بدرجة قليلة إلى متوسط من وجهة نظر المعلمات. فيما توصلت دراسة نورة العقيلي(2019م) إلى قصور في تضمين مفاهيم التنمية المستدامة في مناهج الحاسب وتقنية المعلومات. أما دراسة نورة الخليفة (2019م) فقد توصلت إلى أن تضمين أبعاد المواطنة الرقمية في مناهج الحاسب وتقنية المعلومات جاء بنسب منخفضة جداً، وهذا الضعف يتفق مع ما توصلت إليه دراسة حصة العنزي(2019م) من ضعف تضمين المهارات الحاسوبية اللازمة لسوق العمل في مناهج الحاسب وتقنية المعلومات للصف الأول ثانوي. وتوصلت دراسة الفائز والعثمان والملحي (2021م) إلى تدني في نسب تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في كتب الحاسب للمرحلة الثانوية. وهذا يشير إلى حاجة مناهج الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية إلى مزيد من التطوير والبحث العلمي لمواكبة المستجدات التربوية وحاجات العصر وطبيعة المتعلمين والاتجاهات الحديثة في تقنية المعلومات والاتصالات.

وفي ضوء ما سبق تتحدد مشكلة الدراسة الحالية في الحاجة إلى تطوير مناهج الحاسب والتقنية الرقمية للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية، بما يؤهلها لأداء أدوارها وتحقيق أهدافها معرفياً ومهارياً ووجدانياً لدى المتعلمين، في ظل ضعف البحوث التربوية والدراسات الهادفة إلى تطوير هذه المناهج؛ وضعف القدرة على تحقيق الإفادة من حصيلة التجارب السابقة (تطوير، 2014م).

2.1. أسئلة الدراسة:

1. ما واقع مناهج التقنية الرقمية للمرحلة الثانوية في الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة العربية السعودية في ضوء القوى والعوامل المؤثرة فيها؟
2. ما أوجه الشبه والاختلاف بين مناهج التقنية الرقمية للمرحلة الثانوية في الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة العربية السعودية في ضوء القوى والعوامل المؤثرة فيها؟

3.1. أهداف الدراسة:

1. التعرف على واقع مناهج الحاسب والتقنية الرقمية في الولايات المتحدة الأمريكية كأحد الدول التي تميزت في مجال تقنية المعلومات والاتصالات في ظل العوامل المؤثرة في النظام التعليمي، وتحديد أوجه الشبه والاختلاف بين مناهجها والمناهج في المملكة العربية السعودية
2. تحليل مدى انعكاس تقدم الولايات المتحدة الأمريكية في مجال تقنية المعلومات والاتصالات وخبرتها على تطور مناهج الحاسب والتقنية الرقمية وكيفية الإفادة من ذلك في تطوير مناهج التقنية الرقمية محلياً وحل مشكلاتها.

4.1. حدود الدراسة:

الحدود المكانية: تقتصر الدراسة الحالية على مناهج الحاسب والتقنية الرقمية في الولايات المتحدة الأمريكية، والمملكة العربية السعودية.

وتقتصر الدراسة على المناهج الخاصة بمدارس التعليم العام الحكومية للمرحلة الثانوية؛ كونها تعكس أهداف النظام التعليمي وغاياته. وتوصي دراسة الزهراني (2015م) بضرورة توضيح مبررات اختيار الباحث لدول المقارنة في البحث المقارن. كما أن المعيار في اختيار الدول التي تمثل عينة المقارنة يجب أن يتم في ضوء الهدف من المقارنة، فإذا كان الهدف هو الإصلاح والتطوير -كما في الدراسة الحالية-، فإنه يجب الاستعانة بالدول المرجعية أي المتقدمة في المجال (الزكي والخزاعلة، 2013م، ص43). وتستند الدراسة الحالية على معايير لاختيار دول المقارنة، تتمثل في تقدم الدولة في مجال تقنية المعلومات والاتصالات. فقد أشار تقرير التنافسية الرقمية (IMD،2020) إلى أن الولايات المتحدة الأمريكية تحتل المرتبة الأولى عالمياً في مؤشر التنافسية الرقمية.

وفي ولاية كاليفورنيا الأمريكية تقع منطقة السيلكون فالي Silicon Valley، وهي تجمّع لأكبر الشركات الرائدة في تقنية المعلومات والاتصالات مثل Google, Apple, Amazon حيث احتلت هذه الشركات المراتب الثلاث الأولى كأعلى العلامات التجارية قيمة على مستوى العالم (Visual Capitalist, 2020)؛ كما تستأثر الولايات المتحدة الأمريكية على حوالي (67%) من أكبر المنصات الرقمية في العالم (UNCTAD, 2022, p.22)؛ وهذا يشكل مجالاً لاستقصاء انعكاس ذلك على مناهج الحاسب وتقنية المعلومات في الولايات المتحدة الأمريكية.

وتعد الولايات المتحدة الأمريكية من الدول الرائدة في تخريج القوى العاملة البشرية في مجال تقنية المعلومات والاتصالات، فقد توصلت دراسة لويالك وآخرون Loyalek, et al. (2019) التي قارنت مستوى الطلاب الخريجين في مجال تقنية المعلومات وعلوم الحاسب في أربعة دول هي الولايات المتحدة وروسيا والصين والهند، وأشارت نتائجها إلى تقدم مستوى الخريجين في الولايات المتحدة بالمهارات والمعارف في تقنية المعلومات والاتصالات على نظرائهم من بقية الدول بفارق كبير. كما تعد الولايات المتحدة الأمريكية من أبرز الدول في بناء معايير تدريس الحاسب وتقنية المعلومات، كمعايير الجمعية الدولية لتقنية التعليم ISTE، ومعايير جمعية معلمي الحاسب الآلي CSTA؛ وهذا يعد مبرراً لأهمية استقصاء تجربة الولايات المتحدة الأمريكية في تدريس الحاسب.

الحدود الموضوعية:

1/ ومناهج التقنية الرقمية (مفهومها، أهميتها)، والدراسات المقارنة في المناهج (مفهومها وأهدافها وأهميتها).

2/ مجالات المقارنة لمناهج الحاسب وتقنية المعلومات بين دول المقارنة، وتشمل الآتي: مسمى المنهج، فلسفة بناء المنهج ونظريته، مدى إلزامية تدريسه، عناصر المنهج الأساسية، أهداف المنهج، محتوى المنهج، طرق التدريس، أساليب التقويم.

5.1. مصطلحات الدراسة:

مناهج التقنية الرقمية:

تعرفها الباحثة إجرائياً بأنها تلك الخطة التربوية المكتوبة في علوم الحاسب والتقنيات الرقمية ومجالاتها، والمشتقة من الأسس الفكرية والمعرفية والنفسية والاجتماعية لدولة المقارنة، ويتم بناءها وفق النظريات التربوية والمعايير الخاصة بالمجال وبدولة المقارنة.

الدراسة المقارنة في المناهج:

تعرف نجلاء النحاس ومروة أنور(2017م) الدراسات المقارنة في المناهج بأنها: "مجال بحثي يهتم بدراسة المناهج العالمية في الدول المختلفة ذات التجارب الرائدة في بناء مناهجها وتطويرها وإدارتها، عن طريق تحديد طبيعة هذه المناهج، وأوجه التشابه والاختلاف بينها، والإيجابيات والسلبيات فيها في ضوء محكات المقارنة أو أطر التحليل المقارن؛ بهدف تحديد أوجه الاستفادة من النماذج الدولية في تطوير المناهج التعليمية القومية"(ص405).

القوى والعوامل المؤثرة في النظام التعليمي:

يعرف الزكي والخزاعلة (2013م) القوة والعوامل المؤثرة في نظم التعليم بأنها: "الصورة المعبرة عن التربية في أي مجتمع، حيث أن التربية مؤثرة ومتأثرة باجتماعيات المجتمع وحياته وتاريخه واقتصادياته وآماله وعاداته وأخلاقياته وما يتوارث فيه من ثقافة. ومجموعة القوى المؤثرة في التعليم كثيرة وأهمها العوامل الجغرافية والتاريخية والاجتماعية والسياسية والاقتصادية والدينية والعنصرية والحضارية، وهي تؤثر في جميع الاتجاهات ولا تحدث تأثيرات انفرادية، وتختلف من بلد إلى آخر، وقد تشترك هذه السمات في مجتمعات مع السمات في مجتمعات أخرى"(ص44).

2. الإطار النظري:

تعد علوم الحاسب من أهم المجالات العلمية التطبيقية المرتبطة بالعديد من المجالات الاقتصادية والتربوية والصحية والإعلامية وغيرها. وقد أدركت العديد من المؤسسات التربوية أهمية هذا المجال العلمي وأهمية إعداد المتعلمين فيه؛ من خلال استحداث مناهج الحاسب وتقنية المعلومات في مختلف المراحل الدراسية بشكل تدريجي منذ تسعينيات القرن الماضي.

وتذكر بهيرة الرباط وسلوى المصري (2011م) أنه مع انتشار الشبكات والإنترنت، ووسم عصرنا الحالي بالمعلوماتية والتطورات المتلاحقة، وطبيعة علوم الحاسب البينية وارتباطها بمختلف العلوم الأخرى النظرية والتطبيقية؛ جعلت معظم الدول تسعى لنشر هذا العلم بين طلابها وإدخال مقررات الحاسب وتقنية المعلومات والتقنية الرقمية إلى الصفوف الدراسية في جميع المستويات التعليمية بعد أن كانت حصراً لمراحل التعليم العالي لفترات طويلة (ص17).

الدراسة المقارنة في المناهج:

ذكرت نجلاء النحاس ومروة العدوي (2017) نقلاً عن راجين Rajen (2011) أن أهداف الدراسات المقارنة في المناهج وطرق التدريس، يمكن إجمالها في تحديد أوجه الشبه والاختلاف بين المناهج التعليمية، وتحديد الايجابيات والسلبيات في المناهج القائمة والحالية. إلى جانب معرفة عوامل وأسباب تطور المناهج التعليمية، والمراحل التي مرت بها، وتوظيف ذلك في تطوير المناهج وتحسينها (ص455)، وهذا يتفق مع ما تهدف إليه الدراسة الحالية.

وهذا يوضح الفرق بين الدراسات المقارنة العامة في المناهج التي تركز على التحليل الكمي في ضوء معايير محددة سلفاً وبين الدراسات المقارنة في المناهج تحت مظلة التربية المقارنة التي تُعني بالمقارنة والتحليل في ضوء القوى والعوامل المؤثرة، وتهتم بالسياق الثقافي والاجتماعي والاقتصادي تماشياً مع تعقيد مفهوم المنهج وتعدد الظواهر المؤثرة فيه.

أهمية الدراسات المقارنة في المناهج:

يمكن إجمال أهمية الدراسات المقارنة في المناهج في أنها إذا ما تمت في إطار شامل للظواهر المرتبطة بالمنهج فإنها تسهل من نقل التجارب والخبرات الجيدة، وتعزز من اتخاذ القرارات الصحيحة بشأن المنهج، وتعمق من فهم التفاعلات بين المنهج وبين المجتمع والسياسة والاقتصاد (Adamson &Morris, 2007, p.282) وقد أجملت نجلاء النحاس ومروة العدوي (2017م) أن للدراسات المقارنة في المناهج أهمية تتمثل في: تطوير المناهج التعليمية في ضوء الاتجاهات الحديثة وتجارب الدول، زيادة القدرة على فهم قضايا المنهج ومشكلاته، وتأصيل الاتجاه الموضوعي في نظرتنا نحو مناهجنا، وعدم المغالاة في الاتجاه السلبي نحوها وأنها مليئة بالعيوب. (ص 455).

3. الدراسات السابقة:

قامت عويس ووالي (2021م) بدراسة هدفت إلى تحديد المتطلبات التربوية لتدريس مقرر التفكير الحاسوبي في كل من فنلندا وإنجلترا وإمكانية الإفادة منها في مصر لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين. استخدمت الدراسة المنهج الوصفي المقارن بمدخل جورج بيراداي. وتوصلت إلى عدد من المتطلبات التربوية تمثلت في منطلقات الاهتمام بتعليم التفكير الحاسوبي وأهداف تعليمه، والسياسات التعليمية اللازمة لتطبيق تعليم التفكير الحاسوبي، والترتيبات المؤسسية لتنفيذ تعليم التفكير الحاسوبي بما فيه متطلبات التمويل، والمتطلبات البشرية، والمتطلبات التنظيمية والإدارية. كما كانت عملية إصلاح مناهج علوم الحاسب وتعزيز البرامج الإثرائية من متطلبات تدريس مقررات التفكير الحاسوبي في دول المقارنة. وحددت النتائج نقاط التشابه والاختلاف بين دولتي المقارنة في متطلبات تدريس مقرر التفكير الحاسوبي لمراحل التعليم العام، حيث تشابهتا في السياسات التعليمية الداعمة لتعليم التفكير الحاسوبي، والترتيبات المؤسسية لتنفيذه، وإجراء عدد من الأنشطة الإثرائية التي تدعم تعليم التفكير الحاسوبي، واختلفتا في موضوعات المحتوى التي يتم تناولها في مجال التفكير الحاسوبي.

قام **وي وآخرون Wu et al. (2020)** بدراسة هدفت إلى مقارنة اتجاهات وتصورات معلمي الحاسب نحو أهمية تقنية المعلومات والاتصالات ومهارات البرمجة في كلٍ من فنلندا، والصين، وسنغافورة، وكوريا الجنوبية، وتايوان. وتوصلت أبرز نتائج الدراسة إلى أن المعلمين في فنلندا، وسنغافورة، وتايوان، وكوريا الجنوبية يؤمنون بأهمية اكتساب مهارات تقنية

المعلومات والاتصالات وتأثيرها على مهارات المتعلمين على الصعيد الشخصي والمهني حتى وإن لم يلتحقوا بوظائف في مجال تقنية المعلومات والاتصالات، بينما لم يكن المعلمون في الصين واثقون من هذا التصور.

وفي **دراسة لفالكينر وآخرون Falkenr et al.(2019)** هدفت إلى المقارنة بين مدى ارتباط المنهج المخطط له الرسمي والمنهج المنفذ في مجال علوم الحاسب وتقنية المعلومات للصفوف(K-12). وإذا ما كانت ممارسات المعلمين الصفية تعكس الوثائق الرسمية خاصة في مجال المحتوى أو تختلف عنها، ومدى المرونة في ذلك بين عدة دول هي: الولايات المتحدة، والمملكة المتحدة، وأستراليا، وأسكوتلندا، وايطاليا، ومالطا، وايرلندا. توصلت أبرز نتائج الدراسة إلى أن بعض الدول لديها وثائق خاصة لتدريس علوم الحاسب كما في أستراليا والمملكة المتحدة ومالطا واسكتلندا، بينما لا تتوفر هذه الوثائق كما في ايرلندا، كما أن هناك وثائق قيد التطوير والإعداد كما في ايطاليا.

وفي دراسة ل**هاسو وآيري وتشنغ Hsu،Irie& Ching (2019)** هدفت إلى التعرف على واقع المبادرات المرتبطة بتعليم التفكير الحوسبي وتحديد الاتجاهات الحديثة في تطويره في عدد من الدول حول العالم تضمنت دولاً من آسيا وأوروبا وأفريقيا وأستراليا والولايات المتحدة الأمريكية. وتوصلت أبرز نتائج الدراسة إلى أن وثائق مبادرات تعليم التفكير الحوسبي لها صفتان رئيسيتان هما: التنوع والاختلاف في مفهوم التفكير الحوسبي المتضمن فيها، حتى أن بعض الدول كالدنمارك لا تتضمن وثائقها أي مصطلح للتفكير الحوسبي، فيما تستخدم بعض الدول التفكير الخوارزمي كمرادف للتفكير الحوسبي كما في فنلندا والنرويج.

4. منهجية الدراسة:

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي المقارن للإجابة على أسئلة الدراسة، باستخدام مدخل جورج بيراداي George Bereday للدراسات المقارنة ذو الخطوات الأربع. ويعد أسلوب جورج بيراداي بمدخل المشكلات من أنسب مناهج التحليل المقارن، حيث يتمثل باختيار مشكلة محددة في النظام التعليمي _ مناهج الحاسب وتقنية المعلومات في الدراسة الحالية_ ثم دراستها في عدد من النظم التعليمية من أجل مواجهة هذه المشكلة، والإفادة من التجارب الناجحة والمتميزة فيها (فتحي وزيدان، 2003م).

1.4. أداة البحث:

لتطبيق الدراسة المقارنة تمثلت أداة البحث في الوثائق الخاصة بمناهج الحاسب والتقنية الرقمية للمرحلة الثانوية وتدريسها في دولتي المقارنة. ويؤكد بيراداي على أهمية الوثائق كأداة لجمع البيانات في البحوث المقارنة لدراسة الظاهرة التربوية (Wojniak, 2018)، كما شملت أداة البحث المواقع الإلكترونية الرسمية للجهات المعنية في دولتي المقارنة، والأدب البحثي المنشور المرتبط بمجال البحث.

2.4. إجراءات الدراسة:

تمت إجابة أسئلة الدراسة الأول والثاني باستخدام مدخل جورج بيراداي في التحليل المقارن الذي يقوم على أربع مراحل أساسية في حل المشكلات كالآتي: (فتحي وزيدان، 2003م):

1/ الوصف Description: تعد هذه الخطوة بمثابة رصد للواقع من خلال جمع البيانات الوصفية والكمية والإحصائية من المراجع والمصادر. وتم في هذه المرحلة وصف مناهج التقنية الرقمية بكافة عناصرها (الأهداف والمحتوى والاستراتيجيات والوسائل والتقويم) في دولتي المقارنة.

2/ التفسير Interpretation: ركزت هذه المرحلة على تحليل الواقع وبيان القوى والعوامل المؤثرة في النظام التعليمي؛ مما يؤدي إلى فهم أعمق للظاهرة. وتفسير واقع مناهج التقنية الرقمية وعناصرها في ضوء القوى والعوامل المؤثرة في دولتي المقارنة التي أدت إلى أن تظهر مناهج التقنية الرقمية بصورتها الحالية.

3/ المناظرة أو المقابلة Juxtaposition: تم فيها مقابلة البيانات الخاصة بمناهج التقنية الرقمية ومكوناتها التي تم جمعها في مرحلتي الوصف والتفسير، ثم جدولتها وتبويبها في جداول لتسهيل المناظرة والمقابلة بينها.

4/ المقارنة Comparison: وتم فيها التحليل المقارن من خلال تحديد أوجه الشبه والاختلاف ونقاط القوة والضعف في جميع محاور المقارنة بين دولتي المقارنة، ثم تفسير أسباب التشابه والاختلاف، وتحديد أفضل التجارب والممارسات لأجل الإفادة منها في دولة الدراسة؛ مع التنبؤ بمدى مناسبتها للدولة والنظام التعليمي في ظل واقع القوى والعوامل المؤثرة.

5. نتائج الدراسة:

أولاً: الإجابة السؤال الأول للدراسة الذي نصه **"ما واقع مناهج التقنية الرقمية للمرحلة الثانوية في الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة العربية السعودية في ضوء القوى والعوامل المؤثرة فيها؟".**

يتم عرض نبذة عن تعليم الحاسب وتقنية المعلومات في دولتي المقارنة، وأبرز المبادرات وعمليات التطوير التي مرت بها، ثم نستعرض بشكل تفصيلي واقع عناصر مناهج التقنية الرقمية كما ظهرت في وثائق المناهج لدول المقارنة والأدبيات المرتبطة بها. وتتضمن الاجابة على هذا السؤال مرحلتي **الوصف والتفسير**. كما نلتزم بتسمية المنهج بنفس مسماه في دولته.

واقع مناهج علوم الحاسب للمرحلة الثانوية في الولايات المتحدة الأمريكية:

عنيت الولايات المتحدة الأمريكية بتعليم مواد العلوم والرياضيات بعد إطلاق روسيا للمكوك الفضائي (سبونتك)، وصدور تقرير الأمن القومي للتعليم عام 1958م، بعد أن كان التركيز على مواد الثقافة والاجتماعيات والإنسانيات واللغات القومية. كما تبع ذلك صدور تقرير "أمة في خطر" عام 1985م الذي كان له دور كبير في تحديد نقاط الضعف في نظام التعليم الأمريكي وعدم صلاحيته للمنافسة عالمياً، وتوجيه الأنظار إلى الحاجة إلى الاهتمام بمواد العلوم والرياضيات واللغة الإنجليزية (الرحيلي والأحمدي، 2012م، ص 463).

ويبلغ إجمالي التمويل الخاص الذي تقدمة مختلف الولايات لتعليم علوم الحاسب في المدارس حوالي (610,510,269) دولار أمريكي. ويتفاوت مستوى التمويل ومدى إلزامية المدارس بتقديم مقررات في علوم الحاسب حسب الولاية وسياساتها والدعم المالي الذي يقدم في هذا المجال. ويشير الجدول (1) إلى أبرز الجوانب المتعلقة بواقع تدريس علوم الحاسب في المدارس الأمريكية:

جدول (1) واقع تعليم علوم الحاسب في الولايات المتحدة الأمريكية

الجوانب والسياسات	عدد الولايات	النسبة المئوية
إلزامية تقديم مقرر واحد على الأقل في علوم الحاسب في المدارس الثانوية.	23	%47
إلزامية تقدم مقررات في علوم الحاسب لجميع المراحل التعليم العام K-12.	11	%21
لديها خطة جاهزة أو خطة تحت الإنشاء لتعليم علوم الحاسب.	29	%56
تتبنى مدخل المعايير في تحديد أهداف المنهج ومحتواه.	42	%82
لديها قسم إداري في الولاية خاص بتعليم علوم الحاسب في المدارس والإشراف عليه ومتابعة تمويله.	33	%65
إقرار معادلة مقررات علوم الحاسب التي يجتازها المتعلم كمقررات أساسية تابعة للعلوم أو الرياضيات.	50	%98
إقرار معادلة مقررات الحاسب التي يسجلها المتعلم في المرحلة الثانوية كنقاط محتسبة في متطلبات القبول الجامعي.	21	%41
تقديم برامج لإعداد معلمي الحاسب قبل الخدمة، وتبني معايير CSTA لمعايير معلمي الحاسب.	21	%41
توفير تمويل خاص لتعليم علوم الحاسب في الولاية.	29	%57

Source: Code.org. (2022). *State tracking 9 policies*. Retrieved from: https://code.org/advocacy/landscape.pdf

الإطار العام لتعليم علوم الحاسب في الولايات المتحدة الأمريكية:

تم إصدار إطار علوم الحاسب لمراحل التعليم العام K-12 Computer Science Framework في الولايات المتحدة الأمريكية في العام 2016م، بجهود عدد من المنظمات والمراكز من أهمها منظمة code.org ومنظمة معلمي علوم الحاسب CSTA ومركز الابتكارات السيبراني، والمبادرة الوطنية للابتكار في العلوم والرياضيات. وقد تم اعتماد هذا الإطار والمشاركة في إعداده من قبل (14) ولاية أمريكية. بني الإطار على مكونين أساسين في مجال علوم الحاسب هما: المفاهيم الأساسية Core Concepts. الممارسات الأساسية Core Practices.

وتتكون المفاهيم الأساسية التي يتشكل منها الإطار من:

1. نظم الحوسبة Computing Systems.
2. الشبكات والإنترنت Networks and Internet.
3. البيانات والتحليل Data and Analysis.
4. الخوارزميات والبرمجة Algorithms and Programming.

5. تأثيرات الحوسبة Impacts of Computing.

وتتقاطع هذه المفاهيم والممارسات مع عدد من المبادئ المشتركة التي تحكمها وتوجهها، وهي:

1. العدالة وضمان الوصول إلى جميع المتعلمين، وتحقيق مبدأ تكافؤ الفرص.
2. الأفكار الأصيلة التي تحل مشكلات واقعية وحقيقة، وتحقق التكامل بين مجالات العلوم المختلفة التي ترتبط بعلوم الحاسب وتقنية المعلومات.
3. تعزيز مهارات التفكير الحوسبي أثناء اكتساب المفاهيم والممارسات.
4. توسيع نطاق التطبيقات والممارسات الحوسبية بحيث تتجاوز البرمجة إلى الشبكات والمواد المادية وعلوم البيانات وتأثيرها على الفرد والمجتمع.

غايات وأهداف مناهج علوم الحاسب في الولايات المتحدة الأمريكية:

1. يطور المتعلمون المعرفة الأساسية في علوم الحاسب ومبادئها ومفاهيمها.
2. يتعلموا مداخل واتجاهات حديثة في حل المشكلات يسخرون فيها قوة التفكير الحوسبي ليصبحوا منتجين ومستخدمين لتقنية المعلومات.
3. يطبقوا المعرفة في علوم الحاسب كأداة للتعلم والتعبير والعرض في المجالات المختلفة، وفي محيط اهتمامهم.
4. يشاركوا بفاعلية ونشاط في عالم يتأثر بشكل متزايد بتقنية المعلومات والاتصالات.

محتوى مناهج علوم الحاسب في الولايات المتحدة الأمريكية:

تتبنى الولايات المتحدة الأمريكية مدخل المعايير في تحديد أهداف المناهج التفصيلية ومحتواه. ويستند تحديد محتوى مناهج علوم الحاسب في الولايات المتحدة الأمريكية على المعايير الخاصة بتحديد المفاهيم والممارسات التي أشار إليها الإطار العام لتعليم علوم الحاسب في الولايات المتحدة الأمريكية (K-12 Computer Science Framework Steering Committee, 2016) إلى جانب المعايير التفصيلية للإطار التي أصدرتها الجمعية الخاصة بمعلمي علوم الحاسب Computer Science Teachers Association (CSTA, 2017).

أولاً: المفاهيم الواجب تضمينها في محتوى المنهج:

تمثل المفاهيم الأساسية للمنهج المجالات الأساسية من المحتوى التي يجب ان يتعرض لها المتعلمون، والمفاهيم الفرعية المندرجة تحت كل مفهوم رئيسي لعرض أفكار أكثر تفصيلاً في المجال. بينما تمثل المفاهيم المتقاطعة حلقات وصل وروابط بين المفاهيم الأساسية، ويتم دمجها في بيانات المفهوم عوضاً عن عرضها كمفاهيم مستقلة. ويشير الجدول (2) إلى المفاهيم الأساسية والفرعية الواجب تضمينها في محتوى مناهج الحاسب للمرحلة الثانوية والتي يجب أن يتعرض لها المتعلم مع نهاية الصف الثاني عشر، والمفاهيم المتقاطعة معها وعلاقتها بالإطار العام لتعليم علوم الحاسب.

ويشير الجدول (2) إلى المفاهيم الأساسية والفرعية الواجب تضمينها في محتوى مناهج الحاسب للمرحلة الثانوية والتي يجب أن يتعرض لها المتعلم مع نهاية الصف الثاني عشر، والمفاهيم المتقاطعة معها وعلاقتها بالإطار العام لتعليم علوم الحاسب.

جدول (2) المفاهيم الرئيسية والفرعية والمتقاطعة الواجب تضمينها في محتوى المناهج للمرحلة الثانوية في الولايات المتحدة الأمريكية

المفهوم الرئيس	المفهوم الفرعي	الموضوعات التفصيلية للمفهوم
نظم الحوسبة	الأجهزة	- تكامل الأجهزة في جميع مجالات الحياة. - مشاركة البيانات والاستخدام وقضايا الأمان والوصول. - إنترنت الأشياء والأجهزة المساعدة. - لا يتوقع من المتعلم في هذه المرحلة أن يتمكن من انتاج هذه الأجهزة. - **المفاهيم المتقاطعة:** - العلاقات بين النظم، التفاعل بين الانسان والآلة، الخصوصية والأمان. - **الربط بالإطار العام:** - الشبكات: اتصال الشبكات والمنظمات. - البيانات والتحليل: جمع البيانات. - تأثيرات الحوسبة: الثقافة.
	العتاد والبرمجيات	- مستويات التفاعل بين العتاد والبرمجيات والمستخدم. - مستويات التفاعل الشائعة بين المستخدم والبرامج بما فيها النظم والتطبيقات. - دور البرمجيات في التحكم في تدفق المعلومات والبيانات بين وحدات الإدخال والإخراج والتخزين والمعالجة. - نظم التشغيل واستخداماتها في الحوسبة السحابية والدرونز والواقع الافتراضي والأجهزة الذكية. - لا يتوقع من المتعلم في هذا المستوى الوصول إلى مستوى متقدم في عمارة الحاسبات مثل: BIOS، Kernel، Bus . - **المفاهيم المتقاطعة:** - التجريد، الاتصال والتنسيق، وعلاقات الأنظمة. - **الربط بالإطار العام:** - الشبكات: اتصال الشبكات والمنظمات. - الخوارزميات والبرمجة: المتغيرات والنمطية.
	اكتشاف الأخطاء واصلاحها	- استخدام مصادر متعددة (دليل المستخدم، مصادر على الشبكة) في البحث والتقييم وبناء الحلول المحتملة للأخطاء. - تحديد مدى موثوقية ودقه المصادر المستخدمة.

المفهوم الرئيس	المفهوم الفرعي	الموضوعات التفصيلية للمفهوم
		- التعرف على الأخطاء والمشكلات المتشابهة التي سبق التعرض لها، ودور الخبرة في اتخاذ القرار قبل تبني حل للمشكلة. - استراتيجيات اكتشاف الأخطاء المعقدة وإصلاحها وتشمل: مشكلات الاتصال، ضبط إعدادات النظام، التحقق من الأجهزة والبرامج وتوافقيتها، ونقل البيانات بين الأجهزة. **- المفاهيم المتقاطعة:** - التجريد، واتصال الأنظمة. **- الربط بالإطار العام:** - الخوارزميات والبرمجة: تطوير البرامج.
الشبكات والإنترنت	**اتصال الشبكات والمنظمات**	- تصنيف طبقات الشبكات وتحديدها وفقاً لعدد الأجهزة المتصلة. - عناوين IP للأجهزة على الشبكة ومفهومها خصائصها. - القابلية للتوسع والنمو في الشبكات، والموثوقية على الإنترنت وعلاقتها بالهرمية والتكرار في الشبكات. **- المفاهيم المتقاطعة:** - التواصل والتنسيق، التجريد، وعلاقات الأنظمة. **- الربط بالإطار العام:** - نظم الحوسبة: الأجهزة، والعتاد والبرمجيات. - تأثيرات الحوسبة: التفاعل الاجتماعي.
	الأمن السيبراني	- أمان الشبكة وعلاقته بالبرمجيات والعتاد وممارساتها للتحكم بالوصول إلى البيانات والنظام. - تقنيات الأمان على الشبكة: التوكن Tokens، التحقق الثنائي، التحقق بالبصمة. - أهمية حفظ ونقل البيانات الحساسة بمستويات أمان عالية. - الوصول الموثوق للبيانات الحساسة من قبل المصرح لهم عبر تقنيات مثل: النطاق الترددي المناسب، النسخ الاحتياطي. - العوامل التي تحدد مستويات الأمان على الشبكة: حاجات المستخدمين، وحساسية البيانات. **- المفاهيم المتقاطعة:** - الخصوصية والأمان، علاقات الأنظمة، وتفاعل الانسان والآلة. **- الربط بالإطار العام:** - الخوارزميات.

المفهوم الرئيس	المفهوم الفرعي	الموضوعات التفصيلية للمفهوم
البيانات والتحليل	جمع البيانات	- أساليب جمع البيانات وعلاقتها بالخصوصية والموثوقية وجودة البيانات، ومنها: جمع البيانات دون وعي من المستخدم من قبل شبكات التواصل الاجتماعي، وكاميرات المراقبة في المتاجر والطرقات. - العوامل التي تحدد حجم ونوع الأجهزة لجمع البيانات، ومنها: ضخامة البيانات ومستوى التفاصيل، ومعدلات سحب العينات. - نماذج الحاسب والمحاكاة التي تنتج كميات ضخمة من البيانات الجاهزة للتحليل. **- المفاهيم المتقاطعة:** - الخصوصية والأمان. **- الربط بالإطار العام:** - نظم الحوسبة: الأجهزة. - تأثيرات الحوسبة: الأمان والقوانين والأخلاقيات.
	التخزين	- تجزئة البيانات إلى عناصر أكثر دقة وتفصيل عند تخزينها. - تصميم قواعد البيانات (نموذج البيانات) وتحديد عناصره، والعلاقات بينها والعوامل المؤثرة في ذلك مثل: التكرار والتكامل. - تنظيم البيانات في القاعدة وتحديد أماكن تخزينها: الخوادم المحلية أو السحابية. - تأثير الاختيارات في قواعد البيانات على التكلفة والسرعة والموثوقية والوصول والأمان والتكامل والتكرار. **- المفاهيم المتقاطعة:** - علاقات الأنظمة، الأمان والخصوصية، والتواصل والتنسيق. **- الربط بالإطار العام:** - الخوارزميات.
	التمثيل البصري والتحويل	- تحويل مجموعة من البيانات من شكل إلى آخر، وتعميمها وتبسيطها وتقديمها بأشكال وتنسيقات متنوعة؛ للتأثير على فهم الآخرين وتفسيراتهم، بما يشمله ذلك من: التمثيل البصري والتجميع والعمليات الحسابية. - التمثيل البصري للبيانات كالإنفوجرافيك والمخططات البيانية وأثره على تلقي الآخرين للمعلومات ووجهات نظرهم سلباً وايجاباً. **- المفاهيم المتقاطعة:** - التجريد، وتفاعل الإنسان مع الآلة.

المفهوم الرئيس	المفهوم الفرعي	الموضوعات التفصيلية للمفهوم
		– الربط بالإطار العام: – تأثيرات الحوسبة: التفاعل الاجتماعي.
	النماذج والاستدلال	– أنواع نماذج التنبؤ والاستدلال القائمة على الذكاء الاصطناعي، مثل: نماذج الكشف المبكر عن الحريق، والتنبؤ بالزلازل والكوارث الطبيعية، وأنماط التحكم بسير المرور، والتنبؤ بنتائج حوادث السير. – العوامل المؤثرة على دقة التنبؤات والاستدلال، ومنها: النموذج الذي بني عليه الحاسب، وكمية البيانات وجودتها. – التحقق من صحة نماذج التنبؤ والاستدلال من خلال الاختبارات. **– المفاهيم المتقاطعة:** – التجريد والخصوصية والأمان.
الخوارزميات والبرمجة	**الخوارزميات**	– العوامل المؤثرة على اختيار الخوارزميات: جودة وسرعة الأداء، والقابلية لإعادة الاستخدام، ولغة البرمجة المستخدمة لكل خوارزمية، والمساحة التخزينية. – أهمية معرفة الخوارزميات الشائعة في البحث والتخزين، ودور ذلك في تعزيز قدرات المتعلمين على تطوير البرامج، وتأمين البيانات، تخزين المعلومات. – التحليل باستخدام خطوات حسابية بسيطة. لا يتوقع من المتعلم استخدام خوارزميات معقدة لتصنيف الخوارزميات مثل Big-O. **– المفاهيم المتقاطعة:** – التجريد، والخصوصية والأمان. **– الربط بالإطار العام:** – البيانات والتخزين: التخزين. – الشبكات والإنترنت: الأمن السيبراني.
	المتغيرات	– هياكل البيانات واستخداماتها في إدارة تعقيد البرامج. – العوامل المؤثرة في اختيار هياكل البيانات في البرامج ومنها: الوظيفية، والتخزين، والأداء. – التعرف على القوائم كأحد أشهر أنواع هياكل البيانات المستخدمة في تحسين كفاءة التخزين والطلب، والاسترجاع والعمليات الأخرى على محتوى البيانات. – اختيار أنواع القوائم والعوامل المؤثرة على المفاضلة بينها. **– المفاهيم المتقاطعة:**

المفهوم الرئيس	المفهوم الفرعي	الموضوعات التفصيلية للمفهوم
		- التجريد، علاقات الأنظمة. **- الربط بالإطار العام:** - نظم الحوسبة: العتاد والبرمجيات.
	التحكم	- النظر إلى كتابة البرامج كنوع من التفاوض والمبادلات في مراحل التنفيذ، المقروئية، وكفاءة الأداء، وعند اختيار هياكل البيانات والتحكم. - الاختيارات في مرحلة التنفيذ، وتشمل: اختيار لغة البرمجة باعتبار عامل الوقت والجهد المبذول. - مفهوم مقروئية البرنامج ومدى وضوحه للمبرمجين الآخرين، وإمكانية توثيقه وتحسينه. - مفهوم جودة أداء البرنامج والعوامل المؤثرة فيه، مثل: الوقت المستغرق في التنفيذ، ومساحة التخزين اللازمة. - هياكل التحكم في البيانات، وتشمل في هذه المستوى: جمل التحكم Control Statements، الحلقات Loops، معالجات الأحداثُ Event Handlers، والتكرار Recursion. **- المفاهيم المتقاطعة:** - التجريد، وعلاقات الأنظمة.
	الموديولات	- مفهوم الوحدات النمطية (الموديولات) في البرامج المعقدة كوحدات نمطية تفاعلية ذات دور محدد خاص، ودور عام مشترك. - أنواع الموديولات: إجراءات، أو مجموعة من البيانات والإجراءات معاً، أو برامج مستقلة لكن مترابطة. - يركز المستوى على فهم البرنامج كنظام، والعلاقة بين الموديولات. أما جانب التنفيذ والتطوير فيعد أمراً اختيارياً. **- المفاهيم المتقاطعة:** - علاقات الأنظمة، والتجريد. **- الربط بالإطار العام:** - أنظمة الحوسبة: العتاد والبرمجيات.
	تطوير البرامج	- العوامل المؤثرة على تطوير البرامج وتنفيذها حيث تتعقد مع النمو المستمر. - اختيار المصادر المناسبة في عملية تطوير البرامج، مثل: المكتبات البرمجية، أدوات التصحيح Debugging Tools، بيئات التطوير التكاملية (IDE).

المفهوم الرئيس	المفهوم الفرعي	الموضوعات التفصيلية للمفهوم
		- أهمية التحليل المنظومي في تنفيذ البرامج واختبار أدائها ووظيفيتها. - الاختبارات من قبل المستخدم النهائي. **- المفاهيم المتقاطعة:** - التفاعل بين الإنسان والآلة، علاقات الأنظمة، والتجريد. **- الربط بالإطار العام:** - أنظمة الحوسبة: اكتشاف الأخطاء واصلاحها.
تأثيرات الحوسبة	**الثقافة**	- تأثير تصميم وإنتاج التقنيات والمصنوعات الحاسوبية على تعزيز أو خفض مستوى الوصول العادل للمعلومات والفرص المختلفة. - التعرف على واقع التمييز وعدم تكافؤ الفرص المرتبط بالحوسبة وتقنياتها وتأثيره على الأقليات وأفراد المجتمع. - التحديات المرتبطة بتصميم تقنيات الاتصالات والمعلومات، والصعوبات التي تواجه بعض الأفراد حيالها. - التحديات المرتبطة بمستوى العدالة المرتبطة بالنظام الاجتماعي، ومنها: تحديات تدني مستوى التعرض للحوسبة وتقنياتها، وتحديات الوصول الآمن، وتحديات فرص التدريب. **- المفاهيم المتقاطعة:** - تفاعل الإنسان والآلة، وعلاقات الأنظمة. **- الربط بالإطار العام:** - نظم الحوسبة: الأجهزة.
	التفاعل الاجتماعي	- تأثير الحوسبة وتقنيات المعلومات والاتصالات على الجوانب المختلفة للحياة الاجتماعية. - تأثير الحوسبة وتقنية المعلومات والاتصالات على المهن والوظائف والثقافات المرتبطة بها، وخاصة في رفع مستوى الاتصال، مما يؤدي إلى تغيير كبير في طبيعة هذه المهن والوظائف، وظهور وظائف ومهن جديدة. - أهمية شبكات التواصل الاجتماعي وتأثيراتها على مجال المهن والتوظيف والتفاعل مع العملاء والمستخدمين. **- المفاهيم المتقاطعة:** - تفاعل الإنسان والآلة، وعلاقات الأنظمة. **- الربط بالإطار العام:** - الشبكات والإنترنت: اتصال الشبكات والمنظمات.

المفهوم الرئيس	المفهوم الفرعي	الموضوعات التفصيلية للمفهوم
	الأمان والقوانين والأخلاقيات	– أهمية القوانين في تنظيم وحوكمة استخدامات الحوسبة وتقنية المعلومات والاتصالات. – أنواع القوانين وارتباطها بمجالات الحوسبة، وتشمل: قوانين الخصوصية، وقوانين حماية البيانات، وقوانين الملكية الفكرية، وقوانين حفظ الهوية والمعلومات. – التفاوت والاختلاف في قوانين الحوسبة وأخلاقياتها والقضايا المرتبطة بها على مستوى العالم. – التأثيرات الإيجابية والسلبية لبرامج وتقنيات أمن المعلومات مصل إيقاف مشاركة الملفات، والجدران النارية، **– المفاهيم المتقاطعة:** – تفاعل الإنسان والآلة، الخصوصية والأمان، والتجريد. **– الربط بالإطار العام:** – البيانات والتحليل: جمع البيانات.

ثانياً: الممارسات الواجب تضمينها في محتوى المنهج:

يشير الجدول (3) إلى الممارسات الأساسية الواجب تضمينها في محتوى مناهج علوم الحاسب للمرحلة الثانوية والواجب على المتعلم اتقانها بنهاية الصف الثاني عشر.

جدول (3) الممارسات الأساسية في مناهج الحاسب للمرحلة الثانوية في الولايات المتحدة الأمريكية

الممارسة الأساسية	توضيح الممارسة	المعايير الفرعية للممارسة
تعزيز ثقافة حاسوبية شمولية	بناء معرفة شمولية وقيادة ثقافة حاسوبية، بما تتطلبه من دمج لوجهات النظر من مختلف الفئات والأعراق والقدرات. وفهم السياقات والخلفيات الاجتماعية والاقتصادية والثقافية والعرقية التي يعمل بها الآخرون، وأخذ حاجاتهم بعين الاعتبار عند تصميم منتجات حاسوبية شاملة.	**مع نهاية الصف الثاني عشر، يكون المتعلم قادراً على:** – تضمين فهم ووجهة نظر شاملة وفريدة عن الآخرين، والتأمل في ذلك وانعكاسه في عملية تصميم وتطوير المنتجات الحاسوبية. – الوصول إلى حاجات المستخدمين المختلفة وتلبيتها في مرحلة التصميم والتحليل لتطوير منتجات تتسم بسهولة الوصول وقابلية الاستخدام. – توظيف الوعي والتأييد الذاتي وبالأقران لكشف التحيز ومعالجته في التفاعلات وتصميم المنتجات وتطويرها.
التشارك	الحوسبة التشاركية هي عملية أداء	– تنمية علاقات عمل مع الأقران من خلفيات مختلفة، تحمل

الممارسة الأساسية	توضيح الممارسة	المعايير الفرعية للممارسة
والاتصال باستخدام الحوسبة.	مهام حاسوبية من خلال الفرق الثنائية أو الجماعية، ولها دور هام في الحصول على التغذية الراجعة من الأقران ورفع التوجيه الذاتي للتعلم ورفع مستوى تحقيق نواتج التعلم.	مهارات وشخصيات ووجهات نظر متنوعة. - تحديد المعايير الخاصة بالعمل والأهداف المتوقعة وتوزيع المهام وإدارة العمل بعدالة لرفع الكفاءة والفاعلية، مع مشاركة أقل من المعلم. - تقييم واختيار التقنيات والأدوات التي تساعد على التشارك في المهام والمشاريع.
التعرف على المشكلات الحاسوبية وتحديدها	القدرة على التعرف على الفرص المناسبة التي يمكن تطبيق الحوسبة عليها هي مهارة أساسية تتطور عبر الزمن، وحل المشكلات باستخدام المدخل الحاسوبي الذي يتطلب تحديد المشكلة وتجزئتها إلى مشكلات أصغر.	- تحديد المشكلات المعقدة والمتداخلة ومشكلات العالم الواقعي التي يمكن حلها بالأساليب الحاسوبية. - تجزئة المشكلة المعقدة للعالم الواقعي إلى مشكلات أصغر يمكن العمل على إدارتها وتكاملها مع الحلول والإجراءات. - تقييم ملائمة الحلول الحوسبية للمشكلة وقابليتها للتطبيق.
التطوير واستخدام التجريد	يتضمن التجريد التعرف على الأنماط واستخراج النماذج الشائعة والمتكررة في نماذج محددة من أجل تعميمها واستبعاد التفاصيل غير الضرورية للنموذج.	- تحديد واستخراج الخصائص والسمات المتكررة والأنماط في العمليات المترابطة أو الظاهرة المعقدة (التجريد Abstraction). - تقييم مدى وظيفية التقنيات والمصادر الحالية ودمجها وتطويرها لبناء تصاميم جديدة، دون الحاجة لمعرفة كافة التفاصيل لها، والإفادة من البناء الوظيفي السابق لدعم التصميم الحالي (التراكمية Accumulation) - نمذجة الظواهر والعمليات للعالم الواقعي، ومحاكاة النظم المتنوعة لفهم وتقويم النتائج المحتملة.
انتاج المصنوعات الحاسوبية	تتضمن عملية تطوير المنتجات الحاسوبية تعزيز الاكتشاف والجوانب الإبداعية للوصول للأفكار الخاصة ببناء نماذج أولية وحل المشكلات الحاسوبية.	- التخطيط لتطوير وإنتاج المصنوعات الحاسوبية باستخدام العمليات التكرارية والتأمل بشأن الخطة وتعديلها - خلق منتجات حاسوبية لتحقيق غرض معين، أو للتعبير الشخصي أو لقضية اجتماعية. - التعديل على منتجات حالية لتحسينها أو تخصصيها لعمل محدد.

الممارسة الأساسية	توضيح الممارسة	المعايير الفرعية للممارسة
اختبار وتنقيح المصنوعات الحاسوبية	هي عملية تكرارية ومستمرة لتحسين أداء المنتج أو المخرج النهائي، تتضمن تحديد الأخطاء وتصحيحها، ومقارنة المخرجات الفعلية بالمخرجات المتوقعة. كما يتفاعل المتعلمون فيها مع التوقعات والحاجات المتغيرة للمستخدم النهائي، وتحسين الأداء النهائي، والموثوقية وسهولة الاستخدام وإمكانية الوصول.	- الاختبار المنظم والمنهجي للمنتجات الحاسوبية مع الأخذ بعين الاعتبار جميع السيناريوهات المحتملة من خلال اختبار حالات متعدد. - التنبؤ بالأخطاء المحتملة، ووضع معايير أولية للمنتجات وقياس مدى تحققها. - تحديد الأخطاء Debugging واصلاحها بعمليات منظمة وممنهجة، وتجريب المنتج لتحديد الأخطاء، بما في ذلك الأخطاء البرمجية والمادية. - تقييم وتنقيح المنتجات الحاسوبية عدة مرات لتحسين أدائها وموثوقيتها، وتسهيل استخدامها والوصول إليها.
التواصل حول الحوسبة ومفاهيمها.	التواصل يشمل القدرة على التعبير عن الذات وتبادل الأفكار مع الآخرين في مجال علوم الحاسب، والتواصل مع مختلف الخلفيات والأعراق حول الحوسبة وفوائدها وأثارها والفرص التي تقدمها، مما يمكّن المتعلم من كتابة تعليقات واضحة.	- اختيار وتنظيم وتفسير وتحليل مجموعة كبيرة من البيانات من مصادر متنوعة لدعم وجهة نظر أو ادعاء معين. - وصف وتبرير وتوثيق عمليات الحوسبة والحلول باستخدام المصطلحات المناسبة والمتوافقة مع الهدف والجمهور. - التعبير عن الأفكار بمسؤولية من خلال مراعاة حقوق الملكية الفكرية والمعطيات الحالية للوضع الراهن.

الوزن النسبي لموضوعات المحتوى والوقت المخصص لها من المنهج:

نظراً للعمومية في الوثائق الخاصة بالمنهج فإنه لم يرد في وثيقة إطار تعليم الحاسب تحديد للأوزان النسبية للموضوعات. إلا أن الجهات التي تتولى تحويل الوثائق إلى منهج ومواد تعليمية، مثل منظمة Code.Org قد حددت ساعات مقرر مبادئ علوم الحاسب للمرحلة الثانوية بحيث تتراوح بين 100-180 ساعة، ويمتد تقديمه على سنة دراسية كاملة، ويشمل عشر وحدات دراسية، ومهمة أدائية (مشروع)، ويتم تحديد لغة البرمجة المستخدمة بالتفاوض بين المعلم والمتعلمين وفق المقبول في وثيقة التوصيف (Code.org, 2022).

المدخل التدريسي واستراتيجيات التدريس:

يقدم إطار تعليم علوم الحاسب في الولايات المتحدة الأمريكية (K-12 Computer Science Framework Steering Committee, 2016) عدداً من التوصيات والاعتبارات عند تدريس علوم الحاسب في المدارس الثانوية، وهي بذلك تحمل مزيجاً من المداخل والاتجاهات التدريسية التي تعكس الفلسفة التي بني عليها المنهج، كالتالي:

- تبني المشاريع التي تقدم للمتعلمين فرصاً للتعلم البنائي، وتخلق مستوى عال من الإبداع التكنولوجي في بيئة تعلم اجتماعية وسياق واقعي وثقافي؛ من منطلق علمي مفاده أن المتعلمين في بيئات تعلم جماعية لخلق منتجات حاسوبية جديدة كانوا أكثر اهتماماً في الالتحاق بتخصصات في مجال علوم الحاسب لاحقاً في دراستهم الجامعية.
- تدريس علوم الحاسب هو مجال تربوي تحولي يستند على التعلم القائم على المشروع، والمتعلم فيه يكون أكثر تفاعلاً واندماجاً مع المجال من خلال المشاريع التي تركز على مشاكل العالم الحقيقي، وتحل مشكلات واقعية، وتبنى على خلفيات ثقافية متنوعة وغنية يجلبها المتعلمون إلى القاعات الدراسية ومعامل الحاسب.
- السياق الثقافي في تدريس علوم الحاسب يعزز من إنشاء الروابط الشخصية بين المتعلم ومفاهيم علوم الحاسب وممارستها، ويعزز من اتجاهاتهم نحوها وشعورهم بأهميتها في حياتهم. كما يرفع مستوى مشاركة الأقليات الأقل حظاً في الحوسبة.
- أهمية تقديم الدعم من خلال السقالات التعليمية، وتقديم المشاريع ذات نهايات مغلقة ومحددة خاصة للمتعلمين المبتدئين، حيث تؤكد نتائج الأبحاث أن المتعلمين يفضلون التكليفات نهاية محددة ويبتعدون عن التكاليف ذا النهايات المفتوحة، مع الأخذ بعين الاعتبار تفاوت قدراتهم، وخبراتهم السابقة في علوم الحاسب، وخلفياتهم الاجتماعية (p.p. 152-156).

الوسائل وتقنيات التعليم ومصادر التعلم:

يشير إطار تعليم علوم الحاسب في الولايات المتحدة الأمريكية إلى أن تعليم الحاسب لا يحتاج إلى إعدادات وبنية تحتية معقدة من البرمجيات والعتاد في الصف أو في معمل الحاسب، وإنما فقط بنيه أساسية من الأجهزة والشبكات. ويعد توفير البنية الأساسية من أجهزة الحاسبات وشبكات الاتصال وتحديث البرمجيات أحد أهم التحديات التي تواجهها الولايات المتحدة الأمريكية والتي تتطلب مستويات محددة من التمويل. وهذا يجعل من مشاركة أصحاب المصلحة ورجال الأعمال مطلباً أساسياً لدعم تعليم علوم الحاسب في مجال التمويل والتجهيزات. كما أن التعلم التعاوني ومشاركة الأجهزة وتبادلها بين المتعلمين يسهم في التخفيف من هذه المشكلة. وكذلك توظيف منصات التعلم الإلكتروني والأجهزة اللوحية، والهواتف الذكية.

فلسفة التقويم وأدواته وأساليبه:

يتناول إطار تعليم علوم الحاسب عدداً من المداخل التربوية الحديثة في عملية تقويم التعلم، ويتبنى الإطار مبدأ المزج في مداخل التقويم وتنويعها. كما يركز على العمليات التي تحدث داخل الصف، عوضاً عن عمليات التقويم الختامي الخاصة بكل ولاية والتي تعتمد على نوع المقررات المقدمة في كل مدرسة وعددها وسياسات الولاية حول مناهج علوم الحاسب ومدى إلزاميتها، وإذا ما كانت تعادل مقرراً أساسياً أو تعد كساعات محسوبة من متطلبات القبول الجامعي.

ونستعرض هنا في مجال التقويم مواصفات اختبار مقررات AP الذي يشرف عليه مجلس الكليات الأمريكي، وتتبناه العديد من المدارس الثانوية، وتتوافق مواصفات الاختبار مع المفاهيم والممارسات التي يتبناها إطار تعليم علوم الحاسب في المدارس الثانوية في الولايات المتحدة الأمريكية؛ إلا أن موضوعات المحتوى التي يغطيها المقرر أكثر عمقاً كونها تضمن للمتعلم معادلة ساعات المقرر عند التحاقه في التعليم الجامعي. ويعد الاختبار من الاختبارات محكية المرجع، يحصل فيه المتعلم على تقدير يمتد من (1-5)، حيث يشير رقم (5) إلى المعادلة الكاملة لساعات المقرر،

فيما يشير الرقم (1) إلى تقدير متدني لا يسمح بمعادلة أي من ساعات المقرر للمتعلم. ويشير الجدول (4) إلى المواصفات الخاصة باختبار AP لمقرر مبادئ علوم الحاسب للمرحلة الثانوية في الولايات المتحدة الأمريكية.

جدول (4) اختبار AP لمقرر مبادئ علوم الحاسب للمرحلة الثانوية في الولايات المتحدة الأمريكية

أجزاء الاختبار	الوزن النسبي	نوع الاختبار	طبيعة الأسئلة والتصحيح	الزمن
الجزء الأول	%70	كتابي	(70) فقرة اختيار من متعدد وتشمل: - (57) سؤال اختيار من متعدد. - خمسة أسئلة اختيار من متعدد يتضمن رأس السؤال قراءة نص عن الابتكار في الحوسبة. - ثمانية أسئلة اختيار من متعدد، يختار منها المتعلم أكثر من إجابة. طبيعة التصحيح: تصحيح آلي.	ساعتان
الجزء الثاني	%30	مهمة أدائية برمجية لإنتاج مصنوعات حاسوبية	سؤال واحد على شكل مهمة ممتدة، باستخدام لغة برمجة محددة أو من اختيار المتعلمين. ويمكن العمل على المهمة بشكل تعاوني في بعض الجوانب، ولكن رفع الملفات والتسليم يتم بشكل فردي. ويتضمن التكليف ثلاث مكونات أساسية: - كود برمجي نهائي (فردي أو تعاوني) - ملف (فيديو) يتضمن تسجيل للبرنامج أثناء عمله وتشغيله وشرح لآلية العمل (فردي). - تقرير كتابي للمهمة يتضمن الأهداف للبرنامج وشرحه ومدخلاته ومخرجاته (فردي). طبيعة التصحيح: لجنة معتمدة تشمل أعضاء هيئة تدريس ومعلمين خبراء في اختبارات AP	12 ساعة على الأقل من العمل في وقت الحصة الدراسية.

Source: College board. (2021). *AP Computer Science Principles*. Retrieved from: https://apcentral.collegeboard.org/pdf/ap-computer-science-principles-course-overview.pdf?course=ap-computer-science-principles

القوى والعوامل المؤثرة على واقع مناهج علوم الحاسب في الولايات المتحدة الأمريكية

تقع الولايات المتحدة الأمريكية في الجزء الأوسط من قارة أمريكا الشمالية، وتستحوذ على مساحة ما يقارب (9.79) مليون كم^2، وهي بذلك رابع أكبر دولة في العالم. وتضم (49) ولاية إلى جانب عدد من الأراضي والمحميات الخاصة في مناطق متفرقة من العالم. وهي حكومة اتحادية فيدرالية جمهورية يبلغ عدد سكانها في عام 2022 حوالي (332) مليون نسمة (Census Bureau,2022).

العوامل التاريخية والجغرافية:

اكتشفت الأراضي في قارة أمريكا الشمالية عبر عدد من المستكشفين الأوروبيين في أوائل القرن السابع عشر، حيث شُكلت عدد من المستعمرات البريطانية والفرنسية والإسبانية. ويعود تأسيس الولايات المتحدة الأمريكية إلى إعلان الاستقلال الذي تم تبنيه في الاجتماع الثاني للكونجرس في مدينة فيلادلفيا بولاية بنسلفانيا في الرابع من شهر يوليو من العام 1776م، حين تم الإعلان عن تحرير (13) مستعمرة بريطانية واستقلالها عن العرش البريطاني وإنهاء الحكم الاستعماري وبداية الثورة الأمريكية. ثم رسمت اتفاقية باريس 1783م الحدود بين أراضي الإمبراطورية البريطانية في القارة الأمريكية وبين الولايات المتحدة الأمريكية؛ منهية بذلك الحرب الأهلية الأمريكية (Humphery,2003).

العوامل الاقتصادية:

تتمتع الولايات المتحدة الأمريكية باقتصاد قوي، وناتج اقتصادي محلي هو الأكبر على مستوى العالم، حيث بلغ الناتج المحلي للولايات المتحدة حوالي (20) تريليون دولار للعام 2021م؛ لتكون بذلك قائدة الاقتصاد والمستورد الأول عالميا، كما أنها تأتي في المرتبة الثانية عالمياً بعد الصين في التصدير(Statista, 2021; International Monetary Fund, 2021).

العوامل الاجتماعية والثقافية:

تتسم الولايات المتحدة بالتنوع العرقي والثقافي، وبدراسة تاريخ الولايات المتحدة الأمريكية يظهر استعمارها من قبل الأوروبيين، ونُقل إليها الأفارقة السود نتيجة الاستعباد، ثم فرضت لهم الحقوق نتيجة الثورات وحركة الحقوق المدنية بقيادة مارتن لوثر كنج التي نتج عنها قانون الحقوق المدنية 1986م وبموجبه تم منع التمييز العرقي ضد السود والسكان الأصليين.

أما التوزيع الديموغرافي للتركيبة السكانية فيشكل الأطفال ممن أعمارهم أقل من خمس سنوات (6%) من سكان الدولة، تليهم الفئة العمرية ممن أعمارهم أقل من (18) سنة بنسبة (22.3%)، وتشكل الإناث (50.8%) من إجمالي السكان، كما يشكلن (58،3%) من إجمالي القوة العاملة في الدولة. وتبلغ نسبة السكان الحاصلين على مؤهلات تعادل المرحلة الثانوية وأعلى ممكن أعمارهم فوق (25) سنة حوالي (88%) من السكان، أما الحاصلون على مؤهلات تعادل البكالوريوس فما فوق فتبلغ نسبتهم (32.1%). وتصل نسبة استخدام الاتصالات وشبكة الإنترنت من إجمالي السكان إلى (90%) (Census Bureau, 2021).

العوامل السياسية ونظام التعليم:

تأسيساً على ما سبق عرضه من توسع القارة الأمريكية وطبيعتها الفيدرالية وحكومتها اللامركزية؛ مما انعكس على النظام التعليمي فيها، الذي أصبح لا مركزياً (فيدرالياً)، ويتم وضع سياساته العامة وفق احتياج وإمكانيات كل ولاية وتركيبتها السكانية وقدرتها على تمويل التعليم بالشكل الكافي. وتحدد السياسة التعليمية والمتطلبات من قبل المجلس التعليمي لكل ولاية أمريكية، والذي يرأسه حاكم الولاية، ويتضمن مجلس الولاية عدداً من المجالس المحلية التابعة لنفس الولاية. بينما تقوم الحكومة الفيدرالية ممثلة بوزارة التعليم الأمريكية بضمان حق التعليم الجيد والمساواة في الفرص لكل المواطنين وتمويل التعليم ووضع التنظيمات الأساسية له. (فرج، 2010م، ص 109).

وقد تأثر التعليم في الولايات المتحدة بعدد من القرارات السياسية السيادية التي أعادت توجيه بوصلة التعليم، ومن أبرزها تقرير "أمة في خطر" الذي كان له الفضل في ظهور حركة المعايير في نظام التعليم الأمريكية. تلاه القانون الفيدرالي "No Child left behind" الذي صدر في العام 2001، وهدف إلى تعزيز مستوى المهارات والأداء للمتعلمين في مدارس التعليم العام وتطوير المناهج وتحقيق تكافؤ فرص التعليم للأقليات، عبر رفع مستوى المحاسبية والتنظيمات التشريعية الفيدرالية في كافة الولايات. تلاها قانون "كل طالب ينجح" الذي صدر في العام 2015م وكان امتداداً للقانون السابق مع التركيز على الاختبارات المعيارية للولايات وكيفية تطبيقها وتقديم مستويات أعلى من الحرية في آلية التنفيذ، واستخدام مقاييس وأدوات تقويم أخرى بجانب الاختبارات المعيارية، مع تشجيع الولايات على تطوير أساليبها الخاصة لتقويم للمعلمين ومعالجة مستويات الأداء الضعيفة للمتعلمين (Duignan, 2002).

ويتضح انعكاس العوامل الاجتماعية والسياسية والاقتصادية للولايات المتحدة الأمريكية على مناهج علوم الحاسب، فالتنوع الديموغرافي ونسبة السكان الذين يشكلون طلاباً في مراحل التعليم تبلغ حوالي ربع سكان الدولة؛ يعكس عناية الدولة بتعليم هذه الفئة بما فيها تعليم علوم الحاسب من مراحل مبكرة حتى المرحلة الثانوية، وأهميتها الاجتماعية والاقتصادية في ظل الفلسفة البراجماتية للدولة. كما يظهر تأثير العامل السياسي والاقتصادي في الأمر الذي ذكرته جينفر وانغ Wang (2017/ B) من أن تعليم علوم الحاسب لصفوف التعليم الأساسي قد لقي اهتماماً كبيراً في الولايات المتحدة الأمريكية في السنوات الأخيرة. وهذا الاهتمام قد يعزى إلى أمرين مهمين: الأول هو ضرورة تأهيل وتخريج القوى البشرية العاملة الكافية لسد الحاجة في سوق العمل، ودفع عجلة الابتكار والتطوير. والثاني: هو التحقق من أن هذه القوى العاملة تتنوع لتمثيل كافة المجالات وكافة الأقليات بعدالة دون تحيز عرقي أو جنسي أو تنميط لتعليم الحاسب لفئات معينة من المجتمع. ويلقى تحقيق العدالة في تعليم الحاسب وتكافؤ الفرص اهتماماً كبيراً في الولايات المتحدة الأمريكية من الباحثين وأصحاب القرار وشركات تقنية المعلومات، مما يعكس حالة المجتمع الأمريكي وتنوعه العرقي والثقافي وتاريخه، وقيم العدالة والديمقراطية التي تأسست عليها الدولة بعد الثورة. كما يظهر تأثير العامل الاجتماعي وقوانين العدالة ومنع التمييز العرفي فيما ذكره غزديال (Guzdial, 2014) من أن النقاش حول إلزامية تدريس علوم الحاسب في المدارس الثانوية يواجه صعوبة في إقراره في ظل نتائج العديد من الدراسات التي تؤكد الحاجة الكبيرة للمصادر والبنية التحتية الجيدة وإتاحة الوصول للمتعلمين من كافة الأعراق وذوي الاحتياجات الخاصة والأقليات الأقل حظاً؛ مما يجعل ذلك إلزامية التدريس مخالفة لمبدأ تحقيق تكافؤ الفرص، ويجعل التحقق من إتاحة الوصول لجميع الأقليات أهم من إلزامية المنهج (p.9). وهذه المبادئ والقيم الاجتماعية قد أثرت بشكل كبير على مداخل التدريس المقترحة، ومعايير الممارسات الصفية لمعلمي الحاسب التي تهتم بشكل كبير بمبدأ تحقيق تكافؤ الفرص، واحترام المتعلمين وخلفياتهم العرقية والثقافية، وظهور مبادئ المدخل الإنساني والبنائي وأبحاث الدماغ لتوجيه عمليات التدريس.

واقع مناهج التقنية الرقمية للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية:

تم إقرار تدريس مناهج الحاسب في التعليم السعودي منذ ما يقارب أربعين عاماً ضمن برامج التعليم الثانوي المطور للبنين فقط عام 1405ه بمعدل خمس ساعات أسبوعياً شملت موضوعات مزيج بين علوم الحاسب وبين تقنية المعلومات والاتصالات والثقافة الحاسوبية، وهي مقدمة في الحاسبات، والبرمجة بلغة الفيجوال بيسك، والبرمجة ونظم المعلومات.

ثم مر تدريس مناهج الحاسب بعدد من المراحل بين الإيقاف والإقرار لتدريسه بشكل رسمي أو غير رسمي وفقاً للتعديلات التي تمت على نظام التعليم الثانوي وإيقاف التعليم المطور وإقرار نظام المقررات. وقد أقرت الرئاسة العامة لتعليم البنات آنذاك إدخال مناهج الحاسب للمرحلة الثانوية للبنات بمعدل حصتين أسبوعياً بشكل تدريجي في العام 1419هـ (المحيسن، 2003م؛ تطوير، 2014م)

واقع مناهج التقنية الرقمية للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية:

شهد التعليم الثانوي في المملكة العربية السعودية عدد من مبادرات التطوير المستمرة، بدءاً من التحول إلى نظام المقررات في على عدد محدود من المدارس في العام، ثم صدور القرار الوزاري عام 1439 بالتحول إلى نظام المقررات بشكل كامل وتدريجي على مدى ثلاث سنوات. وتضمنت المرحلة الثانوية في هذا النظام ثلاثة مقررات أساسية في علوم الحاسب وتقنية المعلومات هي حاسب1، حاسب2، حاسب3.

إلا أنه في بداية العام الدراسي 1443ه/ 2021م تم إقرار تطوير مناهج الحاسب وتقنية المعلومات وتغيير مسمى المادة الدراسية إلى التقنية الرقمية في المرحلتين المتوسطة والثانوية، ومادة المهارات الرقمية في المرحلة الابتدائية. وفي ذات الوقت تم إقرار نظام المسارات للتعليم الثانوي في المملكة العربية السعودية من وزارة التعليم على أن يتم تطبيقه بشكل تدريجي بدءاً من مطلع العام الدراسي 1443ه.

غايات تعليم مجال التقنية الرقمية في المملكة العربية السعودية:

تشير الوثيقة الخاصة بمعايير مجال التقنية الرقمية الصادرة عن هيئة تقويم التعليم والتدريب في المملكة (2019م) إلى أن مجال التقنية الرقمية يهتم بتزويد المتعلم بالمهارات والمعارف والاتجاهات الخاصة بأسس الأجهزة، والمواد الرقمية، والبرمجيات ومفاهيمها وتطبيقاتها. ويتضمن الأساس العلمي لعلوم الحاسب، والمعرفة العميقة بكيفية عمل الأنظمة الرقمية وبرمجتها وتطويرها. والاستخدام الأمثل للتطبيقات الرقمية في جميع جوانب الحياة، ودمجها مع مجالات التعليم الأخرى. كما تتمثل الغاية العامة للمجال في استخدام التقنية الرقمية وإنتاجها.

أما الأهداف العامة لمجال التقنية الرقمية، فتهدف أن يكون المتعلم:

1. مقدراً لأهمية استخدام التقنية الرقمية في مجالات الحياة المختلفة.
2. متمكناً من استخدام التطبيقات الرقمية، وأدوات التواصل، والمشاركة، والإنتاجية بفعالية، وموظفاً لها في الحياة اليومية وفي دعم التعلم بجميع المجالات، وتعزيز الانتماء للوطن، والتفاعل مع كل القضايا بإيجابية.
3. مكتسباً لمهارات تحليل البرمجيات وتصميمها وتطويرها، ومهارات التفكير الحوسبي وكيفية توظيفها في حل المشكلات الحاسوبية والمواقف الحياتية المختلفة.
4. متمكناً من توظيف التقنيات الرقمية الحديثة في البحث والاستقصاء، والاستفادة من مصادر المعلومات المتنوعة باستخدام مهارات التعلم الذاتي، والتعلم المستمر، وقادراً على إنتاج المعرفة ونشرها إلكترونياً.
5. متمكناً من المعارف والمفاهيم الحاسوبية الحديثة، ومهارات التقنية التي تؤهله لمجالات العمل التطبيقية المستقبلية، والمجالات الأكاديمية التخصصية في التقنية الرقمية.

6. ملماً بالضوابط والمبادئ الخاصة بالاستخدام الأمثل والآمن للتقنية الرقمية المنضبطة بالقيم والأخلاق الإسلامية والقوانين الدولية (هيئة تقويم التعليم والتدريب، 2019م، ص 11).

ويشير الجدول (5) إلى الموضوعات المحورية والتفصيلية كما تم تناولها في الكتب المدرسية لمادة التقنية الرقمية (1-1، 1-2، 1-3) الصادرة حتى الآن (وزارة التعليم، 2021/أ؛ وزارة التعليم، 2021/ب؛ وزارة التعليم، 2022/د)، وتكتفي الدراسة الحالية بكتب السنة الأولى المشتركة كونها هي المسار الإلزامي لجميع المتعلمين:

جدول (5) موضوعات المحتوى في كتب التقنية الرقمية للسنة الأولى المشتركة للمرحلة الثانوية

الوحدة	الموضوع الرئيس	الموضوعات الفرعية
التقنية الرقمية (1-1)		
أساسيات علم الحاسب	تمثيل البيانات	- نظام العد العشري والثنائي والتحويل بين الأنظمة. - تمثيل البيانات والصور. - الجبر المنطقي والبوابات المنطقية والدارات المتكاملة.
	بنية الحاسب	- دورة الجلب والتنفيذ Fetch-Execute Cycle. - الذاكرة الرئيسية. - وحدات التخزين.
	نظم التشغيل	- تصنيف البرمجيات. - نظام التشغيل مفهومه ومهامه (إدارة الذاكرة، إدارة العمليات، إدارة أجهزة الإدخال والإخراج، وإدارة الملفات).
	أساسيات الشبكات	- تحويل الحزمة Packets switching. - عناوين الشبكات. - البروتوكولات. - نموذج الاتصال المفتوح OSI، نموذج TCP/ IP. - جدران الحماية وأجيالها.
	تقنية المعلومات والاتصالات والمجتمع	- تأثير تقنية المعلومات والاتصالات على قطاع الأعمال. - التخزين السحابي. - الفجوات الرقمية والعوامل المؤثرة فيها وكيفية علاجها.
العمل عبر الإنترنت	العمل على المستندات عبر الإنترنت	- الوصول إلى ملفات one Drive. - مشاركة المستندات مع الآخرين بحذر. - التعاون والتشارك المتزامن.
	الاجتماعات عبر	- دعوة المشاركين، ومشاركة الشاشة، وتغيير الخلفية.

الوحدة	الموضوع الرئيس	الموضوعات الفرعية
	الإنترنت	- استخدام تطبيق زوم على أجهزة أخرى.
	بث العروض التقديمية	- جدولة الاجتماعات، وبث العرض، ومشاهدة عرض تقديمي عبر الإنترنت.
	إدارة الملاحظات	- حفظ دفتر الملاحظات، وتنظيم موضوعاته باستخدام الصفحات الفرعية. - كتابة الملاحظات والوصول إليها من أجهزة أخرى.
	الخرائط الذهنية	- مفهوم الخريطة الذهنية - تصميم العقد في الخريطة وفق المستوى الهرمي، وتوصيلها وتغيير طريقة العرض وإخفاء الأفرع.
البرمجة بلغة ترميز النص التشعبي HTML	إنشاء موقع ويب بلغة HTML	- مفهوم صفحات الويب. - التعرف على لغة ترميز النص التشعبي HTML - المحرر، والوسوم، والعناوين، والفقرات، والمسافات الفارغة.
	بنية المحتوى	- القوائم بأنواعها المرتبة وغير المرتبة، والروابط التشعبية. - خاصية الهدف، وإنشاء شريط التنقلات وربط الصفحات داخل الموقع نفسه. - إنشاء روابط البريد الإلكتروني، وكيفية إضافة الصور والفيديو.
تقنية رقمية (1-2)		
معالجة الصور المتقدمة باستخدام برنامج GIMP	أساسيات تحرير الصورة	- حجم الصورة ودقة الشاشة. - اختيار الألوان والعمق اللوني. - حفظ الصور وتصديرها وتحديدها، ونقل ونسخ جزء معين منها. - أداة المحاة.
	الطبقات Layers	- الصور المركبة، وتشمل تغيير الحجم، وعزل العناصر، وإضافة طبقة نص، وإضافة التدرج. - إعادة ترتيب الطبقات، وقفل الطبقات، وأساليب المزج.
	تحرير وتنقيح الصور	- الإيضاح، والسطوع والتباين، والتشبع اللوني، وإصلاح أخطاء التصوير. - أداة المنظور والاقتصاص. - المرشحات والتأثيرات. - تنقيح الصور باستخدام الأدوات: فرشاة المعالجة، وأداة الختم، وأداة التحديد، وأداة التشوية، والإضاءة وأداة المنحنيات.
	الرسومات ثنائية	- الطبقات والرسم عليها.

الوحدة	الموضوع الرئيس	الموضوعات الفرعية
	الأبعاد	- رسم الإطارات الرئيسة والرسم المتجهة، واستيراد الرسومات اليدوية، واستخدام طبقة الكاميرا. - تصدير الرسوم.
التقنية والحياة	المراقبة والتحكم	- أنظمة المراقبة وأنظمة التحكم وأنواعها. - المستشعرات Sensors وأنواعها. - أنظمة المكابح التقليدية Automatic braking systems.
	الذكاء الاصطناعي	- مفهوم تعلم الآلة وتطبيقاته. - القيادة الذكية. - الألعاب الذكية. - التشخيص الطبي بمساعدة الحاسب. - علم الروبوت. - الطائرات المسيرة Drones.
	التقنيات الناشئة	- الواقع الافتراضي والواقع المعزز. - الحوسبة السحابية. - إنترنت الأشياء. - التقنيات القابلة للارتداء. - أنظمة الدفع الإلكترونية عبر الأجهزة المحمولة. - الاتصالات الخلوية فائقة السرعة. - تخزين البيانات. - الحوسبة الكمية Quantum Computing.
	الصحة والبيئة	- تأثيرات التقنية على البيئة. - خفض النفايات الرقمية. - المشكلات الصحية لاستخدام التقنية، ومنها: المشكلات النفسية، والعزلة الاجتماعية.
البرمجة بلغة ترميز النص التشعبي HTML	إنشاء النماذج بلغة HTML	- مفهوم النموذج بلغة HTML وكيفية عمله، وبنية النموذج. - الوسوم من نوع (input/ fieldset).

الوحدة	الموضوع الرئيس	الموضوعات الفرعية
التقنية الرقمية (1-3)		
مستندات ونماذج تقارير الأعمال	الكتابة في مستندات الأعمال	– مستندات الأعمال الرقمية وأنواعها. – الصيغ الرسمية وغير الرسمية في كتابة مستندات الأعمال. – تنسيق مستندات الأعمال والبريد الإلكتروني الرسمي.
	مبادئ تصميم مستندات الأعمال	– عناصر تصميم المستند. – برنامج Scribus لتصميم مستندات الأعمال. – إنشاء المستندات وضبط الإعدادات والتفضيلات.
	نماذج الأعمال	– مفهوم نماذج الأعمال وأنواعها. – كيفية إنشاء نماذج الأعمال مثل الفواتير واستطلاعات رأي العملاء. – مفهوم تقارير الأعمال وكيفية كتابتها.
الشبكات المتقدمة	الشبكات السلكية واللاسلكية	– شبكات الحاسب وتصنيفاتها وفق النطاق الجغرافي، ووفق الوسيط الناقل ووفق تخطيط الشبكة.
	شبكات النقال والأقمار الصناعية	– مفهوم شبكات النقال وشبكات الأقمار الصناعية. – الوصول إلى الإنترنت عبر الأقمار الصناعية. – نظام تحديد المواقع العالمي GPS. – التعقب الإلكتروني. – قوانين الخصوصية والأمان على الشبكة.
	برتوكولات الإنترنت ومحاكاة الشبكة	– برتوكول العنوان على الشبكة IP Address الثابت والديناميكي. – التدوين النقطي العشري Dotted-Decimal Notation. – العنوان الفيزيائي Mac Address. – محاكاة الشبكة باستخدام برنامج Packet Tracer. – تصنيف أجهزة الشبكة. – محاكاة الشبكة الواسعة والمحلية وإضافة الأجهزة للشبكة، وتغيير أسماء الأجهزة. – تكوين أجهزة الشبكة، والتحقق من عناوين IP، والتحقق من إمكانية الوصول.
	إنشاء اتصال إنترنت عبر الكابل	– توصيل الشبكة المحلية بشبكة الإنترنت. – إنشاء هيكلة للشبكة وإضافة الأجهزة للشبكة. – توصيل الكابلات بين الأجهزة. – ضبط إعدادات أجهزة الشبكة، ومنها: شبكة الإنترنت السحابية، وإعداد مزود الشبكة،

الوحدة	الموضوع الرئيس	الموضوعات الفرعية
		وإعداد خادم الويب، وإعداد الشبكة المحلية، واختبار الاتصال.
البرمجة بواسطة المايكروبت	مقدمة في المايكروبت	- التعرف على المايكروبت ومكوناته. - برنامج Makecode. - لغة البرمجة البايثون Python. - التحول من اللبنات البرمجية إلى البايثون، والتعرف على الدوال وحفظ البرنامج. - تحميل البرنامج على جهاز المايكروبت، وحذف اللبنات. - صندوق أدوات الأوامر. - برمجة البايثون. - أزرار المايكروبت، ودالة الاهتزاز Shake. - المتغيرات وأنواعها والإعلان عنها.
	المتغيرات والتكرارات	- الحسابات والإحداثيات في بايثون. - أوامر اللعب والتكرارات (for، while، infinite loop).
	اتخاذ القرارات	- المعاملات الشرطية في لغة البايثون و أنواع الجمل الشرطية، (if, if else, if elif). - الإدخال - تطبيقات المستشعرات Sensors في الحياة.

الوزن النسبي لموضوعات المحتوى في مناهج التقنية الرقمية:

من العرض السابق لموضوعات المحتوى في الجدول (5)، وعدد الدروس لكل فرع كما ظهرت في الكتاب المدرسي؛ يمكن استنتاج الأوزان النسبية لموضوعات المحتوى للسنة الأولى المشتركة وفق الفروع التي صنفتها وثيقة معايير التقنية الرقمية، كما في الجدول (6)

جدول (6) الأوزان النسبية لموضوعات المحتوى في مناهج التقنية الرقمية للسنة الأولى المشتركة

الفرع	عدد الدروس	الوزن النسبي من المحتوى
المفاهيم والتطبيقات الرقمية	25	%78
البرمجة والتفكير الحوسبي	6	%18
المواطنة الرقمية	2	%0.06
الإجمالي	32	%100

المدخل التدريسي وطرق التدريس:

أكدت وثيقة معايير مناهج التقنية الرقمية على تبني الاتجاهات التدريسية الحديثة كأحد أولويات تصميم المنهج ويتضح ذلك من الأسس والأولويات التي بني عليها المنهج فيما يخص مجال التدريس، وهي مراعاة خصائص النمو للمتعلمين، ومتابعة الاتجاهات الحديثة في التدريس والتحولات التقنية والمعرفية (هيئة تقويم التعليم والتدريب، 2018م). ويجب أن تتم عملية التعليم والتعلم وفق عدد من المبادئ التي وردت في وثيقة معايير المنهج، يمكن إيجازها في الآتي:

1. متعلم نشط وإيجابي مشاركاً في التخطيط والتنفيذ، وموظفاً لها في سياقات متنوعة ومواقف جديدة، وفق خصائص النمو والقدرات والحاجات والميول.
2. التعلم ذو المعنى الذي يركز على مواقف وخبرات لدى المتعلم يرتبط فيها التعلم السابق بالتعلم الجديد، وبسياق الحياة والمجتمع؛ مما يعزز الشغف المعرفي ويثير مستوى من التحدي لقدراته.
3. التعليم حق لجميع المتعلمين، ولابد من توفير الفرص وتكافؤها للجميع وفق إمكانياتهم وقدراتهم وميولهم.
4. جودة عمليات التعلم، وتوظيف مداخل متنوعة بما يتسق مع أفضل الممارسات والمعايير الدولية المتقدمة، لتحقيق أعلى توقعات من المتعلمين.
5. بيئة تعلم إيجابية وآمنة ومتنوعة المصادر، وحاضنة للإبداع، تقوم على العلاقات الإيجابية والاحترام المتبادل، وتقبل الآخرين، وتزيد من فرص التعلم.
6. تشجيع التفكير والاستقصاء عبر توظيف استراتيجيات تنمي مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات، وتنفيذ الأنشطة في مجموعات تعلم تعاوني، وممارسة تجارب وتطبيقات ذات طبيعة استقصائية ودراسة مستقلة (هيئة تقويم التعليم والتدريب، 2018م، ص 37).

الوسائل وتقنيات التعليم ومصادر التعلم:

أشارت وثيقة معايير المنهج إلى أهمية الوسائل التعليمية ودمج تقنية المعلومات في تعليم وتعلم مناهج التقنية الرقمية، حيث تعد التقنيات والوسائل التعليمية عاملاً أساسياً في معايير المنهج وتطبيقها وتقويمها. وتتمثل أهمية ذلك في إتاحة الخيارات المتنوعة في تعزيز التعليم بالتقنية وتطبيقاتها، وتوفير المصادر المفتوحة والبرمجيات لإثراء التعلم. كما يعد التعلم الإلكتروني عبر منصة مدرستي رافداً مهماً ورسمياً في عملية التعلم، وله وزنه النسبي بحوالي 20% من عملية التعلم. كما تبرز أهمية المنصات الإلكترونية في تعزيز تفاعل المتعلمين مع بعضهم، وتسهيل سبل تواصلهم مع المعلمين، وتوفير بيئات افتراضية تعزز من خبرات التعلم وثراءها (هيئة تقويم التعليم والتدريب، 2018م، ص 38)

وفي منهج التقنية الرقمية في نظام المسارات للسنة الأولى المشتركة من النظام الثانوي، تستخدم لغة البرمجة HTML عبر برنامج فيجوال ستوديو، ولغة البايثون لبرمجة المايكروبت، إضافة إلى أهمية توفير التجهيزات الخاصة بالمعامل من الأجهزة ونظم التشغيل وتجهيزات الشبكات وربطها ببرامج الحماية، وتتمثل البرامج والتطبيقات اللازمة لتنفيذ المنهج، الآتي:

- لغة HTML عبر برنامج فيجوال ستوديو.
- برنامج GIMP لتحرير الرسومات والصور.

- نظام التشغيل windows وحزمة برامج office 365 (online).
- حزمة تطبيقات Google وبرنامج Cisco webex وتطبيق Zoom.
- برنامج freeplane لتصميم الخرائط الذهنية.
- برنامج Scribus للنشر المكتبي.
- برنامج Packet Tracer لمحاكاة الشبكات وبناءها.

فلسفة التقويم وأساليبه وأدواته:

تتولى هيئة تقويم التعليم والتدريب عبر مركز قياس إقامة بعض الاختبارات الوطنية لمتابعة مدى تحقيق نواتج التعلم لدى المتعلمين. إلا أنها لا تشمل مناهج التقنية الرقمية، ويتم الاعتماد في تقويم التعلم على المعلم بشكل كامل، دون المشاركة من أي جهة خارجية. كما لا يتم تقديم اختبارات وطنية أو تخصصية في المجال للمتعلمين، فالاختبار التحصيلي الذي يعد أحد متطلبات الالتحاق الجامعي وأحد معايير المفاضلة في القبول، لا يشمل مناهج التقنية الرقمية.

وتتبنى وزارة التعليم في المملكة وفق نظام المسارات (وزارة التعليم،2022م/ب) اتجاه تنويع أساليب التقويم بين القبلي، والتكويني، والختامي. وبين الاختبارات التحريرية القصيرة، والمشاريع العملية الفردية والجماعية، والاختبارات العملية، والتقارير العملية، والملاحظة، والبحوث، والواجبات المنزلية، وملفات الإنجاز الإلكترونية والورقية، وأساليب التقويم الذاتي. وهذه الأساليب المتنوعة يختار منها المعلم ما يتوافق مع طبيعة المادة الدراسية وأهدافها. كما تراعي أساليب التقويم نمط التعليم والتعلم الذي يسكّن في المتعلم، ففي حال كان نمط التعلم هو بأسلوب التعلم المدمج أو الانتساب في نظام المسارات، فإن المتعلم يلزم بتأدية الاختبارات النهائية والقصيرة (أعمال السنة) حضورياً. ولمادة التقنية الرقمية في كل فصل دراسي من السنة الأولى المشتركة من المرحلة الثانوية (100) درجة موزعة كما في الجدول (7):

جدول (7) توزيع درجات التقييم لمادة التقنية الرقمية في نظام المسارات

توزيع درجات أعمال السنة								الاختبار النهائي		الدرجة النهائية
المهام الأدائية		المشاركة والتفاعل		اختبارات قصيرة		المجموع				
واجبات	بحوث ومشاريع وتقارير	أنشطة وتطبيقات صفية	مشاركة	عملي	تحريري			عملي	تحريري	
10	10	10	10	10	10	60		25	15	100

المصدر: وزارة التعليم. (2022م/ب). **الدليل الإرشادي للتقويم والقبول في نظام المسارات**. الرياض: وزارة التعليم.

كما يشير الجدول (8) إلى تفاصيل توزيع الدرجات الخاصة بأعمال السنة وفق نظام المسارات لمادة التقنية الرقمية:

جدول (8) توزيع درجات التقويم لأعمال السنة في مادة التقنية الرقمية

المهام الأدائية	واجبات	يكلف المتعلم عدد من 6-12 واجباً خلال الفصل
	بحوث أو مشاريع أو تقارير	يقدم المتعلم واحداً فقط من ثلاثة (مشروع، تقرير، بحث)

		خلال الفصل الدراسي
المشاركة والتفاعل	نشاطات وتطبيقات صفية	مستمر
	مشاركة وتفاعل صفي	مستمر
	ملف الأعمال	يحصل المتعلم على 5 درجات إذا قدم ملف إنجاز إلكتروني، ويحصل على 3 درجات فقط إذا كان ورقي.
الاختبارات القصيرة	اختبار الفترة الأولى	
	اختبار الفترة الثانية	

المصدر: وزارة التعليم. (2022م/ب). **الدليل الإرشادي للتقويم والقبول في نظام المسارات**. الرياض: وزارة التعليم.

القوى والعوامل المؤثرة على واقع مناهج التقنية الرقمية في المملكة العربية السعودية:

تقع المملكة العربية السعودية قلب العالم الإسلامي والعربي ولها أهمية دينية وتاريخية، كما أنها ذات قوة اقتصادية وموقع استراتيجي يربط بين القارات الثلاث. وهي دولة عربية مسلمة ذات سيادة مستقلة، كما أنها أحد أعضاء مجموعة الدول العشرين G20 للدول الأقوى اقتصادياً.

العوامل التاريخية والجغرافية:

تقع المملكة العربية السعودية في الجنوب الغربي لقارة أسيا، وتشكل الجزء الأكبر من مساحة شبه الجزيرة العربية. يحدها من الشمال العراق والأردن، ومن الجنوب اليمن وعمان، ومن الشرق الخليج العربي والإمارات العربية المتحدة وقطر، ومن الشمال الشرقي دولة الكويت، أما من الغرب فتمتد سواحلها على البحر الأحمر. وتتربع المملكة العربية السعودية على مساحة تبلغ حوالي (2،149،690) كم2، وهي ثالث أكبر الدول العربية مساحة بعد السودان والجزائر. ويغلب على أراضي المملكة المناخ الصحراوي حيث تشكل الصحاري جزءاً كبيراً من مساحة البلاد ومرور مدار السرطان القاري فيها، حيث يشتد الجفاف وترتفع درجات الحرارة بشدة في الصيف وتنخفض في الشتاء خاصة في شمال البلاد. أما في المناطق السهلية والساحلية الشرقية والغربية فترتفع مستويات الرطوبة فيها. (CIA\ B ،2022)

العوامل الاجتماعية والثقافية:

تسيطر على المجتمع السعودي تركيبة القبائل على مستوى المناطق الإدارية البالغ عددها (13) منطقة، ويشكل العرب (90%) من المواطنين، فيما يشكل المواطنون من ذوي الأصول الآسيوية والأفريقية (10%) من السكان (CIA\ B, 2022). ويبلغ عدد سكان المملكة العربية السعودية حتى منتصف عام 2021 حوالي (34،110،821) نسمة، يشكل المواطنون منهم (63،6%) وتشكل الإناث حوالي (43،2%) من عدد السكان. والمجتمع السعودي بطبيعته مجتمع شاب، حيث أن نسبة السكان ممن تقل أعمارهم عن (35) عاماً تشكل حوالي نصف عدد السكان في العام 2020م، كما أن المتعلمين في مراحل التعليم العام يشكلون حوالي (18%) من السكان. أما طلاب المرحلة الثانوية ممن فئتهم العمرية (15-19) سنة فيبلغ عددهم (2.359.981) طالباً وطالبة (الهيئة العامة للإحصاء، 2020م؛ وزارة التعليم، 2021م؛ الهيئة العامة للإحصاء، 2022م).

والمجتمع السعودي مجتمع عربي مسلم، يشكل المسلمون السنّة (85-90%) من المجتمع، والشيعة (10-15%). أما التقاليد السعودية فهي متفرعة من التعاليم الإسلامية والعادات العربية، وتظهر هذه التقاليد بشكل خاص في الاحتفالات والمناسبات الدينية والوطنية كما في العيدين ومواسم الحج والعمرة واليوم الوطني ومهرجان الجنادرية الثقافي. واللغة العربية هي اللغة الرسمية للبلاد في التعليم والتعاملات الرسمية ووسائل الإعلام؛ إلا أن السعوديين يستخدمون اللغة العربية بلهجات مختلفة تصل لأكثر من عشرين لهجة محلية. وتعد اللغة الإنجليزية لغة ثانية في المملكة حيث يتم استخدامها على نطاق واسع بين المتعلمين السعوديين (حكومة المملكة العربية السعودية، 2021م؛ CIA\ B, 2022). كما تبرز القيم السعودية في مبادرة قيم الشخصية السعودية التي تعد أحد برامج رؤية 2030، وعلى رأسها قيم الوسطية والاعتدال، والانتماء للوطن، والمرونة، والمثابرة (المملكة العربية السعودية، 2016م).

العوامل الاقتصادية:

يعتمد الاقتصاد في المملكة العربية السعودية بشكل أساسي على النفط، حيث تصدر المملكة حوالي (16%) من إجمالي النفط حول العالم، وهي بذلك أكبر دولة مصدرة للبترول في العالم، كما تتولى زمام قيادة منظمة أوبك للدول المصدر للنفط. ويشكل النفط وصناعة البتروكيماويات حوالي (87%) من دخل الدولة، أي حوالي (42%) من إجمالي الناتج الاقتصادي المحلي و(90%) من إجمالي الصادرات (CIA\ B, 2022). وتسعى المملكة إلى التحرر من الاعتماد على النفط والاستثمار في القوى البشرية لأبنائها واستغلال ثرواتها الطبيعية الأخرى وموقعها الجغرافي المتميز وذلك من خلال خطتها الاستراتيجية الأكبر في تاريخها وهي رؤية 2030 التي أطلقها المجلس الاقتصادي الأعلى عام 2016م.

العوامل السياسية ونظام التعليم:

تم سن أول تعليم نظامي في المملكة العربية السعودية منذ قرار إنشاء مديرية المعارف في 1343ه، ثم في عهد الملك سعود بن عبد العزيز في عام1373ه تم إنشاء وزارة المعارف، تلاها إنشاء الرئاسة العامة لتعليم البنات في عام 1380ه، والتي ضمت لاحقاً إلى وزارة المعارف، التي سميت بوزارة التربية والتعليم. وفي عام 2015م صدر أمر ملكي بدمج وزارة التعليم العالي مع وزارة التربية والتعليم تحت مسمى وزارة التعليم، سعياً لتحسين المخرجات وتطوير المناهج، وتقليل الفجوة بين التعليم العام والعالي (البيضاني، 2015م).

وتأسياً على ما سبق يتضح انعكاس العوامل والقوى المؤثرة على واقع مناهج التقنية الرقمية في المملكة العربية السعودية؛ فالعامل السياسي والاقتصادي المتمثل في رؤية المملكة 2030 التي نصت على تطوير المناهج وتنمية مهارات المستقبل في ظل تدني نتائجهم في الاختبارات الدولية، خاصة أنهم يشكلون نسبة كبيرة من التركيبة السكانية. إلى جانب البرامج المنبثقة عن الرؤية كبرنامج تأهيل الموارد البشرية، وبرنامج التحول الوطني؛ وأهداف المملكة في أن تكون مركزاً تقنياً عالميا. وكذلك إنشاء العديد من الهيئات التي تحقق ذلك، وخفض مستويات البطالة وربط الخريجين بسوق العمل وسد الحاجة في وظائف المستقبل التي يشغل مجال التقنية الرقمية حيزاً واسعاً منها؛ قد ظهرت انعكاساته في أهداف المناهج الحالية ومحتواها، وطرح سلاسل جديدة من مناهج التقنية الرقمية. كما أن سياسة التعليم في المملكة مشتقة من العقيدة الإسلامية التي تراعي العدالة وتؤكد على حق كل فرد للحصول على تعليم جيد ومنصف، مع تبني وزارة التعليم أهداف التنمية المستدامة التي نصت في هدفها الرابع على ضمان التعليم الجيد والمنصف والشامل وتعزيز فرص التعلم مدى الحياة.

ويظهر انعكاس العامل السياسي المتمثل في مركزية النظام، على توحيد المناهج بالكامل وإلزاميتها في جميع المدارس مع مستويات حرية منخفضة للمعلم في ظل تفاوت الإمكانيات بين مدرسة وأخرى.

ثانياً: الإجابة على السؤال الثاني للدراسة الذي نصه:" **ما أوجه الشبه والاختلاف بين مناهج التقنية الرقمية للمرحلة الثانوية في الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة العربية السعودية في ضوء القوى والعوامل المؤثرة فيها؟**".

الإجابة على السؤال الثاني للدراسة تتضمن مرحلتي المقابلة والمقارنة من منهجية جورج بيراداي في الدراسات المقارنة. باستخدام أسلوب المقارنة المطردة، حيث تُنظم البيانات التي تم جمعها من المرحلتين السابقتين في جداول متناظرة، ويتم مقابلة بيانات كل دولة مع الدول الأخرى لكل محور من محاور المقارنة، ثم المقارنة بينها لتحديد أوجه الشبه والاختلاف.

جدول (9) مقابلة محور مسمى المنهج

محور المقارنة	الولايات المتحدة الأمريكية	المملكة العربية السعودية
مسمى المنهج	بدأت بعض الولايات الأمريكية بتدريس الحاسب تحت مسمى علوم الحاسب التي ركزت على البرمجة، وواجهت عدد من المشكلات تمثلت في تفاوت مستوى تقديم المقررات بين الولايات، وعدم توفر المعلمين المتمكنين. وتؤكد وثيقة الإطار العام لتعليم علوم الحاسب في الولايات المتحدة الأمريكية على التمييز بين مصطلحات تقنية المعلومات والاتصالات، وتقنيات التعليم، وعلوم الحاسب، والمواطنة الرقمية، والخلط بين هذه المصطلحات واختلاف الدلالات بينها. ويتبنى الإطار مسمى مناهج علوم الحاسب، ومبادئ علوم الحاسب.	منذ إقرار نظام المقررات في المرحلة الثانوية، قدمت مناهج الحاسب الآلي تحت مسمى مقررات الحاسب وتقنية المعلومات وترقيمها (حاسب1، حاسب 2، حاسب 3). ومع جهود تطوير المناهج وإقرار معايير مناهج التعليم العام، التي صنفت العلوم إلى مجالات عملية، عُدلت المناهج إلى مسمى التقنية الرقمية، مع التركيز الهوية الرقمية المتمثلة بالتمثيل الثنائي (0،1) وهي لغة الآلة. ويتم فصل التقنية الرقمية عن مادة المواطنة الرقمية في السنة الثالثة لبعض المسارات الثانوية.

تختلف الدولتان في تسمية المنهج، حيث يظهر المسمى في الولايات المتحدة الأمريكية بعلوم الحاسب وهو لفظ يدلل على المجال العلمي وأسسه النظرية، بينما في المملكة العربية السعودية عُدل المسمى حديثاً من الحاسب وتقنية المعلومات إلى مناهج التقنية الرقمية. والتقنية لفظ يدلل على الجانب التطبيقي لأي مجال نظري، وقد يكون في هذا المصطلح تبسيط للمجال العلمي، وتركيز على الجانب التطبيقي الرقمي دون التأسيس النظري للمجال العلمي ومفاهيمه وتطورها وتاريخها، كما أنه لا يعكس الغاية العامة وأهداف المنهج بصورة صحيحة. وتميزت وثائق الولايات المتحدة الأمريكية في تناولها لمشكلة كثرة المصطلحات الشائعة للمجال وعدم التمييز بينها، ثم اختيار مصطلح محدد وتعريفه للإشارة للدلالات التي يحملها، والتي ترتبط لاحقاً بأهداف المنهج ومحتواه وتبنى في ضوءه الوثائق. وقد يعزى هذه الأمر إلى تاريخ الولايات المتحدة الأمريكية في علوم الحاسب، وريادتها عالمياً في علوم الحاسب وتقنية المعلومات والاتصالات.

جدول (10) مقابلة محور إلزامية وطبيعة تقديم المنهج

محور المقارنة	الولايات المتحدة الأمريكية	المملكة العربية السعودية
الإلزامية	دراسة مناهج علوم الحاسب في المرحلة الثانوية في الولايات المتحدة الأمريكية غير إلزامية. كما تتفاوت الولايات في إلزام مدارسها الثانوية بتقديم مقررات في علوم الحاسب ومجالاته. وتبلغ نسبة الولايات التي تقدم مقرراً واحداً في علوم الحاسب على الأقل حوالي (43%). وتتنوع المقررات المقدمة ما بين ما تعدّه الأقسام المختصة في الولايات كمقررات تمهيدية بما يتوافق مع إطار تعليم علوم الحاسب المعتمد في عدد كبير من الولايات. أو مقررات علوم الحاسب AP المعتمدة من مجلس الكليات ويتاح للمتعلم عند اجتيازها معادلة الساعات الدراسية له عند التحاقه بالتعليم الجامعي توصية.	تعد مناهج التقنية الرقمية من المناهج الإلزامية للسنة الأولى المشتركة في نظام المسارات الثانوي وهي بذلك تقدم في جميع المدارس الثانوية. كما تقدم للمسار العام والمسار الشرعي ومسار إدارة الأعمال في السنتين الثانية والثالثة. أما في مسار الهندسة والحاسب فيتضمن مناهج إلزامية تخصصية في الأمن السيبراني، والذكاء الاصطناعي، والبيانات الضخمة، وإنترنت الأشياء. كما لا تزال بعض مقررات حاسب2، وحاسب 3 تقدم في المدارس حتى نهاية العام 1444هـ.

تختلف دولتا المقارنة في آلية تقديم مناهج الحاسب والتقنية الرقمية فهي اختيارية في الولايات المتحدة الأمريكية، ولا تقدم في جميع المدارس. وتتعدد الجهات المشرفة على عمليات النظام التعليمية بما فيها تنفيذ المناهج وتقويمها. نتيجة لا مركزية النظام، واستقلالية التمويل وتفاوته بين الولايات وتفاوت الضرائب، وتعدد الأقليات والأعراق، والتحديات المرتبطة بها مثل التضخم وحاجة مناهج الحاسب لتمويل خاص؛ مما قد يجعل تعددية آليات تقديم المنهج حاجة ضرورية تتنوع باختلاف الولاية والعوامل المؤثرة بها. أما في المملكة العربية السعودية، فهي إلزامية في السنة الأولى المشتركة ثم ترتبط بالمسار الذي يسكن فيه المتعلم. وهذا قد يعزى إلى طبيعة النظام المركزي التعليمي ومركزية التمويل وتوحيد الآلية في جميع المدارس الثانوية.

جدول (11) مقابلة محور أهداف المنهج

محور المقارنة	الولايات المتحدة الأمريكية	المملكة العربية السعودية
الأهداف	تتمثل أهداف تعليم علوم الحاسب للمرحلة الثانوية في الولايات المتحدة الأمريكية في إكساب المتعلمين المفاهيم الأساسية في علوم الحاسب والممارسات المرتبطة بها، وتعزيز فهمهم للمجال، والفروق بين مجالاته الفرعية. مع التأكيد على إكساب مهارات التفكير الحوسبي كجانب جوهري في المهارات المكتسبة.	لم تصدر وثائق لمناهج التقنية الرقمية تتضمن الأهداف العامة والخاصة للمناهج. واستند البحث على الأهداف التي أشارت إليها وثيقة معايير مجال التقنية الرقمية الصادرة عن هيئة تقويم التعليم، التي أكدت أهدافها على تقدير المتعلمين لأهمية التقنية في حياتهم، وتمكنهم من استخدام التقنية في الإنتاجية والتواصل والمشاركة في بناء الوطن، والعمل مع أقرانهم في مهام الحياة اليومية.

تتفق دولتا المقارنة في أهداف مناهج الحاسب والتقنية الرقمية للمرحلة الثانوية في مجموعة كبيرة من الأهداف خاصة في أهدافها العامة، من أبرزها تنمية مهارات التفكير الحوسبي بما فيها التجريد وتحليل المشكلة وحلها، واكتشاف الأخطاء. وهذا يعكس التوجه العالمي نحو تنمية مهارات التفكير الحوسبي وعلاقته الوثيقة بعلوم الحاسب والرياضيات، واعتبارها مهارات أساسية للحياة كما جاء عند (Lindberge، Laine and Haaranen، 2019). كما تتفق دولتا المقارنة في أهدافها حول تنمية الفهم واكتساب مفاهيم ومبادئ علوم الحاسب والأنظمة الرقمية، والشبكات والاتصالات، والبيانات وتمثيلها وحفظها، والبرمجة، وحل المشكلات الحاسوبية وغير الحاسوبية عبر الحوسبة وتطبيقاتها. وتمكين المتعلمين من تعزيز مهاراتهم واتجاهاتهم نحو الحوسبة وتأثيراتها المختلفة في جميع مجالات العلوم الأخرى، إلى جانب تعزيز الرقابة والمسؤولية والاستخدام الآمن للحوسبة، والوعي بتأثيراتها الإيجابية والسلبية وقوانينها. كما تتفق الدولتان في التحول في أهداف تعليم الحاسب من استخدام تطبيقات الحاسب وتقنية المعلومات والاتصالات، إلى فهم المجال وتصميم التطبيقات، وآلية عملها وانتاجها وتقويمها وتوظيفها في حل المشكلات.

وتؤكد الأهداف في المناهج الأمريكية على فهم المتعلم ووعيه بتأثيرات علوم الحاسب وتقنية المعلومات والاتصالات على تكافؤ الفرص وتحقيق العدالة وارتباطها بمفاهيم مثل سهولة الوصول، والتوفر، والصلاحية. وهذا يعكس مزيجاً من القوى السياسية والاقتصادية في الدولتين من حيث تعزيز قيم التعبير عن الرأي واحترام الأفكار والديموقراطية. كما يعكس حركات اجتماعية تتمثل في نبذ العنصرية، ودعم الأقليات الأقل حظاً، خاصة في الولايات ذات الدخل المنخفض التي يكثر فيها التركيبة السكانية الفقيرة أو متوسطة الدخل، ويتفق هذا مع نتائج الدراسات كدراسة وانغ وآخرون (Wang et al.، 2016) التي أكدت على تدني الالتحاق في مقررات الحاسب من ذوي العرق اللاتيني أو السود، وتدني التحاق الإناث مقابل الذكور.

جدول (12) مقابلة محور المحتوى وموضوعاته

محور المقارنة	الولايات المتحدة الأمريكية	المملكة العربية السعودية
المحتوى وتنظيمه	يتم تقسيم المحتوى إلى مكونين أساسين هما المفاهيم الأساسية والممارسات الأساسية، وتشمل **المفاهيم الأساسية**: 1/ نظم الحوسبة ووزنه النسبي (11-15%)، ويتضمن عدة مجالات فرعية هي: الأجهزة وتكاملها ومشاركتها، وقضايا الوصول العادل والأمان، ومشاركة البيانات، وإنترنت الأشياء. كما يشمل العتاد والبرمجيات بما فيها التفاعل بين المستخدم والآلة، ومستويات التفاعل، ونظم التشغيل واستخداماتها في التقنيات الحديثة مثل الدرونز، والحوسبة السحابية، والأجهزة الذكية. مع مستويات أساسية من عمارة الحاسبات. 2/الشبكات والإنترنت ووزنه النسبي (11-13%)، ويشمل مجال اتصال الشبكات والمنظمات، بما فيها من تصنيف لأنواع الشبكات، وطبقاتها، والعناوين على الشبكة، والقابلية للتوسع في الشبكات، وموثوقية الإنترنت، والهرمية والتكرار في	يشمل المحتوى للسنة الأولى المشتركة في المرحلة الثانوية عدداً من الموضوعات التي تتكامل فيها المهارات مع المعارف والاتجاهات وتصميم المواقع بلغة HTML. كما يتناول المحتوى تعريف المتعلم بالاتجاهات الحديثة في تقنية المعلومات مثل الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته، وإنترنت الأشياء، والتخزين

	الشبكات. كما يشمل مجال الأمن السيبراني بما يتضمنه من موضوعات في أمان الشبكات وتقنيات الأمان المختلفة. 3/ البيانات والتحليل ووزنه النسبي (17-22%)، ويشمل موضوعات في أساليب جمع البيانات، وعلاقتها بالخصوصية والموثوقية، والعوامل التي تحدد حجم ونوع خوادم البيانات ونماذج المحاكاة الخاصة بالبيانات الضخمة. 4/ الخوارزميات والبرمجة ووزنه النسبي (30-35%)، ويشمل التعرف على الخوارزميات الأساسية، والعوامل المؤثرة على اختيار الخوارزمية المناسبة، ولغة البرمجة المناسبة لها، وعلاقتها بالمساحة التخزينية. 5/ تأثيرات الحوسبة ووزنه النسبي (21-26%) ويشمل الجوانب الثقافية، وتعزيز الوصول والإتاحة، وواقع التمييز وعدم تكافؤ الفرص وتحديات استخدام الحوسبة اجتماعياً وصحياً. أما **الممارسات الأساسية** فتشمل: تعزيز ثقافة حاسوبية شمولية بما تتطلبه من دمج وجهات النظر لمختلف الفئات والأعراق، والتشارك والاتصال باستخدام الحوسبة، والتعرف وتحديد المشكلات الحاسوبية وتحديد الفرص المناسبة لتطبيق الحوسبة لحل المشكلات الحياتية، والتطوير، واستخدام التجريد.	السحابي. إلى جانب تأثيرات التقنية على المجتمع وعلى البيئة وكيفية التعاطي معها. 2/ التفكير الحوسبي والبرمجية، ويشمل تصميم خوارزميات لحل مسائل متقدمة تتضمن الشروط والتكرار، وتنفيذ مهمات بسيطة، والاختيار بين التراكيب، وبناء خوارزمية على خوارزمية سابقة. 3/ المواطنة الرقمية: وتشمل أخلاقيات استخدام النظم والتطبيقات الرقمية، وفهم تأثيرات التقنية في الجوانب الصحية والاجتماعية والمالية والخدمات الحكومية الرقمية.

يعد المحتوى من أكثر عناصر المنهج أهمية، وقد ناقش عدد من المنظرّين في مجال المناهج مثل هيربارت سبنسر وجورج بوشامب محتوى المنهج، وأن الغرض الأساسي لنظام المنهج هو تقرير ما يجب أن يدرّس في المدارس؛ وهذا يعكس أهمية المحتوى على اعتباره العنصر الأساسي في المنهج حيث يجيب على السؤال الفلسفي ماذا ندرس؟ وما هي المعرفة الأجدر بالتضمين في المنهج؟ وكيف يتم اختيار موضوعاته؟ ويهدف هذا البحث إلى إبراز أوجه الشبه والاختلاف بين موضوعات المحتوى في دول المقارنة؛ نظراً لأهميته في ظل الطبيعة المتغيرة باستمرار للمجال العلمي وظهور تقنيات حديثة بشكل مستمر. وبالنظر إلى الجدول أعلاه يتضح اتفاق دولتي المقارنة في الكثير من مجالات المحتوى وموضوعاته التي يتم تضمينها في محتوى منهج الحاسب للمرحلة الثانوية، حيث يعكس المحتوى أهداف المنهج ويغطي المبادئ الأساسية والمفاهيم النظرية في المجال وجوانبها التطبيقية المختلفة والجوانب الوجدانية المرتبطة بتأثيرات الحوسبة وأخلاقياتها. وتتفق الدولتان في أهمية تناول الموضوعات الخاصة بالنظم الحاسوبية، وعمارة الحاسبات، والبوابات والدوائر المنطقية، والمكونات المادية والبرمجية، ونقل البيانات وأنواعها وتراكيبها. إضافة إلى الموضوعات الخاصة بالشبكات وأنواعها وبروتوكولاتها وتصنيفاتها، وقضايا أمن الشبكات ومخاطرها وآليات الحماية منها. كما تتفق الدولتان على أهمية تضمين التفكير الحوسبي والبرمجة، وتنمية مهاراتها وأهميتها في حل المشكلات الحاسوبية، وتصميم المواقع، وتطوير البرامج وفق مراحل محددة. كما يتم تضمين مهارات التفكير الحوسبي في موضوعات البرمجة وربطها في جانب الممارسات، خاصة مهارات تحليل المشكلة، والتجريد،

واكتشاف الأخطاء واصلاحها، وتقييم الحلول، والتبرير لها والتفاوض حولها. كما تلقى موضوعات الخوارزميات الأساسية وتراكيب البيانات حيزاً أساسياً في المحتوى مع تفاوت في مستويات العمق لهذه الموضوعات.

ويظهر من موضوعات المحتوى الاتفاق في التحول في تدريس الحاسب إلى التركيز على المجال كعلم له أسسه ونظرياته ومجالاته ومبادئه ومفاهيمه، مقارنة بمجال تقنيات المعلومات الذي يتسم بالتغيير السريع، فيكون التركيز في المحتوى عليها من خلال تعريف المتعلمين بها دون التأكيد على الجانب التطبيقي لهذه التقنيات، مقابل التركيز على تطبيق مهارات علم الحاسب كالبرمجة والخوارزميات وتطوير البرامج. كما اتفقت الدولتان في عدد من لغات البرمجة، ومن أهمها لغة البايثون، مع مستوى أكبر من الحرية في الولايات المتحدة الأمريكية بين المعلم والمتعلم للتفاوض حول اللغات الأخرى المستخدمة. بينما في المملكة العربية السعودية يتم تحديد لغات البرمجة وهي البايثون ولغة HTML لتصميم مواقع الويب، ويمنع استخدام لغة HTML في الولايات المتحدة الأمريكية. وتختلف تجربة الولايات المتحدة الأمريكية في المشروع البرمجي كمكون أساسي من المحتوى والذي يمتد مع المتعلم على مدى سنوات تعلمه في المرحلة الثانوية ويتم تقييمه من جهات خارجية. كما تختلف الدولتان في طريقة تصنيف المحتوى، حيث يصنف في الولايات المتحدة إلى مفاهيم أساسية، وممارسات أساسية، بينما في المملكة العربية السعودية يصنف المحتوى إلى مجالات المعرفة الأساسية تجمع المعارف والمهارات في علوم الحاسب وتقنية المعلومات. كما يظهر التركيز في تجربة الولايات المتحدة الأمريكية على قضايا الوصول والعدالة وتعزيز ثقافة حاسوبية تضمن للمتعلم تكوين وجهات نظر فريدة وشاملة عن الآخرين، وتساعده على اكتشاف التحيز ومعالجته عند استخدام الحوسبة وأهمية الأفكار الأصلية التي تحل مشكلات حقيقية. وقد يعزى هذا التميز الأمريكي في الجوانب الإنسانية والربط بالعالم الواقعي إلى الحركات الاجتماعية والثقافية الأمريكية المناهضة للتميز العنصري نتيجة تنوع الأعراق والثقافات في الدولة، كما أنها ذات تجربة طويلة في تدريس علوم الحاسب، وذات سبق في الأبحاث والمعايير في مجال تدريس الحاسب، وتتميز بوفرة المؤسسات والشركات الكبرى التي تدعم تدريس الحاسب وتبحث في التحديات التي تواجه تدريسه، خاصة المرتبطة بالأعراق وتحديات الوصول والعدالة؛ مما يجعل هذه الموضوعات ذات أهمية كبيرة عند تصميم المناهج. وتتميز التجربة الأمريكية بالتكامل في تنظيم محتوى مناهج الحاسب مع مواد العلوم والرياضيات والهندسة. ويظهر في موضوعات المحتوى في المملكة العربية السعودية توجهاً نحو الاستمرار في تضمين موضوعات تطبيقات الحاسب وتقنية المعلومات بعيداً عن علم الحاسب، مثل معالجة الصور، والتطبيقات الإنتاجية والجداول الإلكترونية، والمواقع الجاهزة، وتطبيقات الإنترنت مثل الاجتماعات عبر الإنترنت، والعروض التقديمية. وقد يعزى ذلك إلى أن تدريس الحاسب يعد إلزامياً لجميع المتعلمين في السنة الأولى المشتركة، مما يتطلب تنويع بين موضوعات علم الحاسب وأساسياته، وبين تقنيات المعلومات وتطبيقاتها؛ بينما في دول المقارنة الأخرى يعد تسكين المتعلم في المقرر اختيارياً وفق الميول والاهتمامات واختبارات التسكين، وبالتالي يقدم للمتعلم موضوعات أكثر عمقاً. كما تختلف الدولتان في الأوزان النسبية للموضوعات، حيث يظهر في تجربة الولايات المتحدة الأمريكية التركيز على الجانب المهاري التطبيقي، الذي يظهر من خلال الوزن النسبي لموضوع الخوارزميات والبرمجة والمشروع البرمجي؛ بينما في المملكة العربية السعودية لا يظهر هذا التركيز على مجال الخوارزميات والبرمجة بشكل واضح، كما لا يوجد مشروع برمجي له وزن نسبي محدد من المحتوى.

جدول (13) مقابلة محور مدخل التدريس واستراتيجياته

محور المقارنة	الولايات المتحدة الأمريكية	المملكة العربية السعودية
طرق التدريس	يعكس مدخل التدريس والممارسات الصفية التي يجب أن يتبناها معلم الحاسب للمرحلة الثانوية مبادئ النظرية البنائية والتعلم ذو المعنى من خلال الاكتشاف والاستقصاء، ومبادئ المدخل الإنساني والتعلم الاجتماعي ومراعاة العدالة والمساواة وإتاحة الوصول، ويعد معياراً مهماً في التدريس. كما تظهر مبادئ نظرية ما وراء المعرفة في أهمية تنشيط المعرفة السابقة وأنشطة التخطيط والمراقبة والتقويم من قبل المتعلمين أنفسهم. وكذلك تعزيز مهارات التفكير واتخاذ القرار والتجريد وحل المشكلات. وهذا يعكس تبني مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ خاصة في العناية باستراتيجيات التذكر وإنشاء الروابط المعرفية وأهمية التعلم الاجتماعي.	تؤكد وثيقة معايير مجال التقنية الرقمية على تبني الاتجاهات الحديثة في التدريس التي تتمركز حول المتعلم، وتؤكد على نشاطه وفاعليته ومشاركته في تخطيط وتقويم عملية التعلم، في سياقات واقعية وحقيقة تضمن التعلم ذو المعنى الذي يمتد أثره إلى مواقف الحياة المختلفة. كما تؤكد المناهج على دمج مهارات التفكير في أنشطة التدريس في مجموعات تعلم تعاونية تعزز العمل بالفريق وتنمي مهارات القرن الحادي والعشرين. ويجب أن يراعي المعلم الفروق بين المتعلمين، ويضمن بيئة تعلم آمنة تتسم بالاحترام والحرية وتقبل الآخرين.

تتشابه الدولتان تبني المداخل والاستراتيجيات التدريسية المعرفية والبنائية، التي تتوافق مع طبيعة مجال الحاسب وتنوع محتواه، والصعوبات التي تواجه المتعلمين في دراسة بعض الموضوعات فيه. وتتفقان في تبني مدخل دمج التفكير في تدريس المحتوى، والاستراتيجيات المتمركزة حول المتعلم، والتعلم ذو المعنى في سياقات واقعية ومشكلات حقيقة. بما يحقق مستويات عليا من التفكير والمفاوضة والتبرير والنقد وحل المشكلات، وتعزيز الوعي والتنظيم الذاتي للتعلم. كما تتفق الدولتان في تبني التعلم المدمج، وتعزيز التعلم الصفي بالأنشطة الإلكترونية عبر المنصات المختلفة، مع تفاوت مستويات الدمج وفق الظروف المختلفة. كما تظهر انعكاسات المدخل الإنساني على التدريس في الدولتين، من حيث احترام المتعلمين، والتفاوض معهم، ومراعاة الفروق الفردية بينهم، وتعزيز ثقتهم واتجاهاتهم نحو المجال؛ إلا أنها تظهر بشكل واضح ومميز في التجربة الأمريكية التي تنص بشكل واضح على أهمية العدالة وإتاحة الوصول للمتعلمين في تدريس علوم الحاسب، ومراعاة الفروق والسياقات الثقافية المختلفة لهم، وتبني مدخل التعليم المتمايز، والسقالات التعليمية، ومبادئ التعلم الاجتماعي لتعزيز اتجاهاتهم الإيجابية نحو المجال والتغلب على الصعوبات التي تواجههم. كما تتميز التجربة الأمريكية بتخصيص معايير الممارسات الصفية لمعلمي الحاسب، ترتبط بمجال التدريس وتتناول معاييراً في العدالة والوصول والمساواة، وفي تصميم التدريس، وفي الممارسات الصفية. وتتميز وثائقها في تصنيف مجموعة من استراتيجيات التدريس المتوافقة مع طبيعة كل موضوع من المحتوى، وتبني مدخل التعلم المستند إلى الدماغ واستراتيجياته خاصة في إنشاء العلاقات والروابط المعرفية. ويعكس هذا التميز للولايات المتحدة الأمريكية في مجال تدريس الحاسب نتائج النشاط البحثي في تدريس الحاسب والصعوبات التي تواجهه خاصة من الشركات الكبرى في تقنية المعلومات والاتصالات، ونشاط المؤسسات الاجتماعية غير الربحية في دعم الأقليات الأقل حظاً وضمان مستويات منصفة من العدالة والمساواة المرتبطة بطبيعة المجال.

جدول (14) مقابلة محور التقنيات والوسائل ومصادر التعلم

محور المقارنة	الولايات المتحدة الأمريكية	المملكة العربية السعودية
التقنيات والوسائل ومصادر التعلم	نظراً لطبيعة النظام اللامركزية فإن وثائق المنهج في الولايات المتحدة الأمريكية لا تحدد وسائل تعليمية بعينها، وإنما يترك الأمر لجهة التنفيذ في اختيار الوسيلة المناسبة. مع التأكيد على أهمية توفر الحاسبات أو الأجهزة اللوحية، وتوفر اتصال الإنترنت في البيت والمدرسة. وأهمية تجنب استخدام الوسائل والأدوات المعقدة أو صعبة التأسيس. وتعزز الولايات المتحدة الأمريكية الشراكة المجتمعية بين المدارس وأصحاب الأعمال المهتمين في تعزيز تعليم علوم الحاسب في المدارس عبر تقديم الدعم في إعداد التجهيزات التقنية والمادية في المدارس، كما يتفاوت التمويل أو الدعم الرسمي المقدم لتعليم الحاسب وفق كل ولاية ودخلها ومدى وجود قسم خاص لتعليم الحاسب فيها	تتطلب موضوعات محتوى المنهج في المملكة العربية السعودية عدداً من الوسائل والبرامج ولغات البرمجة، ومن أبرزها لغة HTML ولغة بايثون. إلى جانب حزمة تطبيقات أوفيس وبرامج الاجتماعات الافتراضية، وبرنامج freeplane لتصميم الخرائط الذهنية، وبرنامج Scribus للنشر المكتبي، وبرنامج Packet Tracer لمحاكاة الشبكات وبناءها. كما يعد التعلم الإلكتروني نموذج تعلم أساسي ومدمج في التعلم الحضوري التقليدي، من خلال منصة مدرستي والحصص الافتراضية.

يظهر الاتفاق بين الدولتين في الوسائل التعليمية والتقنيات والمصادر في توفير معامل الحاسب والشبكات وتوفير البرامج الضرورية اللازمة لتحقيق أهداف المنهج. وتتفاوت الدولتان في طبيعة هذه البرامج وأنواعها وفق ما يقتضيه محتوى المنهج والبرنامج المعتمد والظروف والإمكانيات المتاحة. وتتفقان في السعي نحو توفير مصادر تعلم مفتوحة المصدر للمعلم والمتعلم عبر منصات إلكترونية منوعة، مع التفاوت في طبيعة هذه المنصات. ففي المملكة العربية السعودية تتبع هذه المنصات لوزارات التعليم، وهي ليست مفتوحة المصدر بالكامل بل تتطلب تسجيل دخول. بينما في الولايات المتحدة الأمريكية تعدد المنصات التي تقدم مصادر تعلم مفتوحة، ومبنية على أهداف المنهج وموضوعاته وموجهة للمعلم والمتعلم، وهي متاحة بشكل كامل ومجاني للجميع. وقد يكون لمركزية النظام التعليمي دور في ذلك، حيث تشجع النظم اللامركزية على المشاركة من المنظمات غير الربحية الداعمة للحوسبة في تقديم مصادر تعلم مفتوحة لتعزيز التوجيه الذاتي للتعلم والإفادة من التقنيات الحديثة في دعم العملية التعليمية بكامل أطرافها وتحقيق مبادئ العدالة وإتاحة الوصول للجميع. كما تتميز تجربة الولايات المتحدة الأمريكية في التوجه نحو البيانات المفتوحة وإتاحة الوصول لكافة الإحصاءات الخاصة بالمجال لجميع الأطراف من المعلمين والمتعلمين، بما فيها نتائج الاختبارات الوطنية والمدرسية، والخصائص الديموغرافية للمتعلمين، والمعاملات الإحصائية الهامة كالمتوسطات والانحرافات المعيارية؛ مما يعكس مستويات من مرتفعة من الشفافية والحوكمة.

جدول (15) مقابلة محور فلسفة التقويم وأدواته وأساليبه

محور المقارنة	الولايات المتحدة الأمريكية	المملكة العربية السعودية
فلسفة	تواكب فلسفة التقويم في الولايات المتحدة الأمريكية التوجهات	تشير وثيقة معايير مجال التقنية الرقمية إلى عدد من

محور المقارنة	الولايات المتحدة الأمريكية	المملكة العربية السعودية
التقويم وأساليبه وطرقه	الحديثة في التقويم التربوي، والدمج بين التقويم المستمر البنائي والتقويم الختامي. كما يتم تبني أساليب التقويم الأصيل من خلال المهمات الأدائية، والعروض، والمشاريع. وما تتضمن من أدوات كسلالم التقدير وقوائم التقويم الذاتي وتقويم الأقران. ويتم التأكيد على أهمية التغذية الراجعة الفورية في تصحيح مسار التعلم، وبناء المعرفة الصحيحة وتصويب المفاهيم الخاطئة. إلى جانب ظهور مبادئ المدخل الإنساني في احترام تنوع المتعلمين وقدراتهم، وتحديد الأدوار لكل من المعلم والمتعلم وتعزيز الدعم والمساعدة المقدم للمتعلم أثناء عملية التعلم. وهذا يتفق مع مدخل التقويم لأجل التعلم، حين يكون التقويم جزءاً من عملية التعلم وليس هدفاً لرصد الدرجة فقط. ويتمثل التقويم الختامي في جزئين هما: الاختبار الكتابي الذي يتكون من (70) فقرة من أسئلة الاختيار من متعدد، وله وزن نسبي حوالي (70%) ومدته ساعتان.	المبادئ في فلسفة تقويم التعلم، كالتخطيط الجيد، والشمولية، والصدق، والثبات، ومشاركة المتعلم في عملية تقويم تعلمه، وتنوع أدوات التعليم وأساليبه. ويتم تبني عدد من المداخل التقويمية في مناهج التقنية الرقمية تتنوع بين التقويم الختامي والتكويني وفق توزيع للدرجات ثابت ومقرر من قبل وزارة التعليم، بحيث يخصص للاختبار النهائي (40) درجة للجانبين العملي والنظري، ولأعمال السنة (60) درجة تتوزع بين الاختبارات القصيرة، والمهام الأدائية مثل: التكاليف المنزلية، والمشاريع النظرية والعملية، والبحوث، والتقارير. ويلزم المتعلم للنجاح الحصول على (60).

يتضح من العرض في محور فلسفة التقويم وأساليبه وأدواته اتفاق الدولتين على تبني فلسفة التقويم التربوي الأصيل القائم على الأداء في عمليات التقويم التكويني، من خلال الواجبات والمشاريع والتكاليف الجماعية والفردية. كما يظهر تبني التنويع بين أدوات التقويم، وتكامل التقويم الختامي مع التكويني. وتعزيز مبادئ التقويم الجيد الذي يستخدم أدوات صادقة وثابته ومتنوعة، ويشارك فيه المعلم والمتعلم، مع الحث على تقديم التغذية الراجعة الفورية.

وتختلف الولايات المتحدة الأمريكية بأنها تؤكد على توظيف التقويم في اكتشاف التصورات البديلة لدى المتعلمين وتصحيحها، وأهمية مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين وخلفياتهم الثقافية، وإشراك أولياء الأمور في نتائج التقويم ومناقشتها معهم، إلى جانب الوضوح في بناء أدوات تقويم مثل مقاييس التقدير الوصفية وإعلانها لجميع الأطراف المعنية في عملية التقويم بما فيهم أولياء الأمور والمتعلمين. كما تتميز بوجود تقويم ختامي تنفذه جهة خارجية ويتم إعلان وصفه والأوزان النسبية لموضوعاته وطبيعة الأسئلة وزمن الاختبار، بحيث يتم فيه تقويم جميع أهداف المنهج وموضوعات المحتوى التي قد تمتد حتى سنتين. ويتضمن التقويم الختامي اختباراً كتابياً إضافة إلى المشروع البرمجي الذي يشكل جزءاً من درجة الاختبار، وتُقوّم المشاريع البرمجية من خلال سلالم تقدير وصفية معلنة. ويعزى اختلاف المملكة العربية السعودية عند دول المقارنة في جانب التقويم؛ نتيجة تعميم نظام المسارات الجديد للمرحلة الثانوية، وآليته التنفيذية المحددة سلفاً بالكامل من قبل وزارة التعليم والموحدة على جميع المدارس الثانوية.

6. توصيات الدراسة:

1. رفع الوزن النسبي لمحتوى المنهج في موضوعات البرمجة والتفكير الحوسبي والتركيز على التأسيس المعرفي والمهاري في مجال علوم الحاسب، مقابل التركيز سلامة على استخدام الحاسب.
2. تبني مدخل التعلم المستند إلى المشكلة، والتعلم بالممارسة والعمل، والمشاريع وتوفير البيئة اللازمة لذلك بالإفادة من الشراكات المجتمعية والمنظمات غير الربحية، ودعم كبرى شركات الاتصالات وتقنية المعلومات في المملكة العربية السعودية.
3. تعزيز دور شركات الاتصالات وتقنية المعلومات في المملكة العربية السعودية في إجراء الأبحاث والدراسات التقويمية والتتبعية لمناهج التقنية الرقمية والتحديات التي تواجهها والكشف عن العوامل الديموغرافية والاجتماعية المؤثرة فيها والحلول المقترحة لذلك.
4. تعزيز مستوى أكبر من الحرية لمعلمي الحاسب وإدارات المدارس في تبني الأدوات والبرامج التي تحقق أهداف المنهج وفق احتياج المدرسة وقدرات المتعلمين والإمكانيات المتاحة.

7. المراجع:

1.7. المراجع العربية:

إبراهيم، شوقي والعبيكان، ريم والدهمشي، نورة. (2016م). معوقات تدريس وحدة تقنيات وبرمجة الأجهزة الذكية في المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية. **مجلة التربية**، 35، (171)، 435-479.

الأحمدي، أمل والرحيلي، تغريد. (2012م). نظم التعليم في الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة العربية السعودية: دراسة مقارنة. **مجلة الدراسات التربوية والاجتماعية**، 18، (4)، 455-540.

آل مسعد، أحمد زيد. (2017م). امتلاك معلمي الحاسب الآلي للمعايير المهنية الوطنية في الحاسب الآلي. **رسالة التربية وعلم النفس**، (57)، 153-171.

الأمانة العامة لمجلس التعاون لدول الخليج العربية. (2021م). **البيان الختامي الصادر عن المجلس الأعلى في دورته الحادية والأربعون**. مسترد من: https://www.gcc-sg.org/ar-aspx41sa/Statements/SupremeCouncil/Pages/Declaration.

البرلمان العربي. (2020م). **وثيقة تطوير التعليم في العالم العربي**. مسترد من: shorturl.at/yKNQR

البرنامج الوطني لتنمية تقنية المعلومات. (2022). عن البرنامج. مسترد من: https://ntdp.gov.sa/ar

البيضاني، محمد. (2015م). **من مديرية المعارف إلى وزارة التعليم**. جريدة المدينة (31 يناير 2015م العدد: 19497)

توصيات مؤتمر التعليم في الوطن العربي نحو نظام تعليمي متميز. (25-26 مارس 2018م). مسترد من: https://cutt.ly/ezp9Rer

الزكي، أحمد والخزاعلة، محمد. (2013م). **التربية المقارنة أسسها وتطبيقاتها**. عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

الزهراني، صالح. (2015م). معايير اختيار دول المقارنة في أبحاث التربية المقارنة. **مجلة كلية التربية بجامعة بور سعيد**، 17، 172-208.

السيف، نورة. (2017م). **مدى توافر المتطلبات التقنية لمجتمع المعرفة في مقرر الحاسب وتقنية المعلومات في المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية**. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الامام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض.

شركة تطوير للخدمات التعليمية. (2014م). **وثيقة منهج الحاسب الآلي وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية، الخطة العاجلة**. الرياض: وزارة التعليم.

العنزي، حصة. (2019م). تحليل محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات (1) للصف الأول ثانوي في ضوء المهارات الحاسوبية اللازمة لسوق العمل. **مجلة البحث العلمي في التربية**، 20 (6)، 457-477.

عويس، حسنية ووالي، عبدالله. (2021م). المتطلبات التربوية لتدريس مقرر التفكير الحاسوبي في مناهج مرحلة التعليم الأساسي في كل من إنجلترا وفنلندا وإمكانية الإفادة منها في مصر لتنمية مهارات القرن الحادي و العشرين. **المجلة التربوية**، 12 (91)، 5050-5161.

الفائز، عبدالعزيز والعثمان، عبدالرحمن والطلحي، خالد. (2021م). درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى مناهج الحاسب وتقنية المعلومات بالتعليم العام في المملكة العربية السعودية. **المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية**، 4 (4)، 171-214.

فتحي، شاكر وزيدان، همام. (2003م). **التربية المقارنة: المنهج والأساليب والتطبيقات**. القاهرة: مجموعة النيل.

فرج، عبداللطيف. (2010م). **نظم التربية والتعليم في العالم**. عمان: دار المسيرة.

المحمدي، نجوى عطيان. (1016م). مدى توافر القيم الأخلاقية في مقررات الحاسب الآلي وتقنية المعلومات للمرحلتين المتوسطة والثانوية: دراسة تحليلية. **مجلة العلوم التربوية**، 2(1)، 193-221.

المحيسن، إبراهيم. (2003م). تعليم المعلوماتية في المملكة العربية السعودية: أين نحن الآن؟ وأين يجب أن نتجه؟ نظرة دولية مقارنة. **مجلة العلوم التربوية والدراسات الإسلامية**، 2 (15).

مرسي، محمد. (2005م). **التربية المقارنة بين الأصول النظرية والتجارب العالمية**. القاهرة: دار عالم الكتب.

مركز اليونيسكو الإقليمي للجودة والتميز في التعليم. (2022م). **مشروع سياسات ونظم تطوير المناهج الدراسية لمراحل التعليم العام في الدول العربية**. مسترد من: https://rcqe.org/5th-board/curricula.pdf

المملكة العربية السعودية. (2016م). **رؤية المملكة 2030**. مسترد من: https://www.vision2030.gov.sa/sites/default/files/report/Saudi_Vision2030_AR_2017.pdf

المملكة العربية السعودية. (2021م). **برنامج تنمية القدرات البشرية**. مسترد من: https://www.vision2030.gov.sa/media/kumdady3/hcdp_ar.pdf

النحاس، نجلاء وأنور، مروة. (2017م). مقارنة مناهج التعليم الجغرافي في مصر ونماذج دولية. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، (90)، 444-487.

الهيئة العامة للإحصاء. (2020م). **السكان حسب الجنس وفئات العمر**. الرياض: الهيئة العامة للإحصاء.

الهيئة العامة للإحصاء. (2022م). **تقدير عدد السكان لمنتصف 2021م.** مسترد من: https://www.stats.gov.sa/sites/default/files/POP%20SEM2021A.pdf

هيئة تقويم التعليم والتدريب. (2020م/ب). **تقرير عن مشاركة المملكة العربية السعودية في المسح الدولي للتعليم والتعلم**. الرياض: هيئة تقويم التعليم والتدريب.

وزارة الاقتصاد والتخطيط. (2021م). **المؤشرات الاقتصادية**. مسترد من الرابط: https://www.mep.gov.sa/ar/Pages/EconomicIndicators.aspx

وزارة التعليم (2022/ه). **ملامح تطوير المناهج السعودية.** الرياض: وزارة التعليم.

وزارة التعليم. (د.ت). **مسارات المرحلة الثانوية.** الرياض: البرنامج التنفيذي لتطوير المسارات والخطط الدراسية والأكاديميات.

2.7. المراجع الأجنبية:

Adams, J.Q. (2001). *Dealing with diversity: the anthology*. Chicago: Kendall/Hunt Pub.

Adamson, B., & Morris, P. (2007). Comparing curricula. In *Comparative Education Research* (pp. 263-282). Springer, Dordrecht.

Budiman, A. (2022). *Key Findings about U.S. Immigrants*. Retrieved from: https://www.pewresearch.org/fact-tank/2020/08/20/key-findings-about-u-s-immigrants.

CIA\ A .(2022). *The World Fact Book*. Retrieved from: https://www.cia.gov/the-world-factbook/countries/united-states/

CIA\ B .(2022). *The World Fact Book*. Retrieved from: https://www.cia.gov/the-world-factbook/countries/saudi-arabia/

Clifton, J. (2013*). More Than 100 Million Worldwide Dream of a Life in the U.S*. Retrieved from: https://news.gallup.com/poll/161435/100-million-worldwide-dream-life.aspx

Code.Org, CSTA, & ECEP Alliance.(2020). *state of computer science education: Illuminating disparities*. retrieved from: https://advocacy.code.org/stateofcs

CSTA. (2017*). K-12 Computer Science Standers*. ACM. Retrieved from: https://www.csteachers.org/page/standards

CSTA. (2020). *CSTA Standards for Computer Science Teachers*. Retrieved from: https://csteachers.org/teacherstandards.

Duignan, B. (2002). *No Child Left Behind*. Retrieved from: https://www.britannica.com/topic/No-Child-Left-Behind-Act

Falkner, K., Sentance, S., Vivian, R., Barksdale, S., Busuttil, L., Cole, E., ... & Quille, K. (2019, July). An international benchmark study of k-12 computer science education in schools. In *Proceedings of the 2019 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education* (pp. 257-258).

Ferguson, N. (2008). *Empire: The rise and demise of the British world order and the lessons for global power*. Basic books.

Fowler, B., & Vegas, E. (2021). *How England Implemented Its Computer Science Education Program.* Center for Universal Education at The Brookings Institution.

Google Inc. & Gallup Inc. (2016). *Trends in the State of Computer Science in US K-12 Schools*. Gallup.

Guzdial, M. (2014). Why the US is not ready for mandatory CS Education. *Communications of the ACM*, *57*(8), 8-9.

Guzdial, M., Ericson, B., Mcklin, T., & Engelman, S. (2014). Georgia computes! An intervention in a US state, with formal and informal education in a policy context. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, *14*(2), 1-29.

Hsu, Y., Irie, N., & Ching, Y. (2019). Computational thinking educational policy initiatives

Huntington, P. (2004). *Who are We?: The Challenges to America's National Identity*. Simon & Schuster.

IMD. (2020). *World digital competitiveness ranking 2020*. Retrieved from: https://www.imd.org/search/searchresults/?Term=digital%20ranking

International Monetary Fund. (2022). *World Economic Outlook Database: April 2022*. Retrieved from: https://www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2022/April.

K-12 Computer Science Framework Steering Committee. (2016). *K-12 computer science framework*. ACM.

KPMG. (2019). *Technology Innovation Hubs*. Retrieved from: https://info.kpmg.us/content/dam/info/en/innovation-enterprise solutions/pdf/2019/technology-innovation-hubs-2019.pdf

Lew, A. (2014). Physical Geography of The Us. *GSP 220—Geography of the United States*. North Arizona University.

Doi: https://doi.org/10.52133/ijrsp.v4.47.4