Dirasat: *Educational Sciences*, Volume 47, No. 1, 2020

Deanship of Scientific Research

Engineering a Future Curriculum for Technological Innovation in light of the Requirements of Digital Economy

Ghadah Shaker Mohammed AlShami[1], Mohammed Ibrahim Abdullah AlZakari[2]

[1] Faculty of Education, Imam Muhammad Bin Saud Islamic University, Saudi Arabia.

[2] Faculty of Education Studies, Arab Open University, Jordan.

Received: 23/3/2019
Revised: 1/5/2019
Accepted: 2/6/2019
Published: 1/3/2020

Citation: AlShami, G. S. M. ., & AlZakari, M. I. A. . . (2020). Engineering a Future Curriculum for Technological Innovation in light of the Requirements of Digital Economy. *Dirasat: Educational Sciences*, 47(1), 137-153. Retrieved from https://dsr.ju.edu.jo/djournals/index.php/Edu/article/view/1755

© 2020 DSR Publishers/ The University of Jordan.

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

Abstract

This study came to engineer a curriculum proposal foreseeing the future of technological innovation and technical activities (artificial intelligence, software industry, etc.). In light of the requirements of the digital economy to high school, the purpose of this study is to determine the requirements of the digital economy in future proposed curricula. Foreseeing the future of curricula in the field of technological innovation according to script and style is one of the methods of future studies for educational planning and the design of a proposed curriculum in technological innovation scenario best suited to the curriculum is a central topic in much research. The results of the study revealed statistically significant differences between measurements and dimensional measurements degrees at the level of 0.05 or less. The study recommends the involvement of the private sector in providing technological innovation and support in all forms, and foster innovative environment across multiple channels of communication.

Keywords: Curriculum engineering, technological innovation, digital economy.

هندسة منهج مستقبلي للابتكار التكنولوجي في ضوء متطلبات الاقتصاد الرقمي

غادة شاكر محمد الشامي[1]، محمد إبراهيم عبدالله الزكري[2]

[1]كلية التربية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، السعودية

[2]الجامعة العربية المفتوحة، الأردن

ملخّص

جاءت هذه الدراسة بغرض هندسة منهج مقترح باستشراف مستقبل الابتكار التكنولوجي وأنشطته التقنية (الذكاء الاصطناعي، الروبوت)، وذلك في ضوء متطلبات الاقتصاد الرقمي للمرحلة الثانوية، فهدفت إلى تحديد متطلبات الاقتصاد الرقمي المستهدفة في المنهج المستقبلي المقترح، واستشراف مستقبل المناهج الدراسية في مجال الابتكار التكنولوجي وفق أسلوب السيناريو، وهو أحد أساليب الدراسات المستقبلية للتخطيط التربوي، وتصميم منهج مقترح في مجال الابتكار التكنولوجي وفق السيناريو الأنسب للمنهج التعليمي، وكذلك لتحديد كفاءة المنهج المقترح في مجال الابتكار التكنولوجي وتقويمه وقياس فاعلية جزء منه عن طريق التجريب الميداني. واستندت الدراسة إلى نوعين من التصميمات البحثية، هما: التصميم التفسيري، والتصميم التجريبي. وكانت أبرز النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات القياسات القبلية ودرجات القياسات البعدية عند مستوى 0.05 فأقل لعينة الدراسة في مهارات بطاقة ملاحظة الأداء العملي، وكانت تلك الفروق لمصلحة القياسات البعدية، كذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات القياسات القبلية ودرجات القياسات البعدية عند مستوى 0.05 فأقل لعينة الدراسة في مهارات بطاقة تقويم المشروعات التعليمية، وكانت تلك الفروق لمصلحة القياسات البعدية، وأوصت الدراسة بإشراك القطاع الخاص في تقديم أنشطة الابتكار التكنولوجي والدعم بكل أشكاله، وتوفير البيئة الحاضنة للابتكار عبر قنوات اتصال متعددة ومراكز تعلُّم مجهَّزة بأحدث التجهيزات.

الكلمات الدالة : هندسة المنهج، الابتكار التكنولوجي، الاقتصاد الرقمي.

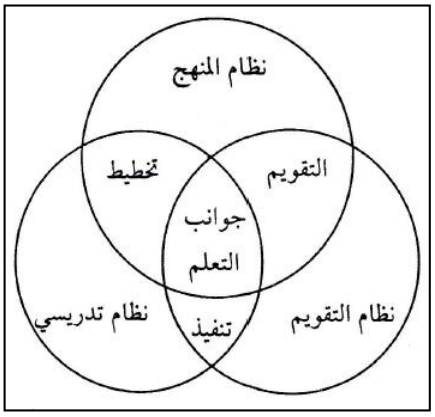
المقدمة:

تميل المستحدثات التقنية وتطبيقاتها إلى التطور بمعدلات غير مسبوقة، وغير متوقعة وبشكل يصعب التنبُّؤ به وربما لا يمكن تصوُّره، ولقد عزّزت شبكة الإنترنت ومكّنت وسارعت من تقدُّم العديد من التقنيات والاتجاهات العلميّة والتعليميّة بخاصة، وتأثرت أساليب التعليم وطرقه ونظرياته وأصبحت أكثر تكاملاً، كما أسهمت هذه التطوّرات في إحداث تحوّلات وتغيّرات كبيرة في مجالات الحياة المختلفة على اختلاف جوانبها السياسية والاجتماعية والاقتصادية والتعليمية، ذلك الأمر الذي فرض حاجة مُلحّة للتطوير المبنيّ على التخطيط المنظَّم لاستشراف مستقبل المناهج المعنيّة بتعليم الحاسب وتقنية المعلومات، والذي يستدعي من المؤسسات التعليمية والتدريبية تطوير المناهج التعليمية؛ لما فرضته الحاجة التكنولوجية إلى العمل وفق خطة وطنية لتطوير التكنولوجيا عن طريق إعداد الكفاءات الوطنية القادرة على الابتكار، فالتكنولوجيا والابتكار صنوان يعملان كمحركات أساسية للتنمية المستدامة والشاملة.

وتعد عملية هندسة المنهج من أبرز العمليات المُعِيْنَة على إعادة تنظيم العمليات المنهجية لاستهداف منهج يركّز على الابتكار والتكنولوجيا، ظهر مصطلح هندسة المنهج من قبل العالم جورج بوشامب بأنّها كلّ العمليات الضرورية لجعل نظام المنهج يؤدي وظيفته في المدرسة (بوشامب،137:1987)، ويعرف (قلادة، 2006م: 201) هندسة المنهج بأنها مجموعة الأنشطة الضرورية لإبقاء منهج المدرسة في حالة ديناميكية، مما سبق يمكن القول إن هندسة المنهج هي عبارة عن منظومة تحافظ على استمرار عمل المنهج لتحقيق أهدافه، ويتم ذلك من خلال عدة عمليات، ولعلَّ من أبرزها عملية التخطيط والتنفيذ والتقويم، كما يتّضح من التعريفات السابقة أنّ الوظيفة الرئيسة لهندسة المنهج هي التأكد من نظام المنهج بأنه قابل للتنفيذ بما يوضح مهامه الأساسية داخل البيئة المدرسية.

يذكر جورج بوشامب أنّ عملية هندسة المنهج تشتمل مجموعة عمليات بناء المنهج وتطبيقه وتقويمه وتطويره، وقد تكون تلك العمليات اللازمة الحيوية لتنمية هندسة المنهج متمثّلة في البناء والتشييد والتكوين للمنهج وتطبيقه وتقويم الأداء الخاصّ به وأيضاً تطويره (بو شامب، 137:1987). وفي ضوء ما سبق يمكن التوصّل إلى أنّ العمليات الرئيسة لهندسة المنهج هي (علي، 2011م:109): تخطيط المنهج وإنتاجه /تنفيذ المنهج /تقويم المنهج ثم تطويره.

ويرى (عمّار والقباني،2011م، ص94؛ محمد وعبد العظيم،2011م:345) أنَّ من وظائف هندسة المنهج تخطيط المنهج، وهي الخطوة الأولى نحو هندسة المنهج، ويقوم بها جماعات العمل، حتى يتم تغطية المنهج عرضاً وطولاً (عرضاً فيما يختصّ بمدى مكوّنات المحتوى الثقافي، وطولًا بمدى التتابع داخل المواد)، وقد يكون التنظيم الأفقي بواسطة الصف أو المستوى، أما التنظيم الرأسي فيكون بواسطة محتوى الثقافة، وإذا وضع المنهج موضع التنفيذ.تطبيق المنهج وتنفيذه وهو عبارة عن مجموعة من العمليات التى تهتم بوضع نظام المنهج حيز التنفيذ داخل النظام التعليمي، فوظيفة المنهج هي: معرفة ما سيقوم المعلمون بتدريسه، وللتنبؤ بنتائجه التعليمية، ولن يتحقق ما سبق إلا من خلال تطبيق المنهج، وتبدو أهمية هذه الخطوة من أنها تنقل المنهج من النطاق النظري إلى نطاق التنفيذ والفاعلية من مجرد تنظيرات خيالية كما يتصورها البعض إلى مجال واقعي على الأرض يمكن نقده من خلال العيوب التي تظهر في أثناء تدريسه داخل الحجرات الدراسية، ويُقصَد بالتطبيق وضع عمليّات المنهج؛ والذي من خلاله يتمّ التنبُّؤ بنتائجه التعليميّة؛ وتنفيذ جميع المناهج التي تعمل على النطاق النظري إلى نطاق التنفيذ وفاعليته، تقويم المنهج: هو مجموعة الأحكام التى تزن بها جميع عمليات التعليم والتعلم وتشخيص نقاط القوة والضعف فيه بقصد اقتراح الحلول التى تصحّح مسارها، من ثَمَّ فإنّ عمليّة التقويم تتضمّن تقدير التغيّرات الفرديّة والجماعيّة، والبحث في العلاقة بين هذه التغيّرات وبين العوامل المؤثّرة فيها، فهناك أنظمة لهندسة المنهج تقابل العمليّات الثلاثة للمنهج، وهي عبارة عن بيئات داخلية لهندسة المنهج يتمّ خلالها تنفيذ العمليات الثلاثة لهندسة المنهج، فلكي يتمَّ تنفيذ تخطيط المنهج لا بدَّ من وضع نظام للمنهج يتمّ على أساسه تخطيطه، ولكي يتم تنفيذ المنهج وتطبيقه لا بدَّ من وجود نظام تدريسي، وهو النظام الذي من أجله يتمّ خلاله تنفيذ التخطيط النظري للمنهج، وفي النهاية لتقدير مدى فعالية المنهج في أداء وظيفته لا بدَّ من وجود نظام لتقويم المنهج، ويطلق على هذه النظم (نظام المنهج، ونظام التعلم التعليمي، ونظام التقويم) أنظمة التعليم المدرسي، وقد وضح جورج بوشامب (1987م:139) التداخلات فيما بين أنظمة التعليم المدرسي، كما في الشكل(1).



الشكل (1) أنظمة هندسة المنهج

ورغم قلة الدراسات وندرتها في مجال هندسة المنهج إلا أنه يمكن عرض بعض الدراسات التي استهدفت عملية إعادة هندسة العمليات لمقرَّرات ومناهج دراسية، ومن ذلك دراسة منير الدين(2003م) لتستخدم عملية هندسة المنهج كنظام فقد كانت بعنوان" استخدام هندسة المنهج كنظام في تطوير محتوى مناهج أقسام التربية الفنية بجامعات المملكة العربية السعودية "والتي هدفت إلى التعرُّف على هندسة المنهج كنظام والأبعاد التي تتحكّم في طبيعته؛ وأوضحت كيفية استخدام هندسة المنهج كنظام في تطوير محتوى مناهج قسم التربية الفنّيّة بشكل عامّ، وقد أوصت الدراسة بضرورة الاستفادة من كل الاتّجاهات الحديثة في العلم وتطويرها واستخدامها فيما يفيد الفرد والمجتمع وأكّدت ضرورة استخدام هندسة المنهج كنظام في تطوير مناهج التعليم.

أما دراسة عبدالعزيز (2008م) فتعود للتطوير الجزئي الذي يختصّ بإعادة هندسة العمليات والتي جاءت بعنوان "نموذج مقترح إعادة هندسة عمليات منهج الدراسات الاجتماعية بالمرحلة الابتدائية"، وهدفت إلى اقتراح نموذج لإعادة هندسة عمليات منهج الدراسات الاجتماعية بالمرحلة الابتدائية، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وكانت نتيجة هذه الدراسة تقديم نموذج مقترح إعادة هندسة عمليات منهج الدراسات الاجتماعية بالمرحلة الابتدائية، كما تضمّنت الدراسة عرض الأسس النظريّة لمدخل إعادة الهندسة، وتشترك معها دراسة أنجلينا وألورنليك Angelina & Olorunleke(2012م) التي كانت بعنوان "إعادة هندسة المنهج وتكنولوجيا التعليم"، فقد هدفت إلى إعادة هندسة المناهج الدراسية بحيث يمكن أن تنتج رجال الأعمال تلبيةً لحاجة سوق العمل، فقد أعدّت هذه الدراسة كوسيلة لإعادة هندسة التعليم لزيادة العمالة والإنتاجية في نيجيريا، ومن نتائج هذه الدراسة أنّ الابتكار والابتكارات هي اللبنات الأساسية في الدولة التي يجب أن تكوّن الاكتفاء الذاتيّ والتنافس بشكل فعّال مع الأفكار التجارية، التعليم الريادي يقدّم حلًّا من خلال المناهج الدراسية من خلال إعادة هندسة المناهج الدراسية والتركيز على الابتكار والتكنولوجيا الحديثة.

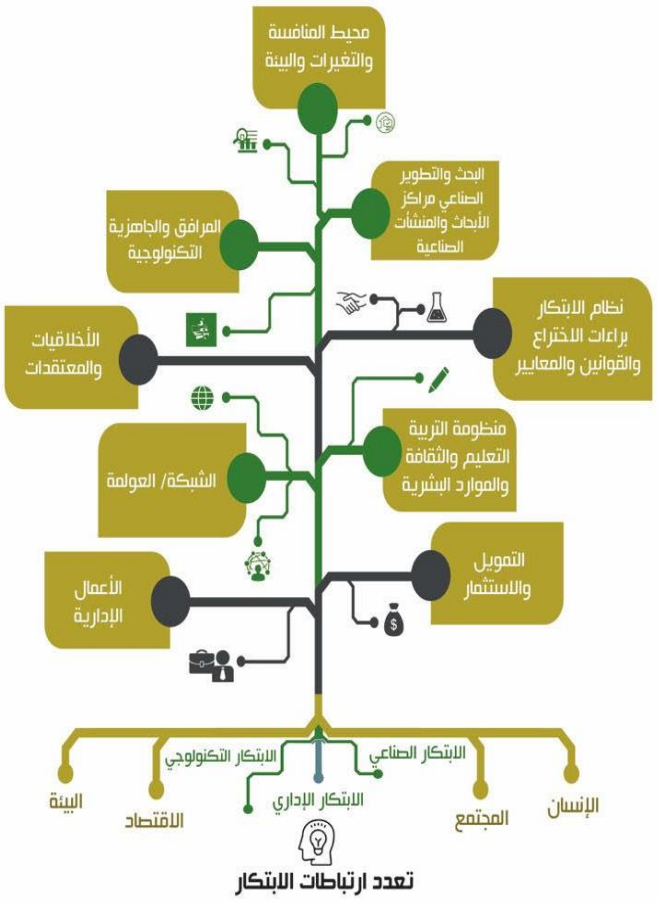
من العرض السابق للدّراسات فإنه يمكن تقسيمها إلى قسمين؛ القسم الأول: دراسات تناولت عملية إعادة هندسة عمليات المنهج: وهذه الدراسات هي دراسة عبدالعزيز (2008م) وأنجلينا وألورنليك2012) Angelina & Olorunlekeم)، وتتفق كلها في أنها تهدف إلى إعادة هندسة العمليات في المناهج، ففي دراسة (عبدالعزيز2008م) استهدفت منهج الدراسات الاجتماعية، أمّا دراسة أنجلينا وألورنليك (2012) Angelina & Olorunleke مفاستهدفت منهج تكنولوجيا التعليم، وتتفق الدراسة الحالية في المجال المستهدف مع دراسة أنجلينا وألورنليك (2012) Angelina & Olorunleke وتختلف الدراسة الحالية بأنها تستهدف مجال الحاسب وتقنية المعلومات في التركيز على الابتكار التكنولوجي المستند إلى التطوُّرات والابتكارات التكنولوجية والأنشطة التقنية.

أما القسم الثاني فيتمثّل في دراسة تناولت عملية هندسة المنهج كنظام: وهي دراسة منير الدين(2003م) والتي تتفق مع الدِّراسة الحالية في استهدافها عملية هندسة المنهج كنظام إلَّا أنّ دراسة منير الدين(2003م) تبحث في مناهج التربية الفنّيّة وتطويرها، والدراسة الحالية تختلف عنها في المجال المراد دراسته وهو الابتكار التكنولوجي الذي يستهدف مناهج الحاسب وتقنية المعلومات.

تستهدف عملية هندسة المنهج مجال الابتكار التكنولوجي وبعض أنشطته التقنية، فاستخدام التكنولوجيا الحديثة في المجال التربوي لا يعني مجرَّد تجهيز المدارس بالأدوات وتكديسها، وإنما يعني أن تعمل هذه المدارس على تطبيق روح التكنولوجيا الحقيقية في العملية التربوية وتؤثّر في عملية اكتساب المعلومات واستعمالها بما يمكّن من إعادة النظر في التكنولوجيا التي بين يدي المتعلّمين بطريقة مبتكرة (الصيداوي،2016م:43)، وخلال هذا المحور تعرض الباحثة الابتكار التكنولوجي:

استعمل مصطلح الابتكار التكنولوجي Technological Innovation لأول مرة من طرف الاقتصادي جوزيف شومبيتر Josef Schumpeterعام 1939م، بقوله: إنّ الابتكار التكنولوجي هو التغيير المنشأ أو الضروري والذي مثّله في خمس صور، وهي (حامد ومونية، 2014م:79؛ نصيرة وهوارية،2010م:4) إدخال فنون وأساليب جديدة، استخدام مدخلات وموادّ أولية جديدة، إنتاج أو استحداث سلع جديدة، فتح أسواق جديدة، إنشاء مشروعات جديدة أو إعادة تنظيم بعض الصناعات.

أمّا منظّمة التعاون الاقتصادي والتنمية[1] فتعرّف الابتكار التكنولوجي بأنه: تغطية المنتجات الجديدة والأساليب الفنّيّة الجديدة والتغيّرات التكنولوجية المهمّة للمنتجات والأساليب، وعرّفه بيتيت روبرت Petit Robert عام 1992م بأنه:" إدخال شيء مُعدّ من شيء جديد، وغير معروف" (نصيرة وهوارية،2010م: 4)، ويذكر حامد (2014م: 79) في تعريفه للابتكار التكنولوجي بأنه:" ابتكارات جذرية تشمل التكنولوجيا التي تعمل على تغييرات عميقة في الإنتاجية تمسّ دورة حياة المُنتَج من تصميم، ونشر، وتسويق، لتحسين النموّ الاقتصادي الذي يحفّز الرفاهية الاجتماعية والاقتصادية، إضافةً إلى الحفاظ على البيئة".



الشكل 2 منظور موسع يوضح الابتكار التكنولوجي وتعدد ارتباطات الابتكار

يُعَدُّ الابتكار التكنولوجي أحد أنواع الابتكارات، وهو يتميّز بدرجة من الابتكار تتجزّأ إلى فئتين هما (أحمد،2016؛ حامد،2014م:79-80):

1) **الابتكار التكنولوجي الجذري:** يمثّل فكرة جديدة دون ارتباطات سابقة تؤدّي إلى تغيير جذري للوضع الراهن، وبصفة أشمل هو كلّ تغيير لما سبق في مجاله يتميّز بفترة طويلة لتطبيقه وانتشاره، ويتطلّب إدخال مهارات جديدة خاصّة في حالة تطبيق تكنولوجيا جديدة، ومن آثاره أنّه يسهم في تحريك الاقتصاد، كما يؤدّي إلى هزّة كبيرة وشاملة في الهيكل الاقتصادي والاجتماعي، كما يسهم في دفع الدخل وتحسين مستويات المعيشة.

2) الابتكار التكنولوجي التدريجي: لا يشترط أفكارًا جديدة، وهو ابتكار تكنولوجي بالتحسين، لا يحتاج إلى مهارات جديدة، وتحدث هذه الابتكارات حسب التطوّرات الحاصلة في التكنولوجيا، ومن آثاره أنّه يؤدي إلى تحريك الجهود وتنشيطها باستمرار وإلى التوعية والحيوية واستمرارية التطورات في الاقتصاد.

وفي مجال الدِّراسة الحالية فإنّ الابتكار التكنولوجي التدريجي هو المناسب من حيث الإمكانات المادية والبشرية المتاحة من خلال الوقت الزمني المحدَّد للدراسة في المرحلة الثانوية، والتي يستطيع المتعلّم من خلالها تطوير الأفكار وتحسينها للوصول إلى أفكار جديدة.

من الأنشطة التقنية المرتبطة بالابتكار التكنولوجي الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة Artificial Intelligence & Expert System ويُعَدُّ العالم جون ماكارثي John McCarthy أول من وضع مصطلح الذكاء الاصطناعي في 1956م، وقد عرّفه بأنّه علم صناعة الآلات الذكية وهندستها وخاصة برامج الحاسب الذكية أو هو فرع علوم الحاسب الذي يهدف إلى إنشاء الآلات الذكية (الشرقاوي، 1996م:33). ويذكر آل قاسم (2017م) عدّة تعريفات للذكاء

[1] Organization for Economic Co-operation and Development(OECD)

الاصطناعي، منها ماعرفه كلٌّ من كرانيك وماكديرمونت Charniak & McDermott الذكاء الاصطناعي بأنه دراسة القدرات الذهنية من خلال استخدام النماذج الحاسوبيةComputational Models ، وقد بدأت تقنيات الحاسبات في دعم البرامج التعليمية والتدريبية بالجامعات ومراكز التدريب والمدارس، وأدّت إلى إنتاج برامج تعليميّة وتدريبيّة تناولت الشرح والإبراز للمادة العلمية للمقرَّرات والمناهج الدراسية والتدريبية.

يُعَدّ الروبوت أحدَ أهمّ التطوُّرات في مجال تكنولوجيا التعليم وأبرز الأنشطة التقنية للابتكار التكنولوجي، والتي تحقّق انتشارًا واسعًا في الأوساط التعليمية في العالم؛ لما يوفره من إمكانات لا حصر لها، فقد لاحظ المعلّمون كيف يؤدي الحاسب وملحقاته مثل الروبوت في التعليم إلى بثّ الطاقة في نفوس المتعلمين، وجعل غرفة الصفّ بيئة تعليميّة تتميّز بمستوى عالٍ من التفاعل، وتحفّز المتعلمين على العمل كأعضاء في فريق واحد، وتسهم في تنمية مهارات التفكير لديهم من خلال التعلُّم المعتمد على حلّ المشكلات، إضافةً إلى تبادل المعرفة (الخالدي،2011م: 9-10)، **مفهوم علم الروبوت:** من الصعب إيجاد كلمة عربيّة تُعطي المعنى نفسه والدلالة ذاتها؛ واللتان تعطيهما كلمة (روبوت)، وهذا الاسم مشتقّ من العبارة التشيكية "Robota" التي تعني العمل الشاقّ أو العمل الإلزامي أو عمل العبيد (عبدالهادي والسعدني، 2004م:115)، وتوجد العديد من التعريفات للروبوت فيعرّف معجم ويبسترMerriam-webster)) ، (2016الروبوت بثلاثة تعريفات منها ماكنة على شكل الإنسان تؤدّي الأعمال الميكانيكيّة للإنسان لكنها تفتقر إلى الحساسية، أو جهاز تلقائي يؤدي مهامَّ يقوم بها الإنسان عادةً أو أنها تعمل وكأنّ لها ذكاء، آلية ميكانيكية موجَّهة من قبل مسيطرات تلقائية.

يرتبط مجال الروبوت ارتباطًا واضحًا بالهندسة والتقنية والابتكار، ولقد أصبح الابتكار خيارًا شبه وحيد للتفوق، كما دعت العديد من التقارير العالمية والمؤتمرات كتقرير الأمم المتحدة بعنوان الابتكار ونقل التكنولوجيا لتعزيز الإنتاجية والقدرة التنافسية عام2014م، وتقرير التكنولوجيا والابتكار 2012م الصادر عن مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية، والتقرير الصادر عن لجنة السياسات الإنمائية في دورتها الخامسة عشرة عام 2003م والتي ناقشت موضوع" تسخير العلم والتكنولوجيا والابتكار والإمكانات الثقافية لتعزيز التنمية المستدامة وتحقيق الأهداف الإنمائية للألفية " على الاستثمار والتركيز على الابتكار في المراحل الدراسية المبكرة من حياة المتعلم.

ويرى كل من واجنر وكمبتون Wajner& Compton (2016م) أنّ التعليم القائم على الابتكار هو الذي يقود المتعلّمين لإيجاد عاطفة الاستكشاف المعرفي واتباعها، والتي تتطوّر مع مرور الوقت لتحدث مزيدًا من التعمّق والشعور بالهدف، وهذا ما يولّد الدافعية وشغف التعلم؛ ولتحقيق طموح الابتكار في التعليم لا بدَّ من التوصّل إلى طرق جديدة؛ منها: مهارات الروبوت ومهارات القرن الحادي والعشرين مثل: مهارات التواصل، والتخطيط، والعمل الجماعي، فتعليم الروبوت للمتعلمين يحثّهم على البحث العلميّ والابتكار والإبداع (مجلة الروبوت العربية، 2015م:39).

ومن الدراسات التي بحثت في مجال الروبوت في التعليم دراسة بازستور وباب زايتي وتوروكPasztor ، Pap-Szigeti and Torok(2010م) التي هدفت إلى التحقق من فاعلية استخدام الروبوتات كنموذج لتعليم البرمجة المستندة إلى الأساليب التربوية البنائية بدلاً من السلوكية، وطبقت الدراسة المنهج التجريبي على عينة من متعلّمي كلية البرمجة، وبمقارنة نتائج المجموعات التجريبيّة والضابطة أثبتت النتائج أنّ استخدام الروبوتات أسهم في تطوير دوافع التعلُّم وتكوين ميول إيجابية تؤثر في مزيد من الإنجازات في البرمجة.

ولتخطيط المنهج الذي يستهدف مجالًا حديثًا ومستقبليًّا كالذكاء الاصطناعي والروبوت فإنّ من ذلك يتطلّب دراية بالمستقبل ويعدّ استشراف المستقبل عملية تتبع لرؤى عديدة ومتباينة تسعى لاستكشاف العلاقات والمسارات المستقبلية في عالم يسوده عدم اليقين وجوانب كثيرة من التعقّد، تتعدّد المصطلحات التي تُستخدَم لوصف البحوث التي تتناول دراسة المستقبل، فهناك علم المستقبل، وبحوث المستقبل، وصور المستقبل وبدائل المستقبل والتنبّؤ بالمستقبل والدراسات المستقبلية والتخطيط المستقبلي، إلا أنّ أكثر هذه المصطلحات شيوعًا واستعمالاً عند مَن كتب في موضوع استشراف المستقبل هما" الدراسات المستقبلية "و"استشراف المستقبل".

لدراسة المستقبل واستشرافه طرق وأساليب متعدّدة تعين في مجال بحوث استشراف المستقبل بل وتتيح فرصًا واسعة للاختيار المنهجي بما يتواءم مع احتياجات كلّ بحث مستقبليّ وأهدافه المحدَّدة، ومن هذه الأساليب التي ذكرها (العيسوي،2000م: 28-29):

1. السلاسل الزمنية.
2. الإسقاطات السكانية.
3. النماذج السببية.
4. الألعاب والمباريات.
5. تحليل الآثار المقطعية.
6. الطرق التشاركية.
7. أسلوب دلفاي.
8. أسلوب السيناريوهات

لقد ظهر مصطلح الاقتصاد الجديد الرقمي في الولايات المتّحدة الأمريكية، بحيث يرجع العديد الظاهرة الأمريكية الممثلة في النموّ المتواصل على أطول مدّة على الإطلاق في تاريخ الولايات المتّحدة الأمريكيّة، ارتفاع الإنتاجية وانخفاض التضخّم والبطالة أساسًا إلى غزو تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وآثارها ليس فقط على القطاع التكنولوجي بل على التطبيقات في الصناعات القديمة والحديثة معًا (القرعان،2013م:22).

وردت مجموعة من التعاريف للاقتصاد الرقمي أهمّها ما أشارت إليه فاطمة ياسين(2007م:12) إلى أنّه الاقتصاد القائم على الإنترنت أو اقتصاد الويب، بمعنى آخر؛ هو الاقتصاد الذي يتعامل مع الرقميات أو المعلومات الرقمية والزبائن الرقميّين ، والشركات الرقميّة، والتكنولوجيا الرقميّة،

والمنتجات الرقميّة، وأمَّا خليفة والجوادي (2005م:48) فيعرّفانه بأنّه يمثّل المعرفة والأفكار التي تمرّ عبر الاقتصاد وتكون مفتاح توليد الوظائف والمستوى العالي من الداخل الناتج عن الابتكارات والمخترعات وتطبيقات التكنولوجيا في مجال الصناعة والخدمات، ويصف (غزازي، 2008م: 6) الاقتصاد الرقمي بأنه ذلك الجزء من اقتصاد المعرفة الذي يختصّ بكل ما يتعلّق بتقنيات المعلومات التي تُعرَف بالتقنيات الرقمية، وأورد زرزار(2016م: 222) تعريفًا آخر يصف فيه الاقتصاد الرقمي بأنه التفاعل والتكامل والتنسيق المستمرّ بين تكنولوجيا المعلومات وتكنولوجيا الاتصالات من جهة وبين الاقتصاد القومي والقطاعي الدولي من جهة أخرى بما يحقق الشفافية والفورية والإتاحة لجميع المؤشّرات الاقتصادية المساندة.

ومن خلال ما سبق تعرّف الباحثة الاقتصاد الرقميّ بأنه ذلك النوع من الاقتصاد الذي يرتكز على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ويوظّف التقنيات الحديثة والحاسبات وشبكات المعلومات لاستثمارها في صناعة المعلومات والإنتاج الفكريّ والماديّ.

العلم والتكنولوجيا والابتكار والبحث والتطوير وجملة المخرجات التي تتمخّض عنها مثل الاختراعات والاكتشافات والقوانين والمبادئ والأسس ليست مرغوبة لذاتها بل لتطوير المجتمعات البشرية ومنه الاقتصاديات عن طريق أنشطة الأعمال، ولقد تطوّرت طبيعة المعرفة لتنتقل من مجرّد وحدات نظرية علميّة إلى بضاعة تباع وتشترى في الفضاء المعرفيّ، وما عزّز العلاقة بين الابتكار والمعرفة هو تدنّي تكاليف الحصول عليها من هياكل التعليم والبحث العلميّ عبر العالم وفي كل الأوقات، وما عزّز علاقتهما أيضًا مع الاقتصاد هو القيمة المضافة التي تولّدها لتدعم المؤسّسات والتي كثيرًا ما تنعكس إيجابيًّا على المستهلك، وقد تكون كذلك على المحيط والبيئة، لكن إذا حدثت انعكاسات سلبيّة فقد تكون في حدّ ذاتها نقطة انطلاق لمشروعات بحث وتطوير وابتكار أخرى (أوكيل، 2011م: 237).

كما تُعَدّ أنظمة الابتكار الحديثة إحدى الدعائم الأساسية في الاقتصاد الرقمي، فالأمر من وجهة نظر أوكيل(2011م: 233) لا يتعلّق بالاستخدام الكثيف للمعارف والمعلومات، ولكن ينطوي أيضًا على إنتاجها وتطويرها وبثّها أو تسخيرها للمصلحة العامّة، وعليه فالمعادلة التي تضمن نجاح الانتقال إلى اقتصاد أو مجتمع المعارف والمعلومات تخصّ جانبين هما إنتاج المعارف والمعلومات واستخدامها عمليًّا أو تطبيقيًّا.

وحسب رأي Barbrook المشار إليه في التقرير الثاني الصادر عن لجنة الأعمال والابتكار والمهارات The business innovation and skills committee، ((2016أنّ الاقتصاد الرقمي يتّصف ليس فقط بظهور تكنولوجيا جديدة (شبكة حاسب ووسائلها) ولكن بأنواع جديدة من العمّال (الحرفيين الرقميين)، وكذلك استخدام رموز أو شفرات تسهّل عمليات المعاملة، كما أنّ التكنولوجيات الأحدث يتمّ تبنّيها بسرعة أعلى مقارنةً بالتكنولوجيات القديمة، ما يرفع من أهمّيتها في تطوُّر الاقتصادات والمجتمعات.

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

أشار تقرير الذكاء الاصطناعي والابتكار 2016م إلى أنّ 50٪ من وظائف اليوم في جميع أنحاء العالم ستتعرّض للأتمتة بحلول عام 2050م نظير التحوّلات والتطوّرات في مجالات الذكاء الاصطناعي، والتي تعتمد على تطوير البرمجيات التي تقدّم كعقل بشري، ويعتقد علماء التقنية أنّ هذا يشكّل تحدّيًا أمام كثير من المجالات والمهن غير الاجتماعية كونها الأكثر عرضة للاستبدال المبكّر، والتحوّل لأدوار تتطلّب التفكير الابتكاريّ للتنبُّؤ بالنجاح للسنوات الخمسة والعشرين (25) القادمةDeloitte) ،2016)، ويشير تقرير ابتكار الروبوت (الاتجاهات المثيرة للدهشة) إلى أن تقنية الروبوتات الذاتيّة التحكّم سوف تعيد تشكيل الصناعات الكبيرة وتدفع إلى تطوير خطوط إنتاج جديدة تمامًا، وسوف تصل مشروعات سوق الروبوتات إلى 135 مليار دولارًا بحلول عام 2019مChris and John) ، (2016وأضافت أوليفا سولون Olivia Solon في مقال لها في صحيفة الغارديان نقلاً عن تقرير ذكره بريان هوبكنز Brian Hopkins أنَّه بحلول 2021م سوف تحلّ تقنية الذكاء الاصطناعي محلّ الوظائف خاصة تلك الوظائف المتعلّقة بالنقل والخدمات اللوجستية وخدمة العملاء وخدمات المستهلكين.

من أجل ذلك جاءت بعض الدراسات التي تؤكد أهمية تحويل المناهج الحاليّة إلى مناهج تُعنى بالابتكار والاختراع ومتكيّفة مع متطلبات المجتمع المعرفيّ المبنيّ على الاقتصاد الرقميّ باستخدام العمليّات التي تسهم في ذلك كعمليّة هندسة المنهج، ورغم أنها أحد الاتجاهات العلمية التي لا بدّ من استخدامها في مراحل التعليم باستمرار؛ لكنها أقلّ عمليّات المنهج تطبيقًا وبحثًا إذ إنّ الدراسات في هذا المجال نادرة منذ أن قدّمها جورج بوشامب في ستينيّات القرن الماضي، ومن الدراسات التي أوصت بالاستفادة من عملية هندسة المنهج في تطوير المناهج دراسة منير الدين(2003م) ودراسة عبدالعزيز (2008م)، أما دراسة أنجلينا وألورنليك Angelina & Olorunleke (2012م) فأوصت بإعادة تنظيم المناهج الدراسية بطريقة تجعل المخرجات من المدارس الثانوية تركّز على الاعتماد على الذات، وإكساب الخرّيجين التعليم الريادي الذي يساعد على الابتكار وتعليم الطلاب ريادة الأعمال ليصبحوا أرباب عمل لا باحثين عن عمل من خلال هندسة المناهج بالتركيز على الابتكار والتكنولوجيا الحديثة، وعلى الرغم من مرور العديد من السنوات في هذه الدراسات؛ وعلى الرغم من اختلاف مجالاتها وجوانبها التطبيقية؛ إلا أنها توصّلت إلى نتائج متشابهة من حيث الدور الذي يعول على هندسة المنهج في تقديم مناهج متناسبة مع العصر ومواكبة له ولاحتياجات الطلاب وتعزيز مهاراتهم ومساعدتهم من أجل الابتكار وريادة الأعمال.

وترتكز عملية هندسة المنهج على عدّة عمليات أبرزها تخطيط المنهج وتنفيذه وتقويمه، واستنادًا إلى ما سبق تأتي هذه الدراسة محاولة صياغة

سيناريوهات مستقبلية لتخطيط منهج مُقترح في الابتكار التكنولوجي وتصميمه في ضوء متطلبات الاقتصاد الرقمي وتقويمه بقياس كفاءته في الميدان التعليميّ.

أسئلة الدراسة:

تتمثّل مشكلة الدّراسة في محاولة الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما المنهج المقترح الذي يمكن هندسته للمستقبل في مجال الابتكار التكنولوجي في ضوء متطلبات الاقتصاد الرقمي للمرحلة الثانوية؟

ويتفرع منه السؤالان الآتيان:

1) ما متطلبات الاقتصاد الرقمي التي تستهدفها هندسة منهج مستقبلي للابتكار التكنولوجي في المرحلة الثانوية؟
2) كيف يمكن هندسة منهج مستقبلي للابتكار التكنولوجي في المرحلة الثانوية في ضوء متطلبات الاقتصاد الرقمي؟

ويتفرع عن السؤال الثاني ثلاثة أسئلة فرعية، يختص كل سؤال منها عن **مراحل هندسة المنهج**:

مرحلة تخطيط المنهج: ما السيناريو المناسب لتخطيط منهج مستقبلي للابتكار التكنولوجي في ضوء متطلبات الاقتصاد الرقمي للمرحلة الثانوية؟

مرحلة تنفيذ المنهج: ما التصميم المنهجي المقترح للابتكار التكنولوجي في ضوء متطلبات الاقتصاد الرقمي للمرحلة الثانوية؟

مرحلة التقويم: ما فاعلية المنهج المقترح في مهارات الابتكار التكنولوجي في ضوء متطلبات الاقتصاد الرقمي للمرحلة الثانوية؟

أهداف الدراسة: تهدف هذه الدراسة إلى تحديد قائمة بمتطلبات الاقتصاد الرقمي المستهدفة في المنهج المستقبلي المقترح واستشراف مستقبل المناهج الدراسية في مجال الابتكار التكنولوجي وفق أسلوب السيناريو، وهو أحد أساليب الدراسات المستقبلية للتخطيط التربوي وتصميم منهج مقترح في مجال الابتكار التكنولوجي وفق السيناريو الأنسب للمنهج التعليمي في مجال الابتكار التكنولوجي في ضوء متطلبات الاقتصاد الرقمي وتحديد كفاءة المنهج المقترح في مجال الابتكار التكنولوجي وتقويمه وقياس فاعلية جزء منه عن طريق التجريب الميداني.

أهمية الدِّراسة:

تمثلت أهمية الدراسة الحالية في كونها تسهم في تحقيق إضافة معرفية لمجال هندسة المنهج من الجانبين النظري والعملي، فمن **الجانب النظري** تحاول الدراسة أن تُقدّم أساسًا علميًّا حديثًا لمجال الابتكار التكنولوجي في التعليم للباحثين في مجال الابتكار التكنولوجي وأنشطته، كما تسهم في تقديم إضافةٍ علميّة جديدة لعملية تخطيط المناهج باستخدام أسلوب السيناريو كأحد الأساليب التخطيطية، والذي يقدّم بدائل متعدّدة لهندسة مناهج الحاسب وتقنية المعلومات في المستقبل لمخطّطي المناهج ومصمّميها والعاملين في تطوير المناهج، أمّا **الجانب العملي** فيأتي لتقديم صورة مستقبلية عن مناهج الحاسب وتقنية المعلومات من خلال طرح عدد من السيناريوهات المستقبلية وتحديد السيناريو الأنسب وتقديم خطة إجرائية للتنفيذ من شأنها أن تسهم في إثارة الوعي لدى المسؤولين وصُنّاع القرار والقائمين على العمليات التطويرية والتخطيطية والتنفيذية للمناهج الدراسية في المؤسسات التعليمية بأهمية الانتباه إلى مستقبل المناهج وإيلائها ما تستحقّه من العناية والاهتمام، واقتراح منهج تعليميّ في مجال الابتكار التكنولوجي كأحد المجالات الحديثة التي تسهم في التقدّم العلمي والتقني الذي يهدف إلى إعداد كوادر وطنية تسهم في تنمية الاقتصاد الرقمي من الطلبة.

التعريفات الإجرائية:

تشمل الدراسة عددًا من المصطلحات التي يمكن تعريفها على النحو الآتي:

هندسة المنهج: عملية تنظيمية لبناء منهج تعليمي للمرحلة الثانوية يهدف إلى تعليم الطلبة أساسيَّات الابتكار التكنولوجي من أجل الاستثمار البشري وفق التخطيط لرؤية مستقبلية حول صورة المنهج في السياقات المستقبلية وتصميمه في ضوء متطلبات الاقتصاد الرقمي القائم على النهضة التكنولوجية والتوجّه المستقبليّ الأنسب والتجريب الفعليّ لبيان كفاءته وتقويمه في أثناء التنفيذ.

الابتكار التكنولوجي: توجيه المعارف والعلوم الخاصة بالحاسب وتقنية المعلومات والاستفادة من التراكم المعرفي في مجالات تقنيات التحكّم الرقمي والروبوت والذكاء الاصطناعي لإيجاد منتجات فكرية أو مادّيّة جديدة في الأنشطة التقنية يقدّمها الطلبة من خلال المنهج التعليمي.

الاقتصاد الرقمي: نوع حديث من الاقتصاد يرتكز على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ويوظّف التقنيات الحديثة والحاسبات وشبكات المعلومات لاستثمارها في صناعة المعلومات والإنتاج الفكري والمادّيّ.

منهجيَّة الدِّراسة وإجراءاتها:

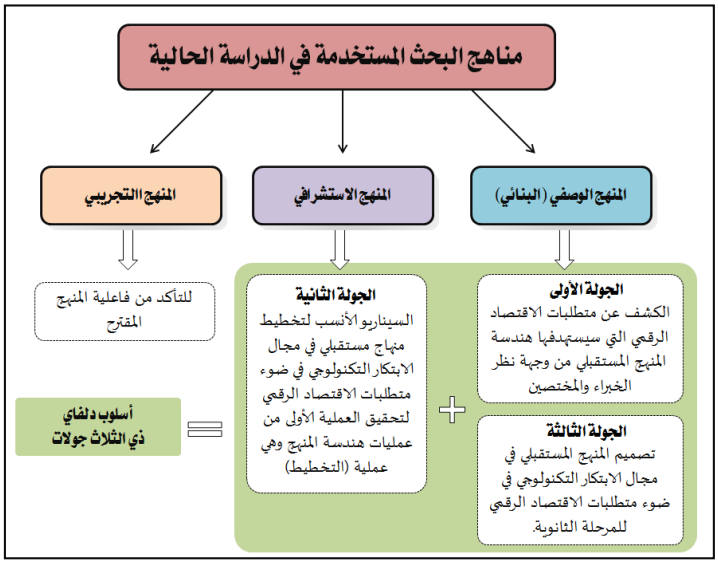
اعتمدت الدراسة على ثلاثة أنواع من المناهج وهي:

1) **المنهج البنائي:** وقد اختارت الباحثة هذا المنهج بهدف:

- الكشف عن متطلبات الاقتصاد الرقمي التي ستستهدفها هندسة المنهج المستقبلي من وجهة نظر الخبراء والمختصّين.
- تصميم المنهج المستقبلي في مجال الابتكار التكنولوجي في ضوء متطلبات الاقتصاد الرقمي للمرحلة الثانوية.

وذلك باستخدام أسلوب دلفاي (Delphi method) الذي يتطلب مراحل متعددة من بناء أدوات وجمع بيانات ومعلومات وتحليلها وتصنيفها في تتابع نمطي فيما يتصل بمجال الدراسة من الإطار النظري والدراسات.

2) المنهج الاستشرافي: بالنسبة لهندسة منهج مستقبلي في مجال الابتكار التكنولوجي للمرحلة الثانوية فإنه يتطلب النظر في التوقعات المستقبلية المحتملة، ويحتاج إلى رؤية المستقبل المرغوب في حدوثه؛ لذا أخذت هذه الدراسة بمدخلي الاستشراف: الاستكشافي والاستهدافي للتوصّل إلى السيناريو الأنسب لتخطيط منهج مستقبليّ في مجال الابتكار التكنولوجيّ في ضوء متطلّبات الاقتصاد الرقمي لتحقيق العملية الأولى من عمليات هندسة المنهج وهي عملية (التخطيط).



3) المنهج التجريبي: وهو" المنهج الذي يستطيع الباحث بواسطته أن يعرف أثر السبب (المتغير المستقل) على النتيجة (المتغير التابع) (العساف، 2010م: 277)؛ للتأكد من فاعلية المنهج المقترح.

تصميم الدراسة: اعتمدت الدراسة على تصميم البحث المختلط إذ تجمع هذه الدراسة بين البيانات الكمية والبيانات الكيفية (النوعية) لفهم مشكلة الدراسة وتحليلها، وتطبق هذه الدراسة **التصميم التفسيري والتصميم التجريبي:**

مجتمع الدراسة: يتكون مجتمع الدراسة الذي هو نفسه العينة فيما يخصّ المنهجين البنائي والاستشرافي من:

أعضاء هيئة التدريس المختصّين في علوم الحاسب وتقنية المعلومات، تقنيات التعليم، المناهج وطرق التدريس، اقتصاديات التعليم أو الادارة والتخطيط التربوي، المشرفين التربويين والمشرفات التربويات، المعلمين والمعلمات لمقرر الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية.

ويتكوّن مجتمع الدراسة فيما يخصّ المنهج التجريبي من طلاب المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية.

عينة الدراسة: تمثّلت طريقة اختيار عينة الدراسة عن طريق:

- **العينة الشبكية (كرة الثلج المتدحرجة):** فيما يخصّ المنهجين البنائي والاستشرافي اختير هذا النوع من العينة التي يحدد فيها الباحث عددًا قليلاً من الأفراد الذين تتوافر لديهم الخصائص التي يحتاج إليها لأغراض دراسته، ويكون تصميم العينة بحيث إن العينة الابتدائية هي التي تزوّد الباحث بمعلومات عن باقي أفراد العينة الذين لا يعرف الباحث الكثير من المعلومات عنهم في بداية عملية جمع البيانات(Edward & Tlbot، 1994).

ومن ثمَّ تكوّنت عينة الدراسة للكشف عن متطلبات الاقتصاد الرقمي من (30) خبيرًا وخبيرة في مجال (علوم الحاسب وتقنية المعلومات، تقنيات التعليم، المناهج وطرق التدريس، اقتصاديات التعليم أو الإدارة والتخطيط التربوي).

- **العينة القصدية:** فيما يخصّ المنهج التجريبي تمَّ الاختيار العشوائيّ من بين الفصول الدراسية في مدرسة الثانوية الأولى بمدينة الرياض، وتكوّنت عينة الدراسة من مجموعة تجريبية واحدة تتكوّن من (6) طالبات، ويرجع صغر حجم العينة نظرًا لطبيعة الدراسة كونها دراسة استشرافية، وجاءت التجربة مؤشرًا على تقويم المنهج وقياس كفاءته.

أدوات الدراسة: لتحقيق أهداف الدراسة الحالية قامت الباحثة ببناء الأدوات البحثية التالية:

1. الأداة الأولى: أداة استبانة (استطلاع رأي) حول متطلبات الاقتصاد الرقمي.
2. الأداة الثانية: أداة المقابلة للحصول على معلومات عميقة عن المشاهد (السيناريوهات).
3. الأداة الثالثة: أداة ملاحظة للأداء العملي وبطاقة تقويم المشروعات التعليمية التي ينتجها الطلاب عن الروبوت للمجموعة التجريبية للدراسة.

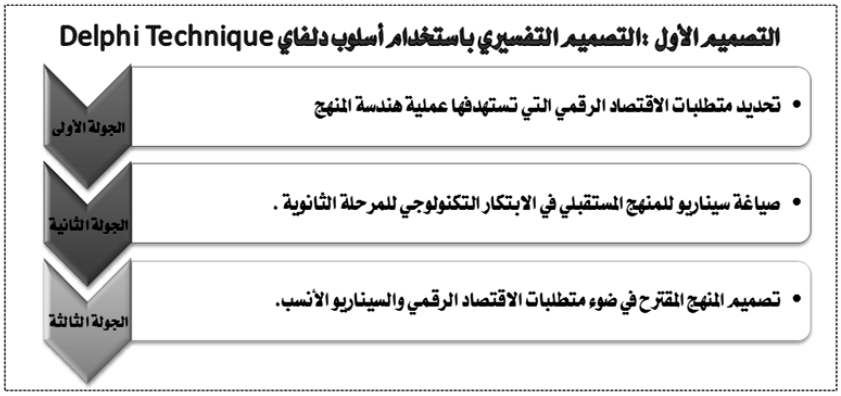
إجراءات الدراسة: تنقسم المنهجية التي سوف تتمّ من خلالها الإجابة عن أسئلة الدراسة إلى مرحلتين:

المرحلة الأولى: مرحلة إعداد قائمة متطلبات الاقتصاد الرقمي المستهدفة للمرحلة الثانوية.

للإجابة عن السؤال الأول:

ما متطلبات الاقتصاد الرقمي التي تستهدفها هندسة منهج مستقبلي للابتكار التكنولوجي في المرحلة الثانوية؟

وسوف يتم في هذه المرحلة تحديد هيئة الخبراء المشاركين وتطبيق **الجولة الأولى** من أسلوب دلفاي.



المرحلة الثانية: مرحلة هندسة المنهج التعليمي وفق عملياته الثلاث (التخطيط، التنفيذ، التقويم) والذي يتمثل في السؤال التالي: **كيف يمكن هندسة منهج مستقبلي في الابتكار التكنولوجي للمرحلة الثانوية في ضوء متطلبات الاقتصاد الرقمي؟**

1- عملية التخطيط: للإجابة عن السؤال التالي: ما السيناريو المناسب لتخطيط منهج مستقبلي للابتكار التكنولوجي في ضوء متطلبات الاقتصاد الرقمي للمرحلة الثانوية؟

2- عملية التنفيذ: للإجابة عن السؤال التالي: ما التصميم المنهجي المقترح للابتكار التكنولوجي في ضوء متطلبات الاقتصاد الرقمي؟

3- عملية التقويم: للإجابة عن السؤال التالي: ما فاعلية المنهج المقترح في مهارات الابتكار التكنولوجي في ضوء متطلبات الاقتصاد الرقمي للمرحلة الثانوية؟

الأساليب الإحصائية:

1. التكرارات (ك)، والنسبُ المئويةُ (٪).
2. المتوسطُ الحسابي Arithmetic Mean)).
3. الانحراف المعياري Standard Deviation)).
4. معامل ارتباط بيرسون Pearson))؛ لقياس صدق الاتساق الداخلي للأداة الأولى.
5. معاملُ ألفا كرونباخ (Crobach's Alpha) لتحديدِ معاملِ ثبات الأداة الأولى استبانة استطلاع الرأي التي تشمل متطلبات الاقتصاد الرقمي.
6. معامل الثبات كوبرCoper))؛ لقياس ثبات المهارات الأساسية في أداة ملاحظة الأداء العملي وبطاقة تقويم المشروعات.
7. اختبار ولكوكسون (Wilcoxon) لدلالة الفروق بين مجموعتين مترابطتين.

نتائج الدراسة ومناقشتها وتفسيرها: لتحليل نتائج الدراسة الميدانية، وتفسيرها ومناقشتها؛ كانت الإجابة عن أسئلة الدراسة على النحو الآتي:

1. متطلبات الاقتصاد الرقمي لهندسة منهج الابتكار التكنولوجي للمرحلة الثانوية:

للإجابة عن السؤال الأول وبعد تطبيقِ أداةِ الدراسةِ الخاصَّةِ بالإجابةِ عنْ هذا السؤال، والتي كانت عبارة عن استبانة استطلاع رأي عُرضت على مجموعة من الخبراء والمختصين، وقد جُمعت البيانات وحُلّلت عَنْ طَريق حِسَابِ التَّكْرَارَاتِ لاسْتِجَابَاتِ الخبراء والمختصين بالنِّسَبِ المئويةِ والمُتَوسِّط الحِسَابِيّ لمحاور الاستبانة، ولتسهيل تفسير النتائج استخدمت الباحثة الأسلوب التالي لتحديد مستوى الإجابة عن بنود الأداة، فقد أُعطي الوزن التالي للبدائل: (مهمّ جدًّا=5، مهمّ=4، محايد=3، غير مهمّ=2، غير مهمّ إطلاقًا=1)، ثم صُنّفت تلك الإجابات إلى خمسة مستويات متساوية المدى من خلال المعادلة التالية: طول الفئة = (أكبر قيمة- أقل قيمة) ÷ عدد بدائل الأداة = (5-1)0.80 = 5 ÷

توزيع الفئات وفق التدرُّج المستخدم في أداة الدراسة

الوصف	مدى المتوسطات	درجة الأهمية
مهمّ جدّاً	4.21 – 5.00	مرتفعة
مهمّ	3.41 – 4.20	
محايد	2.61 – 3.40	متوسطة
غير مهمّ	1.81 – 2.60	منخفضة
غير مهمّ إطلاقاً	1.00 – 1.80	

المتوسطات الحسابية وترتيبها تنازليًا لإجابات عينة الدراسة حول درجة أهمية متطلبات الاقتصاد الرقمي

المحاور	المتوسط *الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة الأهمية
1. المتطلبات التي ينبغي أن تحققها الأهداف التربوية والتعليمية	4.34	0.81	6	مرتفعة
2. المتطلبات التي ينبغي أن يحققها المحتوى التعليمي	4.55	0.75	2	مرتفعة
3. المتطلبات التي ينبغي أن تحققها الإستراتيجيات التدريسية	4.37	0.72	5	مرتفعة
4. المتطلبات التي ينبغي أن تحققها الأنشطة التعليمية والتدريبية	4.43	0.80	4	مرتفعة
5. المتطلبات التي ينبغي أن تحققها التقنيات التعليمية	4.63	0.74	1	مرتفعة
6. المتطلبات التي ينبغي أن تحققها أساليب التقويم	4.48	0.79	3	مرتفعة
الدرجة الكلية لأهمية المتطلبات	**4.43**	**0.73**	--	**مرتفعة**

* المتوسط من 5 درجات

يتضح حصول جميع متطلبات الاقتصاد الرقمي في جميع المحاور الستة على درجة أهمية مرتفعة.

2. هندسة منهج مستقبلي في الابتكار التكنولوجي للمرحلة الثانوية: للإجابة عن السؤال الثاني:

كيف يمكن هندسة منهج مستقبلي للابتكار التكنولوجي في المرحلة الثانوية في ضوء متطلبات الاقتصاد الرقمي؟

يتطلب ذلك المرور بثلاثة مراحل رئيسة تمثل مراحل هندسة المنهج، وهذه المراحل هي:

أ. المرحلة الأولى من مراحل هندسة المنهج: مرحلة تخطيط المنهج وفق أسلوب السيناريو:

ويمكن عرض السؤال الفرعي الذي يختص بالمرحلة الأولى من مراحل هندسة المنهج كما يلي:

ما السيناريو المناسب لتخطيط منهج مستقبلي للابتكار التكنولوجي في ضوء متطلبات الاقتصاد الرقمي للمرحلة الثانوية؟

وللإجابة عن هذا السؤال تطلب ذلك إجراء مقابلات مع خبراء في عدّة تخصّصات، وهي (المناهج وطرق التدريس وتقنيات التعليم وعلوم الحاسب والمعلومات واقتصاديّات التعليم)، والتحليل المتعمّق النوعي لآرائهم فإنّ السيناريو المقترح الذي سيتم بناؤه وفق التحليل المورفولوجي لآراء الخبراء المشاركين هو:

سيناريو الاتجاه نحو تخطيط منهج مستقبلي في الابتكار التكنولوجي للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية في ضوء متطلبات الاقتصاد الرقمي

خلال الفترة الزمنية (10-15) سنة القادمة (1438هـ-1453هـ)2017) م-2032م)

وتتزامن هذه الخطة مع رؤية المملكة العربية السعودية 1452هـ-2030م

إذ يُعَدّ الابتكار التكنولوجي من النتائج المهمّة للعصر الرقمي وتقاناته الجديدة، ويُعَدّ الركيزة الرئيسة في تعليم المستقبل، وفيما يأتي تطرح الباحثة السيناريو المستحدث -سيناريو الاتجاه نحو تخطيط منهج مستقبلي في الابتكار التكنولوجي للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية في ضوء متطلبات الاقتصاد الرقمي -والذي يحتوي على ما يلي:

-سيناريوهات المستقبل (السيناريو الاستهدافي، السيناريو الاستكشافي) -السياقات المستقبلية -السيناريو المناسب لهندسة المنهج المستقبلي.

أولاً: سيناريوهات المستقبل: تبدأ السيناريوهات مع الوضع الراهن ومن خلال الرجوع لأدبيات الدراسة وتحليل آراء الخبراء في المقابلة التي أجرتها الباحثة، ووجود إرهاصات تطويرية بالاهتمام بالمناهج التعليمية لاسيما مناهج الحاسب وتقنية المعلومات والدعوة إلى الابتكار والاهتمام بالتكنولوجيا وتكاملها مع العلوم الأخرى كالرياضيات والعلوم والهندسة؛ لذلك صيغت سيناريوهات المستقبل على نوعين هما:

1) السيناريو الاستهدافي:

المشهد الأول: الأهداف:

(1) أهداف ترتبط بمجال الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة: اقترح خبراء الدراسة بعض الأهداف التي تركز على مجال الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة كما يلي:

1. أن يدرك الطالب ضرورة التكامل بين النظم الخبيرة Expert Systems والوسائط الفائقةHypermedia .
2. أن يتعرف الطالب التّعلم الكيفي (Adaptive Learning) الذي تتمتع به الشبكات العصبية الاصطناعيةArtificial Neural Networks .
3. أن يتعرف الطالب أنظمة التعليم الذكية Intelligent tutoring Systems وكيفية التعامل معها.

((2أهداف ترتبط بمجال الروبوت: اقترح خبراء الدراسة بعض الأهداف التي تركّز على مجال الروبوت وتقنياته، وجاءت هذه الأهداف كما يلي:

1. أن يزيد الطالب من ثقافته التكنولوجية حول تكنولوجيا الإنسان الآلي (الروبوت).

2. أن يدرك الطالب أهمية الروبوت في التعليم وفي الحياة بصفة عامة.

المشهد الثاني: تصميم المنهج المقترح: أظهرت المقابلات مع الخبراء عددًا من المواصفات التي يمكن اعتمادها لمنهج مستقبلي في الابتكار التكنولوجي للمرحلة الثانوية في ضوء متطلبات الاقتصاد الرقمي بما يدفع لتحسين نوعية التعليم بالتركيز على طرق حل المشكلات وأنشطتها والتعلم بالفعل والعقل وتطبيقات التعلم البنائي والعمل في الفريق وتنمية مهارات التفكير العليا والتركيز على استخدام الوسائل التكنولوجية في التعلم والتطبيق العملي الفعّال، ويمكن إجمال هذه المواصفات التي يجب مراعاتها في منهج يتّسم بأنّه:

1. ينمّي مهارات التفكير العليا وإدارة المعرفة الشخصية.
2. يوظّف رموز الاستجابة السريعة والكتب الإلكترونية وتقنية الواقع المعزز.
3. يناسب المرحلة العمرية المخصّص لها ولمكان التطبيق.
4. يتيح إمكانيّة التطوير والتحديث.
5. يركّز على برمجيات الويب web3،3 ومكافحة الاختراق ويركّز على برمجة الروبوتات واستخدام المحاكاة في تعليم الرياضيات والعلوم والجغرافيا.
6. يتوافق مع رؤية المملكة العربية السعودية 2030م ذات المرتكز الاقتصادي.

وتتّفق هذه النتيجة مع عدة دراسات منها دراسة جوه وآريس(Joh and Aris ، (2007 التي أوصت بعمل خريطة لمستقبل البارعين في استخدام التكنولوجيا لأجيال المستقبل وتمهيد الطريق لهم للابتكار لجميع الأعمار، كما اتفقت هذه النتيجة أيضًا مع دراسة غانم(2012م) التي أوصت بتطوير منهج متكامل قائم على تكامل العلوم والتكنولوجيا وتطبيقاتهما الصناعية يمكن تطبيقه في المرحلة الثانوية وتوفير أقصى الإمكانات المادّيّة والتعليمية من حيث توفير المعامل والأدوات والورش والقاعدة التكنولوجية الضرورية لتنفيذ المنهج.

المشهد الثالث: متطلبات تنفيذ المنهج المقترح: تتأثر العملية التعليمية بما تتضمّنه بيئة التعلم من مكوّنات بشرية ومادّيّة، ونتيجةً للتطوُّرات العلمية والتكنولوجية فإنّ العناية بهذه البيئة تستلزم تحقيق عدد من المتطلبات التي تيسّر تنفيذ المنهج المقترح، ومن هذه المتطلبات التي أشار إليها مجموعة من الخبراء الذين تمّت مقابلتهم في هذه الدراسة والتي تركزت في مجملها على عدد من المتطلّبات من وجهة نظرهم، ويمكن عرضها فيما يأتي:

الخبرة والتدريب: الحاجة إلى تدريب المعلّمين على علوم الحاسب وتقنية المعلومات، والذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة والشبكات العصبية الإلكترونية، والروبوت واستخدامه في التعليم.

الإمكانات المادية: الحاجة إلى تجهيزات معملية تكنولوجية في المدارس الثانوية.

المصادر التعليمية: يتطلّب تنفيذ المنهج توفير دليل المعلم للوحدات التعليمية للمنهج ودليل الطالب الإرشادي للأنشطة وأوراق العمل.

ثانيًا: السياقات المستقبلية: بعد تحليل آراء الخبراء المشاركين في صياغة سيناريو لتخطيط منهج مستقبلي في الابتكار التكنولوجي للمرحلة الثانوية فقد تبلور هذا السيناريو إلى ثلاثة توجُّهات محتملة، وهذه التوجهات يمكن عرضها كما يلي:

التوجّه الأول: إشراك القطاع الخاص في توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات:

وقد أيّد هذا الاتجاه أغلب الخبراء المشاركين في صياغة السيناريو، واتفقت هذه النتيجة مع دراسة أوستين Austin) ،2015)، ودراسة ياسين (2006م)، ودراسة فرغل (1426هـ)، ودراسة الشمري (2008م)، ودراسة كومانز في الجهني (2012م)، ودراسة القرعان (2013م).

السيناريو	التوجه المستقبلي	ملامح السيناريو	مدى التوقع بالسنوات
سيناريو استكشافي نحو تخطيط منهج مستقبلي في الابتكار التكنولوجي للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية في ضوء متطلبات الاقتصاد الرقمي	إشراك القطاع الخاص في توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم	▪ إشراك القطاع الخاص في تأسيس شركات وطنية لتصنيع الحاسبات. ▪ التوسّع في استخدام شبكات المعلومات والاتصالات (المحلية - العالمية). ▪ توفير تقنيات التعليم الحديثة (الحاسبات الآلية المحمولة وغيرها، أجهزة الاتصالات لاستخدامها في عمليتي التعليم والتعلم). ▪ سيتمّ توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) بفاعلية.	خلال الفترة الزمنية (10-15) سنة القادمة (1438هـ-1453هـ) (2017م-2032م) وتتزامن هذه الخطة مع رؤية المملكة العربية السعودية 1452هـ-2030م

كما أنّ هذه النتيجة جاءت متّفقة مع الأهداف العامّة للتعليم 2020م التي صدرت في برنامج التحوُّل الوطنيّ 2020م في بداية عام2016م بمشاركة وزارة التعليم ضمن قطاعات الدولة لبناء الأهداف العامّة للتعليم، ومن بين هذه الأهداف" رفع مشاركة القطاع الأهلي والخاص في التعليم والتدريب" (وزارة التعليم، 2017 م).

التوجه الثاني: إنشاء مصانع داخل المدارس للمساهمة في رفع الاقتصاد الرقمي:

السيناريو	التوجه المستقبلي	ملامح السيناريو	مدى التوقع بالسنوات
سيناريو استكشافي نحو تخطيط منهج مستقبلي في الابتكار التكنولوجي للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية في ضوء متطلبات الاقتصاد الرقمي	إنشاء مصانع داخل المدارس الثانوية للمساهمة في رفع الاقتصاد الرقمي	▪ سيزيد الانفتاح على الاقتصاد العالمي واكتساب مهارات التعامل مع هذه الظروف. ▪ سيتخرج الطلاب من ذوي المهارات والقدرات المتعددة. ▪ سيعتمد الاقتصاد الرقمي الحديث على المعرفة التي تعتمد على المعلومات الرقمية.	خلال الفترة الزمنية (10-15) سنة القادمة (1438هـ-1453هـ) (2017م-2032م) وتتزامن هذه الخطة مع رؤية المملكة العربية السعودية 1452هـ2030 -م

وقد رأى بعض الخبراء أنّ إنشاء مصانع داخل المدارس مكلف من الناحية الاقتصادية، كما أنّ منهج الابتكار التكنولوجي يقوم على أساس التطبيق العملي للكم المعرفي الذي يتلقّاه الطالب، ولكن الممارسة العملية على الآلآت والروبوتات يحتاج إلى تكاليف باهظة؛ والطلاب في هذه المرحلة معرض لإتلاف قطع قد تصل إلى مبالغ كبيرة، ولكن مع وجود فضاءات افتراضية وأجهزة المحاكاة الرقمية ووسائل التعليم التكنولوجية يمكن تأهيل الطالب وبتكاليف أقلّ قبل الدخول الفعليّ للواقع الحقيقيّ.

التوجّه الثالث: الاعتماد على بيئات التعلم الإلكترونية والبيئات الافتراضية.

أيّد بعض الخبراء الاعتماد على بيئات التعلم الإلكترونية والبيئات الافتراضية لتعليم منهج الابتكار التكنولوجي، ولكن عارض بعض الخبراء الاعتماد الكلي على البيئات الإلكترونية، فالابتكار التكنولوجي يعتمد على مهارات عملية من الأفضل تعليمها بالطرق التقليدية وجهًا لوجه أو الأداء العملي مع المدرب أو المعلم والتطبيق العملي في مختبر للروبوت وتوظيف التعلم التعاوني الذي يتم في سياق اجتماعي عبر مشروعات طلابية مشتركة، وحينئذٍ تصبح بيئات التعلم الإلكترونية وبيئات التعلم الافتراضية كتوجه غير مناسب لتطبيق منهج الابتكار التكنولوجي.

ثالثًا: السيناريو المناسب لهندسة المنهج المستقبلي:

مما سبق توصلت الدراسة إلى ثلاثة توجهات مستقبلية وهي:

التوجه الأول: إشراك القطاع الخاص في توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

التوجه الثاني: إنشاء مصانع داخل المدارس للمساهمة في رفع الاقتصاد الرقمي.

التوجه الثالث: الاعتماد على بيئات التعلم الإلكترونية والبيئات الافتراضية.

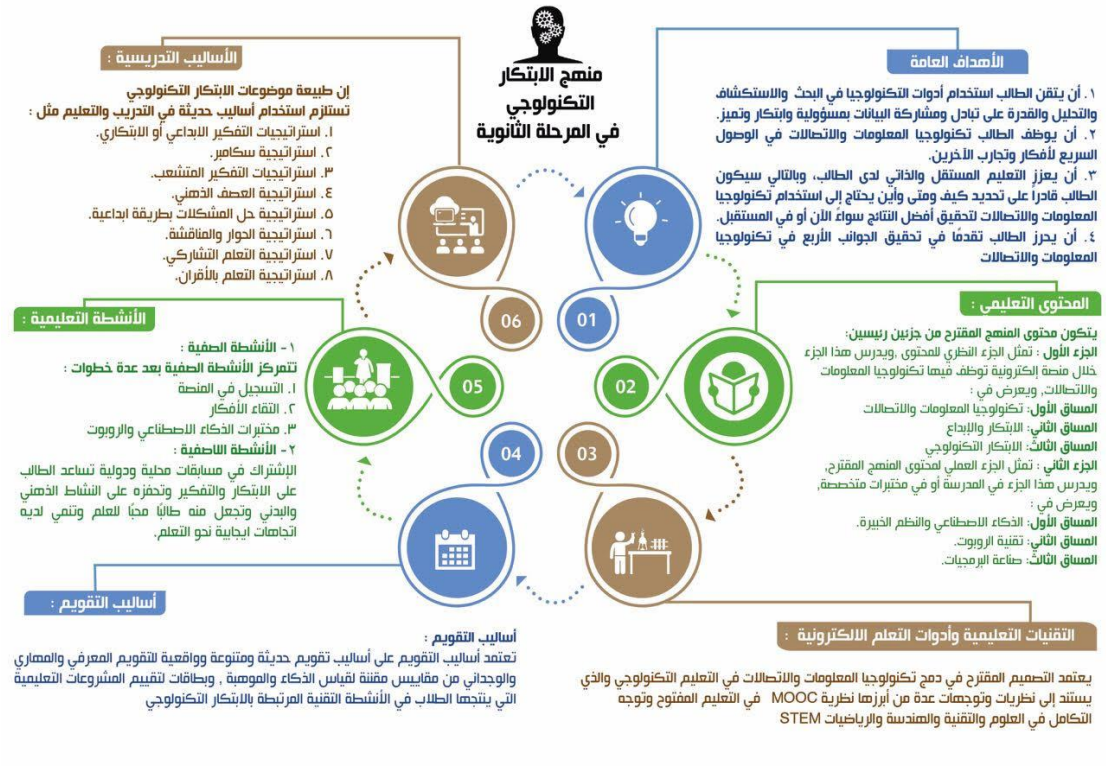
وبناءً على ما سبق من معطيات فإنّ السيناريو المناسب لتطبيق منهج الابتكار التكنولوجي هو التوجه الأول وهو إشراك القطاع الخاص في توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

السيناريو	التوجه المستقبلي	ملامح السيناريو	مدى التوقع بالسنوات
سيناريو استكشافي نحو تخطيط منهج مستقبلي في الابتكار التكنولوجي للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية في ضوء متطلبات الاقتصاد الرقمي	الاعتماد على بيئات التعلم الإلكترونية والبيئات الافتراضية في التعليم الثانوي	▪ ستختفي المدارس بمفهومها الحالي وتظهر نسخ إلكترونية افتراضية منها. ▪ سوف يتم تهيئة البيئة المناسبة لاستخدام التقنيات في التعليم وتوفير مقومات بيئة التعلم الإلكتروني وأدواته. ▪ سوف يتم توفير البيئات التفاعلية والفصول الافتراضية والشبكات العالمية والمحلية. ▪ سيكون التعلم الإلكتروني والتعليم عن بُعد ركنًا أساسيًّا في التعليم الثانوي. ▪ سوف يتم الاعتماد على التعليم المدمج بشكل كبير.	خلال الفترة الزمنية (10-15) سنة القادمة (1438هـ-1453هـ) (2017م-2032م) وتتزامن هذه الخطة مع رؤية المملكة العربية السعودية 1452هـ-2030م

ب. **المرحلة الثانية من مراحل هندسة المنهج: مرحلة تنفيذ المنهج:** ويمكن عرض السؤال كما يلي:

ما التصميم المنهجي المقترح للابتكار التكنولوجي في ضوء متطلبات الاقتصاد الرقمي للمرحلة الثانوية؟

وللإجابة عن هذا السؤال يتطلب تحليل ما سبق إجابته من متطلبات الاقتصاد الرقمي التي ينبغي توافرها في المنهج المراد هندسته وكذلك السيناريو المناسب لصياغة منهج مستقبلي في الابتكار التكنولوجي للمرحلة الثانوية وما توصلت إليه الدراسة من نتائج في السؤالين السابقين للخروج بتصميم منهجي وتصور مقترح وفق رؤية مستقبلية تتناسب مع السيناريو الأنسب في ضوء متطلبات الاقتصاد الرقمي وصياغتها بما يحقق مواصفات المنهج المستقبلي المقترح، والتي يمكن إجمالها كما في الشكل التالي:



منهج الابتكار التكنولوجي المقترح للمرحلة الثانوية

المرحلة الثالثة من مراحل هندسة المنهج: مرحلة تقويم المنهج:

ويمكن عرض السؤال الفرعي الذي يختص بالمرحلة الثالثة من مراحل هندسة المنهج كما يلي:

ما فاعلية المنهج المقترح في مهارات الابتكار التكنولوجي في ضوء متطلبات الاقتصاد الرقمي للمرحلة الثانوية؟

للإجابة عن هذا السؤال الذي يختص بتجريب جزء من المحتوى التعليمي للمنهج المقترح إذ يتطلب تطبيق التجربة بتدريس الجزء الخاص بمهارات الابتكار التكنولوجي من خلال تدريس أحد أنشطته التقنية وهي تقنية الروبوت، وللإجابة عن هذا السؤال جاءت النتائج على النحو الآتي:

للتعرف على الفروق بين القياسات القبلية والقياسات البعدية لأداة الملاحظة وبطاقة تقويم المشروعات، قامت الباحثة باستخدام اختبار ولكوكسون (Wilcoxon)، كبديل لاختبار (ت) لدلالة الفروق بين مجموعتين مترابطتين نظرًا لصغر حجم المجموعات؛ لذا يفضَّل استخدام الأساليب الإحصائية اللابرامترية، وذلك للتعرف على دلالة الفروق بين درجات القياسات القبلية ودرجات القياسات البعدية لعينة الدراسة لكل من بطاقة تقويم المشروعات التعليمية وأداة ملاحظة الأداء العملي للطالبات في مشروع الروبوت. والجدول التالي يبيّن النتائج التي تمَّ التوصل إليها:

يتضح من الجدول أن قيم (ز) دالة عند مستوى 0.01 مما يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات القياسات القبلية ودرجات القياسات البعدية لعينة الدراسة في تلك المهارات لبطاقة ملاحظة الأداء العملي للطالبات في مشروع الروبوت، وكذلك في الدرجة الكلية للبطاقة، وكانت تلك الفروق لمصلحة القياسات البعدية.

اختبار ولكوكسون لدلالة الفروق بين درجات القياسات القبلية ودرجات القياسات البعدية لعينة الدراسة في بطاقة ملاحظة الأداء العملي

المهارات	المجموعات	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	مستوى الدلالة	التعليق	مربع آيتا
تصميم الروبوت وتركيبه	البعدي أقل من القبلي	0	0.00	0.00	2.45	0.014	دالة عند مستوى 0.01	1.00
	البعدي أكبر من القبلي	6	3.50	21.00				
	البعدي يساوي القبلي	0						
برمجة الروبوت	البعدي أقل من القبلي	0	0.00	0.00	2.21	0.027	دالة عند مستوى 0.05	1.00
	البعدي أكبر من القبلي	6	3.50	21.00				
	البعدي يساوي القبلي	0						
تجربة الروبوت واختباره	البعدي أقل من القبلي	0	0.00	0.00	2.33	0.020	دالة عند مستوى 0.05	1.00
	البعدي أكبر من القبلي	6	3.50	21.00				
	البعدي يساوي القبلي	0						
الدرجة الكلية	البعدي أقل من القبلي	0	0.00	0.00	2.21	0.027	دالة عند مستوى 0.05	1.00
	البعدي أكبر من القبلي	6	3.50	21.00				
	البعدي يساوي القبلي	0						

وكذلك يتضح من الجدول أن حجم الأثر (مربع آيتا) للدرجة لبطاقة ملاحظة الأداء العملي للطالبات في مشروع الروبوت قد بلغت (1.00)، وهذا يعني أنه (100٪) من التباين الكلي للفروق بين درجات القياس القبلي ودرجات القياس البعدي لعينة الدراسة في بطاقة ملاحظة الأداء العملي يعود إلى تأثير الدورة التدريبية.

ويتضح من الجدول أن قيم (ز) دالة عند مستوى 0.05 فأقل وكذلك في الدرجة الكلية لبطاقة تقويم المشروعات، مما يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات القياسات القبلية ودرجات القياسات البعدية لعينة الدراسة في تلك المهارات لبطاقة تقويم المشروعات التعليمية، وكذلك في الدرجة الكلية للبطاقة، وكانت تلك الفروق لمصلحة القياسات البعدية، وكذلك يتضح من الجدول السابق أن حجم الأثر (مربع آيتا) للدرجة لبطاقة تقويم المشروعات التعليمية التي ينتجها الطلاب عن الروبوت قد بلغت (1.00)، وهذا يعني أنه (100٪) من التباين الكلي للفروق بين درجات القياس القبلي ودرجات القياس البعدي لعينة الدراسة في بطاقة تقويم المشروعات التعليمية التي ينتجها الطلاب عن الروبوت يعود إلى تأثير الدورة التدريبية، وجاءت هذه النتيجة متفقة مع الدراسات التي بحثت في مجال تقنية الروبوت كدراسة كوبر وزملائه (Cooper ،Keating، Harwin and Dautenhan، (1999 ودراسة هاكر(Hacker) ، (2003 ودراسة جوه وآريس(Joh and Aris) ، (2007ودراسة بازستور وزملائه(Pasztor & others) ، (2010 والتي أوضحت أهمية تحقيق الاستثمار في التكنولوجيا عبر المنهج الدراسي عن طريق دمج الأدوات الروبوتية وإنتاجها وتقويمها وتسويقها، كما اتفقت مع دراسة فيرنر وهيرشكو(Verner & Hershko) ، (2003في تطبيق تقنية الروبوت على عدة مراحل للتصميم والإنتاج؛ والتي تضمّنت تصميم الروبوت وبرمجته واختباره وتقويمه.

اختبار ولكوكسون لدلالة الفروق بين درجات القياسات القبلية ودرجات القياسات البعدية لعينة الدراسة في بطاقة تقويم المشروعات التعليمية

المهارات	المجموعات	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمةZ	مستوى الدلالة	التعليق	مربع آيتا
الاعتبارات المهمة قبل عملية تصميم الروبوت	البعدي أقل من القبلي	0	0.00	0.00	2.33	0.020	دالة عند مستوى 0.05	1.00
	البعدي أكبر من القبلي	6	3.50	21.00				
	البعدي يساوي القبلي	0						
تشريح الروبوت	البعدي أقل من القبلي	0	0.00	0.00	2.27	0.023	دالة عند مستوى 0.05	1.00
	البعدي أكبر من القبلي	6	3.50	21.00				
	البعدي يساوي القبلي	0						
حركة الروبوت	البعدي أقل من القبلي	0	0.00	0.00	2.27	0.023	دالة عند مستوى	1.00
	البعدي أكبر من القبلي	6	3.50	21.00				

المهارات	المجموعات	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمةZ	مستوى الدلالة	التعليق	مربع آيتا
	البعدي يساوي القبلي	0					0.05	
قاعدة المعرفة للنظام الخبير في الروبوت	البعدي أقل من القبلي	0	0.00	0.00	2.45	0.014	دالة عند مستوى 0.01	1.00
	البعدي أكبر من القبلي	6	3.50	21.00				
	البعدي يساوي القبلي	0						
الدرجة الكلية	البعدي أقل من القبلي	0	0.00	0.00	2.21	0.027	دالة عند مستوى 0.05	1.00
	البعدي أكبر من القبلي	6	3.50	21.00				
	البعدي يساوي القبلي	0						

الخلاصة: مما سبق يمكن إجمال الخطوات والإجراءات لعملية هندسة المنهج في نموذج مقترح من الباحثة ويمكن الاطلاع عليه في الشكل التالي:

توصيات الدراسة:

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة؛ فإنه يمكن وضع التوصيات كما يأتي:

التوصيات ذات العلاقة بمجال هندسة المنهج:

- ضرورة الاهتمام بعملية التخطيط التي هي أول مراحل هندسة المنهج وتطبيق أساليب حديثة في التخطيط التربوي وعدم الاكتفاء بتخطيط المناهج وفقًا للنماذج التي تجعل العمل المنهجي عبارة عن قوالب يتمّ تقديمها بأسلوب نمطي وتقليدي، بينما التخطيط الشامل يتطلّب وجود نظام فعّال للمعلومات التي تطوّرت في العصر الحالي ويسّرت عملية جمع البيانات وتحليلها وتصنيفها وتخزينها؛ مما يسهّل على خبراء التخطيط عملية التخطيط والتنفيذ والتقويم بشكل دقيق وسريع.
- إجراء ورش عمل هندسية للمناهج التربوية بشكل مستمرّ، وتدريب العاملين في الميدان التربوي على عمل الدراسات التخطيطية والتجريبية.

التوصيات ذات العلاقة بالابتكار التكنولوجي في التعليم:

- التوعية بأهمية الابتكار ووضع تحفيزات للإبداع والابتكار التكنولوجي ومنح التسهيلات والمساعدات لكل المبتكرين وتوجيههم نحو الابتكار والاختراع.
- دفع عجلة التنمية البشرية في التعليم العام بتوثيق الروابط بين المبدعين والمبتكرين من المتعلمين مع المؤسسات الاقتصادية وتيسير الحصول على براءات الاختراع والكشف المبكر عن القدرات الابتكارية وتنميتها وتحسينها.
- أن ترتبط مكاتب الملكية الفكرية بالمؤسسات التربوية مع شراكة لترقية الابتكار التكنولوجي من منتجات فكرية أو مادية مع المؤسسات الاقتصادية لحماية الابتكار عبر إجراءات تنظيمية ميسّرة.
- إشراك القطاع الخاص في تقديم أنشطة الابتكار التكنولوجي والدعم بكل أشكاله، وتوفير البيئة الحاضنة للابتكار عبر قنوات اتصال متعددة ومراكز تعلم مجهَّزة بأحدث التجهيزات وكل الإمكانات على مدار العام دون تقييد ولا تأطير للقدرات الابتكارية التي تستلزم الحرية في التعلم والتدريب والتجريب.

نموذج هندسة المنهج وتنظيم عمليات المنهج وعناصره في ضوء بعض المعطيات:

التوصيات ذات العلاقة باستشراف مستقبل التعليم في ضوء متطلبات الاقتصاد الرقمي:

- تأهيل المؤسسات التربوية بالتقدم في عالم الاقتصاد الرقمي لتحقيق الابتكار والتغيير التكنولوجي والتنافسية العالمية في تحسين المستويات التعليمية المتقدمة في المجالات التقنية التي تتناسب مع أوضاع الابتكار ومستقبله في المملكة العربية السعودية.
- ضرورة تجاوز الأساليب التقليدية في إدارة المؤسسات التربوية وتدريس المناهج لاسيما مناهج الحاسب وتقنية المعلومات، واعتماد الأساليب التكنولوجية الحديثة التي توفر الوقت والجهد وتساعد على توفير الظروف المناسبة لإنشاء مزايا تنافسية وتشجع على الابتكار والإبداع.
- نشر ثقافة الإبداع والابتكار داخل المدرسة وإشراك جميع المعنيّين بالعملية التربوية فيها وإشعارهم بأهميته وحتميته لضمان الاستمرار والنجاح وتعزيز الاقتصاد الرقمي.

- الاهتمام بالدراسات المستقبلية واستشراف مستقبل التعليم في ضوء الرؤى التطويرية والتوجهات الحديثة لتعزيز النقلة النوعية في المجالات التقنية وتعزيز بناء المجتمعات المعرفية لتقوية الاقتصاد الرقمي في العمليات التخطيطية والتطويرية للمناهج الدراسية.
- تجربة أساليب حديثة للتخطيط التربوي واستشراف المستقبل التعليمي وإجراء الدراسات التي تحدّد مدى كفاءة المناهج الموجودة على أرض الواقع وفعاليتها وإخضاعها للهندسة المنهجية بمراحلها الثلاثة (التخطيط، التنفيذ، التقويم) بهدف الكشف عن مواطن الضعف ومعالجتها ومواطن القوة وتعزيزها.

المصادروالمراجع

أحمد، ع. (2016م). الاقتصاد الرقمي وأثره في بيئة الأعمال. *مجلة المال والاقتصاد*، (79)، 24-25.

الآغا، إ. (2003م). *البحث التربوي عناصره مناهجه أدواته*. غزة: مطبعة الرنتيسي.

أوكيل، س. (2011م). *الابتكار التكنولوجي لتحقيق التنمية المستدامة وتعزيز التنافسية*. الرياض: العبيكان للنشر والتوزيع.

بودلال، ع. (2010م). الابداع والابتكار التكنولوجي كإستراتيجية تنافسية للمؤسسات الصناعية في الدول العربية. في *الملتقى الدولي الرابع: المنافسة والاستراتيجيات التنافسية للمؤسسات الصناعية*، الجزائر، 9-10 نوفمبر 2010م.

بوشامب، ج. (1987م). *نظرية المنهج*. القاهرة: الدار العربية.

حامد، ن. مونية، ب. (2014م). دور الابتكار التكنولوجي في تحقيق التنمية المستدامة. *مجلة دراسات وأبحاث: جامعة بسكرة*، الجزائر، (16)، 76-86

الصيداوي، أ. (2016م). التطوير العلمي والتكنولوجي التربوي في العالم. *مجلة الرسالة التربوية*، 1(3)،39-48

علي، م.(2011م). *اتجاهات وتطبيقات حديثة في المناهج وطرق التدريس*. عمّان: دار المسيرة.

العيسوي، إ. (2000م). السيناريوهات بحث في مفهوم السيناريوهات وطرق بنائها في مشروع مصر2020 م. مصر: مكتب الشرق الأوسط.

القرعان، ا. (2013). *أثر استخدام تقنيات التعليم الحديثة في تنمية الموارد البشرية من أجل الوصول إلى اقتصاد المعرفة في الأردن*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الاقتصاد والمال والأعمال، جامعة مؤتة، عمّان.

قلادة، ف. (2006م). *نظرية المنهج والنموذج التربوي*. الاسكندرية: مكتبة بستان المعرفة.

محمد، و. وعبدالعظيم، ر. (2011م). *تصميم المنهج المدرسي*. عمّان: دار المسيرة.

منير الدين، أ. (2003م). استخدام هندسة المنهج كنظام في تطوير محتوى مناهج أقسام التربية الفنية بجامعات المملكة العربية السعودية. *مجلة البحث فى التربية وعلم النفس: جامعة المنيا*، 16(3)،176-193.

نصيرة، ب. وهوارية، ب.(2010م). الإبداع التكنولوجي أساس نجاعة الأداء الإستراتيجي للمؤسسة. في *الملتقى الدولي الرابع، المنافسة والاستراتيجيات التنافسية للمؤسسة الصناعية خارج قطاع المحروقات في الدول العربية*، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير بجامعة حسيبة بوعلي بالشلف ومخبر العولمة لاقتصاديات شمال أفريقيا، الجزائر،نوفمبر2010م.

References

Austin, L. (2015). *The Decision Process Leading to Curriculum Innovation in Medium Sized New Zealand Secondary School since the Introduction of NCEA*. Unpublished MA Thesis, Victoria University of Wellington.

Chris, H., & John M. (2016). *Robot Innovation: Surprising Trends Behind the IP of Autonomous Robot Technology*

Deloitte. D. (2016). *Artificial Intelligence Innovation Report*. Retrieved from: https://www2.deloitte.com/ content/dam/Deloitte/ at/ Documents/human-capital/artificial-intelligence-innovation-report.pdf

Edward, A., & Talbot, R. (1994). *The Hard Pressed Researcher: A Research Handbook for the Caring Professions*. London: Longman Group Limited.

Goh, H., & Aris, B. (2007).Using Robotics in Education Lessons Learned and Learning Experiences. In *the 1st International Malaysian Educational Technology Convention*. Retrieved from: http://eprints.utm.my/6015/1/149-henry.pdf

Irewolede, A., & Olorunleke M. (2012). Re -Engineering Curriculum & Instructional Technology. *Knowledge Review*, 1(26).

Pasztor, A., Pap, R., & Torok, E. (2010). *Effects of Using Model Robots in the Education of Programming*. Hungary: Institute of Mathematics and Informatics, Informatics in Education.

Stephen W., Rob A., & Ronald A. (1995). Reengineering the Curriculum: Design and Analysis of a New Undergraduate Electrical and Computer Engineering Degree at Carnegie Mellon University. In *Proceedings of the IEEE*, 9(83).