توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في الجغرافيا التربوية بمراحل التعليم العام في المملكة العربية السعودية

الباحثان

فهد بن علي بن ختيم العميري*

محمد بن دخيل بن صغير الطلحي*

* أستاذ مناهج وطرق تدريس الدراسات الاجتماعية – قسم المناهج وطرق التدريس– كلية التربية– جامعة أم القرى– مكة المكرمة– المملكة العربية السعودية.

* دكتوراه في مناهج وطرق تدريس الدراسات الاجتماعية – إدارة تعليم محافظة الطائف – وزارة التعليم– المملكة العربية السعودية.

المستخلص

انصب اهتمام هذه الدراسة في الكشف عن سُبل توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في الجغرافيا التربوية بمراحل التعليم العام في المملكة العربية السعودية. واتبعت الدراسة المنهج المختلط، والمتمثل، في المنهج الوصفي الوثائقي، والمنهج النوعي. وتمثل مجتمع الدراسة في جانبين، أولهما: الوثائق المتصلة بالثورة الصناعية الرابعة من حيث ماهيتها، ونشأتها، ومعاييرها، ومبادئها، وأهدافها، ومجالات تطبيقاتها في مناهج الجغرافيا؛ وثانيهما: الخبراء والمختصين في الثورة الصناعية الرابعة والجغرافيا التطبيقية والجغرافيا التربوية. واختيرت عينة متيسرة مكونة من (8) خبراء، واستخدمت أسئلة المقابلة المقننة كأداة لرصد تصوراتهم، وتم التحقق من صدق وثبات الأداة.

وأظهرت نتائج الدراسة وجود ستة موجهات رئيسية للثورة الصناعية الرابعة، وهي: الناس والإنترنت، والحوسبة والاتصالات، وإنترنت الأشياء، والذكاء الاصطناعي، والبيانات الضخمة، والاقتصاد المتشارك، ورقمنة الأشياء. كما أظهرت النتائج وجود ثلاث مجالات تقنية رئيسية منبثقة عن الثورة الصناعية الرابعة، وهي: المجال الفيزيائي، والمجال البيولجي، والمجال الرقمي. وكشفت النتائج عن إمكانية توظيف ستة تطبيقات للثورة الصناعية الرابعة في تعليم وتعلم الجغرافيا، وهي: الذكاء الاصطناعي، والبيانات الضخمة، والحوسبة السحابية، وانترنت الاشياء، والروبوتات، وتقنية النانو. كما كشفت النتائج عن أربعة نماذج للتعلم ملائمة لتطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في مضامين الجغرافيا التربوية، وتتثمل في: نموذج التحميل، ونموذج الوصول المفتوح، ونموذج إنتاج المعرفة، ونموذج إنتاج الابتكار، حيث ارتبطت بـ (13) من مضامين العناصر الرئيسية. وأخيراً كشفت النتائج عن (6) تحديات تواجه توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في الجغرافيا التربوية، وهي: تسخير التقنية، والعقود الذكية، والتأثير على العمل وسرعته ودقته، وخلخة الطبقة الاجتماعية الوسطى، وسيطرة العملاء، وتطوير المهن. وفي الختام قُدمت مجموعة من التوصيات والمقترحات المناسبة للدراسة.

الكلمات المفتاحية: توظيف، تطبيقات، الثورة الصناعية الرابعة، الجغرافيا التربوية، التعليم العام السعودي.

Employ the Applications of the Fourth Industrial Revolution in Educational Geography in the Stages of General Education in the Kingdom of Saudi Arabia

Abstract

This study focused on exploring ways to employ the applications of the Fourth Industrial Revolution in educational geography in the stages of general education in the Kingdom of Saudi Arabia. The study followed the mixed method, represented in the documentary descriptive methodology, and the qualitative methodology. The study community was represented in two aspects, the first of which is: documents related to the fourth industrial revolution in terms of what it is, its origin, standards, principles, goals and fields of applications in the curricula of geography; and the second: experts and specialists in the fourth industrial revolution and applied geography and educational geography. An available sample of (8) experts was selected, and standardized interview questions were used as a tool to monitor their perceptions. The validity and reliability of the tool were verified according to the methods used. The results of the study showed that there are six main directors of the Fourth Industrial Revolution: people and the Internet, computing, communications and storage everywhere, the Internet of Things, artificial intelligence and big data, shared economy and distributed confidence, and the digitization of things. The results also revealed the existence of three main technical fields that emerged from the Fourth Industrial Revolution: the physical field, the biological field, and the digital field. The results revealed the possibility of employing six applications of the fourth industrial revolution in the teaching and learning of geography: artificial intelligence, big data, cloud computing, the Internet of Things, robots, and nanotechnology. The results also revealed four models of learning appropriate to the applications of the Fourth Industrial Revolution in the contents of educational geography, and they include: the download model, the open access model, the knowledge production model, and the innovation production model, as they are linked to (13) contents of the main elements of geography Educational. Finally, the results revealed (6) challenges facing the employment of the applications of the fourth industrial revolution in educational geography, namely: harnessing technology, smart contracts through Black Chain technology, affecting work, speed, and accuracy, the batch and disappearance of the middle social class, and controlling clients or beneficiaries, developing professions . In conclusion, she presented a set of recommendations and proposals related to the study.

Key words: employment, applications, the fourth industrial revolution, educational geography, Saudi public education.

خلفية الدراسة

يُعد التغير الدائم بمثابة أحد سمات العصور الحديثة من تاريخ البشرية. فلا تكاد تمر عقود أو سنين حتى يشهد العالم تغيير شامل وجذري لمفاهيم وأفكار واتجاهات رئيسة بشكل غير مسبوق في أي حقب تاريخية. وما هو معمول به لفترة طويلة في حقبة ما يمكن أن يصبح متقادما بل ومتحفياً أحيانا بعد فترة وجيزة. والفضل في ذلك يرجع للانفجار المعرفي والتقني المتسارع الذي يعصف بالثوابت ويسحق المسلمات. ولعل من أبرز الأمثلة على ذلك ما يعرف بالثورة الصناعية الرابعة (Fourth Industrial Revolution:FIR).

إن العالم يشهد المراحل الأولية لهذه الثورة والتي تمتاز بمزجها للتقنيات التي تلغى الحدود الفاصلة بين كل ما هو فيزيائي ورقمي وبيولوجي ومزج التقنيات اللاسلكية، والأنظمة الالكتروميكانيكية متناهية الصغر وإنترنت الاشياء، والمركبات ذاتية الحركة وتكنولوجيا النانو والتقنية الحيوية وعلوم المواد، وتخزين الطاقة، والحوسبة الكمية وسوف تظل على مدار 10–20 عاماً المقبلة على الأقل. فلقد باتت الثورة الصناعية الرابعة والمصطلحات الكثيرة الدالة عليها – مثل البيانات الضخمة (Big Data)، وإتمام الأمور من خلال الإنترنت (الإنجاز الإلكتروني للأعمال أو انترنت الأشياء (Inter of Things)، تمثل في الآونة الأخيرة إحدى القضايا الاجتماعية الحيوية(عمر،Yang, 2019;2017).

وتستند الثورة الصناعية الرابعة إلى الثورة الصناعية الثالثة (الثورة الرقمية)، التي صاحبها انتشار أجهزة الحاسوب وحفظ السجلات الآلي، لكن الموجة الجديدة من التحول تختلف عن سابقاتها في عدد من الأوجه، أولها إمكانية تطوير الابتكارات ونشرها بشكل أسرع من أي وقت مضى، ثانيها: انخفاض تكاليف الانتاج الهامشية وتضاعف المنابر التي تجمع وتركز على أنشطة قطاعات متعددة تؤدى إلى الزيادة في العوائد على نطاق كبير، وثالثها ستعم هذه الثورة العالمية جميع البلدان وستتفاعل معها وستؤثر فيها على مستوى الانظمة في كثير من المناطق (شواب،2019)، وتلقي الثورة الصناعية الرابعة بظلالها على دول العالم، وتبرز أهمية تجسير الفجوة بين دول العالم الصناعية الكبرى وبقية دول العالم الآخذة في النمو حتى لا تتعرض للتهميش والإقصاء، وهذا يتطلب تضافر الجهود والعمل بشكل تكامل وتعاوني لا صراع فيه، بدءاً من تحديث التشريعات والقوانين وإيجاد تشريعات مترابطة موحدة، مروراً بتهيئة الطلبة وتأهيلهم وتدريبهم على مهارات الثورة

الصناعية الرابعة وإمدادهم بالعلوم والقيم والمهارات التي تساعدهم على تخطي العقبات والازمات المقبلة، وانتهاءً بتجهيز الُبنى التحتية المناسبة (عبد الرازق، 2019).

جرى تقديم مصطلح الثورة الصناعية الرابعة (أو الجيل الرابع من الثورات الصناعية أو التصنيع 4.0) لأول مرة سنة 2011م بمعرض هانوفر في ألمانيا، وبعد ذلك جرى تضمينه بصورة رسمية في استراتيجية التقنية التي تم اعتمادها من قبل الحكومة الألمانية عام 2012م، وعليه فقد كانت ألمانيا أول بلد يقر بالثورة الصناعية الرابعة (Thi & Do, 2019).

إن الثورة الصناعية الرابعة مفهوم جديد أطلقه كلاوس شواب مؤسس المنتدى الاقتصادي العالمي، ليعبر عن مرحلة جديدة تتميز بطفرة هائلة في التقنية، يصاحبها ثورة فكرية رابعة؛ باعتبار أن الفكر الإنساني قادر على الاستمرار في التعامل مع المعلوماتية والثورة الصناعية الرابعة ومنتجاتها (بهي الدين،2018).

ولفهم سياق ظهور ونشأة الثورة الصناعية الرابعة ينبغي عرض الثورات الصناعية الثلاث التي سبقتها. فقد انطلقت رحلة الثورة الصناعية من محطتها الأولى في عام 1784م وستبقى مستمرة ما استمر وجود الجنس البشري. وقد مرت هذه الثورة حتى الآن (2019م) بأربع محطات رئيسية كما يظهرها الجدول (1).

جدول (1) تاريخ تطور الثورات الصناعية العالمية

الثورات الصناعية	السمة الرئيسية	الأساس	المدة الزمنية	سنوات الفجوة
الثورة الصناعية الأولى	البخار، الحديد، الغزل، والنسيج، المصانع.	قامت على معدات الإنتاج الميكانيكي التي تعمل من خلال قوة الماء والبخار.	1760 – 1870م	أكثر من قرن من الزمن (حوالي 150 سنة).
الثورة الصناعية الثانية	الصلب، الكهرباء، السيارات، والطائرات.	قامت على الإنتاج الضخم الذي صار ممكناً عبر تقسيم العمل واستخدام الطاقة الكهربائية.	1870 – 1969م	أقل من قرن من الزمن (99 سنة تقريباً)
الثورة الصناعية الثالثة	الإلكترونيات، الرقميات، الحواسيب.	قامت على استخدام الإلكترونيات وتكنولوجيا المعلومات لزيادة الإنتاج الأوتوماتيكي (التلقائي).	1969م – منتصف العقد الأول من القرن الحادي والعشرين.	أكثر من أربعة عقود (حوالي 46 سنة).
الثورة الصناعية الرابعة	الذكاء الاصطناعي، تكنولوجيا النانو، إنترنت الأشياء، الفضاء المادي السيبراني	قامت على استخدام النظم المادية السيبرانية.	من منتصف العقد الأول من القرن الحادي والعشرين حتى تاريخه.	أكثر من عقد من الزمان.

(Rawat, 2018; Reaves, 2019,3).

ويلاحظ من الجدول (1) أن التطور في الثورات الأربعة كان تطور في التحول من النظم المادية الكاملة إلى النظم التي تمزج العالم المادي بالعالم السيبراني، كما كان هناك تحول مستمر من الأتمتة الآلية إلى الأنظمة المعتمدة على الذكاء الاصطناعي، وهناك ملاحظة أخيرة جديرة بالاهتمام وهي أنه بمرور الزمن تكون سنوات الثورة الصناعية أقل من السابق وهو ما يعني تطور مستمر ومتسارع بمعدلات متضاعفة.

لقد سبقت ألمانيا جميع دول العالم في هذا الشأن، إذ هي الدولة الأولى التي وضعت استراتيجية للتعاطي مع الثورة الصناعية الرابعة، وتتمثل أهداف وضع استراتيجية للثورة الصناعية الرابعة في محاولة اقتناص الفرص الناجمة عن هذه الثورة وفي الوقت ذاته الحد من الآثار السلبية المترتبة عليها (Thi & Do, 2019).

ومن ثم؛ فإنه يمكن القول بأن أهم أهداف الثورة الصناعية الرابعة تتمثل في الاستفادة من التقنيات والأفكار المصاحبة لهذه الثورة من أجل تحقيق ما فيه الصالح العام في مختلف المجالات ومن بينها مجال التعليم. وفي نفس الوقت فإنه من الضروري تقدير التحديات المصاحبة لظهور الثورة الصناعية الرابعة والعمل على التصدي لها بفاعلية.

إن الوعد بثورة صناعية رابعة يتألف من التقدم الذي تم إحرازه في تصنيع الإنسان الآلي، وربط الأشياء مع بعضها البعض عن طريق الانترنت والبيانات الكبيرة وتقنية الهاتف النقال، وطبقاً لإحدى التقديرات يمكن أن يعزز الانتاجية العالمية بنفس القدر الذي حققه الكمبيوتر الشخصي والانترنت خلال أواخر التسعينات وبالنسبة للمستثمرين فإن الثورة الرابعة تعرض فرصاً للربح تشبه تلك التي قدمتها الثورات التي سبقتها وبالفعل فإن أصحاب التقنيات في هذه المرحلة المبكرة من الثورة الصناعية يطلبون أسعاراً كبيرة جداً لتقنياتهم (هيثواى، 2016).

وفي مجال التعليم؛ فإن للثورة الصناعية الرابعة مضامين في غاية الأهمية، يمكن أن تعمل على إحداث تحول جذري في الصيغ والقوالب التعليمية المتبعة حالياً، وهي المضامين التي سآتي على ذكرها. ومن ثم يجب أن يكون المعلمون معدين بشكل جيد للاستجابة الأمثل لمتطلبات الثورة الصناعية الرابعة سواء استفادة من المميزات أو تصدياً للتحديات ويجب أن يكون ذلك هدفاً رئيسياً للمسئولين عن النظام التعليمي وتطوير المناهج الدراسية.

إن الثورة الصناعية الرابعة تختلف في نوعيتها عن الثورات الثلاث السابقة، إذ تتميز بدمج التقنيات التي تطمس الخطوط الفاصلة بين المجالات المادية والرقمية والبيولوجية. كما تختلف

في الكمية المتزايدة من البيانات غير الممتلكة والتي سهل الوصول إليها بحرية عبر شبكة الانترنت، كما أن البيانات مفتوحة المصدر في تزايد مستمر وبخاصة الأبحاث العلمية التي تغطى موضوعات متنوعة، وقد تزايد حجم البيانات أضعافاً مضاعفة ومازال في ازدياد، وقد أعطى ذلك للإنسانية فرصة جديدة لدراسة ومعالجة المشكلات طويلة الأمد والقضايا التي كانت سابقاً كبيرة الحجم أو تحتاج لفهم وتحليل معقد (عبد الرازق، 2019).

وبما يميز هذه الثورة الصناعية الرابعة عن سابقاتها أنها مرتكزة على أساس راسخ من الاقتصاد الرقمي وقائمة على التقدم السريع في الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، والروبوتات، والمركبات الآلية، والتقنية الحيوية، وتكنولوجيا النانو، وحوسبة الكم، وغير ذلك من تقنيات. وتتسم هذه الثورة بمزيج من هذه التقنيات التي تشهد تزايداً مضطرداً في سرعتها، وذكائها، وكفاءتها (Herweijer & Waughray, 2018).

وبالرجوع للأدب التربوي وجدت مجموعة من الدراسات السابقة، ومن أهمها دراسة دافولاس ولافداي (Dafoulas & Loveday, 2016) التي سعت إلى تقييم تفاعلات الطلبة ضمن وسائل التواصل الاجتماعي في التعليم العالي مع التركيز على حالة استخدام أساليب تحليل التعلم ضمن المنهج الدراسي (Learning Analytics). ، وقد تضمنت البيانات تحديد استخدام الطلبة لوسائل التواصل الاجتماعي مثل التغريدات الإجمالية، وعدد المنشورات على فيسبوك، ومشروعات لينكدان والتي أرسلها الطلبة عبر مدة زمنية مقدارها 24 أسبوع تعليمي، واستغرق تطبيقها ما بين سبع إلى ثمانية أشهر خلال عامين دراسيين. وتم تحليل البيانات التي جمعت من فيسبوك وتويتر ولينكدان باستخدام أساليب إحصائية متنوعة لتحديد أنماط التماسك في مجموعات الطلبة، وأنماط الاتصال، وتفاعلات الطلبة، واستخدام الأنماط المختلفة لوسائل التواصل الاجتماعي في العملية التعليمية. وتوصلت الدراسة إلى إمكانية استخدام تنقيب البيانات لتقييم أنماط الاتصال في إطار التعلم التشاركي المعزز بالحاسوب (وبالتحديد تلك القضايا المرتبطة بالمحتوى التعليمي، وأنشطة التعلم، وكفايات الطلبة).

وأبانت دراسة فاوفيل ويو (Fauvel& Yu,2016) تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتنقيب البيانات في المناهج الدراسية المعتمدة على المقررات الإلكترونية المفتوحة كثيفة الالتحاق عبر الإنترنت (MOOCs). وكشف الدراسة عن المجالات الرئيسة التيم يمكن تطبيقها وتتمثل في

خمس مجالات وهي: تحقيق فهم أفضل للطلاب، وتطوير المحتوى الدراسي للمقررات، والمساعدة في بناء مجتمع للتعلم، وتطوير منصات التعلم.

وقصدت دراسة طه (2018) تطوير استخدام إنترنت الأشياء في الحياة اليومية، وكيفية توظيفها في العملية التعليمية بجامعة الطائف وتحديد أسس تحقيق كفاءة التطبيق، ومدى الاستفادة من التفعيل، حيث وجدت الباحثة تنوع توظيف إنترنت الأشياء منها امكانية تصميم الأشياء بدءاً من إضافة مستشعرات حتى تصميم أجهزة ذكية، التحكم في الأشياء وتوزيع حلول إنترنت الأشياء التي تتحكم في الأشياء وتراقبها وتديرها، مما يتيح التقاط البيانات في الوقت الفعلي وتحليلها لتحديد رؤى للأعمال المتميزة مما يخلق فرصا جديدة لزيادة العائدات.

وعمدت دراسة مالودونادو وسيهوسن (Maldonado & Seehusen, 2018) إلى استخدم أسلوب العنقدة كأحد أساليب تنقيب البيانات لتحليل خيارات الطلبة في إطار مقرر لإدارة الأعمال وهم من الطلبة الذين أتموا إحدى الدرجات العلمية بإحدى الجامعات الكبرى. حيث ركز الباحثان على الأنماط السائدة في البيانات للإجابة عن تساؤل بحثي رئيسي مفاده ما الذي يمكن تعلمه من خيارات الطلبة لتوزيع عملية إعادة تصميم المنهج الدراسي في برامج إدارة الأعمال؟ وقد توصل الباحثان إلى وجود خمس عناقيد محددة جيداً منها عنقودين من البيانات (إدارة التسويق واقتصاديات إدارة التسويق) لم يتوافقا مع المسارات الأكاديمية في الجامعة.

وهدفت دراسة البلوشي(2019) تقديم مقاربة نظرية لمفهوم الثورة الصناعية الرابعة ومفهوم الاقتصاد المعرفي الذي يعد وقود هذه الثورة والمحرك الرئيس لها، من خلال تقديم الإطار المفاهيمي والنظري، وبعض الجوانب التي لابد أن يبدأ التعليم المدرسي في مراجعتها، ووظفت الدراسة المنهج الوصفي الذي يقوم على مراجعة أبرز التقارير والدراسات المرتبطة بالموضوع بغية بناء خلفية نظرية يمكن أن توظف في إطلاق نقاشات أوسع حول إصلاح التعليم المدرسي في ظل الاقتصاد المعرفي.

وقصدت دراسة حسن(2019) تحديد أهمية التنمية المهنية الإلكترونية للمعلم في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، والتعرف على أساليب التنمية المهنية الإلكترونية، ومعوقاتها بمدارس التعليم العام، وسُبل التغلب عليها في ظل الثورة الصناعية الرابعة، ولتحقيق ذلك تم استخدام المنهج الوصفي، وطبقت الاستبانة على عينة من معلمى (الإبتدائي – الإعدادي – الثانوي) بمحافظة سوهاج، والقاهرة، والإسكندرية. وتوصلت الدراسة إلى أن من أبرز معوقات التنمية المهنية الإلكترونية: (قلة توفير البرامج التدريبية الإلكترونية للمعلمين، عدم الحرص على أهمية هذه

البرامج التي تعد من أهم متطلبات الثورة الصناعية الرابعة – زيادة العبء التدريسي الذي يتطلب من المعلمين القيام به). وبينت الدراسة عدد من متطلبات التنمية المهنية الإلكترونية، ومن أهمها: (القدرة على استخدام تقنيات تكنولوجيا المعلومات – وتهيئة المناخ التعليمي لاستخدام التقنيات التكنولوجية ووجود خطط لتقدير الاحتياجات الحالية والمستقبلية).

واهتمت دراسة الدهشان(2019ب) بمناقشة جوانب التطوير الي ينبغي أن تحدث في برامج إعداد المعلمين لتخريج معلمين قادرين على إعداد طلبتهم لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة من خلال تناول المقصود بالثورة الصناعية الرابعة، وما أبرز خصائصها وإنعكاساتها على منظومة التعليم وإدوار المعلم وهو ما استلزم ضرورة تطوير برامج اعداده ليواكب متطلبات تلك الثورة. وقد توصلت الدراسة إلى أن الثورة الصناعية الرابعة كما أحدثت تغيرات جوهرية في كل مجالات حياتنا ، فإنها ستحدث تغيرات جوهرية في أهداف وطريقة تعليم وتعلم أبنائنا ، وهو ما فرض على المعلمين أدوار ومسئوليات جديدة استلزمت ضرورة إعادة النظر في برامج تكوين وإعداد المعلمين بكليات التربية وكذلك الكليات المناظرة من حيث تعديل اللوائح، وتضمينها مقررات تتلاءم مع مستجدات الثورة الصناعية الرابعة والخاصة بمجالات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته، مثل فلسفة الذكاء الاصطناعي، الذكاء الاصطناعي وقضايا العصر، أخلاقيات الروبوت وغيرها.

وأوضحت دراسة الشهري والسعدون (2019) واقع العلاقة بين الثورة الصناعية الرابعة ومخرجات التعليم من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس في المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني، علاوة على ذلك تقديم التوصيات التي من شأنها أن تسهم في مواكبة مخرجات التعليم للثورة الصناعية الرابعة، وقد استخدم المنهج الوصفي في تناول موضوع الدراسة، وتم اختيار عينة من أعضاء هيئة التدريس في المؤسسة العامة للتعليم التقني والمهني لأخذ وجهات نظر هم بهذا الصدد، وأظهرت الدراسة نسبة موافقة أعضاء هيئة التدريس على بنود الإستبانة كانت أكبر من الرفض وهي تشكل 50% والحياد بنسبة 20% والرفض 30%، وهي تتضمن محاور تبرز واقع علاقة مخرجات التعليم بالتورة الصناعية الرابعة، ومن أهم توصيات الدراسة: تطوير المهارات الناعمة لدى الطلاب بما يتناسب مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

ورمت دراسة مصطفى(2019) إلى تقويم مؤسسات التعليم المستمر في ضوء موجهات الثورة الصناعية الرابعة (4IR)، ولتحقيق هذا الهدف إتبعت ورقة العمل الخطوات التالية: أولاً: واقع

التعليم المستمر. ثانياً: أبرز تطورات الثورة الصناعية الرابعة. ثالثاً: مفهوم الثورة الصناعية الرابعة رابعاً: التطور التاريخي للثورات الصناعية. خامساً: مميزات الثورة الصناعية الرابعة. سادساً: مؤسسات التعليم المستمر والثورة الصناعية الرابعة. سابعاً: انعكاسات الثورة الصناعية الرابعة على مؤسسات التعليم المستمر، وأسفرت نتائج ورقة العمل الحالية في ضوء ما تم عرضه من عرض الواقع التعليم المستمر، وأبرز تطورات الثورة الصناعية الرابعة ومفهومها، والتعرض لمميزات الثورة الصناعية الرابعة وانعكاساتها على مؤسسات التعليم المستمر، وختاماً التوصيات والمقترحات التي يؤدي تنفيذها إلي الإسهام في تطوير وتحسين مؤسسات التعليم المستمر في ضوء موجهات الثورة الصناعية الرابعة (4IR).

وتناولت دراسة نصار (2019) اختلاف الثورة الصناعية عن الثورات الثلاث السابقة والتحديات التي تفرضها الثورة الصناعية الرابعة على التعليم، ثم تقديم رؤية مستقبلية للتعليم بالدول العربية وكيف يمكن مواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

ومن خلال خلفية الدراسة وأدبياتها تظهر الحاجة الماسة إلى دراسة علمية عن توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في المناهج بالتعليم العام في المملكة العربية السعودية، وفي طليعتها مناهج الجغرافيا، وهذا ماتسعى الدراسة الحالية إلى تحقيقه.

مشكلة الدراسة

تشكل الثورة الصناعية الرابعة وما تحمله في طياتها من مضامين في مختلف المجالات تحدياً صعباً ينبغي مواجهته والتعامل معه. ومن المؤكد أن للتربية أدواراً حاسمة في ظل هذه الثورة الرابعة للصناعة، إذ يجب أن يستفاد من منجزات هذه الثورة لتحسين جودة مخرجات العملية التعليمية، ومن جانب أخر ينبغي أن تأهيل طلبة قادرين على التعايش الناجح في عصر هذه الثورة.

وفي حقيقة الأمر؛ تستطيع الثورة الصناعية الرابعة تلبية الكثير من حاجات الأفراد والمجتمعات لأنها تخلق فرصاً جديدة للتنمية المستدامة في شتى المجالات، ولاسيما المجالات المهنية والاقتصادية والاجتماعية. ولكن في ذات الوقت يخشى منها في تهميش بعض الفئات، وتفاقم عدم المساواة وخلق مخاطر أمنية جديدة وتقويض العلاقات الإنسانية، وإذا أريد اغتنام الفرص وتجنب المزالق ينبغي أن ينظر بعناية إلى الأسئلة التي تثيرها الثورة الصناعية الرابعة، وإعادة النظر في أفكار الأفراد والمجتمعات حول التنمية بأنماطها المختلفة، ومنظومة القيم

الخاصة كالهوية الفردية وحقوق الملكية، كما يجب أن تعالج فردياً وجماعياً القضايا الأخلاقية والمعنوية التي أثارها مجال الذكاء الاصطناعي والتقنية الحيوية (شواب، 2019).

ولقد خطت دول مجلس التعاون الخليجي خطوات متسارعة نحو الثورة الصناعية الرابعة، فقد بدأت أولاً في إرساء الأنظمة الإلكترونية في القطاعات الحكومية كافة، ثم بناء أرضية معلوماتية وافية بهدف توفير خدمات يمكن الاستفادة منها عن طريق الشبكة المعلوماتية؛ وبالتالي برزت التقنية في مجالات التعليم والصحة والتدريب والخدمات والبيئة والصناعة والإنتاج، وباتت ركيزة التقدم العلمي والاقتصادي معاً. كما كان من أولى الخطوات الممهدة، تأسيس مراكز بحثية متقدمة في الصحة والبيئة، بهدف إنتاج طاقة بديلة وخدمات صحية الإلكترونية والاستفادة من طاقات الرياح والأمواج والاحترار، ثم وضعت استراتيجيات الحكومات الإلكترونية المصغرة للوزارات، والتي بدورها وضعت إجراءات ميسرة للدفع والسداد والتوقع الإلكتروني إلى غير ذلك (بهزاد، 2017).

وإدراكاً من المملكة العربية السعودية لحجم التحديات العالمية المحيطة، فقد عملت على تدشين برنامج التحول الرقمي والذي له مجالاته المتعلقة بالتحول الرقمي في التعليم. ومع ذلك؛ فإن الواقع الفعلي يشير إلى أنه مازالت المدارس والمؤسسات التعليمية في مرحلة مبكرة من تبني الثورة الصناعية الرابعة وتقنياتها والاستفادة منها بالشكل الأمثل، وينسحب هذا الأمر في التعامل مع تحدياتها وتهديداتها. وربما يكون ذلك راجع بالأساس إلى حداثة ظهور الثورة الصناعية الرابعة وضعف إلمام العديد من التربويين بها، وهو ما يظهر حاجة ماسة لإلقاء الضوء على الثورة الصناعية الرابعة ومضامينها لعمليتي التعليم والتعلم وهو ما تعالجه الورقة البحثية الحالية.

وتأسيساً على ما تقدم؛ تبحث مشكلة الدراسة في التعرف إلى تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة التي يمكن توظيفها في تعليم وتعلم الجغرافيا بمراحل التعليم العام السعودي.

أسئلة الدراسة

أن ما يشهده العالم من تغيرات متسارعة في ظل الثورة الصناعية الرابعة وما واكبه من تطور في مجال الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة، ستدفع بالتعليم إلى تغييرات جذرية، وتقديم مهارات جديدة للطلبة، والجغرافيا كغيرها من العلوم شهدت تغييراً في مفهومها وممارستها، كما زاد من أهميتها، وأصبحت ضرورة أكثر من أي وقت مضى، لفهم عالمنا ومشاكلنا وقضاياه ومشكلته الآنية والمستقبلية.

انطلاقاً لما أشارت إليه الدراسات التربوية السابقة كدراسة (عمار،2010؛ أحمد 2017؛ آل سعود، 2018؛ Bull & Kay,2016) من ضرورة توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية التعلمية، وتوظيفها في جميع المستويات، وأهمية مواكبتها للتطورات المتسارعة في نظم التعليم الذكية. وتمكين الطلبة من التفكير، والاعتماد على معارفهم ومهاراتهم. ومن هنا تحاول الدراسة الحالية الإجابة عن الأسئلة الأتية:

1- ما الموجهات التي ينبغي مراعاتها في توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في الجغرافيا التربوية بمراحل التعليم العام في المملكة العربية السعودية؟

2- ما المجالات المتاحة لتوظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في الجغرافيا التربوية بمراحل التعليم العام في المملكة العربية السعودية؟

3- كيف يمكن توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في تحسين تعليم وتعلم الجغرافيا بمراحل التعليم العام في المملكة العربية السعودية؟

4- ما نماذج التعلم الملائمة لتوظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في مضامين الجغرافيا التربوية بمراحل التعليم العام في المملكة العربية السعودية؟

5- ما التحديات التي تواجه توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في الجغرافيا التربوية بمراحل التعليم العام في المملكة العربية السعودية؟

أهداف الدراسة

سعت الدراسة الحالية إلى تحقيق الأهداف الآتية:

1- تحديد الموجهات التي ينبغي مراعاتها في توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في الجغرافيا التربوية بمراحل التعليم العام في المملكة العربية السعودية.

2- التعرف إلى المجالات المتاحة لتوظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في الجغرافيا التربوية بمراحل التعليم العام في المملكة العربية السعودية.

3- الكشف عن دور تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في تحسين تعليم وتعلم الجغرافيا بمراحل التعليم العام في المملكة العربية السعودية؟

4- تحديد نماذج التعلم الملائمة لتوظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في مضامين الجغرافيا التربوية بمراحل التعليم العام في المملكة العربية السعودية؟

5- الوقوف على التحديات التي تواجه توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في الجغرافيا التربوية بمراحل التعليم العام في المملكة العربية السعودية؟

أهمية الدراسة

تتمثل أهمية هذه الدراسة في الآتي:

1- استفادة مصممو ومطورو المناهج في وزارة التعليم السعودية من نتائج هذه الدراسة عند تخطيط مناهج الجغرافيا وإعدادها وتطويرها للطلبة في مراحل التعليم العام.

2- ترنو هذه الدراسة إلى مواكبة الرؤية الطموحة للمملكة العربية السعودية للعا 2030م في جميع القطاعات والمجالات، ومن ذلك مجال التعليم الذي يخطط له ليكون مواكباً لمتطلبات الرؤية.

3- يؤمل أن تسهم هذه الدراسة في تبني قرارات تطويريه للممارسات التعليمية التعلمية في تدريس الطلبة في مقررات الجغرافيا بمراحل التعليم العام السعودي بما يتفق مع المعايير العالمية للجغرافيا التربوية.

محددات الدراسة

يمكن تعميم نتائج الدراسة في ضوء المحددات الآتية:

- اقتصرت الدراسة على التعرف إلى توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم الجغرافيا التربوية.
- اقتصرت الدراسة على عينة متيسرة من الأكاديميين والمختصين في حقل الجغرافيا التربوية في كليات التربية بالجامعات الحكومية السعودية، وذلك في الفصل الدراسي الأول للعام الجامعي 1441هـ (2020/2019م).

مصطلحات الدراسة

تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة: عرفت البلوشي (2019، 12) مفهوم تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة على أنها:" التغيير الثوري الذي يعتمد على التقنيات التي تشمل الذكاء الاصطناعي، والروبوتات، وإنترنت الأشياء، وتحليلات البيانات الضخمة، والحوسبة السحابية، وتقنية النانو، وتخزين الطاقة".

الجغرافيا التربوية: عرف حسن وعبد الحكيم (2015، 19) الجغرافيا بأنها:" محاولة الفهم السليم والدراسة المتأنية لذلك الواقع المركب المعقد الديناميكي المكون من ثلاثة عناصر، وهي توزيع الظاهرات الطبيعية والبشرية وطبيعة العلاقات المتبادلة التي تنشأ بين التوزيعات المتباينة والمتشابهة والشخصية المميزة للإقليم(المكان) بخصائصه ومشكلاته".

مراحل التعليم العام السعودي: يقصد بها:" مجموع السنوات الدراسية التي تتشكل من المرحلة الأولى الابتدائية، ومدتها ست سنوات دراسية، والمرحلة المتوسطة، ومدتها ثلاث سنوات دراسية، والمرحلة الثانوية، ومدتها ثلاث سنوات دراسية؛ ليصبح مجموع السنوات الدراسية في التعليم العام اثنتي عشرة سنة دراسية" (وزارةالتعليم،2013).

منهجية الدراسة وإجراءاتها

مجتمع الدراسة وعينتها

اشتمل مجتمع الدراسة في جانبه الوثائقي؛ على الوثائق المتصلة بالثورة الصناعية الرابعة من حيث ماهيتها، ونشأتها، ومعاييرها، ومبادئها، وأهدافها، ومجالات تطبيقاتها في الجغرافيا التربوية. في حين اشتمل في جانبه الميداني؛ على الخبراء والمختصين في الجغرافيا التربوية في الجامعات الحكومية السعودية، والبالغ عددهم (25) خبيراً. وتم اختيار عينة متيسرة مكونة من (8) خبراء، وهو ما يعادل (32%) من أفراد مجتمع الدراسة. ووفقا لإجراءات البحث التوعي، فقد عدت هذه العينة مناسبة وكافية (McMillan & Schumacher, 2001; Cohen, Monion & Morrison, 2017; Creswell, 2012).

منهج الدراسة

نظراً لطبيعة هذا الدراسة وأهدافها فقد استخدم المنهج المختلط، والمتمثل في المنهج الوصفي الوثائقي لجمع الوثائق المتعلقة بتطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في تعليم وتعلم مناهج الجغرافيا، ويقصد به:" الجمع المتأني والدقيق للسجلات والوثائق المتوافرة ذات العلاقة بموضوع– مشكلة البحث، ومن ثم التحليل الشامل لمحتوياتها بهدف استنتاج ما يتصل بمشكلة البحث من أدلة وبراهين تبرهن على إجابة أسئلة البحث" (العساف، 2012، 192). والمنهج النوعي لرصد تصورات المختصين والخبراء في تخصص الموهبة والجغرافيا التربوية وعرفه العبد الكريم (2018، 30) بأنه:" كل بحث يسعى بشكل منظم لاستكشاف وفهم ظاهرة اجتماعية ما في سياقها الطبيعي الممكن دون الاعتماد على المعطيات العددية والاحصائية".

أداة الدراسة

- **الصدق:** تم إعداد أسئلة المقابلة شبه المقننة (Semi - Structured Interview) للكشف عن تصورات الخبراء والمختصين نحو توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في مناهج الجغرافيا في التعليم العام السعودي. وتم إعداد أسئلة المقابلة شبه المقننة وتطويرها من قبل الباحثين بناء على خبرتهما في مجال البحث العلمي، بالإضافة إلى الرجوع للدراسات ذات الصلة بموضوع الدراسة الحالية كدراسة (العميري، 2019؛ Alansari , 2009; Alomari , Lindsey,2015 ; Suppo , 2013 ; 2010) وعليه، تكونت المقابلة شبه المقننة في نسختها الأولية من (7) أسئلة. وللتحقق من صدق أسئلة المقابلة، تم عرضها على عدد من المحكمين من الخبراء والمختصين في الجغرافيا التربوية في بعض الجامعات الحكومية السعودية؛ لغرض التأكد من أن أسئلة المقابلة تقيس الهدف الذي وضعت من أجله، من حيث ملائمة الأسئلة، وصياغتها، ووضوحها. وبناء على ذلك؛ تم حذف وإضافة بعض الأسئلة، كما تم إعادة الصياغة لبعض الأسئلة. وأصبح عددها (5) أسئلة، ويعد هذا الإجراء مدعاة للوثوق في صدق الأداة.
- **الثبات:** تم التأكد من ثبات الأداة من خلال إجراء مقابلة – تكررت مرتين مع اثنين من المشاركين من خارج عينة الدراسة، وتخلل المقابلة الأولى والثانية فاصل زمني مدته أربعة عشر يوما. وبعد ذلك أجرى الباحثان تحليلاً للمقابلات، وتلا ذلك إجراء تحليل آخر من قبل محلل أخر من تخصص الدراسات الاجتماعية التربوية. وقد تبين من خلال هذا الإجراء درجة الاتفاق أو الاختلاف في تحليل البيانات، مما أعطى مؤشراً على وجود أتساق أو اختلاف تام بين التحليلين. وبناء على ذلك؛ تكونت أداة المقابلة شبة المقننة في نسختها النهائية من (5) أسئلة.

- **جمع البيانات:** جمعت البيانات بعد بيان الهدف من الدراسة وغرضها للمشاركين، وتم إخبارهم أن البيانات التي يتم الحصول عليها تعامل بسرية كاملة، ولن تستخدم إلا لأغراض البحث العلمي. وفي ضوء ذلك، تم الحصول على الموافقة المسبقة من المشاركين بالمقابلة على تدوين حديثهم. وتم طرح أسئلة المقابلة المقننة على الخبراء، مع التوضيح التام للسؤال الموجه لهم. وللحصول على مصداقية عالية أثناء جمع البيانات باستخدام المقابلة شبه المقننة، التي هي أحدى الأدوات المهمة في منهج البحث النوعي (Glaser & ,2012 Strauss , 1999 ; Burton , 2000 ; Creswell)

وذلك وفقا لما يأتي:

– بناء علاقة قائمة على الود والاحترام والألفة مع الخبراء عينة الدراسة قبل البدء بالمقابلة شبه المقننة؛ بغرض توفير ظروف مناسبة لإجراء المقابلة.

– تجنب التعريف باسم الخبراء إذ أعطى كل خبير رقما؛ لتشجيعه على التعبير عما يمتلكه من تصورات حول موضوع الدراسة.

– تم طرح أسئلة المقابلة شبه المقننة على المستجيب بصيغ مختلفة، وذلك للتأكد من درجة دقة المستجيب في التعبير عن رأيه، وهذا الإجراء ينبئ أيضا عن مدى مصداقية استجابات أفراد عينة الدراسة.

– تم عرض المقابلة – بعد تدوينها على المستجيب لبيان رأيه حول ما قاله في المقابلة، مع السماح له بحذف أو إضافة ما يراه مناسباً.

- **تحليل البيانات:** تم تحليل الإجابات عن أسئلة المقابلة في ضوء منهجية تحليل الأبحاث النوعية (Glaser & Strauss , 1999 ; Creswell,2012) المتمثلة بطريقة النظرية التجذيرية أو المتجذرة (Gounded Theory Approach)، حيث تم الاعتماد على الأفكار التي ظهرت من بيانات الدراسة، وذلك في ضوء الخطوات الآتية:

– القراءة الفاحصة لكل كلمة وجملة وفقرة ذكرها أفراد عينة الدرامية.

– القيام بترميز الإجابات.

– وضع الأفكار المتشابهة (المتقاربة) في مجالات فرعية (Sub - Categories).

– وضع المجالات الفرعية (Sub - Categories) ضمن المجموعات الرئيسة (Main Categories).

– التحقق من ثبات التحليل البيانات من خلال قيام أحد الزملاء المدربين بإعادة عملية التحليل، حيث كشفت هذه العملية عن توافق تام بين المحللين فيما يتعلق بتحليل البيانات، وفقا للمجالات الرئيسة (Main Categories) والمجالات الفرعية (Sub – Categories). ويؤكد هذا الإجراء سلامة عملية التحليل ودقتها. – حساب التكرارات والنسب المئوية للاستجابات كما توزعت ضمن المجالات الفرعية.

نتائج الدراسة وتفسيرها ومناقشتها

الإجابة عن السؤال الأول:

ما الموجهات التي ينبغي مراعاتها في توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في الجغرافيا التربوية بمراحل التعليم العام في المملكة العربية السعودية؟

كشفت نتائج تحليل بيانات الدراسة، أن (7) من أفراد العينة، وهو ما يشكل (88%) من تلك العينة أكدوا أهمية وجود موجهات يرتكز عليها توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة. وفيما يأتي بعض الاقتباسات من استجابات أفراد العينة:

"أرى أن تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة تحتاج إلى وجود أهداف ومحددات تنطلق منها".

" تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة يجب أن تستند إلى مجموعة من الأسس وهذا في غاية الأهمية".

" توظيف هذه التطبيقات في مناهج الجغرافيا لابد من ربطه برؤية وأهداف واضحة".

تكشف الاستجابات السابقة عن وجود قناعة بالغة لدى عينة الدراسة بضرورة وجود موجهات لتوظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة، كما تكشف عن قناعتهم بالتأثير الكبير في هذه الموجهات في تحسين بيئات تعليم وتعلم الجغرافيا التربوية.

وفي ضوء ما تقدم وبالاطلاع على الأدب التربوي؛ يمكن تحديد مجموعة من الموجهات التي يجب الأخذ بها في الاعتبار عند توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في مراحل التعليم العام السعودي، وهي كالآتي:

الموجة الأول– متطلبات رئيسة للاستفادة من الثورة الصناعية الرابعة:

أضحى تأثير الثورة الصناعية الرابعة طاغياً وبالغ الشدة على حياة الناس. إن هذه الثورة عاتية مثل التسونامي، لذلك يجب أن يستعد الأفراد والمجتمعات لها منذ الآن وسيكون أكبر المستفيدين من الابتكار هم أصحاب المواهب الفكرية والمادية وهو ما يفسر اتساع الهوة في الثروة بين أولئك الذين يعتمدون على رأس المال والعمل(عمر، 2017). وبحسب التقرير المسحي الذي أجراه المنتدى الاقتصادي العالمي، تنطوي الثورة الصناعية الرابعة على ستة موجهات رئيسية ((WEF, 2015 Thi & Do, 2019 ، وهي:

1- **الناس والإنترنت:** ويقصد بها ارتباط الناس ببعضهم عبر توليفة من التقنيات، وبخاصة أجهزة الإنترنت القابلة للارتداء (Wearable Internet)، والمنازل المتصلة بالإنترنت، والتقنية القابلة للزرع (Implantable Technology).

2- **الحوسبة، والاتصالات، والتخزين في كل مكان:** الإتاحة الكاملة لإمكانية الحوسبة في أي مكان، حيث يمكن للجميع الوصول للإنترنت عبر حاسوب فائق في جيوبهم، مع سعة تخزين غير محدودة تقريباً.

3- **إنترنت الأشياء:** يتم تقديم وإدخال المستشعرات في كل مكان، وكل شيء يمكن ربطه ووصله بالإنترنت.

4- **الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة:** يتم إنشاء وتخزين البيانات المتعلقة بكل شيء وكل شخص. وتستطيع البرمجيات المعالجة، والتعلم، وحل المشكلات بنفسها.

5- **الاقتصاد المتشارك والثقة الموزعة:** مع إنشاء الشبكات، يصبح التواصل سهلاً بين الناس. حيث يمكن تشارك الأصول، وتدشين كفاءات جديدة ونماذج أعمال وفرص مستحدثة للتنظيم الذاتي الاجتماعي.

6- **رقمنة الأشياء:** تقوم الطباعة ثلاثية الأبعاد بإنشاء الكائنات المادية.

الموجه الثاني– متطلبات تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في التعليم:

هناك العديد من المتطلبات للتعامل مع الثورة الصناعية الرابعة وتطبيقاتها في مجال التعليم وقد لخصها الدهشان (2019ج) في النقاط الآتية:

1- صياغة استراتيجية وطنية تراعي التغيرات المتوقعة في مختلف المجالات في ظل الثورة الصناعية الرابعة.

٢- مواكبة النظام التعليمي لمستحدثات تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة وذلك بتطوير جميع عناصر العملية التعليمية من المناهج الدراسية، وتطوير برامج إعداد المعلمين، وبرامج تدريب المعلمين أثناء الخدمة، بما يحقق متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

٣- تبني وزارة التعليم خطة تدريبية متكاملة تهدف إلى تصميم برامج تعليمية وتدريبية تتلاءم وطبيعة المرحلة القادمة في ظل الثورة الصناعية الرابعة، وتوجيه العاملين في الميدان التربوي على التعلم الذاتي، بما يؤهلهم لمواكبة العمل بمتطلبات هذه الثورة.

4- تزويد البيئات التعليمية التعلمية بتقنيات الثورة الصناعية الرابعة، وتنمية وعي الطلبة بمتطلبات التعلم في عصر الثورة الصناعية الرابعة من خلال مختلف الفعاليات التربوية، ودعم العاملين في الحقل التربوي عبر تزويدهم بأدوات الابتكار والبحث العلمي للارتقاء بمهاراتهم في تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة، ونشر الوعي لديهم بتقنيات وتطبيقات الثورة الصناعية الرابعة.

5- تبادل الخبرات والتجارب المحلية والدولية والآراء المطروحة حول توظيف تقنيات الثورة الصناعية في مجال تعليم وتعلم الجغرافيا التربوية.

6- البحث عن أفضل الممارسات في إدراج مفاهيم ومهارات الثورة الصناعية الرابعة في المناهج وطرائق التدريس، وكافة الأنشطة والممارسات التربوية.

الموجه الثالث- خطوات التصميم التعليمي الفعال لتوظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في مناهج الجغرافيا للطلبة في مراحل التعليم العام السعودي:

أدى استخدام أدوات التعلم عبر الإنترنت والبرامج القائمة على التفاعل بصورة متزايدة في مجال التعليم إلى زيادة حجم البيانات، وتختلف نوعية البيانات التي يمكن جمعها من بيئات التعلم، ومن خلال الاطلاع على بعض الأدبيات والدراسات (البار والمرحبي، 2018؛ اليحيائية، 2018)، والتي تناولت توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في التعليم، يقترح الباحثان الخطوات التالية:

1- تحديد المشكلات والتحديات الجغرافية الحالية والمستقبلية: يتطلب ذلك تحديد البيانات والمعلومات المطلوب جمعها حول هذه المشكلات وتقييم المهارات مثل التفكير المنظم، والتعاون، بالإضافة لتحديد التدخلات المستهدفة لتحسين نجاح الطلبة وخفض التكاليف الإجمالية للطلاب والمؤسسات.

2– التوصيف الدقيق للمشكلة وتحليلها للوصول إلى نتائج دقيقة وفق ما تم جمعه من البيانات والمعلومات

3– صنع القرارات الجغرافية وتوفير مجموعة متنوعة من الفرص والخيارات بهدف تحسين تعلم الطلبة: من خلال الاستفادة من تحليل البيانات الضخمة في التعليم وذلك بمقارنة الإحصاءات الرسمية ببيانات المستخدمين الفعلية في الفضاء التقني، لحل المشاكل في سياق عميق؛ ينتج عنه تعلم أفضل نتيجة لتشخيص أسرع وأكثر تعمقا لاحتياجات التعلم أو المتاعب التي تواجهه أثناء عملية التعلم، واستخدام البيئات القائمة والمعلومات المعقدة في صنع القرارات وتحديد السياسات.

4– التنبؤ بالأحداث القادمة عن طريق تحليل البيانات المتراكمة وربطها مع القراءات الحالية: جمع معلومات كافية حول قضية معينة ثم تحليلها يمكن من التنبؤ بما سيحدث في المستقبل.

5– تصميم بيئات تعلم تصمم وفق احتياجات الطلبة: يمكن أن توفر هذه البيانات أدوات حديثة وفعالة لقياس أداء الطلبة للمهام التعليمية، ويمكن أن تساعد كذلك في تصميم بيئات تعلم تصمم وفق احتياجات الطلبة.

الموجه الرابع– أهداف توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في مناهج الجغرافيا للطلبة في مراحل التعليم العام السعودي

يتضمن توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في مناهج الجغرافيا للطلبة الأهداف الآتية:

1- وضع دليل لمؤلفي ومصممي مناهج الجغرافيا لاستخدم تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة، حيث تحدد المستويات المتوقع من الطلبة تحقيقها في شتى المجالات.
2- تحديد تقنيات وتطبيقات تناسب مستوى الطلبة، وتنمي قدراتهم في أنماط التفكير المختلفة والذكاءات المتعددة ومتطلبات الاقتصاد المعرفي المتصلة بمناهج الجغرافيا.
3- يعزز استخدام هذه التطبيقات القدرة على الفهم الصحيح وتنمية القدرة على التعليل والربط والتفسير والتقويم للطلبة للقضايا والتحديات والمشكلات المتصلة بالظواهر الجغرافية المختلفة.
4- تساعد التطبيقات الطلبة بأن يصبحوا أكثر إلماماً بمشكلات العالم الاقتصادية، والاجتماعية، والسياسية، والسكانية، والمناخية، وطرق علاجها.

5- تسهم التطبيقات في استخدام أساليب وأدوات تقويم متطورة تساعد معلمي الجغرافيا في تقويم الطلبة بدقة وتقديم التغذية الراجعة المناسبة لهم.

وتأسيسا على ذلك؛ فإن غياب الموجهات وعدم وضوحها يشكل عاملاً رئيساً في التأثير السلبي في توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في مناهج الجغرافيا. ويمكن القول أن هذه النتيجة ربما تقدم مؤشراً على عدم وعي مطوري المناهج بالدور الكبير المنوط بتطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في تعليم وتعلم المناهج الدراسية. وهذه النتيجة تخالف التوجهات العالمية التي تؤكد على الدور المهم لتطبيقات الثورة الصناعية الرابعة وضرورة تبنيها (الدهشان،2019ج؛ فراج،2019) لكونها من الاحتياجات الملحة في تطوير المناهج وتحسينها، ولما لها من أثر فعال في إحداث التغيير المرغوب في تحقيق جودة تعليم الطلبة وتعلمهم.

الإجابة عن السؤال الثاني:

ما المجالات المتاحة لتوظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في الجغرافيا التربوية بمراحل التعليم العام في المملكة العربية السعودية؟

بينت نتائج تحليل بيانات الدراسة أن(6) من عينة الدراسة، وهو ما يشكل (75%) أكدوا أن لديهم معرفة ببعض مجالات التوجه العالمي نحو توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في الجغرافيا. ولعل ما يؤكد ذلك ما عبرو عنه من خلال الاستجابات الآتية:

" أشعر بأهمية توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في بناء مناهج الجغرافيا لجميع الطلبة، إذ لا نتصور تقديم مناهج جغرافية فاعلة دون وجود هذه التطبيقات".

"في تقديري لم يهتم توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في بناء مناهجنا، ولذلك قُدمت مناهج الجغرافيا دون أهداف واضحة عن هذه التطبيقات".

"أرى أنه لابد في مناهج الجغرافيا من توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة لتتواءم مع حاجات الطلبة التعلمية".

" يجب عند استخدام تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة مراعاة خصائصهم".

"أنا شخصياً تصوري أن تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة تسهم في فهم الظواهر الجغرافية التي تخضع للبحث الجغرافي".

يتضح من الإجابات السابقة أن هذه التصورات تكشف عن وجود وعي واضح لدى أفراد الدراسة بأهمية مجالات توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في بناء مناهج الجغرافيا التربوية. ولعل المتأمل في الإجابات يستخلص وجود حاجة ماسة لتوظيف هذه التطبيقات في مناهج الجغرافيا. ويمكن أن يعزى السبب في وجود هذه التصورات الواضحة التي تتصف بنوع من الاتفاق الكبير إلى أهمية هذه التطبيقات. ومن هنا فقد ظهر التوجه العالمي نحو الاعتماد على توظيفها كأساس في تعلم وتعليم مناهج الجغرافيا.

وبشكل عام، هنالك ثلاث مجالات تقنية رئيسة في الثورة الصناعية الرابعة تنبثق عن المجالات الفيزيائية، والرقمية، والبيولوجية. ففي المجال الفيزيائي، ثمة تقنية متقدمة معروفة جيداً يشار إليها بالطباعة ثلاثية الأبعاد. كما أن التقنية المعروفة أيضاً باسم "تصنيع المواد المضافة" تُعد تطويراً متقدماً لتقنية الطباعة، وهي توظف نمط النماذج الأولية السريعة دون الاستغراق في عملية التصنيع الفعلي والمتكامل للنموذج (Thi & Do, 2019).

وفي المجال الرقمي، يُعد إنترنت الأشياء (الإنجاز الإلكتروني للأعمال)، والبيانات الضخمة، والذكاء الاصطناعي وقواعد البيانات الموزعة/ المتسلسلة (Blockchain) هي التقنيات الرئيسية. أولاً يمثل إنترنت الأشياء نظام مفتوح ومركب يتألف من كائنات ذكية تستطيع أن تنتظم تلقائياً وتتشارك المعلومات، والبيانات، والمصادر وتتفاعل مع الاستجابات والتغيرات الحادثة في البيئة. وهذه التقنية يمكن توظيفها في القاسم الأعظم من الصناعات إن لم يكن فيها جميعاً (Thi & Do, 2019) أما البيانات الضخمة فتمثل أصول المعلومات التي تتميز بتضخم حجمها، وسرعتها، وتنوعها بحسب ما تقتضيه تقنية معينة وطرق تحليلية لتحويل قيمتها. ويقوم الذكاء الاصطناعي على ست مجالات هي: الهندسة، والرياضيات، وعلوم الحاسوب، والبيولوجي، واللغة، وعلم النفس. وأخيراً، تمثل قواعد البيانات الموزعة/ المتسلسلة صنفاً من تقنيات حفظ نقل البيانات بطريقة تتجنب النقل العكسي لها أو النقل غير الصحيح. وتُعد قواعد البيانات الموزعة/ المتسلسلة – في الجانب التقني – خلفية مهندسة رقمياً تتيح للأشخاص تخزين تاريخ التداولات بين المستخدمين. ولهذه التقنية تطبيقات متعددة من بينها العملة المشفرة، والعقود الذكية، والهوية الرقمية، والانتخابات الرقمية (Thi & Do, 2019).

وأخيراً، وفي المجال البيولوجي فنجد توجهان تقنيان أساسيان هما التقنيات الجينية/الوراثية، والتقنيات الخلوية (Thi & Do, 2019).

وهنا يجد ألقاء الضوء على بعض المجالات التي يمكن توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في تعليم وتعلم الجغرافيا:

1- تنمية مهارات التعامل مع البيانات الجغرافية لدي الطلبة في فصول الجغرافيا: يؤكد (Harris, 2019) أنه لكي يكون تعلم الجغرافيا فعالاً لدى الطلبة، لابد من تدريس مهارات التعامل مع البيانات الجغرافية لدى الطلبة في الجغرافيا بهدف دمج البيانات في تدريس الموضوعات الأساسية، وتقديم الحجج المؤيدة لمهارات البيانات من حيث قابلية التوظيف لتحسين قدرة الطلبة في الرد على الحقائق المستندة إلى الأدلة. ويجب الاهتمام بجمع البيانات خاصة المتصلة بالمفاهيم والأفكار الإحصائية مثل الإحصاءات الوصفية، والإحصاءات الاستنتاجية، وأسس الإحصاءات العلائقية والقضايا المتعلقة بالقياس، وأخطاء القياس وأخذ العينات. حيث أن التقدير الأوسع لمهارات البيانات يمكن أن يمنح الطلبة القدرة على الانخراط في الأفكار ذات الصلة بالجغرافيا، وتعزيز الاستقصاء النقدي لديهم.

2- تطور مجال البحث في الجغرافيا: أكد(Cummings,2018) على أهمية تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة، واستخدام البيانات الجغرافية الضخمة في العديد من مجالات البحث الجغرافي، فعلى الرغم من أن العديد من الكتب تغطي البيانات الجغرافية الضخمة، إلا أن توظيف تقنية البيانات الضخمة عموماً أكثر تخصصاً، حيث تركز على مجال موضوع واحد أو على التطبيقات والتقنيات العملية. ومن أبرز هذه العوامل ارتفاع البيانات المكانية الكبيرة، إذ يجب أن يستفيد الطلبة من هذه النظرة العامة المدروسة المصحوبة ببيانات مفصلة وضخمة عن أي ظاهرة جغرافية، يجب أن تتوفر للطلبة المكتبات الرقمية التي تقدم برامج رقمية في الجغرافيا، ولاسيما الإحصاء الجغرافي، وتحليل البيانات، وتحليل البيانات، ونظم المعلومات الجغرافية.

3- تقديم التغذية الراجعة للمعلم: تعد من أبرز تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في مجال التعليم، ويرتكز هذا على العديد من التقنيات المستحدثة في الذكاء الاصطناعي كالدردشات (الشات بوت)، ويلجأ إلى رصد أبعاد المحادثات وتحليلها وفقا لما يقدمه الطلبة من إجابات تعكس مستواهم التعليمي وتقدمهم في المادة العلمية (ابن نافلة، 2019).

4- التعليم الذاتي والتعلم التكيفي: الذي يقوم بتلبية حاجات كل طالب منفصل عن بقية الطلبة؛ حيث تقدم سلسلة من البرامج التعليمية المساهمة في رفع كفاءته في التعلم. وتجدر

الإشارة إلى أن هذه التطبيقات في التعليم لها أثر بالغ في مساعدة الطلبة على تحديد نقاط الضعف والعمل على تقويتها من خلال المناهج التعليمية المزودة بها، كما تمتاز تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم بقدرتها على التأقلم مع حاجات الطلبة سواء كانت فردية أو جماعية بغض النظر عن درجة التعقيد(ابن نافلة، 2019).

5- تطوير المحتوى التعليمي للمقررات تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة:

قدم كل من فاوفيل ويو (Fauvel & Yu, 2016) خمس مجالات لتطوير المحتوى التعليمي، وهي:

أ- مقاطع الفيديو كجزء من المحتوى التعليمي أو مصادر التعلم ودور تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة مثل الذكاء الاصطناعي وتنقيب البيانات فيها: في ظل الاعتماد بشكل مكشف على مقاطع الفيديو كجزء رئيسي من محتوى المناهج المقدمة ضمن مقررات مووك اقترح فاوفيل ويو (Fauvel & Yu, 2016) الاستخدامات التالية، وهي: استخدام تنقيب البيانات لتحليل أنماط المحتوى التعليمي في مقاطع الفيديو، واستخدام الذكاء الاصطناعي لتيسير الإبحار في مقاطع الفيديو ومشاهدتها.

ب- المواد التعليمية الداعمة: في كثير من الأحيان تتضمن المقررات الإلكترونية مواد تعليمية داعمة كملاحظات المحاضرات والمواد القرائية. وفي هذا الصدد، يمكن أن تساعد تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة على تنظيم وحتى توليد وإعداد مثل هذه المواد التعليمية، ومن أجل جعل الإبحار فيها واسترجاع المعلومات منها أيسر يمكن استخدام أساليب الذكاء الاصطناعي للكشف عن هذه المواد التعليمية.

ج- التقويم الرسمي وغير الرسمي: وفي هذا الصدد، يبرز تطبيقين رئيسيين وهما المحتوى الذي يتم تصحيحه تلقائياً باستخدام إجابات مفصلة، والمحتوى الذي يصححه الأقران، والذي يتضمن إجابات مفتوحة أو غير بسيطة.

د- المواد والسلاسل التعليمية التكيفية: وهنا يمكن توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة والممثلة في أساليب الذكاء الاصطناعي وتنقيب البيانات لتقديم مسارات التعلم التكيفية في إطار أنظمة التعلم عبر الإنترنت لمساعدة الطلبة على التعلم وفقاً لخصائصهم وأنماط تعلمهم وسرعتهم المفضلة في التعلم.

هـ- تأليف وإنشاء المحتوى التعليمي: إن إعداد المحتوى التعليمي للمقررات الإلكترونية من نوعية موك يمكن أن يكون بمثابة مهمة صعبة ومستنزفة للوقت، وفي ظل تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة مثل الذكاء الاصطناعي وتنقيب البيانات يمكن جعل هذه العملية أكثر كفاءة وأقل استنزافاً للوقت. أولاً، يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتوليد المحتوى بشكل آلي حيث يمكن على سبيل المثال إعداد تدريبات جديدة استناداً إلى قوالب محددة. كما يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لإيجاد وإعادة استخدام المحتوى التعليمي المتاح بالفعل. فهناك كم هائل من مصادر التعلم المفتوحة عبر الإنترنت والتي تقدم فرصة عظيمة للاستفادة منها ومع ذلك فإنه من الصعب التعامل معها نظراً لكثرتها، ولهذا فإن أساليب الذكاء الاصطناعي التي تعتمد على التصنيفات والأنطولوجيات، والتقنيات الدلالية يمكن أن يكون لها دور مفيد في هذا الصدد.

6- تدريس المفاهيم الصعبة والمعقدة: ساهمت تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في تحسين عملية شرح المفاهيم المختلفة للطلبة، ومثال على ذلك ربط وحدات إنترنت الأشياء بالواقع المرغوب محاكاته؛ وبذلك يتسهل فهم المفاهيم والموضوعات المختلفة على الطلبة (Mershad & Wakim, 2018)؛ من خلال بيئة تعلم تفاعلية لا تقتصر على المزج بين النصوص والصور ولكن أبعد من ذلك، اذ يتم إقران معظم الكتب المدرسية على مواقع متوفرة على شبكة الإنترنت تشمل مواد إضافية كأشرطة الفيديو والتقييمات والرسوم المتحركة وغيّرها من المواد لدعم التعلم، وهذا يعطي نظرة أوسع للطلبة لتعلم أشياء جديدة مع فهم أفضل والتفاعل ما بين المعلمين والطلبة (الدهشان، 2019أ).

7- زيادة كفاءة نظام التعليم: تُسهم تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في التركيز على عملية التعليم والتعلم وتوفير الوقت والجهد، ومن أمثلتها تطبيقات إنترنت الأشياء في التعليم والمساهمة بالتثقيف والتوعية بما يعود على الفاعلين في العملية التعليمة من أساتذة وطلبة من فوائد تيسر من انجاز المهام وتعميق الفهم واستثمار الوقت والجهد بأقل أشكال التكاليف المادية والذهنية والبدنية، وأيضا التجهيزات، ومن الممكن الاستفادة من إنترنت الأشياء مثلاً في تسجيل حضور الطلبة عدة مرات في اليوم ثم جمعها وإرسالها إلى خادم الهاتف المركزي مما يلغي الحاجة

لتدخل بشري وخفض المهام الشاقة للمعلمين مما يسمح لهم على التركيز على التعليم والتعلم(الأكلبي، 2019؛ الدهشان، 2019أ).

8- خدمة البحث العلمي: للثورة الصناعية الرابعة اسهامات في خدمة البحث العلمي، وتكوين مجموعات التعاون البحثي؛ حيث يوفر إمكانات تحديد هوية الشخص، وأماكن نظرائه الذين يشاركونه الاهتمامات والتوجهات البحثية، أو أقرانه في التخصص العلمي أو القسم الأكاديمي؛ حيث أن انترنت الأشياء يمكن من تواصلهم بغض النظر عن وجود معرفة سابقة بينهم من عدمه. (المعمري والكندي والذهلي والفارسي، 2019)

9- تحسين نظام إدارة التعلم (Learning Management System :LMS): قُدم إطار لنظام (LMS) مستقبلياً تعززه قدرات تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة مثل إنترنت الأشياء، والتحسينات والتغييرات المتوقعة التي ستجلبها (IOT) إلى وظائف (LMS)، كأداة لإنشاء وتوزيع وتتبع وإدارة أنواع مختلفة من المواد التعليمية والتدريبية، وحولت التحسينات التقنية هذه الأداة إلى تطبيق قوي لإدارة المناهج الدراسية، وتوفير مناهج دراسية غنية المحتوى والتقويم والتعاون الديناميكي(Mershad&Wakim,2018).

وتأسيسا على ذلك، فإن توجهات أفراد الدراسة ومعرفتهم بأسباب التوجه العالمي نحو توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة يفترض أن يصبح سلوكاً ممارساً في بناء مناهج الجغرافيا للطلبة في التعليم العام السعودي، بحيث تخدم الواقع الميداني للعملية التعليمية التعلمية بكل سهولة، وتلبية ذلك المطلب سيثري بيئات تعلم الجغرافيا ويجعلها أكثر حيويةً ونشاطاً، وأمام هذا التطور في التقنية ينبغي لمطوري مناهج الجغرافيا أن يكونوا بمنأى عن مسايرة التطورات العالمية لهذه التطبيقات، إذ يقع على عاتقهم إعادة النظر في المناهج من خلال تقويمها وتطويرها في ضوء هذه التطبيقات ووضعها في مسارها الصحيح، الذي يعد نقطة الانطلاق نحو بناء منهج متكامل يقوم في نواته على السير من قاعده مفادها حسن تأهيل الكوادر البشرية المدربة تقنياً. ولاشك أن تحقيق ذلك سيثري بيئات تعليم وتعلم الجغرافيا بمراحل التعليم العام السعودي ويجعلها أكثر حيويةً ونشاطاً.

الإجابة عن السؤال الثالث:

كيف يمكن توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في تحسين تعليم وتعلم الجغرافيا بمراحل التعليم العام في المملكة العربية السعودية؟

أظهرت نتائج تحليل بيانات الدراسة أن(7) من أفراد العينة، وهو ما يشكل (88%) من تللك العينة، بأن لديهم معرفة ببعض تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في تعليم وتعلم الجغرافيا بمراحل التعليم العام السعودي. وفيما يأتي بعض الاقتباسات من استجابات أفراد العينة:

" تتنوع تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في تعليم وتعلم الجغرافيا، ويحكم توظيفها طبيعة الظاهرة الجغرافية المراد مناقشتها وحلها".

" أصبحت تطبيقات الذكاء الاصطناعي ضرورة ملحة لتدريب الطلبة عليها واستخدامها الاستخدام الأمثل، في تعليم وتعلم الجغرافيا".

"أعتقد أن هناك الكثير من تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة التي يمكن توظيفها في تعليم وتعلم الجغرافيا، ومن ذلك الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة".

"لا يمكن إغفال تطبيقات الثوة الصناعية الرابعة وما أحدثته من تغيير في تعليم وتعلم الجغرافية، مثل الحوسبة السحابية والحوسبة الكمية".

"أرى هناك فرصة سانحة لتوظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في تعليم وتعلم الجغرافيا، مثل الروبوتات، وإنترنت الأشياء، وتقنية النانو".

ولاشك أن الثورة الصناعية الرابعة تشتمل على العديد من التقنيات المهمة والفائقة التطور والتي تشتمل على فكر إنساني جديد كلياً. وقد أمكن الخلوص من إجابات عينة الدراسة إلى إمكانية توظيف ستة تطبيقات للثورة الصناعية الرابعة في تعليم وتعلم الجغرافيا، وهي: الذكاء الاصطناعي، البيانات الضخمة، الحوسبة السحابية، انترنت الاشياء، الروبوتات، وتقنية النانو. وفيما يأتي عرض موجز لكل منها:

1- الذكاء الاصطناعي

يشير مصطلح الذكاء الاصطناعي إلى تطبيقات خوارزميات وأساليب البرمجيات التي تتيح للحواسيب والآلات محاكاة الإدراك البشري وعملية صنع القرار من أجل استكمال المهام بشكل ناجح (Murphy, 2019). وقد تم اتخاذ الخطوات العملية الأولى في اتجاه الذكاء الاصطناعي في عقد الأربعينات من القرن العشرين. أما اليوم، صار الذكاء الاصطناعي موظفاً في حياتنا اليومية وقد وصل إلى هذه اللحظة التاريخية الهامة بسبب ستة عوامل أساسية أوردها(تيجمارك وآخرون، 2018؛ Herweijer & Waughray, 2018) على النحو الآتي:

- **البيانات الضخمة:** أتاحت الحواسيب الوصل إلى قدر هائل من البيانات سواء كانت منظمة (في قواعد بيانات) أو غير منظمة (كالنصوص، والمواد السمعية، والفيديو، والصور).
- **قوة المعالجة:** أفضت تقنيات التسارع كالحوسبة السمعية ووحدات معالجة الرسومات لتقليل التكلفة وإسراع التعامل مع كميات ضخمة من البيانات في النظم المعقدة القائمة على الذكاء الاصطناعي.
- **العالم المترابط:** أسفرت المنصات الإعلامية الاجتماعية عن تغيرات جذرية في كيفية تفاعل الناس. وأدى هذا الارتباط المتزايد إلى انتشار المعلومات وتشجيع تشارك المعرفة.
- **البيانات والبرمجيات مفتوحة المصدر:** تعمل البيانات والبرمجيات مفتوحة المصدر على تسريع العدالة في توزيع واستخدام الذكاء الاصطناعي للجميع.
- **الخوارزميات المُحسنة:** أحرز الباحثون تقدماً ملموساً في العديد من جوانب الذكاء الاصطناعي، لاسيما في "التعلم العميق" المصممة بطريقة مستوحاة من مقاربة الدماغ البشري لمعالجة المعلومات.
- **تسريع العوائد:** أدت ضغوط المنافسة إلى صعود نجم الذكاء الاصطناعي؛ حيث شرعت المؤسسات في تحسين الخوارزميات والبرمجيات مفتوحة المصدر لتعزيز ميزتها التنافسية.
- **الذكاء التلقائي (Automated):** تضطلع نظم الذكاء التلقائي بالتعامل مع المهام المتكررة كثيفة العمالة التي تتطلب ذكاء وتعمل على استكمالها تلقائيا، كالروبوت على سبيل المثال.
- **الذكاء المساعد(Assisted):** تقوم نظم الذكاء المساعد بالمراجعة والكشف عن الأنماط المتكررة في البيانات السابقة مثل المنشورات غير المنظمة للوسائط الإعلامية الاجتماعية، ومثال على ذلك تقنيات التعلم العميق، ومعالجة اللغة الطبيعية.
- **الذكاء المعزز (Augmented):** توظف نظم الذكاء المعزز الذكاء الاصطناعي في مساعدة الأشخاص على فهم المسائل المستقبلية غير المؤكدة والتنبؤ بها. على سبيل المثال، التحقق من سيناريوهات التعلم لدى الطلبة.
- **الذكاء المستقل أو الذاتي (Autonomous):** تقوم نظم الذكاء الذاتي بصنع القرارات ذاتياً دون تدخل من العنصر البشري. (Herweijer & Waughray, 2018).

وفيما يلي عرض لبعض من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم:

أ- نظم التدريس الخصوصي الذكي (Intelligent Tutoring Systems): نظام التدريس الخصوصي الذكي عبارة عن نظام برمجيات معقد يتألف من نموذج الخبير (القاعدة المعرفية الأساسية)، وموديول الطلبة، وموديول التدريس، وواجهة ذكية. ويعمل هذا النظام على دمج أنشطة خبراء المعرفة، والمعلمين والطلبة، ويحلل ويفهم قدرة الطلبة (القدرة على التعلم، مستوى الفصل الدراسي، الحالة العقلية)، مثل التشخيص التلقائي لمستوى تعلم الطلبة والمشكلات الموجودة. ومن خلال السلوكيات التفاعلية للطلبة في اتباع توجيهات علمية صحيحة، يتم تعديل طرق التعلم (Liu, Wang & Liu, 2018).

ب- تعلم الآلة (Machine learning): يعتبر تعلم الآلة مدخل فني للذكاء الاصطناعي يوظف الخوارزميات الإحصائية لبناء نموذج تنبؤي وذلك عبر معالجة قدر هائل من البيانات متعددة المتغيرات المتعلقة بالظاهرة قيد الدراسة، وهنالك تطبيقان واعدان لأساليب تعلم الآلة في مجال التعليم هما النظم المؤتمتة (التلقائية) التي تقدر درجات مقالات الطلبة، ونظم الكشف والإنذار المبكر التي تتعرف على الطلبة المتعثرين دراسياً ومن هم عرضة للتسرب من الدراسة وعدم إنهاء تعليمهم أو تحقيقهم النجاح الدراسي المنشود (Murphy, 2019).

2- حوسبة الكم والبيانات الضخمة (Quantum Computing /Big Data)

تستند حوسبة الكم إلى مبادئ ميكانيكا الكم (التي هي فرع من الفيزياء)، وخاصة السلوكيات الفريدة للجزئيات دون الذرية مثل الإلكترونات والفوتونات من أجل تمكين إنشاء معماريات حوسبة جديدة وفائقة القوة. فعوضاً عن معالجة المعلومات باستخدام نظام البايت الثنائي (صفر، واحد) تستخدم حواسب الكم الكيوبات (Cubits) التي تعتمد على الخواص الكمية للتراكب والتشابك من أجل العمل في حالات متعددة في نفس الوقت. ومن شأن هذا أن يتيح لحواسيب الكم أن تُخزن معلومات تفوق تلك المخزنة في النظم الثنائية بدرجة هائلة. بل إن قدرتها على تخزين البيانات في الواقع تتضاعف مع كل وحدة كيوبت إضافية. كما أنها تتيح لحواسيب الكم العمل أسرع بكثير من الحواسيب التقليدية لأنها تستطيع أداء أنواع معينة من الحسابات في خطوات أقل بكثير. مثال على ذلك البحث عن رقم ما في دليل الهاتف. فإذا كان دليل الهاتف يحتوي على 10 مليون إدخال، فإن خوارزمية البحث التقليدية ستحاول ما يناهز 5 مليون مرة في المتوسط للعثور على الرقم الصحيح. أما خوارزمية البحث الكمي فنقوم بالعملية في 1000

عملية فقط؛ أي أنها 5000 مرة أسرع (Information Technology innovation) foundation, 2019.

ومن ثم فقد ساهمت هذه الحوسبة الكمية في زيادة القدرة على تحليل كميات ضخمة وهائلة من البيانات بشكل لم يكن متاح من قبل وهي البيانات التي يتم التعامل معها في مختلف المجالات المعرفية والتطبيقية ومن بينها علم الجغرافياً.

ونحن الآن في حقبة البيانات الضخمة؛ أي مجموعات وحزم البيانات التي تتسم بضخامة الحجم، والسرعة، والتنوع، والشمولية، والوضوح والفهرسة، والنسبية والمرونة. والكثير من هذه البيانات مرجعية المكان والزمان وتتيح العديد من الإمكانات لتعزيز وتحسين الفهم الجغرافي، ومن ثم يجب الاهتمام بتطبيقات البيانات الضخمة في الجغرافيا وتعليمها وتعلمها ,Kitchin (2013).

ويمكن تعريف تعليم البيانات الضخمة كتعريفات عامة فضفاضة أو تعريفات محددة، ويشير تعلم البيانات الضخمة إلى كافة البيانات الواردة من الأنشطة التعليمية اليومية والسلوك البشري، في حين يشير تعليم البيانات الضخمة في شكله الضيق أو المحدود إلى بيانات سلوك المتعلم. ويعمل تعليم البيانات الضخمة على تعزيز عملية تطور المنشأة التعليمة لتصبح أكثر رقمية، وتشابكاً، وذكاءً، وشمولاً. كما أنه يستطيع تحسين الإدارة العملية للتعليم، وإجراء تقويماً تعليمياً وبحث عملي أكثر شمولاً، ويفسح المجال للتعليم والتعلم الشخصي المتعمق والذكي (Liu, et. al, 2018) وفيما يلي عرض لتطبيقات البيانات الضخمة في التعليم:

أ- وضع مخطط توجيه شخصي للمتعلمين: يُمثل التعلم الشخصي نوعاً جديداً من أنماط التدريس يؤكد على دور المتعلمين باعتبارهم محور العملية التعليمية، وتختلف في ثناياه خصائص دراسة المتعلمين، وأهدافهم، والتدخلات المقدمة لهم بما يجعل المتعلمين يتحسنون ويحصلون على العائد الأفضل من التعلم (Liu, et. al, 2018)

ب- النموذج الجديد للتدريس المحكم مصمم من أجل تحسين جودة تدريس التربويين: كان المعلمون في الماضي يوظفون خبراتهم التدريسية في إعداد خطة التدريس وتكييف المحتوى. أما الآن، فإن البيانات المجمعة يمكن توظيفها في حساب، وتحليل، وتنفيذ التدريس المستهدف. فإذا لم تكن المدرسة تحظى بنظام بيئي للبيانات، يمكن الاستعانة ببعض البرمجيات المجانية المتاحة على الإنترنت في دعم تحليل البيانات والتدريس التشخيصي. وحتى يتسنى تعديل طرق

التدريس والمحتوى على نحو دقيق، يمكننا استخدام البيانات القادمة من المقررات الدراسية المختلفة والقنوات المتنوعة في تحقيق التدريس الشخصي والتدريس المحكم (Liu, et. al, 2018)

ج- الإدارة المنقحة والذكية للتدريس في التعليم تقدم الأساس لصنع القرار العلمي: عبر توظيف وتكامل وتحليل معلومات الطالب، ومعلومات المعلم، وبيانات إدارة التدريس، تستطيع المدرسة مساعدة الإداريين في مراقبة الوضع الإداري للمدارس والمؤسسات بطريقة ديناميكية، وتكتشف في الوقت المناسب المشكلات الكائنة في الإدارة والتدريس، وتجري التدخلات التعليمية وتقوّم نتائج هذه التدخلات، وتتخذ قرارات علمية من أجل تعظيم وتحسين إدارة التدريس (Liu, et. al, 2018).

3- الحوسبة السحابية (Cloud Computing)

تُعد الحوسبة السحابية نتاج تكامل تكنولوجيا الحاسوب التقليدية وتكنولوجيا الشبكات التي من قبيل الحوسبة الشبكية، والحوسبة الموزعة، والحوسبة المتوازية، وحوسبة الأدوات، وتقنيات التخزين الشبكي، والتحول للنسق الافتراضي، وموازنة الحمل (Liu, et. al, 2018). ومن أهم تطبيقات الحوسبة السحابية في التعليم ما يلي:

أ- الإدارة الفردية وطرق التعلم الشخصي: يمكن أن يستخدم المعلمون الحوسبة السحابية لدعم تدريسهم ورفع العديد من المصادر الخادمة للتدريس، ولإرساء وترسيخ إدارة حجرة الصف بطريقة مهنية. يستطيع المعلمون كذلك تدشين آليات إدارية لمواقف التعلم المختلفة للمتعلمين، ولإدراك وتحصيل المعلومات، وللإدارة الفردية، والتدريس. ويستطيع المعلمون والطلبة الدراسة والتواصل إلكترونياً، ويعملون على تحسين تدريسهم في أوقات فراغهم. كما يتعلم الطلبة المحتوى المناسب وفقاً لقدراتهم المختلفة على التعلم، ويقومون بتفريد طرق تعلمهم بحسب موقعهم الفعلي (Liu, et. al, 2018).

ب- تشارك المصادر، والعمل معاً، وبناء منشآت تعليمية ذكية: تستطيع المنصات السحابية (Cloud Platforms) أن تحسن إدارة التدريس بدرجة كبيرة، وأن تجري تنسيقها بين كل منشأة تعليمية، أو مكتب فرعي، أو في سياق تطوير التدريس والتقييم العملي. من شأنها أيضاً أن تساعد في التفاعل بين الطلبة من مختلف الأقسام، والتخصصات المتعددة والمتداخلة، والمصادر الشبكية المشتركة، وما إلى ذلك (Liu, et. al, 2018).

4– انترنت الاشياء (Internet of Things)

ينشئ إنترنت الأشياء رابطاً بين الكائنات الحسية والبيانات المجردة، بما يسفر عن هجين من الفضاءات المادية والإلكترونية التي تمكن من التواصل والتفاعل بين الأشخاص والأشياء، وبين الأشياء نفسها (Heafner, Fitchett & Knowles, 2016). وفي إطار دراسة الجغرافيا فإن إنترنت الأشياء له مضامين في غاية الأهمية يمكن تلخيصها كما أوردها (Zhou & Zhang, 2011) في النقاط الآتية:

(1) يُمثل إنترنت الأشياء اختراقاً للعزلة المكانية والزمانية القائمة بين الفضاء الجغرافي والفضاء الافتراضي؛ مدشناً بذلك فضاء جغرافي ذكي ومفضياً إلى تدشين علاقة جديدة بين الإنسان والأرض.

(2) يؤثر إنترنت الأشياء تأثيراً عميقاً على البنية الفراغية (المكانية)، وعلى فضاء الإنتاج، والجغرافيا السلوكية، والجغرافيا الحضرية.

(3) الدراسة الجغرافية للظواهر المتمخضة عن إنترنت الأشياء؛ مثل التنظيم الفراغي، والتوزيع، والتوزيع الصناعي قيمة توجيهية لوضع وتطوير استراتيجية لإنترنت الأشياء.

(4) يغير إنترنت الأشياء نطاق ووسائل الدراسة الجغرافية تغييراً عميقاً، ويوفر منصات بحثية دقيقة وآنية.

وفيما يلي عرض لأبرز تطبيقات إنترنت الأشياء في تعليم الجغرافيا:

أ– **ربط العالم المادي بالافتراض:** إن أكثر السمات طبيعية لإنترنت الأشياء هي الربط بين الأشياء/ الكائنات. حيث ييسر إنترنت الأشياء الربط بين أعداد ضخمة من الكيانات ومراكز البحوث على المستوى العالمي بطريقة آنية (في الوقت الفعلي) وغير آنية. ومن شأن هذا أن يمكن الطلبة من الوصول إلى المعلومات بطريقة مفتوحة وغير محدودة تقريباً في سياق عملهم على المهام والمشروعات التي يبحثون فيها (Bayani-Abbasy, Corrales-Ureña, León-Brenes & Loaiza-Berrocal, 2019).

ب– **ربط التصنيع بالنواحي الأكاديمية (الأكاديميات) عبر الإنترنت:** عبر توظيف تكنولوجيا إنترنت الأشياء، تستطيع الكائنات الارتباط بالأشياء المادية أو الافتراضية الأخرى عبر بيئة معمارية التواصل الشبكي مع الأشياء الخارجية (الإنترنت) (Bayani-Abbasy, et. al, 2019).

ج- الانتقال من التعلم الرقمي إلى التعلم الذكي: أن عناصر إنترنت الأشياء عبارة عن كائنات ذكية، تعمل على تضمين صفة الذكاء في النظام. وعبر استخدام تكنولوجيا ذكية مثل إنترنت الأشياء، تشرع بيئة نظام التعلم الرقمي التقليدي في التحول من نظام تقليدي إلى نظام ذكي يستطيع التمتع بكافة سمات النظام/ المنصة الذكية. وتسفر الخوارزمية الذكية الموظفة في إنترنت الأشياء عن جعل النظام التعليمي أكثر مرونة وقدرة على التعامل مع الأعطال والأخطاء. وفي سياق نظام ذكي للتعلم الإلكتروني، ستكون كافة العناصر ذكية بالنسبة لبيئاتها. وسيشتمل النظام التعليمي للتعلم الذكي على المدرسة الذكية، والمباني الذكية، والامتحانات والتقويم الذكي، الخ (Bayani-Abbasy, et. al, 2019).

د- التعليم الآني في الوقت الفعلي: يستطيع المتعلمون الوصول إلى المصادر المتاحة على الإنترنت، والمختبرات، والمكتبات، والمشروعات في أي مكان وأي وقت، فضلاً عن الحصول على المعلمين في أي وقت. كما يقدم إنترنت الأشياء إمكانية الارتباط بالمصادر الإلكترونية والحصول على الإجابات تلقائياً. وعبر توظيف إنترنت الأشياء والتقنيات المرتبطة به، يستطيع المتعلم التفاعل مع الطلبة الآخرين بصورة آنية فعلية (Bayani-Abbasy, et. al, 2019).

هـ- تحسين فعالية التدريس: تهدر المدارس والكليات الكثير من الوقت التدريسي كل فترة وفي كل يوم في تدوين حضور الطلبة في الحصص. ويمكن حل هذه المسألة عبر استخدام إنترنت الأشياء. وبمساعدة الأجهزة المعتمدة على إنترنت الأشياء، يمكن ربط هذه المهام مباشرة بالمكتب الرئيسي للمؤسسة التعليمية المسؤول عن الاهتمام بمواظبة الطلبة. وفي ثنايا ارتباطهم عبر التقنيات السحابية، يستطيع المعلمون فهم معامل الفعالية لكل طالب في الموضوع محل الدراسة، ومن ثم يقدمون لكل منهم توجيهات إضافية حسبما تقتضي الحاجة Sengupta, (2019).

و- منصة التعلم اللامحدود: يستطيع الطلبة عبر الإنترنت التفاعل مع المعلم، أو الطلبة الآخرين، أو المكتبة، أو المواد التعليمية على نطاق عالمي. إذا يمكن الإفادة من الإنترنت بجعله أكبر حجرة صف افتراضية ومرنة على مستوى العالم، ويقوم إنترنت الأشياء بربط هذا الفصل شاسع الاتساع بملايين الكائنات المادية. (Bayani-Abbasy, et. al, 2019)

ز- المختبرات الإلكترونية البعيدة: من السمات الرئيسية التي يعمل إنترنت الأشياء على تيسيرها هي التفاعل اللامتناهي بين العناصر الذكية؛ مادياً وافتراضياً. إذ يتواصل الطلبة عن

بعد، ويستطيعون الارتباط بما في داخل المختبرات مباشرة وعلى نطاق عالمي بما يمكنهم من الوصول إلى الأدوات والوسائل المختلفة في هذه المختبرات عبر الإنترنت. وتتسم معمارية إنترنت الأشياء أنها تمكن الطلبة من الوصول والارتباط بالمعدات والأجهزة وتنفيذ المشروعات، وجمع وتحصيل المعلومات للتحليلات أو التجارب المستقبلية. كما أنها تستطيع تنفيذ بعض التجارب افتراضياً، أو مادياً أو بكلا الشكلين للحصول على نتائج آنية وفعلية(Bayani-Abbasy, et. al, 2019)

5- الروبوتات التعليمية (Educational Robots)

ينظر ماتاريك (Mataric, 2007) للروبوت من منظور واسع على أنه نظام ذاتي أو مستقل يتواجد في العالم المادي ويستطيع الشعور ببيئته والعمل فيها لتحقيق بعض الأهداف. ومع الدخول في خضم الثورة الصناعية الرابعة، صارت الروبوتات وتقنياتها تتخطى مجرد التطبيقات الصناعية وتمتد إلى حجرة الصف (He & Liang, 2019).

وثمة قناعة متزايدة أن الروبوتات التعليمية تمكن التربويين من تنفيذ طائفة واسعة من المداخل والمقاربات التعليمية في حجرة الصف من قبيل: التعلم عبر الاستكشاف، والتعلم التعاوني، وحل المشكلات، والتعلم القائم على التنافس، والتعلم الإلزامي. ومع أن الروبوتات التعليمية يجري ربطها في العادة بالتفكير الحاسوبي (Computational Thinking)، فإن احتمالية حدوث التعلم العابر للتخصصات ترتفع بدرجة كبيرة في هذا السياق؛ بمعنى أن الطلبة يستطيعون تكوين منجنيق كعامل مساعد لإعادة تنفيذ بروفة لمعركة تاريخية أو ينشئون سداً مائياً في منطقة سكنية. وقد تم إحراز نجاحات في مداخل التدريس التي تعتمد على استخدام الروبوتات والطائرات بدون طيار، وكذلك الأجهزة القابلة للارتداء وبيئات الواقع المعزز والمختلط في فصول التعليم الابتدائي. وقد اضطلعت الأدبيات بوصف السيناريوهات التدريسية التي تجمع بين الروبوتات والمواد الملموسة وتطبيقات الواقع المختلط بأشكال عدة؛ مع التركيز وتسليط الضوء على مبادئ التعلم التجريبي في السياقات الحقيقية (Xefteris, Palaigeorgiou & Tsorbari, 2018).

6- تقنية النانو (Nanotechnology)

ثمة نقاط عدة تربط بين الجغرافيا وتقنية النانو، وأبرز هذه النقاط البحث في الأبعاد الاجتماعية، والثقافية، والاقتصادية، والأخلاقية. وتقنية النانو شأنه شأن معظم التطورات العلمية

الحديثة حيث لا يمكن حصره بشكل دقيق تحت مظلة تخصص واحد. لكن – بالأحرى – أن مضامين هذه التقنية الناشئة لها تداعياتها على ثقافة المجتمعات العربية وفي طليعتها المجتمع السعودي. الأمر الذي يجعله مجالاً متعدد التخصصات بحاجة لمجموعة متنوعة من المنظورات والتأثيرات. فعلى سبيل المثال، هنالك مكاسب اجتماعية واقتصادية واضحة للعيان تتجلى في التقدمات الحاصلة في الرعاية الصحية مثل علاج الأمراض المزمنة، وكذلك تقليص تكاليف الرعاية الصحية بصورة كبيرة جداً وزيادة متوسطات أعمار السكان (Manfra, 2013).

وكمثال شامل ومتكامل لسبل توظيف تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تعليم وتعلم الجغرافيا يمكن استعراض العمل الذي قام به زفتريس وزملاءه (Xefteris, et. al, 2018) والذي تضمن تصميم بيئة تعليم وتعلم الجغرافيا والتاريخ باستخدام الواقع المختلط، والواجهات الملموسة، والروبوتات التعليمية. فقد هدفت دراستهم إلى إجراء تصميم، ونشر، وتقويم بيئة تعلم منخفضة التكلفة وسهلة الاستخدام قائمة على الواقع المختلط للتعلم متداخل التخصصات والمعتمد على الجسد كله (التعلم عبر الجسد) (Embodied Learning) للجغرافيا، والتاريخ، والتفكير الحاسوبي. وتتألف بيئة التعلم المقترحة من نموذج ملموس معزز ثلاثي الأبعاد لجنوب أوروبا يتفاعل في سياقه الطلبة باستخدام أصابعهم، وكذلك عملية بحث عن الكنز على أرضية تفاعلية تصور المدن التاريخية يؤدي فيها الطلبة مهامهم من خلال روبوتات تعليمية. وقد عمل الطلبة في ثنائيات يتبادل فيها كل طالبان أدوارهم بين الرحلات المعتمدة على استخدام الأصابع وتلك المعتمدة على الروبوت في أوروبا حتى نهاية اللعبة. وحتى يتسنى تقويم المقترح، اشتركت ست مجموعات من 4 طلاب في كل منها في اللعب في هذه البيئة على مدار 6 جلسات استغرقت كل منها ما يقرب من 45 دقيقة. وقد تم جمع البيانات من خلال التطبيق القبلي والبعدي لاختبار معرفي واستبيان اتجاهات، علاوة على إجراء مقابلات جماعية شبه رسمية. وقد أشارت النتائج إلى أن درجات الطلبة كانت أعلى بشكل دال في الاختبارات البعدية، كما أظهرت نتائج الاستبيان أن البيئة المقترحة عززت وحسنت مشاركتهم ودافعيتهم، وساعدتهم على توجيه أنفسهم بشكل أفضل فيما يتعلق بالملامح الجيوفيزيقية لأوروبا، كما أفضت عمليات البحث عن الكنز باستخدام الروبوتات التعليمية إلى صقل مهارات التفكير الحاسوبي لديهم، إلى جانب تحفيز البعد الترفيهي.

الإجابة عن السؤال الرابع

ما نماذج التعلم الملائمة لتوظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في مضامين الجغرافيا التربوية بمراحل التعليم العام في المملكة العربية السعودية؟

أوضحت نتائج تحليل بيانات الدراسة، أن (6) من أفراد العينة، وهو ما يشكل (75%) من تلك العينة أكدوا أهمية وجود نماذج التعلم لتوظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في مضامين الجغرافيا التربوية. وفيما يأتي بعض الاقتباسات من استجابات أفراد العينة:

"أرى أن مضامين الجغرافيا التربوية تحتاج إلى وجود نماذج تعلم تستند عليها".

"أنا شخصياً تصوري أن نماذج التعلم في عصر الثورة الصناعية الرابعة مكملة لما سبقها، ويمكن الاستفادة منها في مضامين الجغرافيا".

" تُشكل نماذج التعلم أهمية بالغةً في بناء مناهج الجغرافيا في التعليم العام، إذ لا نتصور تقديم مناهج جغرافية فاعلة دون وجود هذه النماذج".

" أرى أنه ينبغي مراعاة مجموعة من العناصر عند توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في مضامين الجغرافيا، كالمحتوى التعليمي، وعملية التعلم، ومنظومة التعلم، وغيرها".

" في تقديري أن نموذجي التقدير والوصول المفتوح، لابد من الاستفادة منهما عند توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في مضامين الجغرافيا".

" أرى أن نموذج إنتاج المعرفة ونموذج إنتاج الابتكار من النماذج التي لابد من مراعاتها عند توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في مضامين الجغرافيا التربوية".

كشفت الثورة الصناعية الرابعة مضامين التربوية انعكست تأثيراتها على كافة عناصر العملية التعليمية. ويظهر الجدول (2) نماذج التعلم الملائمة للثورة الصناعية الرابعة التي يمكن تطبيقها في مضامين الجغرافيا التربوية بمراحل التعليم العام في المملكة العربية السعودية، وتتثمل في أربعة نماذج للتعلم، وهي: نموذج التحميل، ونموذج الوصول المفتوح، ونموذج إنتاج المعرفة، ونموذج إنتاج الابتكار. حيث انعكاسها على (13) من العناصر الرئيسية للجغرافية التربوية، وهي: المعنى، ومفهوم التقنية، وطرق واستراتجيات التدريس، والمحتوى التعليمي، وعملية التعلم، ومنظومة التعلم، وموقع/مكان المدرسة، ونظرة الآباء للمدرسة، والمعلمون، والطلبة، والوسائل التعليمية، ومصادر التعلم في المدارس، وأخيراً نظرة الثورة الصناعية للخريج. ولكي يمكن إبراز مضامين الثورة الصناعية الرابعة بالتحديد، فإن الجدول أناه يعرضه في ضوء مقارنتها بصيغ ونماذج التعلم الأربعة.

جدول (2) نماذج التعلم الملائمة لتوظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في مضامين الجغرافيا التربوية بمراحل التعليم العام في المملكة العربية السعودية

عناصر المقارنة	التعلم (1) نموذج التحميل	التعلم (2) نموذج الوصول المفتوح	التعلم (3) نموذج إنتاج المعرفة	التعلم (4) نموذج إنتاج الابتكار
المعنى	يتم إملاؤه	يتم بناؤه اجتماعياً بمساعدة مصدر متاح (وعادة مقيد) للإنترنت.	يتم بناؤه اجتماعياً ويُعاد اختراع المعرفة سياقياً.	يتم بناؤه عبر التجسيدات الفردية الانتقائية والمدفوعة بالفريق في الممارسة: أي عبر الابتكارات المركزة.
مفهوم التقنية	تقف حدودها عند باب الفصل (قاصر على حجرة الصف (اللاجئون الرقميون).	تعتمد بحذر على الوصول المفتوح (المهاجرون الرقميون).	متاحة في كل مكان (مواطنون رقميون في عالم رقمي) من أجل البناء والنقل واسع الانتشار للمعرفة.	دائم التغير في ضوء المدخلات المباشرة للمتعلمين الذين يعتبرون المصدر الرئيسي للتطور التقني لإنتاج الابتكار.
المحتوى التعليمي	يدعم حقوق الطبع والنشر التقليدية	+ مجاني/ مصادر تعليمية مفتوحة (داخل التخصصات).	+ مصادر تعليمية مفتوحة مدشنة ومستخدمة من قبل المتعلم؛ ويتم تقديمها عبر التخصصات المختلفة، والمؤسسات، والمقررات المعتمدة.	متاح في بوابات التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي ويدمج مصادر التعليم المفتوحة المعتمدة بالتعلم الفردي التكيفي.
طرق واستراتيجيات التدريس	المعلم للطالب	المعلم للطالب والطالب للطالب (تقدمي/ تدريجي)؛ تمثل مصادر الإنترنت جزءاً طبيعياً من أنشطة التعلم.	المعلم للطالب، والطالب للطالب، والطالب للمعلم، وتوظيف الناس للتكنولوجيا في (بناء المعرفة).	حلقات التغذية الراجعة الخلاقة الإيجابية؛ الانتشار الواسع والإبداعي في كل مراحل العيش والتعلم والعمل.
الوسائل التعليمية	نظام إليكتروني للتعلم، لكنه مقيد بمؤسسة واحدة.	+ تعاون في التعلم الإلكتروني يضم مؤسسات أخرى، تقع بصورة رئيسية ضمن حدود النظام الواحد لإدارة التعلم.	+ تقنيات معتمدة على شبكة الويب لمواجهة بيئات تعلم موزعة وفردية تماماً تتألف من ملف إنجاز (بورتفوليو) للتطبيقات؛ مثل موودل Moodle.	منظمات تعلم معتمدة على الويب مدمج بها العديد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

عناصر المقارنة	التعلم (1) نموذج التحميل	التعلم (2) نموذج الوصول المفتوح	التعلم (3) نموذج إنتاج المعرفة	التعلم (4) نموذج إنتاج الابتكار
مصادر التعلم في المدارس	يتم شراؤها بكلفة باهظة وتجاهلها	مفتوحة المصدر ومتاحة بكلفة منخفضة، تتيح الوصول المفتوح وتتجاوز مباني المدرسة وجدولها الزمني.	متاحة بكلفة منخفضة وتستخدم بشكل هادف للإنتاج الانتقائي للمعرفة.	تبتكر بشكل يومي، وفي ضوء أن الوضع افتراضي فكل البرمجيات محددة بظروف كل شخص كتعبيرات غير معتمدة للألفة والشراكة.
عملية التعلم	المحاضرة، المقابلات، المهام، الاختبارات الشفوية والمكتوبة، عمل مقيد بالمجموعة	+ تقنيات أكثر انفتاحاً، التعلم عبر المشروعات، ملتزم بحدود المؤسسة وحجرة الصف.	أنشطة تعلم مفتوحة تتناول إبداع الطلبة؛ شبكات اجتماعية خارج حدود التخصص، والمؤسسة، والدولة	+ تعلم تكيفي منظم ومضبوط من خلال بوابة الذكاء الاصطناعي لعملية التعلم وفقاً للملفات الفعلية للمتعلم (البروفايل).
منظومة التعلم	مباني ذات حدود ثابتة في مؤسسات متخصصة؛ حيث يتم التدريس والتقييم والاعتماد من قِبل مؤسسة واحدة.	+ تعاون بين المؤسسات؛ لكن لا يزال انتماء المتعلم لمؤسسة واحدة.	+ تبادل معلمين؛ معلم واحد يدرس لمتعلمين متعددين في العديد من المؤسسات، على سبيل المثال الشهادة المزدوجة.	+ الانتماء للمؤسسة غير ذي صلة؛ تقدم المؤسسات تعليم ثانوي وجامعي مدفوع بالذكاء الاصطناعي على الإنترنت؛ إزالة الحدود الوطنية، الإقليمية، والمؤسسية.
المعلمون	مصدر المعرفة * مهنيون يحملون رخصة أو إجازة	+ استشاريين، موجهين * مهنيون مرخصون يكونون فرقاً مع الطلاب، والآباء، وغيرهم للعمل تدريجياً على إبداع خبرات صفية أكثر أهمية وتشويقاً.	+ قادة للإنشاء التعاوني للمعرفة * كل شخص، وفي كل مكان، مدعوم بأجهزة لاسلكية مصممة لتقديم المعلومات والمواد الخام لإنتاج المعرفة.	+ مدعومين ببوابة تعلم قائمة على الذكاء الاصطناعي. * كل شخص، وفي كل مكان، يُعد مصدراً لإنتاج الابتكار، مدعوم ببرمجيات حدسية وشركاء متعاونين من البشر.

عناصر المقارنة	التعلم (1) نموذج التحميل	التعلم (2) نموذج الوصول المفتوح	التعلم (3) نموذج إنتاج المعرفة	التعلم (4) نموذج إنتاج الابتكار
الطلبة	سلبي بصورة رئيسية	+ ثمة دلائل على الانتقال إلى الشكل النشط، تعزيز الإمساك بزمام العملية التعليمية الذاتية.	+ الإمساك بزمام الخطة التعليمية للذات، الإعداد والتطوير المشترك للأفكار الإدارات الجديدة.	+ ذاتي/ مستقل؛ الاستشاريون وتقنيات الذكاء الاصطناعي يساعدون في إعداد مشترك لخطط التعليم، وهناك تحديث مستمر قائم على آليات تكيفية.
نظرة الآباء للمدرسة	مكان للرعاية النهارية	مكان للرعاية النهارية مزود بمختبر (معمل) متطور متاح من خلال الوصول المفتوح والحركة التدريجية نحو التعلم القائم على المشروعات.	أماكن للطلبة لإبداع المعرفة، ويمكن للآباء فيها تقديم أشكال منزلية، وتطوعية، ومالية من الدعم.	ينظر للمدارس على أنها واحدة من بين عدة أماكن للابتكار المستمر من جانب المعلمين، والطلبة، وأولياء الأمور، وغيرهم.
موقع/ مكان المدرسة	في مبنى واقعي	في مبنى واقعي أو عبر الإنترنت، لكنه في اتجاه متنامي نحو التحول إلى الإنترنت عبر المقررات الهجينة والمقررات المقدمة بالكامل عبر الإنترنت.	في كل مكان "مجتمع إبداعي" (متجسد وكائن في كل مكان في المجتمع؛ في المقاهي، والنوادي، بأماكن العمل، ...الخ).	في الإنسان الشبكي الموصول بالعالم كله، وهو أداة تتطور باستمرار بشكل مبتكر وتكمل وتحل محل حجرة الصف.
نظرة الثورة الصناعة للخريج	عاملون في خطوط الإنتاج لا يتوقع منهم سوى القليل من الابتكار	عاملون معدون بدرجة محدودة لاقتصاد إنتاج المعرفة.	عاملون متشاركون منتجون للمعرفة ورائدون للأعمال يستطيعون دعم تنمية وتطوير الابتكار القائم على المعرفة.	عاملون متشاركون منتجون للابتكار ورائدون للأعمال يستطيعون المداومة على الابتكار القائم على المعرفة.

المصدر:(Demartini& Benussi, 2017; Janíková & Kowaliková, 2018)

يستنتج من الجدول (2) نقاط مثيرة للاهتمام، ومن أبرزها الآتي:

1- مضامين الثورة الصناعية الرابعة في العملية التعليمية لا تلغي نماذج التعليم السابقة إنما تستند إلى الكثير من جوانبها وتبني عليها وتضيف إليها.

2- يوجد توجه رئيس في ظل التعليم المستند للثورة الصناعية الرابعة إلى الاعتماد على مختلف تقنيات الذكاء الاصطناعي في مضامين الجغرافيا التربوية.
3- يركز التعليم المستند على الثورة الصناعية الرابعة على إحداث التكامل ما بين العالم المادي والعالم الافتراضي وذكاء الآلة.
4- يهتم التعليم المستند على الثورة الصناعية الرابعة بالمضامين الأخلاقية والمجتمعية للتقنيات الحديثة وتنمية وعي الطلبة بها واعتبارهم مواطنين مسئولين في المستقبل.
5- لا يهتم التعليم المستند على الثورة الصناعية الرابعة بإنتاج وتشارك المعرفة فحسب، إنما يهتم أيضاً بإنتاج الإبداع ونشره على أوسع نطاق.
6- يهتم التعليم المستند على الثورة الصناعية الرابعة بالتطوير المستمر في التقنية والمعرفة.

الإجابة عن السؤال الخامس

ما التحديات التي تواجه توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في الجغرافيا التربوية بمراحل التعليم العام في المملكة العربية السعودية؟

أظهرت نتائج تحليل بيانات الدراسة، أن (7) من أفراد العينة، وهو ما يشكل (87%) من تلك العينة أكدوا وجود تحديات في توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في الجغرافيا التربوية، مما يجعل من الصعب مراعاتها في عملية تبنيها وتوطينها. وفيما يأتي بعض الاقتباسات من استجابات أفراد العينة:

"أرى أن توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في الجغرافيا تواجه الكثير من التحديات، ومن ذلك على سبيل المثال التطوير المهني ".

" تحتاج تحتاج تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم الجغرافيا إمكانات مادية وبشرية كبيرة يصعب توفرها في المدارس ومن ذلك تسخير التقنية".

" أعتقد من الناحية الفلسفية مناهج التعليم العام السعودي، ومن ذلك مناهج الجغرافيا ليست متوائمة مع تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة".

" حقيقة اجد هناك تحدياً صعباً وهو كيف يمكن توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في تعليم وتعلم الجغرافيا في ظل غياب رؤية طموحة لتطويرها وتزويدها بالمستحدثات التقنية، ومن ذلك العقود الذكية عن طريق تقنية بلاك بورد".

تأسيساً على ذلك؛ تتمثل أهم التحديات التي تواجه توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في الجغرافيا التربوية في جملة من التحديات التي وردت في الاقتباسات أعلاه في عينة الدراسة التي تواجه الطلبة عند استخدام تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة، ومن أهمها:

1- ضعف الوعي بأهمية تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في تعلم وتعليم الجغرافيا التربوية.

2- عدم توفر معايير عالمية لبناء مناهج الجغرافيا التربوية في ضوئها.

3- الحاجة إلى خبراء لبناء وتطوير مناهج الجغرافيا التربوية في ضوء تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة.

4- عدم توفير البرامج التدريبية للمعلمين على هذه التطبيقات واستخدامها كتقنيات تعليمية أثناء أداء الدروس.

5- تحتاج إلى توفير الإمكانات التقنية والمادية بالبيئة المناسبة لتطبيقها.

وتتفق هذه التحديات في مجملها مع ما أكد عليه عبد الرازق (2019)، وتكمن في الآتي:

1- تحدي تسخير التقنية: إن التحدي الرئيس في الثورة الصناعية الرابعة تسخير التقنية من أجل تغيير الأساليب التربوية والنظم التصنيعية والانماط الاستهلاكية لصالح الإنسان والبيئة، ومن ثم فإن الثورة الصناعية الرابعة تؤكد الحاجة إلى تطبيق البعد الأخلاقي جنباً إلى جنب النمو الاقتصادي والتنمية المستدامة، وبذلك سوف يتم استعادة كرامة الإنسان باعتباره سيد الآلة وليس العكس.

2- تحدي العقود الذكية عن طريق تقنية بلاك بورد: ستفرض الثورة الصناعية الرابعة نوعاً من العقود الذكية تعتمد على اتفاق جميع الأطراف المشاركة ووصول أية تغييرات أو إجراءات أو إضافات في العقود المبرمة في الوقت الفعلي المتزامن، وهي التقنية التي تقوم باستخدام خوارزميات تعتمد عليها العملات المشفرة البيتكوين، وهي تفتح آفاق للتعليم الجامعي وإبرام العقود فيه ووضع درجات الطلبة وغير ذلك مما يتطلب اتفاق جميع الأطراف.

3- تحدي التأثير على العمل وسرعته ودقته: لا مجال للأعمال التي لا يتم إنجازها بسرعة أو البيئات البيروقراطية العتيقة في الثورة الصناعية الرابعة.

4- تحدي خلخلة الطبقة الاجتماعية الوسطى واختفاءها: إن الطبقات المتوسطة في جميع أنحاء العالم تعانى بشكل متزايد من الشعور السائد بعدم الرضا وعدم العدالة، وسوف يترتب

على الثورة الصناعية الرابعة حدة في التوزيع ما بين الفئات الأكثر غنى والفئات الأكثر فقراً وبالتالي اختفاء الطبقة الوسطى تقريباً أو اندثارها.

5- تحدي سيطرة العملاء أو المستفيدين: فرضت الثورة الصناعية الرابعة ضرورة الاهتمام برغبات العملاء والمستفيدين وتفضيلاتهم وآرائهم بشأن المنتجات والخدمات لأنهم من يقودون الاقتصاد وتوقعاتهم ورضاهم أمر حتمي لاستمرار الخدمات والمنتجات، وعلى هذا الأساس يستطيع العميل أن يهدد شركة كبيرة أو اقتصاد دولة بأكملها بالانهيار أو التوقف.

7- **تحدي تطوير المهن:** ستفرض الثورة الصناعية الرابعة مهناً جديدة لم تكن موجودة من قبل أو متخيلة، وفي الوقت نفسه سوف تنقرض مهن لم تعد هناك حاجة إليها، وهذا يتطلب الإعداد الجيد لطلابنا وتهيئتهم علمياً ونفسياً ومهارياً للتعامل مع المستحدثات التكنولوجية والتطورات المتلاحقة غير المسبوقة.

الخاتمة

التوصيات

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج الدراسة فإنه يمكن تقديم التوصيات الآتية:

1- تبني مشروع وطني على مستوى وزارة التعليم السعودية يتضمن الاعتماد على فريق محترف لتصميم مجموعة من نظم التدريس الخصوصي الذكي وبيئات التعلم التكيفية الذكية لتعليم وتعلم الجغرافيا في مختلف مراحل التعليم العام استناداً إلى تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة، ولاسيما تقنيات الذكاء الاصطناعي.

2- تطبيق مشروع وطني مركزي يستفيد من معطيات تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة، وبشكل خاص معطيات البيانات الضخمة، والحوسبة الكمية، والتنقيب في البيانات، وأساليب تحليلات التعلم لتحليل الكميات الضخمة من البيانات التربوية الخاصة ذات العلاقة بتعلم الطلبة والمعلمين في الجغرافيا في مراحل التعليم العام السعودي، بغية استكشاف المؤشرات من تلك البيانات والاستفادة من نقاط القوة التي تبرزها، ومعالجة نقاط الضعف الواردة فيها.

3- تدشين نظم للإدارة الصفية للجغرافيا التربوية معتمدة على تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في مدارس التعليم العام السعودي.

4- تدريب معلمي الجغرافيا – اثناء الخدمة- في مراحل التعليم العام السعودي على تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة، وبشكل خاص، وتوفيرها في مدارس التعليم العام السعودي، بهدف

مساعدة المعلمين على تطوير النماذج والمجسمات ثلاثية الأبعاد كأدوات ووسائل تعليمية لتدريس الجغرافيا بشكل أكثر واقعية. وتزويد مراكز مصادر التعلم في مختلف المدارس بتقنيات، ومصادر الثورة الصناعية الرابعة، وتدريب أمناء المراكز على مساعدة معلمي الجغرافيا على استخدامها. وكذلك إدراج كليات التربية في الجامعات السعودية لتطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في الإعداد المهني لمعلمي ما قبل الخدمة في تخصص الجغرافيا.

5- توظيف تقنية إنترنت الأشياء في الجغرافيا لمساعدة الطلبة في مدارس التعليم العام السعودي على ربط العالم المادي بالعالم الافتراضي، وكذلك الاستفادة من المصادر المتاحة على الإنترنت والمختبرات البعيدة في تعليم وتعلم الجغرافيا.

6- تضمين موضوعات عن تقنية النانو في مناهج الجغرافيا في مراحل التعليم العام السعودي، لمساعدة الطلبة على فهم المضامين والتأثيرات الجغرافية في العديد من المجالات ولاسيما المجالات الاجتماعية والاقتصادية لتقنية النانو التي تُعد من أهم تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة.

7- إنشاء مشروع وطني للروبوتات التعليمية المصممة لتعزيز تعليم وتعلم للجغرافيا للطلبة بمراحل التعليم العام في المملكة العربية السعودية..

8- نشر فكرة مساحات الصناع (Make Spaces) في مختلف مدارس التعليم العام السعودي، وتزويدها بالأدوات المرتبطة بالثورة الصناعية الرابعة، كتقنيات الذكاء الاصطناعي، والروبوتات التعليمية لتنمية قدرة الطلبة على الابتكار في سياق تعلمهم للجغرافيا.

المراجع

أولاً- المراجع العربية

ابن نافلة، يوسف. (2019). دور التكنولوجيا والرقمنة في صناعة وهندسة التعليم، *المجلة العربية للتربية النوعية*، (7)، 173-184.

أحمد، آمال.(2017). *فاعلية استخدام النظم الخبيرة في تدريس الدراسات الاجتماعية على اكتساب المفاهيم وتنمية التفكير الناقد لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي*، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة سوهاج، سوهاج، مصر.

البار، عدنان و المرحبي، خالد. (2018). *البيانات الضخمة ومجالات تطبيقها*، تاريخ الدخول 2019/3/1م متاح على الرابط: http://www.awforum.org/index.php/en/comp8%D9%87%D8%A7.

البلوشي، جليلة.(2019). مستقبل التعليم المدرسي في سلطنة عُمان في ظل الثورة الصناعية الرابعة ومابعدها، *مؤتمر الثورة الصناعية الرابعة وأثرها على التعليم*، المنعقد خلال المدة من (21–23 يناير 2019م)، صحار سلطنة عُمان.

بهزاد، علي. (2017). دول التعاون تدخل الثورة الصناعية الرابعة بتأنٍ: سياسات تقنية وحكومات إلكترونية ومدن بالألياف الضوئية .*التعاون الصناعي في الخليج العربي: منظمة الخليج للاستشارات الصناعية*، (117)، 18–19.

بهي الدين، إيمان. (2018). المجلس العربي للطفولة والتنمية وأربع مؤسسات تنموية يرفعون شعار تمكين الطفل العربي في عصر الثورة الصناعية الرابع، *مجلة خطوة: المجلس العربي للطفولة والتنمية*، (33)، 40–41.

تيجمارك، ماكس وماكفي، أندرو وبرينجولفسون، إريك وبورنيسك، كريس وتاتار، جاك وكابين، أوليفيا وبولاك، يودا ودواليو، راي وكويل، دانيال.(2018). *الثورة الصناعية الرابعة بين البلوكتشين والعملات المشفرة*، مجموعة مقالات علمية في كتاب مترجم باللغة العربية، مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة، دبي: دار قنديل للطباعة والنشر.

حسن، أسماء. (2019). السيناريوهات المقترحة لمتطلبات التنمية المهنية الإلكترونية للمعلم في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، *المجلة التربوية: جامعة سوهاج – كلية التربية*، *68*، 2903–2974.

حسن، فارعة وعبد الحكيم، محمد. (2015). تعليم الجغرافيا والمواطنة، القاهرة: عالم الكتب للنشر والتوزيع.

الدهشان، جمال. (2019أ). توظيف إنترنت الأشياء في التعليم: المبررات، المجالات، التحديات، *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*، *2*(3)، 49–92.

الدهشان، جمال. (2019ب). الثورة الصناعية الرابعة وانعكاساتها على منظومة التعليم، *مؤتمر التربية وتحديات الثورة الصناعية الرابعة*، المنعقد خلال المدة من (9-10 نوفمبر)، جامعة القاهرة، القاهرة، مصر.

الدهشان، جمال. (2019ج). برامج إعداد المعلم لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة، *المجلة التربوية- جامعة سوهاج*، 68، 3199-3153.

آل سعود، سارة.(2018). التطبيقات التربوية للذكاء الاصطناعي في الدراسات الاجتماعية، *سلوك، 3*(3)، 133-163.

الشهري، أفنان والسعدون، بتول. (2019). واقع العلاقة بين الثورة الصناعية الرابعة ومخرجات التعليم من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس في المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني في الخرج، *المجلة التربوية- جامعة سوهاج، 35*(11)، 484-524.

شواب، كلاوس. (2019). تشكيل الثورة الصناعية الرابعة .*مجلة فكر: مركز العبيكان للأبحاث والنشر*، (25)، 138-139.

طه، نهي. (2018). ثورة إنترنت الأشياء الرقمية وتوظيفها في العملية التعليمية بجامعة الطائف: دراسة تحليلية، *مجلة تكنولوجيا التربية - دراسات وبحوث*، (37)، 309-330.

عبد الرازق، فاطمة. (2019). سيناريوهات بديلة لتطوير سياسات الجامعات الحكومية المصرية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، *الثقافة والتنمية: جمعية الثقافة من أجل التنمية، 19*، (139)، 199-276.

العبد الكريم، راشد. (2012). *البحث النوعي في التربية*، الرياض: مطابع جامعة الملك سعود.

العساف، صالح. (2012). *المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية*، ط2، الرياض: دار الزهراء للنشر والتوزيع.

علي، إيمان. (2018). أثر جودة التعليم على تنافسية الأداء الصناعي وتحديات الثورة الصناعية الرابعة: دراسة مقارنة بين مصر وسنغافورة، *مجلة مصر المعاصرة: الجمعية المصرية للاقتصاد السياسي والإحصاء والتشريع، 109*، (532)، 5-41.

عمار، حارص. (2010). فاعلية استخدام التعلم الذاتي القائم على النظم الخبيرة الكمبيوترية في تدريس الجغرافيا على التحصيل المعرفي وتنمية التفكير الناقد والقيم الاقتصادية

لـدى طـلاب الصـف الأول الثـانوي، *المجلـة التربويـة: جامعـة سـوهاج – كليـة التربية*،*28*،390-392.

عمر، أحمد. (2017). مفهوم الثورة الصناعية الرابعة، *الاقتصاد والمحاسبة: نادي التجارة*، (666)، 16-19.

العميري، فهد.(2019). تصورات أعضاء هيئة التدريس لتوظيف مدخل التثليث في بحوث الدراسات الاجتماعية التربوية في جامعات المملكة العربية السعودية، *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية- غزة*، 27(1)، 110-134.

فراج. أسامة. (2019). التعليم المستمر مدخل لتحقيق متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، *مؤتمر التربية وتحديات الثورة الصناعية الرابعة*، المنعقد خلال المدة من (9-10 نوفمبر)، جامعة القاهرة، القاهرة، مصر.

الأكلبي، علي. (2017). تطبيقات إنترنت الأشياء في مؤسسات المعلومات، *الاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات*، (19)، 161-180.

الأكلبي، علي بن ذيب. (2019). العائد من تطبيقات إنترنت الأشياء على العملية التعليمية، المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، 2(3)، 93-122.

مصطفى، عمرو. (2019). تقويم مؤسسات التعليم المستمر في ضوء موجهات الثورة الصناعية الرابعة، *مؤتمر التربية وتحديات الثورة الصناعية الرابعة*، المنعقد خلال المدة من (9-10 نوفمبر)، جامعة القاهرة، القاهرة، مصر.

المعمري، أصيلة والكندي، عبير والذهلي، منيرة والفارسي، هند. (2019). التقبل التكنولوجي لإنترنت الأشياء في العملية التعليمية بقسم دراسات المعلومات بجامعة السلطان قابوس، *المؤتمر السنوي الخامس والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي : إنترنت الأشياء : مستقبل مجتمعات الإنترنت المترابطة*، المنعقد في مارس 2019، الإمارات العربية المتحدة، أبوظبي. 92-110.

نصار، سامي. (2019). التربية في عصر الثورة الصناعية الرابعة، *مؤتمر التربية وتحديات الثورة الصناعية الرابعة*، المنعقد خلال المدة من (9-10 نوفمبر)، جامعة القاهرة، القاهرة، مصر.

هيثواى، لارى. (2016). إتقان الثورة الصناعية الرابعة، *مجلة فكر: مركز العبيكان للأبحاث والنشر*، (14)، 112-113.

وزارة التعليم. (٢٠١٣). استراتيجية تطوير التعليم العام في المملكة العربية السعودية، الرياض: مطابع وزارة التعليم.

اليحيائية، خديجة. (2018). البيانات الضخمة :التحديات، المؤتمر الرابع والعشرون :البيانات الضخمة وآفاق استثمارها :الطريق نحو التكامل المعرفي، *جمعية المكتبات المتخصصة، فرع الخليج العربي*، 1-19.

ثانياً- المراجع الأجنبية

Alansari ،W. (2010). *Use of concept maps to improve Saudi pre-service teachers' knowledge and perception of teaching social studies*, Unpublished Ph.D dissertation, Curtin University of Technology, Perth, Australia.

Alomairi, F. (2009). *The implementation of constructivist teaching approaches combined with ICT as a teaching strategy for social studies: Saudi pre-service teachers' perception and achievement*, Unpublished Ph.D dissertation, Curtin University of Technology, Perth, Australia.

Bayani-Abbasy, M., Corrales-Urena, M. A., Leon-Brenes, R., & Loaiza-Berrocal, M. (2019). How IoT (Internet of Things) Can Shape Education. *I Congreso Internacional de Ciencias Exactas y Naturales*,(June 4 – June 7), Universidad Nacional ,Costa Rica,1-11.

Bull, S., & Kay, J. (2016). A Framework for interfaces to learning data in open learner models, learning analytics and related fields. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, *26*(1), 293-331.

Burton, D. (2000). *Research training for social scientists: a handbook for postgraduate researchers*, London: Sage.

Cummings, J. (2018). Thinking big data in geography: New regimes, *new research Choice, 56*(3), 365.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K.(2017). *Research Methods in Education*(*8th ed.*). London: routledge.

Creswell, J. (2012). *Qualitative inquiry and research design: choosing among five traditions*, London: SAGE Publications.

Dafoulas,G& Loveday, J. (2016) Using data mining for assessing students interaction with social media in higher education: the case of using learning analytics within the curriculum. *In: 8th International*

Conference on Education and New Learning Technologies, (Jul 2016), Barcelona, Spain,4-6.

Demartini, C., & Benussi, L. (2017). Do Web 4.0 and industry 4.0 imply education X. 0?, *IT Professional*, *19*(3), 4-7.

Fauvel, S., & Yu, H. (2016). *A Survey on Artificial Intelligence and Data Mining for MOOCs*. Retrieved from: arXiv preprint arXiv:1601.06862.

Glaser, B. & Strauss, A. (1999). *The discovery of grounded theory: strategies for q ualitative research*, Chicago, IL: Aldine Transaction.

Harris, R. (2018). From data to knowledge: Teaching data skills in geography. *Geography, 103*, 12-18.

He, Y., & Liang, L. (2019). Application of Robotics in Higher Education in Industry 4.0 Era, *Universal Journal of Educational Research*, *7*(7), 1612-1622.

Heafner, T. L., Fitchett, P. G., & Knowles, R. T. (2016). Using big data, large-scale studies, secondary datasets, and secondary data analysis as tools to inform social studies teaching and learning. In A. Crowe & A. Cuenca (Eds.), *Rethinking social studies teacher education in the twenty-first century*(359-383).. New York, NY: Springer.

Herweijer, C., & Waughray, D. (2018). Fourth Industrial Revolution for the Earth: Harnessing Artificial Intelligence for the Earth. United Kingdom: PwC Publisher.

Information Technology innovation foundation .(2019). *What Is Quantum Computing?*. ITIF Technology Explainer Series. Retrieved from: http://www2.itif.org/2018-tech-explainer-quantum-computing.pdf.

Janíková, M., & Kowaliková, P. (2018). Technical education in the context of the Fourth Industrial Revolution. *Tạp chí Nghien cuu dan toc*, (23), 21-27.

Kitchin, R. (2013). Big data and human geography: Opportunities, challenges and risks. *Dialogues in human geography*, *3*(3), 262-267.

Lindsey, L. (2015). Preparing Teacher Candidates for 21st Century Classrooms: A Study of Digital Citizenship, Unpublished Ph.D dissertation, Arizona State University, USA.

Liu, Y., Gao, B., Wang, Y., & Liu, L. (2018). Controlling the Fourth Industrial Revolution: Education and Technology Fusing Tendency Research.

In *2018 4th International Conference on Social Science and Higher Education (ICSSHE 2018)*. Atlantis Press.

Maldonado, E., & Seehusen, V. (2018). Data mining student choices: A new approach to business curriculum planning. *Journal of Education for Business, 93*(5), 196-203.

Manfra, M. (2013). Grand challenges: nanotechnology and the social studies. *Social Education, 77*(2), 95-98.

Matarić, M. J. (2007). The robotics primer. Cambridge, MA: MIT Press.

McMillan, J.& Schumacher, S. (2001). Research in Education: a Conceptual Introduction. New York: Addison Wesley Longman, Inc.

Mershad, K., & Wakim, P. (2018). A learning management system enhanced with internet of things applications. *Journal of Education and Learning, 7*(3), 23-40.

Murphy, F. (2019). *Artificial Intelligence Applications to Support K-12 Teachers and Teaching: A Review of Promising Applications, Opportunities, and Challenges*. Perspective. RAND Corporation.

Rawat, A. (2018). Assuring Quality in Higher Education: Innovations and Challenges, In Banwari,V.& Rana,S.(Eds.),Education 4.0 in the Era of Fourth Industrial Revolution. *Assuring Quality in Higher Education: Innovations and Challenges* (54-60), New Delhi: EXCELLENT PUBLISHING HOUSE.

Reaves, J. (2019). 21st-century skills and the fourth industrial revolution: a critical future role for online education. *International Journal on Innovations in Online Education, 3*(1)1-21.

Sengupta, S. (2019). *Internet of things: applications in education sector*. Retrieved from: http://eprints.rclis.org/34017/

Shingleton, D. (2011). Object Geography: The Internet of Things. Retrieved from:https://go.aws/2XKrmhy.

Suppo, C. (2013). Digital Citizenship Instruction in Pennsylvania Public Schools: School Leaders Expressed Beliefs and Current Practices, ProQuest LLC.

Thi Van Hoa, N., & Do Dong, I. (2019). Vietnamese Students' Awareness of The Fourth Industrial Revolution: An Empirical Research. *Journal of Economics and Development, 21,*134-152.

WEF. (2015), *Deep shift technology tipping points and societal impact*, Davos-Klosters, Switzerland.

Xefteris, S., Palaigeorgiou, G., & Tsorbari, A. (2018,). A learning environment for geography and history using mixed reality, tangible interfaces and educational robotics. In *International Conference on Interactive Collaborative Learning*, September, 917,106-117..

Yang, C. (2019). The Fourth Industrial Revolution Aging Workers, Older Learners, and Lifelong Learning. *Adult Education Research Conference*, Buffalo, New York, 1-6.

Zhou, Q., & Zhang, J. (2011). Research prospect of Internet of Things geography. In *2011 19th International Conference on Geoinformatics*,1-5.