Journal of Educational and Psychological Sciences
Volume (5), Issue (36): 30 Sep 2021
P: 59 - 75

ISSN: 2522-3399

مجلة العلوم التربوية والنفسية
المجلد (5)، العدد (36): 30 سبتمبر 2021 م
ص: 59 - 75

The challenges of employing one of the techniques of the Fourth Industrial Revolution (augmented reality) in teaching science from the point of view of female teachers the second field in Sharqiyah South Governorate

Basma Nasser Mohammed Al-Mashaikhi

Mohammed Y.M. Mai

Universiti Pendidikan Sultan Idris || Malaysia

Abstract: The present study aimed to reveal the challenges that face female teachers in the second field in applying one of the techniques of the Fourth Industrial Revolution (augmented reality). The study included teachers in the second field of schools in the South Sharqiyah Governorate, and the study relied on the descriptive survey approach in obtaining information, and the questionnaire was used as a tool to collect data using Google Forms. The study sample, which was chosen randomly, consisted of 196 teachers. The results of the study showed the existence of organizational challenges. On the other hand, the material and technical challenges came with a very high degree to apply (augmented reality) technology. In light of the results, the study recommends the need to guide the teacher using Techniques of the Fourth Industrial Revolution (Augmented Reality) by building curricula that support the employment of technology, preparing schools with devices and the Internet to keep pace with modern technologies, and developing the performance of second field teachers by attaching They are taking intensive training courses on the techniques of the Fourth Industrial Revolution (Augmented Reality)

Keywords: The Fourth Industrial Revolution, Augmented Reality, Female teachers in the second field.

تحديات توظيف إحدى تقنيات الثورة الصناعية الرابعة (الواقع المعزز) في تدريس العلوم من وجهة نظر معلمات المجال الثاني بمحافظة جنوب الشرقية

باسمة ناصر محمد المشايخية

محمد مي

جامعة السلطان إدريس التعليمية || ماليزيا

المستخلص: هدفت الدراسة الحالية إلى الكشف عن التحديات التي تواجه معلمات المجال الثاني في تطبيق احدى تقنيات الثورة الصناعية الرابعة (الواقع المعزز). وقد شملت الدراسة معلمات المجال الثاني لمدارس محافظة جنوب الشرقية، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي المسحي في استجلاب المعلومات، وتم استخدام الاستبانة كأداة جمع البيانات باستخدام نماذج جوجل كما تكونت عينة الدراسة والتي تم اختيارها بالطريقة العشوائية من 196 معلمة، أظهرت نتائج الدراسة بوجود تحديات تنظيمية بدرجة مرتفعة في المقابل جاءت التحديات المادية والتقينه بدرجة مرتفعة جداً لتطبيق تقنية (الواقع المعزز) وفي ضوء النتائج توصي الدراسة بضرورة توجيه المعلم باستخدام تقنيات الثورة الصناعية الرابعة (لواقع المعزز) من خلال بناء مناهج تدعم توظيف التقانة، وتطوير أداء معلمات المجال الثاني من خلال الحاقهم بدورات تدريبية مكثفة حول تقنيات الثورة الصناعية الرابعة (الواقع المعزز).

الكلمات المفتاحية: الثورة الصناعية الرابعة، الواقع المعزز، معلمات المجال الثاني.

المقدمة.

يواجه العالم في العصر الحالي تغيرات سريعة وجذرية في ظل ظهور الثورة الصناعية الرابعة، التي أحدثت تطورات جوهرية في كافة مناحي الحياة، بما في ذلك المجال التعليمي، وتمتاز هذه الثورة في أنها قائمة على المعرفة والتكنولوجيا والتي ستنعكس بشكل مباشر على التعليم والتعلم، إذ سنشهد تطورات في الطرق والأساليب التدريس بشكل عام، وطرق تدريس العلوم بشكل خاص؛ لما لها من ظواهر علمية وتجارب عملية.

وتعد الثورة الصناعية الرابعة هي الحلقة الأخيرة من سلسلة الثورات الصناعية التي مرت بها البشرية، وهي التسمية التي أطلقها المنتدى الاقتصادي العالمي في دافوس بسويسرا عام 2016 برئاسة كلاوس شواب. ويضيف شواب (Schwab, 2016) أن الثورة الصناعية الرابعة تختلف عن الثورات السابقة؛ حيث تنتشر فيها التقنيات الناشئة على نطاق أوسع وأسرع.

وأن التركيز على التعليم، وتطوير مساراته، بما يتماشى اتجاهات الثورة الرقمية الناشئة، يُعد السلاح الأقوى؛ لنهوض والتقدم بالمجتمعات المعاصرة ومواجهة تحديات هذه الثورة؛ إذ تساعد بشكل كبير في إعداد أجيال تمتلك القدرة على مواكبة اتجاهات ومخرجات الثورة، وكذلك تعزيز دورها في تنشئة الشباب بالوسائل الحديثة، تواكب في محتواها، التغيرات والتطورات التكنولوجية السريعة التي تشهدها المجتمعات، والتي أصبحت ملزمة للإنسان في جوانب مختلفة (الدهشان، 2020).

ومن أجل تحقيق اتحاد وإدماج مبادئ الثورة الصناعية الرابعة في مجالات التعليم فعلينا تعزيز مستوى تدريس العلوم التطبيقية والتقنيات المتقدمة والحديثة والتركيز على مستوى الاحترافية والمهنية في المؤسسات التعليمية؛ لذا وجب الاهتمام بأهداف التعليم ونوعيته ليصبح هدف التعليم ليس رفع مستوى الوعي الاجتماعي والثقافي فحسب، بل توظيف وبرمجة المعرفة على أسس تنافسية ملموسة، بالإضافة إلى تقديم تجارب ناجحة والمبادرات المتعلقة بالثورة الصناعية الرابعة، كإنشاء مركز ومختبرات للروبوت، وادراج مفاهيم وتقنيات الثورة في المناهج والمقررات، واعتماد طرق التدريس على التقنيات والامكانات التي تتيحها الثورة الصناعية الرابعة (الدهشان، 2020).

ولقد عقدت لجنة وزراء التعليم العالي والبحث العلمي بمجلس التعاون لدول الخليج العربية اجتماعها التاسع عشر بسلطنة عمان، "وأوصت بتوظيف تقنيات الثورة الصناعية الرابعة لتكون ضمن بنود السياسات التربوية التي يمكن تطويعها لتعزيز التدريس وتمكين المعلمين، وتوفير فرص التعليم والتدريب وتنمية المهارات اللازمة للعمل والحياة في عصر الذكاء الاصطناعي". (الأمانة العامة، 2019، ص. فقرة 2).

ومن بين تقنيات الثورة الصناعية الرابعة تقنية الواقع المعزز، التي بدأت فكرتها في عام 1962 باختراع المصور السينمائي (Morton Heilig)، وفي عام 1990 صاغ الباحثين من شركة بوينج (Tom Caudell) و (David Mizell) مصطلح الواقع المعزز، وان مع اختراع وظهور الأجهزة المحمولة والهواتف الذكية في عام 2008 أدى إلى انتشار تقنية الواقع المعزز في عدة مجالات، بما في ذلك مجال التعليم (خلف، 2019؛ Poetker, 2019).

وأشارت معظم الدراسات والأبحاث التربوية على أهمية تقنية الواقع المعزز لدى الطلبة في تدريس مادة العلوم، من خلال توظيفها كطريقة تدريس في شرح الحقائق والمفاهيم العلمية والظواهر البيئية، ولتنمية مهارات التفكير، وكما أوصت العديد من الدراسات باستخدامها لما يعزى إليها من الأثر الإيجابي بتوظيفها في العملية التعليمة، ومن هذه الدراسات: كدراسة (الزهراني، 2018؛ حمادة، 2017؛ مشتهي، 2015) والتي أثبتت فاعلية

توظيف تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير العليا (التفكير الإبداعي)، ودراسة (محمد، 2019) التي أكدت الأثر الإيجابي للواقع المعزز على التحصيل الدراسي.

يستنتج من ذلك أن تقنية الواقع المعزز تتمتع بسمات وخصائص متعددة، وعليه إعطاء الفرصة لكل من المعلم والطالب للاستفادة منها، وذلك من خلال توظيفها في العملية التعليمة، لذا يتوجب على المؤسسات التعليمية معرفة التحديات التي تحول دون توظيفها بالصورة المطلوبة.

وفي ضوء ما سبق، ظهرت أهمية دراسة تحديات توظيف تقنيات الثورة الصناعية الرابعة (الواقع المعزز) في تدريس العلوم من وجهة نظر معلمات المجال الثاني بسلطنة عمان.

مشكلة الدراسة:

أحدثت الثورة الصناعية الرابعة تغيرات جذرية في الحياة البشرية، لا سيما التعليم والاقتصاد القائم على المعرفة، مما دعت الحاجة إلى أن تكون كافة المؤسسات التعليمية، أكثر جاهزية لاستخدام التكنولوجيا الحديثة في الفصول الدراسية من خلال توفير الوسائل والأدوات المادية أو التقنية تساعد المعلم في عملية التعلم، مما يساهم في نقل التعليم من التعليم التقليدي إلى التعليم النشط القائم على طرق وأساليب واستراتيجيات الحديثة؛ لتنشئة الطلاب في المهارات الفكرية والرقمية التي تناشد بها الثورة الحالية، كونها حاجة ملحة للنهوض بالمجتمع.

فالجهود المتزايدة التي تبذل دولياً وعالمياً بالمؤسسات التعليمية منذ ظهور الثورة الصناعية الرابعة، وذلك بغرض النظر إلى آلية وتقديم التعليم بطريقة جاذبة ومحفزة للإبداع والابتكار وجعل من التعليم تعليما نشطاً، والتي برزت من خلال عقد مؤتمرات عدة تدور حول أهمية الثورة الصناعية الرابعة للتعليم بشكل عام كمؤتمر الدولي في سلطنة عمان (21-23 يناير 2019) "الثورة الصناعية الرابعة وأثرها على التعليم" أخرجت التوصيات بتوظيف تقنيات ومحركات الثورة الصناعية الرابعة -كتقنية الواقع المعزز- في مناهج وطرق التدريس، وعلى المدارس أن تتحول تدريجياً من البيئة المدرسية التقليدية إلى البيئة المدرسية المتوافقة مع متطلبات الثورة الحالية (المؤتمر الدولي، 2019). ومن توصيات "المؤتمر الأول للذكاء الاصطناعي لطلاب مرحلة البكالوريوس" الذي أقيم بجامعة حلوان (1 يوليو – 2020) أوصى بتحديث أساليب التدريس والارتقاء بها حتى تتماشى مع متغير التكنولوجيا الحديثة (جامعة حلوان، 2020).

ومن جانب آخر، أوصت عديد من المؤتمرات بتوظيف تقنية الواقع المعزز بشكل خاص مثل: المؤتمر الدولي الأول في التكنولوجيا التعليم والتعلم الالكتروني (5-7 أكتوبر 2015) في الشارقة الذي أوصى بتعميم استخدام تقنية الواقع المعزز في التعليم بشكل عام وتعليم الحاسب والتكنولوجيا بشكل خاص، ومؤتمر الدولي الثالث للتعلم الالكتروني في القاهرة تحت عنوان "التعلم الإبداعي في العصر الرقمي" في الفترة 12-14 ابريل 2016م الذي أوصى بالبحث في استخدام الواقع المعزز في التعليم.

على الرغم من التوجهات التي أصبحت تناشد بتوظيف تقنيات الثورة الصناعية الرابعة (الواقع المعزز)، وإبراز دورها وأهميتها وما توصلت إليه هذه التقنية وتأثيرها في مجال التعليم. إلا أن ما زال درجة ممارستها قليلة التي دلت على ذلك نتائج دراسة كل من الغامدي (2020) ودراسة السبيعي وعيسى (2020). علاوة على ذلك، أوصت دراسة Putiorn, Nobnop, Buathong, and Soponronnarit (2018) التي قدمت في مؤتمر القمة العالمية اللاسلكية لعام 2018 (GWS) في تايلند، بضرورة الكشف والبحث عن الصعوبات التي تحد من توظيف تقنية الواقع المعزز في الفصول الدراسية.

وتأتي هذه الدراسة بالكشف عن التحديات التي تضعف من توظيف تقنيات الثورة الصناعية الرابعة (الواقع المعزز)، وتحاول اقتراح أنسب الحلول لهذه التحديات؛ لتحسين وتطوير أساليب التدريس في تدريس العلوم من وجهة نظر معلمات المجال الثاني.

أسئلة الدراسة:

وبناء على ما سبق؛ تتحدد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيسي الآتي:

ما تحديات توظيف احدى تقنيات الثورة الصناعية الرابعة (الواقع المعزز) في تدريس العلوم من وجهة نظر معلمات المجال الثاني بمحافظة جنوب الشرقية؟

ويتفرع من السؤال الرئيسي الأسئلة الفرعية التالية:

1- ما التحديات التنظيمية التي تواجه المعلمات في توظيف تقنيات الثورة الصناعية الرابعة (الواقع المعزز) من وجهة نظر معلمات مجال الثاني؟
2- ما التحديات المادية والتقنية التي تواجه المعلمات في توظيف تقنيات الثورة الصناعية الرابعة (الواقع المعزز)؟

أهداف الدراسة:

سعت الدراسة إلى تحقيق الأهداف الآتية:

1- كشف التحديات التنظيمية التي تواجه المعلمات في توظيف تقنيات الثورة الصناعية الرابعة (الواقع المعزز).
2- كشف التحديات المادية والتقنية التي تواجه المعلمات في توظيف تقنيات الثورة الصناعية الرابعة (الواقع المعزز).

أهمية الدراسة:

تتجلى أهمية الدراسة في:

- الأهمية النظرية:

تأتي هذه الدراسة متزامنة مع رؤية "عُمان 2040" بتطوير المناهج ومواكبة التكنولوجيا الحديثة من خلال توظيف التقنيات الناشئة في التعليم؛ ليمتلك الطالب قدرات ومهارات المستقبل، وتعد تقنية الواقع المعزز من أحدث التقنيات المستخدمة في مجال التعليم مؤخرًا، وقد تشكل هذه الدراسة إضافة إلى الدراسات العربية التي تناولت تحديات الواقع المعزز لاستهدافها للتحديات التنظيمية والتحديات المادية والتقنية، وسيكون لهذه الدراسة أهمية بالغة في الكشف عن التحديات التي تواجه المعلمات أثناء استخدامها في التدريس.

- الأهمية التطبيقية:

قد تساهم الدراسة من خلال عرض النتائج في كشف التحديات التي تواجه المعلمة أثناء توظيفها لتقنيات الثورة الصناعية الرابعة (الواقع المعزز)، فالتركيز على التحديات يجعل من الجهات المسؤولة وصناع القرار في معرفة الأسباب بشكل أعمق، مما توجههم للبحث عن الحلول المناسبة لتغلب عليها.

مبررات الدراسة:

1- تدني في درجة ممارسة المعلمين لتقنيات الثورة الصناعية الرابعة (الواقع المعزز) وتوظيفها في العملية التعليمة بحسب ما جاءت به نتائج الدراسات السابقة.

2- عدم وجود دراسة عمانية تناولت تحديات تقنيات الثورة الصناعية الرابعة بشكل عام، وتقنيه الواقع المعزز بشكل خاص- على حد علم الباحثين-.

3- جاءت هذه الدراسة استجابة لتوصيات المؤتمرات والدراسات السابقة.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة الحالية على الحدود الآتية:

- الحد الموضوعي: تقنيات الثورة الصناعية الرابعة: تم اختيار تقنية الواقع المعزز؛ لأنه يمكن تطبيقها في الغرف الصفية بسهولة، وتتوفر التطبيقات مجانية، وكما أنها مناسبة للمرحلة الدراسية المستهدفة.
- الحد البشري: تكون مجتمع الدراسة من جميع معلمات المجال الثاني البالغ عددهن (400)، وتم تطبيق الدراسة على عينة عشوائية تبلغ (196) معلمة.
- الحد المكاني: تطبيق أدوات الدراسة على محافظة الشرقية جنوب، مدارس الحلقة الأولى.
- الحد الزماني: تطبيق في الفصل الأول من العام الدراسي 2020 / 2021 م.

مصطلحات الدراسة:

- **التحديات**: وتعرف بأنها: "مجموعة من الازمات أو المشكلات أو التغيرات المعاصرة التي تواجه نظم التعليم" (رياض الوارد في أحمد، 2020).
  - وتعرف إجرائيا: هي المشكلات والصعوبات التي تواجه معلمة المجال الثاني بتوظيف تقنيات الثورة الصناعية الرابعة (الواقع المعزز) وتحد من تحقيق الأهداف التعليمية للمادة العلوم. وتقاس من خلال استجابة أفراد العينة لأداة الدراسة (الاستبانة).
- **الثورة الصناعية الرابعة (The Fourth Industrial Revolution):** وتُعرف بأنها: "هي الثورة الرقمية الثانية، يقودها عدد من التقنيات، وتتميز بدمج هذه التقنيات التي تُزيل الخطوط الفاصلة بين المجالات المادية والرقمية والبيولوجية" (Schwab, 2016, P.12).
  - وتعرف إجرائيا بأنها: مجموعة من التقنيات وتتضمن تقنية الواقع المعزز توظفها معلمة المجال الثاني في الحصة الدراسية، يستطيع من خلالها المتعلم الحصول على المادة التعليمية بواسطة محتوى تفاعلي عبر الأجهزة المحمولة المتصلة بالشبكة العنكبوتية.
- **الواقع المعزز:** تعرف على أنها: "دمج للواقع الافتراضي مع الواقع الحقيقي بواسطة أجهزة الحاسوب يمكن ارتداؤها كالنظارات أو شاشات كالهواتف الذكية ليظهر المحتوى الرقمي كالصور والفيديو والأشكال ثلاثية الأبعاد والمواقع الالكترونية وغيرها، مما يجعل المتعلمين يتفاعلون مع المحتوى الرقمي وتسطيع تذكره بصورة أفضل" (الشثري و العبيكان، 2016، ص.143).
  - ويعرف اجرائيا بأنه مجموعة من التطبيقات في الأجهزة اللوحية والهواتف الذكية توظفها معلمات المجال الثاني لدمج العالم الحقيقي مع العالم الافتراضي، من خلال ربط محتوى الكتاب بالصور ومقاطع فيديو وأشكال ثنائية وثلاثية الابعاد بواسطة الحاسوب، يشاهدها الطلبة بتوجيه كاميرا الهاتف الذكي المتصل بالأنترنيت الى صفحات الكتاب، من أجل تفاعل الطالب مع المادة العلمية وربطها بحياته الواقعية.
- **معلمات المجال الثاني**: معلمات اللاتي يدرسن مادتي الرياضيات والعلوم لطلاب الحلقة الأولى.

2. الإطار النظري والدراسات السابقة.

نشأة الثورة الصناعية الرابعة:

لقد مرت الصناعة بعدة مراحل التي وردتها الأدبيات والدراسات، النشأة التاريخية لمراحل الثورة الصناعية الأربع (Waschkus, 2018؛Borlido, 2017؛ الدهشان،2019؛ حسن، 2019؛ عبد الرازق، 2019؛ وطفة، 2019)، حيث انطلقت الصناعة الأولى عام 1760م، بداية الميكنة في الإنتاج ببريطانيا، مع ظهور اختراع الذي قام به الأسكتلندي (جيمس واط)، تم استخدام الطاقة البخارية والطاقة المائية؛ أدى إلى الانتقال من طرق الإنتاج اليدوية إلى الآلات، وسُميت بالثورة الميكانيكية. وبدأت الثورة الصناعية الثانية عام 1870م بدخول الإنتاج الضخم وهو اختراع الكهرباء على يد كل من Faraday and Maxwell، جمعت بين القوى الكهربائية والمغناطيسية، واستخدمت كمصدر للطاقة في صناعة النفط والنقل. وتزامنت الثورة الصناعية الثالثة باكتشاف العصر الالكتروني عام 1969م، وسُميت بالثورة الرقمية؛ ويُنظر إليها على أنها ثورة معلوماتية؛ سهلت الوصول إلى المعلومات وانتشارها بصورة سريعة؛ تميزت هذه الثورة بتقدم أجهزة الحاسوب والإنترنت بسرعة مذهلة. وبدأ استخدام تقنيات المعلومات في جميع مجالات حياتنا.

ويشهد العالم اليوم ثورة كبيرة وهي الثورة الصناعية الرابعة التي تم استخدامها لأول مرة في عام 2011 في معرض هانوفر في الصناعة عندما بدأت الآلات في تشغيل عمليات الإنتاج الخاصة بها دون الحاجة إلى الايدي العاملة. ولقد جاءت بمصطلحات متعددة لتعريف هذه الثورة، مثل الإنتاج الذكي، والمصنع الذكي، ومصنع المستقبل، والثورة الصناعية الرابعة، والصناعة 4.0 (Laudante, 2017).

ويتضح بأن الصناعة مرت بالعديد من التغييرات عبر التاريخ نمت بالتتابع مع الاكتشافات والتطورات التي أحدثتها كل ثورة، وأدت إلى تغييرات جوهرية في كافة مجالات الحياة.

مفهوم الثورة الصناعية الرابعة:

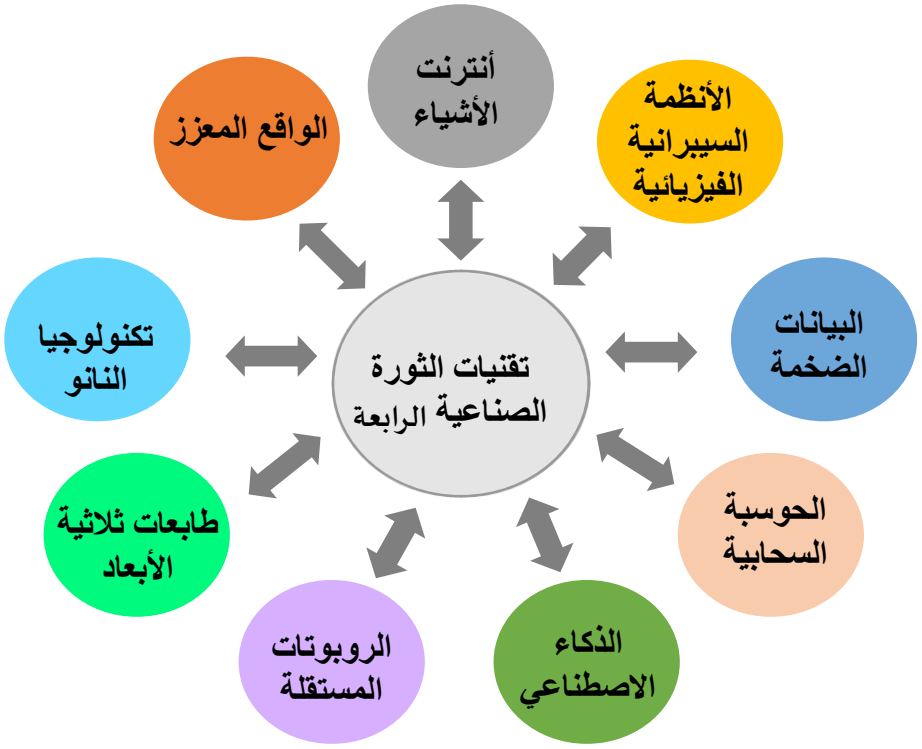
لقد عرف Schwab (2016) الثورة الصناعية الرابعة بأنها ثورة الأنظمة الفيزيائية السيبرانية، أي عصر الاتصالات العالمية وثورة أنترنيت، فهي لا تتعلق فقط بالآلات والأنظمة الذكية، ولكن نطاقها أوسع بكثير من ذلك، تحدث في وقت واحد موجات من اختراقات في عدة مجالات بما في ذلك الروبوتات، والذكاء الاصطناعي، وتكنولوجيا النانو، والتكنولوجيا الحيوية، والبيانات الضخمة، وإنترنت الأشياء، والواقع الافتراضي، والواقع المعزز، والتقنيات اللاسلكية من الجيل الخامس، والطباعة ثلاثية الأبعاد، وإن باندماج بين هذه التقنيات وتفاعلها عبر المجالات المادية والرقمية والبيولوجية، هو ما يميز الثورة الصناعية الرابعة عن الثورات السابقة بسرعتها واتساعها وعمقها. وتصفها الرواحية (2020) بأنها تمثل الرقمنة الإبداعية فتعرفها "الرقمنة الإبداعية تعتمد على مزيج من الاختراقات التقنية المتفاعلة بواسطة عمل خوارزميات مبتكرة" (ص.12). ويعرف كل من Sharma & Jain (2020) بأنها مجموعة من التقنيات ومنظمات سلسة القيمة داخل المصانع الذكية التي تعتمد على انترنيت الأشياء في عملها، وتراقب الأنظمة الفيزيائية السيبرانية العملية الفيزيائية، وإنشاء نسخة افتراضية من العالم المادي، تساعد في اتخاذ قرارات اللامركزية، وتتواصل الأنظمة الفيزيائية السيبرانية وتتواصل مع بعضها البعض ومع البشر في الوقت الفعلي عبر انترنيت.

ويمكن تلخيص مفهوم الثورة الصناعية الرابعة بأنها رقمنه إبداعيه تقودها عدد من المحركات كالذكاء الاصطناعي، وأنترنيت الأشياء، والبيانات الضخمة، وتكنولوجيا النانو، الروبوتات، والواقع الافتراضي، والواقع المعزز،

وإن بدمج هذه التقنيات تزيل الخطوط الفاصلة بين المجالات المادية والرقمية والبيولوجية، يجلب العالم الحقيقي إلى واقع افتراضي، وتسمح بتواصل الآلات مع بعضها لبعض وتفاعل الانسان مع التكنولوجيا في الوقت الفعلي بواسطة الأنترنيت؛ لإنشاء بيئات ذكية.

تقنيات الثورة الصناعية الرابعة:

تتميز الثورة الصناعية الرابعة بمحركات تقودها كأنترنيت الأشياء، والأنظمة السيبرانية، والذكاء الاصطناعي، والروبوتات، والواقع المعزز، وغيرها؛ لتحسين الكفاءة وزيادة في الإنتاج (الرواحية، 2020). وإن من أهم التقنيات التي تقود الثورة الصناعية الرابعة كما يوضحها الشكل (1).



الشكل (1) تقنيات الثورة الصناعية الرابعة

المصدر: عمل الباحثين استناداً إلى عدد من الادبيات والدراسات السابقة

اقتصرت الدراسة الحالية على تقنية الواقع المعزز؛ نظراً لسهولة استخدامها في العملية التعليمية، علاوة على ذلك، لقد أتاحت التطبيقات المتوفرة في (Apple Store) و (Play Android)؛ الفرصة للمعلم والطالب بتطبيق التجارب التي يصعب تنفيذها على أرض الواقع بكل سهولة؛ حتى يتمكن المعلم من توظيفها في كل مرحلة من مراحل التعلم. (Azuma, Baillot, Behringer, Feiner, Julier & MacIntyre, 2001؛ Koçak, YILMAZ, Küçük, & Göktaş, 2019؛ Yuen, Yaoyuneyong, & Johnson, 2011).

الواقع المعزز:

شهد العالم مؤخرًا العديد من التغييرات على المستوى التقني في ظل الثورة الصناعية الرابعة، وفي ظل ظهور الأجهزة الذكية تزامن ظهور تقنيات متعددة، والتي احتوت على مجموعة من التطبيقات التي قد تحتاج إلى

برمجة بسيطة ويسهل استخدامها، وتقنية الواقع المعزز هي إحدى هذه التقنيات الناشئة من هذه الثورة. وتم استخدامها في عدة مجالات من بينها مجال التعليم (الريامية، 2019).

مفهوم الواقع المعزز:

لقد تعددت المصطلحات التي تم تناولها في الأدبيات والدراسات السابقة، ويُعزى هذا الاختلاف في الألفاظ إلى طبيعة الترجمة إلى اللغة العربية، ومن هذه المصطلحات: (الواقع المُضاف، الحقيقة المعززة، الواقع الموسع، الواقع المدمج، الواقع المحسن)، ويُعد مصطلح الواقع المعزز أكثر شهرة بعد الترجمة.

يعرفها Azuma (1999) على أنها التقنية التي تسمح بمزج الكائنات الافتراضية بشكل تفاعلي على الصور في الوقت الفعلي.

في حين عرفها Dunleavy (2014) تقنية حديثة تستخدم فيها الأجهزة الذكية التي تدرك السياق كالهواتف الذكية والأجهزة اللوحية، التي تمكن المستخدمين من التفاعل مع المعلومات الرقمية المضمنة في البيئة المادية.

ويعرفها كل من السبيعي وعيسى (2020) بأنها "عبارة عن تطبيقات وبرامج تساعد المعلمين على دمج العالم الحقيقي من خلال تسليط كاميرا الجهاز على الصور او النصوص في الكتب المدرسية بالعالم الافتراضي سواء كانت صوراً أو نصوصاً ثلاثية الأبعاد أو مواقع إنترنت بحيث تزود البيئة المحيطة للمتعلم بمعلومات متكاملة مع العنصر أو مقاطع فيديو أو أجساما رسوما بهدف تحفيز الإدراك البصري وتحسين التعلم". (ص. 54)

وفي ضوء التعريفات السابقة يعرف الباحثان اجرائيا الواقع المعزز بأنه مجموعة من التطبيقات في الأجهزة المحمولة (مثل الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية) يوظفها المعلم؛ لدمج العالم الحقيقي مع العالم الافتراضي، من خلال ربط محتوى الكتاب بالصور ومقاطع فيديو وأشكال ثنائية وثلاثية الابعاد بواسطة الحاسوب، يشاهدها الطلبة بتوجيه كاميرا الهاتف الذكي المتصل بالأنترنيت الى صفحات الكتاب، من أجل تفاعل الطالب مع المادة العلمية وربطها بحياته الواقعية.

أهمية الواقع المعزز في التعليم:

تلعب تقنية الواقع المعزز دورا بارزا في عملية التعلم؛ حيث إنها تساعد الطلبة على التعلم بشكل مستقل، بحيث تشجع الطلبة على التعلم الذاتي والبحث عن المعلومات من تلقاء أنفسهم، ضمن بيئة محفزة للتعلم (السبيعي وعيسى، 2020). وإن من خلال الميزة التي توفرها تقنية الواقع المعزز، في إمكانية رؤية الكائنات الافتراضية المضافة في أي مكان يتواجد فيه الطالب، تتيح الفرصة للمرور عبر المواقف والتجارب قد يكون من الصعب تحقيقها في الواقع، وفي جو من الإثارة والتشويق (اليوسفي الوارد في (محمد، 2019)

لذا من الضروري توظيف تقنية الواقع المعزز في تدريس العلوم بشكل خاص، لأنها تشجع على التفكير العلمي والإبداع، مما ينشئ لدينا جيلا قادرا على الابتكار ومواكبة متغيرات العصر الحديث.

وذكر كل من (إبراهيم، 2020؛ الريامية، 2019، الهنائية، 2019) أن أهمية الواقع المعزز في التعليم تتمثل في أنها تساعد على اثارة الدافعية والحماس لدى الطلبة، وتدعم تعلمهم من خلال فحص أشكال ثلاثية الأبعاد من زوايا مختلفة، وذلك من أجل تعزيز الفهم لديهم. بالإضافة إلى أنها توفر محتوى تعليمي غني، الذي بدوره يساعد الطالب على فهم المحتوى وترسخ المعلومات في ذاكرته بشكل أقوى والاحتفاظ بها لمدة أطول. علاوة على ذلك، فإنها تشجع التعلم التعاوني والتفاعل الاجتماعي بين الطلبة في حل المشكلات التعليمية وكذلك تساعد في تقديم الخبرات التعليمية التي يصعب تدريسها واكتسابها مباشرة في العالم الحقيقي.

وفي هذا الصدد أضافت دراسة الغامدي (2021) أهمية أخرى للواقع المعزز، بأنها تجعل المعلومة أو الشيء المراد توضيحه من خلالها وكأنه واقعي يتجسد أمام أعين الطلبة، مما يساعدهم على الابداع والابتكار.

في حين أضاف السبيعي وعيسى (2020) بأنها تقنية تلعب دورًا في تحويل تجارب وخبرات الطلبة من المجردة إلى المحسوسة، بالإضافة إلى، أنها تنمي لديهم الملاحظة والتفكير التأملي، وتطوير مهارات العقلية من خلال رؤية البيئات الواقعية المعززة، مما يجعل التعلم أكثر متعة وإثارة ويوفر الكثير من الوقت والجهد.

ويلخص الباحثان ما ورد أعلاه، بأنه تبرز أهمية الواقع المعزز في إنشاء بيئات تعلم تفاعلية تجمع بين ما هو غير موجود مع ما هو موجود بالطريقة الرقمية، بحيث تحول المساحة المادية المجردة إلى بيئة تعليمية محفزة، مما يعطي الفرصة للمستخدم في التفاعل مع المواقف التعليمية التي من الصعب تدريسها على أرض الواقع؛ وتنمي مهارات التفكير العليا لدى الطلبة ويحسن دافعيتهم للتعلم.

ثانياً- الدراسات السابقة:

تتناول الدراسة عدداً من الدراسات التي ترتبط بموضوع الدراسة ومشكلتها.

- **دراسة عبد الحميد (2016)** التي بحثت عن مدى الاستفادة من استخدام تقنية الواقع المعزز كوسيلة تعليمية لتعلم اللغة العربية لغير الناطقين بها في تركيا، وقام بتجربتها على طلبة المرحلة التمهيدية في كلية العلوم الإسلامية بجامعة جُمُشْخَانَه، وبعد إجراء التجربة أعتمد الباحث على اجراء المقابلات لطلبة وتدوين الملاحظات، وأظهرت النتائج آثارًا إيجابية تُعزى لتقنية الواقع المعزز، إذ أنها تغلبت على الأساليب التقليدية في إيصال المعلومات بشكل أكثر دقة، وساعدت الطلبة على استمرارية تعلمهم سواء أكان خارج الصف أو في حالة غياب المعلم. وأوصت الدراسة بتشجيع أعضاء الهيئة التدريسية والمعلمين بالاستفادة من تقنية الواقع المعزز وتوظيفها في العملية التعليمية، وتوفير الدعم المادي والمعنوي من المسؤولين عن العملية التعليمية للمعلمين لتوظيف تقنية الواقع المعزز بالشكل المطلوب.
- **وهدفت دراسة بوتيورن (Putiorn & other 2018)** إلى كشف عن تصورات المعلمين والمعلمات تجاه استخدام تطبيقات الواقع المعزز لتعلم علم الفلك للمرحلة الثانوية بشمال تايلاند. وقد اتبعت الدراسة المنهج الوصفي، بعد أن أجريت التجربة مع طلبة المرحلة الثانوية، تم توزيع الاستبيانات لجمع الآراء من معلمي ما قبل الخدمة، والتي تضمنت أربعة متغيرات لقياس 1) الاهتمام المتصور والمتعة، 2) الكفاءة المتصورة، 3) الجهد / الأهمية الملحوظة و 4) مستوى الضغط /توتر. أسفرت النتائج عن فوائد في استخدام تطبيق الواقع المعزز تمثلت في تحسين مشاركة الطلاب واستمتاعهم بالتعلم. بالإضافة إلى ذلك، وجد اختلاف بين استجابة المعلمين والمعلمات فيما يتعلق باستخدام محتوى الواقع المعزز، لاحظت معلمات أن الطلاب يرون متعة أكبر عند مقارنتها بالمعلمين الذكور، الذين شعروا أن الطلاب يواجهون المزيد من الضغط والتوتر أثناء استخدام تطبيق الواقع المعزز. علاوة على ذلك، وجد التفاوت بين المدارس الحضرية والريفية، حيث وجد معلمو الريف أن تكنولوجيا الواقع المعزز ستكون معقدة للاستخدام في سياق المدارس الريفية. وأوصت الدراسة بعدد من التوصيات منها عمل دورات تدريبية على تقنية الواقع المعزز لكلا الجنسين، واقترحت بعمل دراسات بحثية بالكشف عن صعوبات استخدام الواقع المعزز في الفصول الدراسية.
- **وأجرت الحويطي والبلوى (2019)** دراسة هدفت إلى الكشف عن اتجاهات معلمات الرياضيات للمرحلة المتوسطة نحو توظيف تقنية الواقع المعزز ومعرفة أبرز التحديات التي تحد من استخدامها من وجهة نظرهن في مدينة تبوك. تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت أداة الاستبانة لقياس الاتجاهات والكشف عن

التحديات، وتكونت العينة من (55) معلمة رياضيات. وقد أسفرت النتائج عن اتجاهات إيجابية وبدرجة عالية لدى معلمات الرياضيات للمرحلة المتوسطة نحو توظيف تقنية الواقع المعزز، كما بينت النتائج أبرز تحديات التي تحول دون استخدام تقنية الواقع المعزز تمثلت في: عدم امتلاك الطالبات للأجهزة، ضعف في شبكات الاتصال، قلة وجود المختصين لمساعدة المعلمة لإيجاد المحتوى المناسب لتقنية الواقع المعزز، وقت الحصة غير كافي لاستخدام تقنية الواقع المعزز، صعوبة في استخدام تقنية الواقع المعزز في المناطق النائية.

- **واستقصت دراسة أوسونا وزملاءه (Osuna, Gutiérrez-Castillo, Llorente-Cejudo, & Ortiz, 2019)** في الكشف عن الصعوبات دمج الواقع المعزز في التعليم الجامعي في إسبانيا، وذلك بالبحث عن التحديات التقنية والمنهجية التي قد يواجهها أعضاء هيئة التدريس عند تطبيق تقنية الواقع المعزز في التعليم الجامعي. نم استخدام المنهج الوصفي المسحي على عينة تكونت من (115) من أعضاء هيئة التدريس، وتم استخدم أداة الاستبانة. وكشفت النتائج عن ضعف تدريب أعضاء الهيئة التدريسية، ونقص في الدعم المؤسسي بتوفير الموارد والأجهزة لتوظيف التقنية.
- **وأجرت البوسعيدية (2019)** دراسة هدفت إلى معرفة اتجاهات معلمات مدارس ما بعد الأساسي بمحافظة شمال الباطنة حول استخدام تقنية الواقع المعزز في العملية التعليمية، وقد اتبعت الدراسة المنهج الوصفي باستخدام آداه الاستبانة، تكونت العينة من (45) معلمة اللاتي استخدمن التقنية في مدارسهن على مستوى المحافظة، وأسفرت النتائج إلى اتجاهات إيجابية مرتفعة جداً لدى المعلمات لاستخدام تقنية الواقع المعزز، وأشار المعلمات إلى أن هذه التقنية تنشئ جواً من التشويق والرغبة في حب الاطلاع والمعرفة، كما أنها تساعد على زيادة مستوى الانتباه وفهم أعمق للمادة العلمية، وتنمي الإبداع والابتكار لدى الطلبة. وأوصت الدراسة بنشر الوعي بأهمية توظيف تقنية الواقع المعزز في التدريس، وإقامة ورش تدريبية للمعلمين والمعلمات لكافة المراحل التعليمية حول كيفية استخدام التقنية.
- **وسعت دراسة مجيد والزهراني (2020)** إلى كشف التحديات التي تحول دون تطبيق تقنية الواقع المعزز في تنمية مهارات الاجتماعية للطالبات ذوات الإعاقة الفكرية في المرحلة الابتدائية من وجهة نظر المعلمات، استخدمت المنهج الوصفي، وتكونت آداه البحث من استبانة. وتكونت عينة الدراسة من (85) معلمة من معلمات التربية الفكرية بمنطقة جدة للتعرف على أبرز اختلافات الموجودة فيما بينهن في تقدير التحديات التي تحد من استخدام تقنية الواقع المعزز وفقا لعدد من المتغيرات ومنها: سنوات الخبرة، عدد الدورات التدريبية في مجال التقنية، وطبيعة البرنامج، وكشفت النتائج عن أبرز التحديات مرتبة ترتيبا تنازليا: أولاً: التحديات التقنية والمادية، ثانياً: التحديات الخاصة بالمعلمات، وأخيراً التحديات الخاصة بالطالبات. وكما أسفرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات المعلمات تعزى لمتغير سنوات الخبرة، وعدد دورات التدريبية، وكذلك طبيعة البرنامج.
- **وهدفت دراسة الطويرقي (2020)** التي اتبعت المنهج الوصفي، إلى الكشف عن أبرز التحديات التي تواجه معلمات الطفولة المبكرة في تطبيق تقنية الواقع المعزز. من حيث التحديات التقنية والتحديات الإدارية والتحديات الخاصة بالمعلمات، واعتمدت على آداه الاستبانة لجمع البيانات، تم تطبيقها على عينة تكونت من (291) معلمة من معلمات رياض الأطفال بمحافظة الطائف، وقد أسفرت النتائج عن أبرز التحديات التي تواجه المعلمات مرتبة من الدرجة العالية: جاءت في الترتيب الأول التحديات الإدارية، وابرز تحدي تمثل في قلة تقديم الورش التدريبية للمعلمات رياض الأطفال في تقنية الواقع المعزز، بينما جاءت التحديات التقنية في الترتب الثاني، وأخيراً التحديات الخاصة بالمعلمات جاءت في الترتيب الأخير.

تعليق على الدراسات السابقة:

من خلال عرض الدراسات السابقة التي أجريت في مجال الدراسة الحالية، فقد ركزت على تصورات واتجاهات المعلمين حول توظيف تقنية الواقع المعزز في التدريس، وظهر تفاوتاً فيها تبعاً لمتغير الجنس، ولقد أثبتت النتائج الاتجاه الإيجابي في توظيف هذه التقنية لتحسن تعلم الطلبة، وتتفق الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة بأهمية توظيف تقنية الواقع المعزز في العملية التعليمة، ورفع كفاية المعلمين لتطبيقها عملياً بشكل فعال، ولكنها تتفق بشكل رئيسي مع دراسة مجيد والزهراني (2020) ودراسة الطويرقي (2019) ودراسة Osuna & other (2019) التي بحثت في تحديات تقنية الواقع المعزز في التدريس وفي استخدام المنهج الوصفي، والتي تناولت مرحلة الطفولة المبكرة وطلبة الجامعة وطلبة الدمج، في حين تختلف الدراسة الحالية في التقصي خلف تحديات التي تواجه المعلمات اللاتي يدرسن طلبة الحلقة الأولى -من الصف الأول إلى الصف الرابع للتعليم الأساسي-، كما تختلف في نوع التحديات حيث أنها تناولت التحديات التنظيمية والتحديات المادية والتقنية في أثناء توظيف التقنية لتدريس العلوم.

وقد استفادت الدراسة الحالية من الدراسات والأبحاث السابقة: في الاطلاع على الأدبيات وبحوث والدراسات التي تناولت تقنية الواقع المعزز بشكل عام وتحدياتها على وجه الخصوص، وساعدت على إعداد وتجهيز الإطار النظري وبناء أداة البحث (الاستبانة).

3. منهجية الدراسة وإجراءاتها.

المنهجية

استخدم الباحثان المنهج الوصفي الذي يهدف إلى "جمع بيانات دقيقة لظاهرة معينة بطريقة كمية أو نوعية، من أجل التعرف على الظاهرة من حيث المحتوى والمضمون والوصول إلى نتائج وتعميمات تساعد في فهم الواقع الحالي والتطوير منه". فالهدف الأساسي من المنهج الوصفي هو "فهم الحاضر لتوجيه المستقبل" (عليان، 2001، ص.47).

1-3 مجتمع الدراسة:

يتكون مجتمع الدراسة من جميع معلمات المجال الثاني بمحافظة جنوب الشرقية -أحد محافظات سلطنة عُمان- البالغ عددهن (400) معلمة (وزارة التربية والتعليم العُمانية، 2020).

2-3 عينة البحث:

تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة العشوائية البسيطة. ووفقا لجدول Krejcie and Morgan (الأكاديميون العرب، 2018)، فقد تكونت عينة الدراسة من (196) معلمة من معلمات المجال الثاني.

3-3 أداة الدراسة:

نظرا لان الدراسة الحالية تهدف التعرف إلى تحديات توظيف تقنية الواقع المعزز في تدريس العلوم من وجهة نظر المعلمات بمحافظة جنوب الشرقية، تم تصميم استبانة لجمع البيانات، بالاستفادة من الدراسات ذات الصلة، وبعد إجراء بعض التعديلات. وقد تكونت الاستبانة من (12) عبارة، موزعة في محورين:

المحور الأول: التحديات التنظيمية التي تواجه المعلمات في توظيف تقنيات الثورة الصناعية الرابعة (الواقع المعزز). بواقع 6 فقرات.

المحور الثاني: التحديات المادية والتقنية التي تواجه المعلمات في توظيف تقنيات الثورة الصناعية الرابعة (الواقع المعزز). 5 فقرات

الصدق والثبات:

تم التحقق من صدق الاستبانة وذلك بعرضها على مجموعة من المحكمين المختصين بلغ عددهم (6) محكمين وتم الأخذ بملاحظاتهم، ثم جرى التحقق من ثبات الاستبانة؛ من خلال تطبيقها على العينة الاستطلاعية تكونت من (50) معلمة، لاستخراج معامل ثبات ألفا كرونباخ الذي بلغ (0.836) ودلّ على صلاحية الأداة لاستخراج ما صمم لأجله.

وتم استخدام أسلوب الإحصاء الوصفي لتحليل البيانات، لاستخراج الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية، والمستوى والرتبة لجميع عبارات محاور الاستبانة، ولكل محور من المحاور.

4-3 الأساليب الإحصائية المستخدمة في البحث:

تم بإدخال البيانات الكترونيا، وتمت معالجة الإحصائية باستخدام الأساليب الإحصائية الآتية:

1- معامل الفا كرونباخ: للتحقق من صدق الاتساق الداخلي بين الفقرات المقياس والدرجة الكلية للاستبانة.
2- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية.

4. عرض نتائج الدراسة ومناقشتها.

- **النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول:** ما التحديات التنظيمية التي تواجه المعلمات في توظيف تقنيات الثورة الصناعية الرابعة (الواقع المعزز) من وجهة نظر معلمات المجال الثاني؟

وللإجابة على هذا السؤال: لقد تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات عينة الدراسة على فقرات ومحاور الاستبانة. يعرض الجدول (1) عبارات المحور الأول التحديات التنظيمية التي تحول دون استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس العلوم من وجهة نظر معلمات المجال الثاني.

الجدول (1) استجابات عينة الدراسة على فقرات المحور الأول (التحديات التنظيمية)

م	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	المستوى
1	تشكل المهام المتعددة عائقًا امام المعلمة في توظيف تقنية الواقع المعزز.	4.10	0.77	1	مرتفع
2	قلة توفير فرص حقيقية لتدريب المعلمات على استخدام التقانة.	4.04	0.77	2	مرتفع
3	يمثل عدد الطلبة في الفصل تحدياً عند استخدام تقنية الواقع المعزز	4.01	0.72	3	مرتفع
6	تقيد معلمات المجال الثاني بأساليب ووسائل تعليمية محددة.	3.68	1.00	4	مرتفع
4	إلزام المعلم بإنهاء المنهج الدراسي في وقت محدد.	3.60	0.76	5	مرتفع
5	قلة دعم إدارة المدرسة لاستخدام تقنية الواقع المعزز.	2.93	1.10	6	متوسط

م	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	المستوى
	المتوسط الحسابي ككل	3.73	0.80		مرتفع

يتضح من الجدول (1) أهم التحديات التنظيمية التي تواجه معلمات المجال الثاني بتوظيف تقنية الواقع المعزز في تدريس العلوم من وجهة نظرهن، إذ بلغ المتوسط الحسابي للمحور ككل (3.73)، ويدل ذلك على اتفاق أفراد العينة على وجود تحديات تنظيمية تواجههم أثناء توظيف تقنية الواقع المعزز بدرجة مرتفعة، وبلغ أعلى متوسط (4.10) للفقرة (1) والتي نصها " تشكل المهام المتعددة عائقاً امام المعلمة في توظيف تقنية الواقع المعزز "بمستوى مرتفع" ويعود السبب في ذلك بأن المعلمة مكلفة بأعمال أخرى غير الحصص الدراسية ومنها: المناوبة أثناء ونهاية الدوام المدرسي، وحصص الاحتياط، والأنشطة المدرسية كإعداد لإذاعة المدرسية. ولتوظيف تقنية الواقع المعزز داخل الغرفة الصفية يحتاج من المعلم تهيئة البيئة التعليمية المناسبة، كتجهيز المحتوى الرقمي وتوفير الأجهزة المحمولة ليتفاعل معها الطلبة والتي تزيد من دافعيتهم نحو التعلم. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة مجيد والزهراني (2020) التي توصلت إلى وجود تحدي في كثرة الأعباء والمتطلبات الدراسية تحد المعلمات من توظيف تقنية الواقع المعزز في داخل الغرفة الصفية.

أما فقرة "قلة توفير فرص حقيقية لتدريب المعلمات على استخدام التقانة" جاءت في الترتيب الثاني بمتوسط حسابي (4.04) بدرجة مرتفعة، ويعزى ذلك إلى أن المعلمات هن بحاجة إلى التدريب على مهارة استخدام تقنية الواقع المعزز في التدريس، لذا من الضرورة وضع خطط تدريبية مستمرة تتناول تطبيقات هذه التقنية، ومعرفة آلية عملها وكيفية توظيفها في تدريس العلوم؛ من أجل إعداد معلمة مواكبة لتغيرات العصر الرقمي. وقد توافقت هذه النتيجة مع نتائج العديد من الدراسات كدراسة البوسعيدي (2019) ودراسة الغامدي (2020) ودراسة الطويرقي (2019) وأوصت بضرورة عقد دورات تدريبية عن تطبيقات الواقع المعزز في كيفية توظيفها في التدريس.

في حين جاءت فقرة " قلة دعم إدارة المدرسة لاستخدام تقنية الواقع المعزز" بالمرتبة الأخيرة بدرجة متوسطة (2.93)، ويعزو الباحثان هذه النتيجة في أن إدارات المدارس تسعى إلى تشجيع المعلمات بتوظيف تقنية الواقع المعزز؛ لمعرفتها بأهمية التقنيات الحديثة في العملية التعليمية. وما تعكسه من الأثر على تعلم الطلبة. وقد جاءت توصيات دراسة البوسعيدي (2019) ودراسة عبد الحميد (2016) بضرورة دعم المعلمين والمعلمات في المدارس لتوظيف تطبيقات تقنية الواقع المعزز والاستفادة منها في العملية التعليمية.

- **النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني: ما التحديات المادية والتقنية التي تواجه المعلمات في توظيف تقنيات الثورة الصناعية الرابعة (الواقع المعزز)؟**

وللإجابة على هذا السؤال ومعرفة مستوى التحديات المادية والتقنية التي تواجه معلمات المجال الثاني في توظيف تقنية الواقع المعزز في تدريس العلوم، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع فقرات المحور الثاني من الاستبانة والذي يمثل هذه التحديات. والجدول (2) يوضح هذه النتائج:

الجدول (2) استجابات عينة الدراسة على فقرات المحور الأول (التحديات المادية والتقنية)

م	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	المستوى
8	ضعف في توفر شبكة الأنترنيت التي تدعم تقنية الواقع المعزز اثناء استخدامها.	4.34	0.80	1	مرتفع جدا

م	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	المستوى
10	عدم وجود مصادر الكترونية وفق المنهاج تصلح لاستخدام تقنيات الواقع المعزز وتوظيفها في تدريس المادة.	4.31	0.84	2	
9	تصميمات المناهج الحالية لا تمكن المعلم من استخدام تقنيات الواقع المعزز.	4.27	0.93	3	
7	التكلفة المادية المرتفعة لشراء الأجهزة (الهواتف الذكية، تابلت) التي تدعم تقنية الواقع المعزز	4.12	0.93	5	مرتفع
11	عدم تقديم الدعم الفني للمعلمات أثناء تطبيق تقنية الواقع المعزز.	3.95	0.84	6	مرتفع
	المتوسط الحسابي ككل	4.20	0.86		مرتفع

يتبين من الجدول (2) أن المتوسط العام لاستجابات أفراد عينة الدراسة لهذا المحور جاءت مرتفعة جداً بمتوسط حسابي (4.20) وجاءت في الترتيب الأول بالنسبة للمحور التحديات التنظيمية. مما يعني بأن التحديات المتعلقة بالمادة والتقانة تعوق بدرجة مرتفعة جداً أثناء توظيف تقنية الواقع المعزز. ويمكن أن يعزى ذلك إلى أهمية دور الظروف المادية والتقنية في تعزيز البيئة التعليمية القائمة على تقنية الواقع المعزز، إذ يُعد تحدي " ضعف توفر شبكة الأنترنيت التي تدعم تقنية الواقع المعزز اثناء استخدامها" أعلى تحدي بمتوسط حسابي (4.34)، ويعزى ذلك بأن يتطلب توظيف تقنية الواقع المعزز في الفصول الدراسية إلى شبكة اتصال بالأنترنيت بحيث تكون متصلة باستمرار بقاعدة البيانات لاستخدامها؛ وبالتالي فإن ضعف الشبكة يمثل تحديًا كبيرًا جدا بالنسبة للمعلمات، مما يدفع بعض المعلمات بتوفير شبكة الانترنيت على حسابها الخاص من أجل توظيفها في التدريس.

وكما حصلت التحديات التالية من وجهة نظر المعلمات على درجة مرتفعة جداً وهي: "عدم وجود مصادر الكترونية وفق المنهاج تصلح لاستخدام تقنيات الواقع المعزز وتوظيفها في تدريس المادة" و " تصميمات المناهج الحالية لا تمكن المعلم من استخدام تقنيات الواقع المعزز"، وقد يرجع السبب إلى عدم التنسيق مع الجهات المسؤولة عن تصميم المناهج واعتماد التقنيات الحديثة من بينها تقنية الواقع المعزز ودعمها بمصادر الكترونية في البوابة التعليمية، التي بدورها توجه المعلم بشكل مباشر في توظيف التقنية.

وقد توافقت النتائج المذكورة أعلاه لهذه الدراسة مع نتائج العديد من الدراسات ومنها: (البوسعيدي، 2019؛ الطويرقي، 2019؛ الغامدي، 2020؛ كنساوي، 2020؛ مجيد والزهراني، 2020).

توصيات الدراسة ومقترحاتها.

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج، يوصي الباحثان ويقترحان ما يلي:

1- تطوير أداء معلمات المجال الثاني من خلال تقديم دورات تدريبية بشكل مستمر حول تطبيقات تقنية الواقع المعزز.
2- المساهمة في توفير البنية التحتية التي تدعم توظيف التقانة في العملية التعليمية.
3- تطوير المناهج توجه المعلم نحو استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس العلوم.

4- إنشاء محتوى رقمي في البوابة التعليمية الخاصة بسلطنة عمان؛ تُمكن المعلم من استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس المواد، ومادة العلوم بشكل خاص.

5- كما يقترح الباحثان إجراء دراسات مستقبلية في الموضوعات الآتية:

1. وضع تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات المعلمين في توظيف تقنية الواقع المعزز في العملية التعليمية.
2. تصور مقترح لتطوير خدمات البوابة التعليمية في ضوء توظيف التقنيات الناشئة من وجهة نظر معلمات المجال الثاني.

قائمة المراجع.

أولاً- المراجع بالعربية:

- إبراهيم، هاشم عمر. (2020). تقنية الواقع المعزز وفائدتها في التعليم. تم الاسترداد من تعليم جديد: https://www.new-educ.com/%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A9-A7
- أحمد، إسماعيل عثمان حسن. (2020). تحديات التعليم الرقمي في الوطن العربي رؤية تأصيلية. المجلة العربية للتربية النوعية 4 (12)، 91- 108.
- الأمانة العامة. (8 أكتوبر، 2019، فقرة 2). عقد اجتماع لجنة وزراء التعليم العالي والبحث العلمي بمجلس التعاون. تم الاسترداد من الأخبار في سبتمبر 30، 2020: https://www.gcc-sg.org/ar-sa/MediaCenter/NewsCooperation/News/Pages/news2019-10-8-1.aspx
- البوسعيدية، أسماء بنت سيف؛. (2019، يناير 21- 23). اتجاهات معلمات مدارس ما بعد الأساسي في محافظة شمال الباطنة في تطبيق الواقع المعزز. المؤتمر الدولي الثورة الصناعية الرابعة وأثرها على التعليم. سلطنة عمان- صحار: المديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة شمال الباطنة.
- جامعة حلوان. (13 August،2020). توصيات المؤتمر الأول للذكاء الاصطناعى لطلاب مرحلة البكالوريوس. تم الاسترداد من جامعة حلوان: http://www.helwan.edu.eg/?p=31164
- حمادة، أمل إبراهيم إبراهيم. (2017، يوليو 12 - 13). أثر استخدام تطبيقات الواقع المعزز على الأجهزة النقالة في تنمية التحصيل ومهارات التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. مؤتمر:" التربية وبيئات التعليم التفاعلية: تحديات الواقع ورؤى المستقبل ". الجمعية العربية لتكنولوجيات التربية، القاهرة، مصر.
- خلف، أريج أحمد. (2019). أثر استخدام الواقع المعزز (تطبيق Reveal HP) في التحصيل الدراسي لدى طالبات المرحلة الابتدائية بالصف السادس الابتدائي. المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية، 9 (28)، 173- 210.
- الدهشان، جمال علي. (2020). المعضلات الاخلاقية لتطبيقات الثورة الصناعية الرابعة. المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، 3 (3)، 51-89. https://orcid.org/0000-0002-4366-1242.
- الرواحية، زهرة بنت راشد. (2020). صناعة المستقبل بتقنيات الثورة الصناعية الرابعة. مطبعة عمان للنشر.
- الزهراني، هيفاء علي. (2018). أثر توظيف تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير العليا لدى طالبات المرحلة المتوسطة. مجلة العلوم التربوية والنفسية، المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث، 2 (26)، 70- 90.
- السبيعي، سعد علي؛ عيسى، جلال جابر. (2020). واقع استخدام تقنية الواقع المعزز من وجهة نظر معلمي المرحلة الابتدائية في مدارسهم. المجلة العربية للنشر العلمي (26)، 51- 75. https://www.ajsp.net/volume .php?vol=6#

- الشثري، وداد بنت عبد الله بن عبد العزيز؛ العبيكان، ريم بنت عبد المحسن بن محمد. (2016). أثر التدريس باستخدام تقنية الواقع المعزز على التحصيل الدراسي لطالبات المرحلة الثانوية فى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات. العلوم التربوية 4 (4)، 137 - 173.
- عبد الحميد، علي عبد الواحد. (2016- مايو 28- 29). توظيف التقنيات التكنولوجية في تعليم العربية لغير الناطقين بها تقنية الواقع المعزز (reality Augmented (نموذجًا). المؤتمر السنوي العاشر لمعهد ابن سينا للعلوم الإنسانية. باريس.
- عبد الرازق، فاطمة زكريا محمد. (2019). سيناريوهات بديلة لتطوير سياسات الجامعات الحكومية المصرية فى ضوء الثورة الصناعية الرابعة. جمعية الثقافة من أجل التنمية، 19 (139)، 199- 276.
- عليان، ربحي مصطفى. (2001). البحث العلمي أسسه، مناهجه وأساليبه، إجراءاته. بيت الأفكار الدولية.
- الغامدي، علياء علي عوض. (2021). مدى استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس العلوم لدى معلمات المرحلة الابتدائية بمحافظة المخواة. (رسالة ماجستير، غير منشورة). جامعة بيشة.
- مجيد، رزان عدنان اسماعيل ؛ الزهراني، سلطان سعيد عبد الله. (2020). معوقات استخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية المهارات الاجتماعية للطالبات ذوات الإعاقة الفكرية في المرحلة الابتدائية من وجهة نظر معلماتهن في مدينة جدة. المجلة العربية لعلوم الإعاقة والموهبة 5 (15)، الصفحات 253- 262. https://jasht.journals.ekb.eg/issue_20321_20322_.html .
- محمد، فاطمة علي صادق. (2019). أثر استخدام تقنية الواقع المعزز (Reality Augmented) في تدريس العلوم على مستوى التحصيل لدى تاليذ الصف الخامس الابتدائي. (رسالة ماجستير، جامعة الكويت). http://hdl.handle.net/123456789/1073.
- مشتهي، رامي رياض. (2015). فاعلية توظيف تقنية الحقيقة المدمجة في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والاتجاه نحو العلوم لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة. (رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية_ غزة). قاعدة معلومات شمعة للبحوث.
- المؤتمر الدولي. (2019، يناير 21- 23). الثورة الصناعية الرابعة وأثرها على التعليم، وزارة التربية والتعليم المديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة شمال الشرقية. سلطنة عمان صحار: https://www.omandaily.om/?p=665690.
- وزارة التربية والتعليم (2020). احصائيات عدد المعلمين والمعلمات 2020. دائرة التخطيط. بجنوب الشرقية.
- وطفة، علي أسعد. (30 يونيو، 2019). الثورة الصناعية تحديات أم فرص؟ تم الاسترداد من مؤسسة النور للثقافة والأعلام: http://www.alnoor.se/author.asp?id=7289

ثانياً- المراجع بالإنجليزية:

- Azuma, R. (1999). The challenge of making augmented reality work outdoors. Mixed reality: Merging real and virtual worlds.(ed.), Springer-Verlag.
- Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. IEEE computer graphics and applications, 21(6), 34-47.
- Borlido, D. (2017). Indústria 4.0 – Aplicação a Sistemas de Manutenção. (Dissertação de Mestrado, Universidade do Porto). https://repositorio aberto.up.pt/bitstream/10216/102740/2/181981.pdf.

- Dunleavy, M., & Dede, C. (2014). Augmented Reality Teaching and Learning. In J. Michael Spector, M. David Merrill, J. Elen, & M. J. Bishop (Eds.), Handbook of Research on Educational Communications and Technology (pp. 735-745). New York: Springer.
- Koçak, O., YILMAZ, R., Küçük, S., & Göktaş, Y. (2019). The educational potential of augmented reality technology: Experiences of instructional designers and practitioners. Journal of Education and Future, (15), 17-36.
- Laudante, E. (2017). Innovation and Design. A new approach for ergonomic analysis in manufacturing system. The Design Journal, 20(1),2724-2734.
- Osuna, J., Gutiérrez-Castillo, J., Llorente-Cejudo, M., & Ortiz, R. (2019). Difficulties in the incorporation of augmented reality in university education: Visions from the experts. Journal of New Approaches in Educational Research (NAER Journal), 8(2), 126-141. doi.org/10.7821/naer.2019.7.409.
- Poetker, B. (2019, August 22). A Brief History of Augmented Reality (+Future Trends & Impact). Retrieved from Learning Hub: https://learn.g2.com/history-of-augmented-reality
- Putiorn, P., Nobnop, P., Buathong, P., & Soponronnarit, K. (25-28 Nov. 2018). https://www.researchgate.net/publication/332374721_Understanding_Teachers'_Perception_Toward_the_Use_of_an_Augmented_Reality-Based_Application_for_Astronomy_Learning_in_Secondary_Schools_in_Northern_Thailand. 2018 Global Wireless Summit (GWS). Chiang Rai, Thailand: (GWS) (pp. 77-81). IEEE.
- Schwab, K. (2016). The Fourth Industrial Revolution. file:///C:/Users/moe/Desktop/1BB7A~1/4EB1~1/0ACC~1/DA39~1/62F3~1/1694~1/D9C8~1.PDF.
- Sharma, A., & Jain, D. (2020). Development of Industry 4.0. In A Roadmap to Industry 4.0: Smart Production, Sharp Business and Sustainable Development, 23- 38, https://doi.org/10.1007/978-3-030-14544-6_2.
- Stăncioiu, A. (2017). THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION „INDUSTRY 4.0". Fiabilitate Şi Durabilitate, (1), 74-78. https://www.semanticscholar.org/paper/THE-FOURTH-INDUSTRIAL-REVOLUTION-%E2%80%9EINDUSTRY-4.0%E2%80%9D-St%C4%83ncioiu/66762e6431110b462a45091878daec6e51901dae.
- Waschkus, E. (2018). Systematische Analyse des aktuellen Forschungsstandes von Prozessmodellen im Kontext der Industrie 4.0. (Doctoral dissertation, Ulm University).
- Yuen, S., Yaoyuneyong, G., & Johnson, E. (2011). Augmented reality: An overview and five directions for AR in education. Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE), 4(1), 119-140.