فاعلية برنامج مقترح في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة بالاستعانة ببيئة تعلم ذكية قائمة على انترنت الأشياء لتنمية مهارات التدريس الرقمي واستشراف المستقبل والتقبل التكنولوجي لدي الطالبات معلمات الرياضيات

Effectiveness of a proposed program in light of Fourth Industrial Revolution requirements using asmart learning Environment Based on Internet of Things for developing digital teaching skills, Envisioning the future and technological acceptance for female mathematics prospective teachers

إعداد

د. رشا هاشم عبد الحميد

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد

كلية البنات – جامعة عين شمس

ملخص البحث:
هدف البحث الي التحقق من فاعلية برنامج مقترح في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة بالاستعانة ببيئة تعلم ذكية قائمة على انترنت الأشياء لتنمية مهارات التدريس الرقمي واستشراف المستقبل والتقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء لدي الطالبات معلمات الرياضيات. ولتحقيق الهدف من البحث تم اعداد قائمة بمتطلبات الثورة الصناعية الرابعة الواجب توافرها ببرامج إعداد المعلم. كما تم اعداد برنامج مقترح في ضوء هذه المتطلبات حيث صيغت أهدافه الإجرائية وأسسه ومحتواه التعليمي واستراتيجيات وأنشطة التدريس ومصادر التعلم وأساليب التقويم. كما تم اعداد دليل كلا من المدربة والمتدربة وفقا للبرنامج المقترح. واعتمد البحث على التصميم شبه التجريبي القائم على المجموعة الواحدة مع اجراء القياس (القبلي-البعدي) لأدوات البحث، حيث تمثلت مجموعة البحث في (١٨) طالبة شعبة الرياضيات بجامعة المجمعة. كما تم التطبيق القبلي لأدوات البحث المتمثلة في (اختبار لقياس الجانب المعرفي وبطاقة ملاحظة لقياس الجانب الأدائي لمهارات التدريس الرقمي ومقياس استشراف المستقبل ومقياس التقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء) على مجموعة البحث، كما قُدمت المعالجة التدريبية لهم عبر البرنامج المقترح، وبعد الانتهاء منها طُبقت أدوات البحث بعديا. ومن خلال رصد البيانات ومعالجتها احصائيا باستخدام الأساليب اللابارامترية، أسفر البحث عن وجود فرق دال احصائيا عند مستوي دلالة ($\propto \geq$ ٠.٠١) بين متوسطي رتب درجات الطالبات معلمات الرياضيات في القياسين القبلي والبعدي لأدوات البحث لصالح التطبيق البعدي. واقترح البحث عدة توصيات تمثل أهمها في ضرورة تطوير برامج اعداد الطالبات معلمات الرياضيات بكليات التربية في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، بحيث تستهدف تنمية مهارات التدريس الرقمي لتنمية قدرتهم على دمج الأدوات التكنولوجية وتطبيقها في تدريس المحتوي الرياضي، بالإضافة الى تصميم مقرر طرق تدريس الرياضيات بالمستوي السابع والثامن بكليات التربية في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، بغرض تنمية مهارت التدريس الرقمي واستشراف المستقبل والتقبل التكنولوجي نحو انترنت الاشياء.
الكلمات المفتاحية: بيئة تعلم ذكية قائمة على انترنت الاشياء، الثورة الصناعية الرابعة، مهارات التدريس الرقمي، مهارات استشراف المستقبل، التقبل التكنولوجي.

Abstract:

Effectiveness of a proposed program in light of Fourth Industrial Revolution requirements using asmart learning Environment Based on Internet of Things for developing digital teaching skills, Envisioning the future and technological acceptance for female mathematics prospective teachers

The current research aimed to investigate the effect of a suggested program in light of Fourth Industrial Revolution Requirements using asmart learning Environment Based on Internet of Things for developing digital teaching skills, Envisioning the future and Technological Acceptance towards the Internet of Things (IoT) for mathematics

prospective teachers. To achieve the goal of the research, a list of Fourth Industrial Revolution Requirements that must be included in teacher preparation programs were prepared; the proposed program was prepared in light Fourth Industrial Revolution Requirements, as its procedural objectives were formulated. Its foundations, content, training strategies, activities, learning resources, and evaluation methods were organized. Trainer and trainee guides were prepared according to suggested program; the research depended on experimental design based on one group with conducting pre- and post-measurements of research instruments. The research group consisted of (18) mathematics prospective teachers enrolled in the eighth stage of the faculty of education, Majmaah university. The research instruments were pre-administered. These are a test of the cognitive domain, an observation checklist of digital teaching skills, ascale of envisioning the future and a scale of technological acceptance towards the IoT, then the training treatment was introduced to student- teachers through proposed program, and after completing it the research instruments were post- administered. The data were statistically analyzed using non- parametric methods. The research results revealed that; there was a statistically significant different at the ($\propto \leq 0.01$) level of significance between the mean ranks of the scores of mathematics prospective teachers in pre- and post-administration of research tools in favor of the post administration. The most important recommendations are the necessity of developing program for preparing mathematics prospective teachers in faculties of education in the light of Fourth Industrial Revolution Requirements. The training programs should aim to develop digital teaching skills of students- teachers to integrate technology tools and implementing them in the process of teaching mathematics content. Moreover, it is necessary to design a course for teaching methods of mathematics in the seventh stage in the faculties of education in the light of Fourth Industrial Revolution Requirements, to develop digital teaching skills.

Keywords: (A smart learning Environment, Fourth Industrial Revolution, digital teaching skills, Envisioning the future, Technology acceptance, Internet of things).

مقدمة:

يتسم عصر الثورة الصناعية الرابعة بتغيرات تكنولوجية هائلة في كافة قطاعات المجتمع، والتي أحدثت تطورات جذرية في سوق العمل، حيث يُتوقع أن تُستبدل العديد من المهن والوظائف بوظائف أخري أكثر تطوراً مما يتطلب إعداد أفراد ذوي مهارات رقمية متقدمة لتحقيق الإنتاجية والابداع وقادرين على شغل تلك الوظائف والمهن وتلبية متطلبات سوق العمل في مجالات الذكاء الاصطناعي والتشفير والأمن السيبراني وإنترنت الأشياء وتطوير التطبيقات المتنقلة وغيرها، مع استمرارية تطوير هذه المهارات مدي الحياة لضمان النجاح في عصر التحول الرقمي المستمر.

حيث أظهر تقرير مستقبل الوظائف والمهارات في الشرق الأوسط وشمال افريقيا (Future of jobs survey World Economic Forum, 2018) أن ٢١% من من المهارات الأساسية سوف تتغير بحلول ٢٠٢٢ وأن ٦٥% من المهن والوظائف المطلوبة في المستقبل غير مجودة حالياً، حيث غيرت الثورة الصناعية الرابعة من حاجات سوق العمل، لذا حدد المنتدي الاقتصادي العالمي المهارات المستقبلية المطلوبة في سوق العمل كما يلي: (حل المشكلات المعقدة، التفكير النقدي، الابداع، إدارة الناس، التعاون، الذكاء العاطفي، اتخاذ القرار، التفاوض، المرونة، تقديم الخدمات).

مما شكل تحديا كبيرا للمؤسسات التعليمية وأساليبها التربوية؛ حيث يجب أن يستوعب التعليم أفاق الثورة الصناعية الرابعة من خلال منظومة تعليمية متكاملة وشاملة ومتوازنة تتيح للطلاب فرص التعليم المستمر لاستكشاف ألاف فرص العمل التي تتيحها لهم الأفاق العلمية والعملية المرتبطة بتلك الثورة ولإعداد كوادر بشرية قادرة على التكيف مع تحديات وتطلعات تلك الثورة وقادرين على قيادة المستقبل وتلبية احتياجات المهن الجديدة (الدهشان، ٢٠١٩). لذا يجب أن يصبح تركيز العملية التعليمية على نواتج التعلم العملية التطبيقية وليس مجرد اكتساب المعرفة واجتياز الاختبارات وأن يتحول التركيز من استهلاك المعرفة إلى إنتاجها ومن الاقتصار على التعلم داخل الفصل الدراسي إلى التعلم عبر الشبكات من أقران ومعلمين عبر الانترنت.

وعلى الرغم من أهمية مواكبة العملية التعليمية لمتطلبات الثورة الصناعية الرابعة، إلا أن هناك مجموعة تحديات تعوق مواكبة التعليم لهذه المتطلبات وهي ضعف البيئة التعليمية المحفزة للابداع والابتكار وضعف امتلاك الطلاب للمهارات الشخصية وضعف موائمة مخرجات التعليم مع احتياجات سوق العمل وتدني جودة المناهج وضعف مهارات التدريس والتقويم لدي المعلم. (الشهري، ٢٠١٩)

لذا يجب أن يقابل الثورة الصناعية الرابعة تغيرات منهجية في التعليم، حيث أن مفرداتها تفرض الاهتمام بإعداد المعلم وتمكينه تقنياً لدوره الكبير في بناء أجيال تواكب متطلبات المستقبل الرقمي، وهنا تأتي أهمية دور المعلم لأنه يُعد المحور الرئيسي لصناعة أجيال الغد، مما يدعو إلي أن نتسائل هل معلم اليوم بمهاراته المتاحة يستطيع أن يبني أجيالا تستوعب أبعاد تلك الثورة وأهميتها؟ وهل برامج الاعداد التي يتلقاها بكلية التربية تؤهله فعليا على اعداد الطلاب لتلبية متطلبات الثورة الصناعية الرابعة؟.

فاذا كان دور المعلم في ظل الثورة الصناعية الرابعة يتمثل في إعداد كوادر بشرية قادرة على مواكبة متطلبات تلك الثورة؛ فان قيامه بأداء ذلك الدور يتطلب ضرورة ان يكون مؤهلا للقيام بذلك من خلال برامج اعداد تتفق وطبيعة هذا الدور مما يتطلب ضرورة إعادة النظر في برامج اعداد المعلم لإعداد معلم مستعداً للتعلم وتطوير ذاته باستمرار مع تطور التكنولوجيا ولديه القدرة على التعامل مع التكنولوجيا الحديثة وادارتها وتوظيفها في العملية التعليمية، ويكون منسقاً ومساعداً للطلاب في ظل بيئة تعلم ذكية ومساعدة الطلاب على تطوير المهارات الغير معرفية مثل الثقة والابداع، ويكون قادراً على التعامل مع المستجدات التربوية بعلم وخبرة لتطوير ممارساته التدريسية لتحقيق فاعلية التعلم والربط بين النظرية والتطبيق في المجالات التعليمية.

مما يستلزم تطوير برامج إعداد المعلم فى ضوء متطلبات عصر الثورة الصناعية الرابعة والذي فرض على المعلم أدوراً ومسؤليات متجددة تدفعه باستمرار نحو تنمية ذاته أكاديمياً ومهنياً وتقنياً لملاحقة التطورات الجديدة في العالم الرقمي' حيث أن طرق وأدوات التدريس التي يستخدمها المعلم في التدريس حالياً لم تعد تكفي في ظل عصر الثورة الصناعية الرابعة؛ حيث أصبحت المعارف والمهارات التي يكتسبها الطلاب في المدارس غير مرتبطة بمتطلبات تلك الثورة.

كما أشارت حسانين (٢٠١٩) أن العصر الرقمي ألقي على كاهل كليات التربية مسئولية إعادة النظر في برامج إعداد المعلم لإعداد معلم لديه القدرة على مواكبة تحديات العصر الرقمي من خلال تطوير برامجها الأكاديمية والمهنية لتعزيز مستوي مهنية المعلم واطلاعه على التجارب العالمية، حيث أن هناك علاقة بين كفاية وجودة برامج كلية التربية وجودة أداء المعلمين الخريجين.

وهناك علاقة وطيدة بين الثورات الصناعية الأربعة والتعليم الجامعي، فعندما ظهرت الثورة الصناعية الأولي من عام (١٧٦٠-١٨٤٠) ظهرت جامعات الجيل الأول حيث كان التعليم العالي متمركز حول المعلم الجامعي والطلاب مجرد أوعية للمعرفة ويُنظر للطلاب على أنهم قوالب متشابهة، ثم نشأت الثورة الصناعية الثانية في نهاية القرن التاسع عشر وحتي بداية القرن العشرين وظهرت معها جامعات الجيل الثاني والتي أتاحت دمج البحث العلمي في العملية التعليمية بحيث يتاح للطلاب اكتساب

المعرفة والتفاعل معها.(Xing& Marwala, 2017). ثم ظهرت الثورة الصناعية الثالثة عام (١٩٦٠) والتي أُطلق عليها الثورة الرقمية لاكتشاف الحواسيب والانترنت والتي أتاحت إمكانية الوصول للمعرفة وتخزينها وظهرت معها جامعات الجيل الثالث وأصبح دور المعلم منسق للعملية التعليمية وأصبح التعلم أكثر تفاعلية من خلال توظيف التعلم القائم على المشروعات والتعلم الذاتي والتعاوني وأدوات الويب ٠.٢ والشبكات الاجتماعية في التعلم والتواصل الالكتروني خاصة مع انتشار تكنولوجيا الهواتف النقالة كشكل جديد من أشكال التكنولوجيا، ثم انطلقت الثورة الصناعية الرابعة والتي اهتمت بالاختراعات التقنية في مجال الذكاء الاصطناعي والروبوت والمركبات ذاتية القيادة والطباعة ثلاثية الأبعاد وتكنولوجيا الفضاء الخارجي وتكنولوجيا النانو والتكنولوجيا الحيوية وغيرها وركزت على نظم الإنتاج والالات التي تعمل من تلقاء نفسها دون الحاجة للطاقة البشرية. (Karpov, 2017; Özüdoğru, et-al, 2018)

وأوضح حدادة (٢٠١٩) أن الثورة الصناعية الرابعة دمجت التقنيات المادية والرقمية والبيولوجية مما أدي الي ابتكار طرق وتقنيات جديدة زودت العملية التعليمية بالعديد من مصادر التعلم من خلال شبكة الانترنت والتي غيرت دور الطالب من مجرد متلقي سلبي لمشارك فعال في العملية التعليمية، وتحول دور المعلم من كونه المصدر الوحيد للمعرفة إلي توجيه الطلاب للمصادر التعليمية المتعددة للبحث عن المعرفة الجديدة وتقييمها وارشادهم الى سبل تعلم مستقبلية مدي الحياة لتمكينهم من المهارات الضرورية للعيش في القرن الحادي والعشرين ومواكبة مستجاته وتقنياته وتأهيلهم لمهن المستقبل؛ مما يستوجب تغيرات جذرية في الأنماط التدريسية التقليدية للمعلم.

لذا فالمعلم في عصر الثورة الصناعية الرابعة لا يقتصر دوره علي اكساب طلابه المعارف المتضمنة بالمحتوي الدراسي فقط ولكن يجب عليه أن يكون متمكنا من توظيف التكنولوجيا الحديثة في التدريس وأن يكون لديه القدرة على استخدام السبورة الذكية في الصفوف الدراسية لعرض المناهج الرقمية، وتوفير تجارب تفاعلية للطلاب تجعلهم يستمتعون بأنشطة التعلم والاكتشاف في البيئة المدرسية، توفير الدعم والتوجيه للطلاب من خلال التواصل معهم وارسال التقويم الكترونيا، توظيف استراتيجيات التدريس الحديثة القائمة على التقنية كالفصل المقلوب والرحلات المعرفية عبر الويب وغيرها، لذا ينبغي الاهتمام بتدريب الطلاب المعلمين ليكونوا قادرين على توظيف تقنيات التعلم الذكي. (الهلالي، ٢٠١٩)

حيث أن التطور السريع في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الذي نتج عن الثورة الصناعية الرابعة أوجب تطور في أدوار المعلم بحيث يصبح مؤهلا ومدربا على التعامل مع التكنولوجيا الرقمية والتوظيف الجيد لها مما تطلب إعادة النظر في برامج اعداد المعلم لمواكبة هذه المتطلبات، حيث أصبح اتقان المعلم لمهارات

التدريس الرقمي متطلبا أساسيا في العصر الحالي. لذا أوضح عبد الرؤوف (٢٠٢٠) أهمية أن تهتم برامج إعداد المعلم بتنمية مهارات التدريس الرقمي لدي الطلاب المعلمين في ضوء المعايير الحديثة للأداء التدريسي التي ترتكز على مبادئ التعليم الالكتروني ومهارة إدارة البيئات الافتراضية بما تتضمنه من فصول ومعامل افتراضية وأدوات للتواصل الاجتماعي، ويتطلب ذلك الاستناد الى منهجية علمية وبرامج متخصصة تستهدف تنمية الكفاءات الأكاديمية والتقنية والشخصية للطالب المعلم بغرض الارتقاء بواجباته التربوية على أكمل وجه في ضوء المستحدثات المعاصرة والتوجهات العالمية للتنمية المهنية.

كما أنه في ظل التغيرات المجتمعية وما قد يطرأ على المجتمعات من أمراض أو حروب وغيرها مما قد يعيق تعلم الطلاب في المؤسسات التعليمية، مما يوجب امتلاك المعلم لمهارات التدريس الرقمي ليكون مؤهلا لتوظيف المستحدثات التقنية في التدريس سواء داخل الفصول الدراسية أو فى التدريس عن بعد باستخدام مواقع التواصل الاجتماعي أو باستخدام المنصات والبرمجيات التعليمية المختلفة، وطرح المقررات التعليمية في صورة إلكترونية تفاعلية وتصميم مواقع لشرح الدروس التعليمية.

كما أن طلاب العصر الرقمي بمختلف المراحل الدراسية يتسمون برغبتهم الكبيرة في دمج التكنولوجيا في العملية التعليمية لأنها تتيح لهم التعلم في أي وقت ومن أي مكان كما أنهم يجيدون توظيفها لإنجاز المهام والأنشطة التعليمية بطرق جديدة ومبتكرة، كما أنهم يميلون للعمل الجماعي والتواصل مع زملائهم من خلال وسائل التواصل الاجتماعي لتشارك ما تعلموه معهم، كما يستخدمون الانترنت للبحث عن المعارف الجديدة، مما يفرض على المعلم أن يمتلك مهارات التدريس الرقمي بحيث يخاطب طلابه بلغة يفهمونها وهي التكنولوجيا.

وتعد مادة الرياضيات من أكثر المواد الدراسية التي تحتاج إلى معلم لديه القدرة علي توظيف المستحدثات التكنولوجية والاستراتيجيات الرقمية في تدريسها بصورة تطبيقية لتحويلها من مجرد مفاهيم رياضية مجردة إلى مادة حية، وجعل بيئة التعلم أكثر تشويقا وجاذبية لمراعاة أنماط تعلم الطلاب المتنوعة وتحفيزهم لتحقيق نواتج التعلم المرغوبة، وتمكينهم من المنافسة على المهن العالمية والكفاءة في مهام الحياة اليومية. لذا أكد بيومي والجندي (٢٠١٩) على أهمية الاهتمام بالممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات لأنها تتطلب البحث والقياس والتطوير المستمر باعتبارها الموجه الأول لتحقيق نواتج التعلم المستهدفة فضلا عن تطوير العملية التعليمية حيث أن معلم الرياضيات يعد أحد الركائز الأساسية في إعداد الطلاب بما يتماشي مع متطلبات عصرهم الذي يعيشون فيه حيث تنعكس خبراته التعليمية الفعالة على معارفهم ومهاراتهم واتجاهاتهم.

كما أن توظيف المعلم للتكنولوجيا في العملية التعليمية تتيح للطلاب المشاركة النشطة في اكتساب المعرفة الرياضية وتكوين بنيتهم المعرفية وتطوير المهارات المختلفة وتبادلها بسهولة ويسر دون الحاجة الى التواجد داخل الفصول الدراسية،كما تمكنهم من جمع البيانات وتفسيرها وتقييمها والبحث عبر مواقع الانترنت والتعاون مع زملائهم، وتمكن المعلم من تسجيل العروض التعليمية وتقديمها باستخدام النصوص والرسومات الفائقة متعددة الوسائط وتوظيف البرمجيات التعليمية المختلفة.

ولا تقتصر مهارات التدريس الرقمي على توظيف المعلم للتقنيات الحديثة في التدريس ولكن تتمثل في خلق بيئة تعليمية محفزة للابداع والمشاركة والتواصل الفعال وتتماشي مع متطلبات العصر. ويؤكد ذلك ما دعت إليه مبادرة تحالف المهارات الرقمية وفرص العمل كجزء من برنامج المهارات الجديدة لدول الاتحاد الأوروبي إلى تطوير التعليم حتى يتسنى لجميع الطلاب والمعلمين استخدام الأدوات والمواد الرقمية ومواصلة تطوير مهاراتهم طوال حياتهم، والاهتمام بدعم المهارات الرقمية لدي المعلمين ودعم وعيهم بأهمية امتلاكها لتحقيق التنافسية العالمية. (الاتحاد الدولي للاتصالات، ٢٠١٨)

وعلى الرغم من أهمية امتلاك المعلم لمهارات التدريس الرقمي التي تؤهله لتوظيف التكنولوجيا في التدريس؛ إلا أن تقرير (الندوة الاستشارية المعنية بالتعلم الرقمي التي عقدت كجزء من برنامج معهد كورشام للقيادة الفكرية لعام ٢٠١٧) بأن هناك ضعفا لدي المعلمين في تطوير مهاراتهم الرقمية لمواكبة التطور السريع فى مجال تكنولوجيا المعلومات وأن برامج إعداد المعلم لديها قصور فى إعداد المعلم بشكل منهجي للتعامل مع الاستخدام المتزايد للتكنولوجيا حيث أنها تفتقد إلى التكنولوجيا التربوية التي تتيح للطلاب المعلمين استكشاف علم أصول التدريس الذي يبرر استخدام التكنولوجيا، وأوصي التقرير بأهمية الاهتمام باكساب الطلاب المعلمين مهارات التدريس الرقمي بدلا من الاهتمام بالمحتوي والنتائج التعليمية فقط، وكذلك الاهتمام بتحسين التطوير المهني المستمر (CPD) للمعلمين في مجال توظيف التكنولوجيا الرقمية في التدريس؛ كما أوضح التقرير أن الطلاب يدركون أن المعلم لا يمتلك نفس كفاءتهم في المهارات الرقمية مما أوجب أهمية سعي المعلم لتطور مهارات التدريس الرقمي لديه بحيث يكون لديه القدرة على الحصول على المعرفة من مصادر متعددة، وتوظيف التكنولوجيا الرقمية في تحفيز الطلاب للتعلم. (غران وكليمان، ٢٠١٧)

كما أوضحت العديد من الدراسات ضعف مواكبة برامج إعداد المعلم للمتطلبات المعاصرة والاتجاهات الحديثة في مجال الاعداد الجامعي وللتطور التكنولوجي المستمر مما نتج عنه ضعف جودة المخرجات؛ حيث أن هناك قصور في تزويد الطالب المعلم بالمهارات الرقمية التي يحتاجها في العصر الرقمي والتي تؤهله للبحث

في مجال تخصصه والابداع والابتكار وإنتاج المعرفة والتعلم المستمر مدي الحياة لمواجهة التحديات العلمية والتكنولوجية؛ ومنها دراسة إبراهيم وأخرون (Ibrahim et al, 2019) التي أوضحت أن برامج إعداد المعلم غير كافية لتأهيل معلمي المستقبل بالمهارات الرقمية اللازمة للتدريس بشكل جيد لاعداد جيل من الطلاب لديهم القدرة على التنافسية، وأوضح بدير (Bedir, 2019) أن برامج إعداد المعلم تركز على اكساب الطالب المعلم المهارات التدريسية والرقمية بصورة نظرية مجردة مما أدي إلى إتساع الفجوة بين الجانب النظري والتطبيق الميداني في التدريس الواقعي داخل الفصول الدراسية، وأوضح أبلروب (Abualrob, 2019) أن دور المعلمي في اكساب طلابه مهارات وكفاءات العيش في القرن الحادي والعشرين ما زالت أقل مما هو متوقع منهم، حيث أن أداءهم التدريسي المتعلق بتدريب طلابهم على المهارات التي يحتاجونها لم تصل إلى المستوي المطلوب الذي يؤهلهم لمهن المستقبل، كما أوضحت اليامي (٢٠٢٠) أن برامج إعداد المعلم ليست مواكبة للتغيرات المستمرة لأدوار المعلمين بالعصر الرقمي، على الرغم من أهمية امتلاك المعلمين للكفاءات التدريسية الرقمية، كما أوصت دراسة (زروقي، ٢٠٢٠) بأهمية تدريب المعلم على توظيف التكنولوجيا والنظم الذكية لمواكبة التطورات الناتجة في ظل الذكاء الاصطناعي وتأهيله تربويا وتكنولوجياً بحيث يكون لديه القدرة على انشاء محتوي رقمي تفاعلي لضمان وصول المحتوي لجميع الطلاب وتعزيز قدرتهم على التعامل مع المستحدثات التقنية المختلفة.

لذلك أصبح إكساب الطلاب المعلمين مهارات التدريس الرقمي من متطلبات التعليم في ظل الثورة الصناعية الرابعة والتي تستدعي إعادة النظر في إعداد الطالب المعلم وتطوير كفاءاته لمواكبة المستجدات التربوية والتقنية الحديثة وتوظيفها بفاعلية أثناء تدريسه، بحيث يكون منتجاً للمعرفة ومفكراً وباحثاً وقادراً على تطوير العملية التعليمية بما يتلاءم مع مستحدثات العصر الرقمي لضمان جودة مخرجات التعلم، مما يستوجب استحداث أساليب تربوية جديدة لإعدادهم وتأهيلهم، لتعزيز قدرتهم على توظيف التقنيات الحديثة في التدريس وبناء بيئات تعلم تفاعلية قائمة على التقنية.

ولتلبية متطلبات الثورة الصناعية الرابعة بما تتضمنه من تحولات معرفية وتكنولوجية هائلة والتي تحتم على المعلم التفكير في مستقبله التدريسي ومدي امتلاكه للمهارات التي تؤهله للتدريس بشكل جيد في المستقبل، بحيث يكون مبدعاً ومفكراً ولديه القدرة على استشراف المستقبل بحيث يستطيع أن يتنبأ بما سيحدث في المستقبل في ضوء معطيات الحاضر والتخطيط له بشكل جيد، ومواكبة التطورات التكنولوجية المتسارعة وتوظيفها لتفريد التعليم للوصول لجميع الطلاب، وأن يكون مثقف منفتح على الأفكار الحديثة في مجال تخصصه وفي الجوانب التربوية والتقنية لتكون لديه

ممارسات تدريسية إبداعية ولديه القدرة على حل المشكلات التعليمية التي تواجهه والبحث عن أفضل الحلول لها.

لذا أوضح المياحي وآخرون (٢٠٢٠) أهمية اكساب الطلاب المعلمين مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة وتمكينهم من توظيف تقنياتها لما لذلك من أهمية في تمكينهم من إدارة المستقبل والاستعداد للتعامل معه، ولتحسين أدائهم التدريسي وتطوير قدرتهم على التعامل مع التقنيات الحديثة.

وأشار العمرو والعربي (٢٠١٧) **أن لتنمية مهارات المستقبل لدي الطلاب المعلمين** أهمية كبيرة تتمثل في غرس قيم المشاركة الإيجابية لديهم لصناعة مستقبلهم التدريسي، ومساعدتهم على معرفة الموارد المتاحة وتحديد مهاراتهم الحالية والمهارات التي يجب عليهم اكتسابها، والتفكير في بدائل مستقبلية يمكنهم الاستعانة بها في تحديد اختياراتهم التعليمية المستقبلية، كما تُكسبهم مهارات البحث والاستقصاء والاهتمام بتأمل الحاضر والتفكير في المستقبل من خلال وضع خطط تساعد على تحقيق مبدأ التنمية المستدامة، تنمية الابداع والابتكار لديهم وتهيئتهم لمواجهة احتمال التغير في مهنتهم وتنمية وعيهم بأبعاد المستقبل ومتطلباته والتخطيط لمواجهة المشكلات المستقبلية

ولكي يتمكن المعلم من توظيف المستحدثات التكنولوجية في ممارساته التدريسية لابد أن يكون لديه قدر مناسب من التقبل التكنولوجي والذي يتمثل في مدي استخدامه الفعلي للتكنولوجيا وقناعته بأهمية توظيفها في العملية التعليمية وادراكه لسهولة استخدامها. وأوضحت خليل (٢٠١٩) أن عملية التقبل التكنولوجي تتطلب مرو المعلم بخمسة مراحل رئيسية تتمثل في **مرحلة المعرفة** ويتم فيها تزويد المعلم بالمعارف حول المستحدثات التكنولوجية وتطبيقاتها وخصائصها وأهميتها، **ومرحلة الاقناع** وتتضمن استيعابه لأهمية توظيفها في العملية التعليمية، **مرحلة القرار** ويتم فيها تشجيعه على استنتاج مميزات المستحدثات التكنولوجية للفرد والمجتمع، **ومرحلة التنفيذ** ويتم فيها اتاحة الفرصة له لتطبيق المستحدثات التكنولوجية فعلياً على نطاق ضيق، **ومرحلة التأكيد** وفيها تطبق المستحدثات التكنولوجية بصورة موسعة.

وأوضح عبد الرؤوف (٢٠٢٠) أنه يجب تنمية تقبل الطلاب المعلمين نحو استخدام العديد من المستحدثات التكنولوجية ومنها الفصول الذكية والفصول الافتراضية والتعلم النقال والصف المقلوب ووسائل التواصل الاجتماعي وبيئة الحياة الثانية والبيئات ثلاثية الأبعاد، بالإضافة إلي مستحدث تكنولوجي أكثر تكاملية وشمولية وهو انترنت الأشياء وهو جيل متطور من الانترنت يستهدف اتصال الأشياء (علامات، مستشعرات، مشغلات، أجهزة الهواتف النقالة) بالشبكة بشكل دائم حتي يتم ارسال البيانات من البيئة المحيطة بها واستقبالها ومعالجتها بصورة تفاعلية.

وتعتبر تقنية إنترنت الأشياء Internet of Things الثورة الرابعة للمعلومات، حيث أنه مع التقدم في الاتصالات دخل الإنترنت معظم الأشياء حولنا، فأصبحت هناك وسيلة تتيح التفاهم بين الأجهزة المترابطة مع بعضها من خلال المستشعرات والحساسات وأدوات الذكاء الصناعي المختلفة، وتعمل تقنية انترنت الأشياء في ظل التقدم الحادث في أجيال نقل البيانات من مزودي الخدمة (5G) وتطور برمجيات الأقمار الصناعية والاستشعار عن بعد، ويتطلب تشغيلها بكفاءة تحديد مجموعة من القواعد التي تنظم الاتصال بين الأجهزة مع تحديد نقاط التخزين عبر السحابة وإنتاج المنصات عبر الويب وتطويرها لتوفير توفير نظم وتقنيات فائقة لتعزيز الإنتاجية. (طه، ٢٠١٩)

لذلك فإن تقنية انترنت الأشياء تعد إحدي أهم التقنيات الحديثة التي أحدثت ثورة كبيرة في عالم التقنية والتي يمكن توظيفها في تحسين العملية التعليمية من خلال اتاحتها للعديد من التطبيقات والتي ستُحدث نقلة نوعية لتحقيق أهداف التعليم وزيادة مستوي أداء الطلاب والمعلمين. (الأكلبي، ٢٠١٩)

وعلى الرغم من دور تقنية إنترنت الأشياء (IoT) في مختلف قطاعات المجتمع، إلا أنه ما زال هناك قصور في توظيف المؤسسات التعليمية لهذه التقنية، بالرغم من دورها في توفير طرق جديدة لادارة الصفوف الدراسية وبيئات التعلم، لذلك أصبح هناك ضرورة لدمج تقنية إنترنت الأشياء في الأنشطة اليومية للجامعات والمدارس، وتوظيف أدواتها في إنشاء خطط تعليمية أكثر ذكاءً وتعزيز وصول المعرفة للطلاب بشكل أسرع وأسهل، بما يمكن ان يسهم ضمان جودته. (الدهشان، ٢٠١٩ ا)

وعلي الرغم من أهمية تنمية التقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء لدي الطلاب المعلمين لما له من دور في تعزيز قدرتهم على توظيف التقنيات الحديثة ودمجها في العملية التعليمية، إلا أن العديد من الدراسات أوضحت ضعف التقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء لديهم ومنها دراسة عبد الرؤوف (٢٠٢٠) والتي أوضحت تدني مستوي التقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء لدي الطلاب معلمي الكيمياء وأشار ليي وكيم وتشوي (Lee, Kim& Choi, 2019) إلي ضعف أبعاد التقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء (التفاعلات والعلاقات الاجتماعية، نية الاستخدام، فائدة الاستخدام، الاتجاه نحو استخدامها) لدي طلاب الجامعة بكوريا الجنوبية، كما أوضحت المعمرى وأخرون (٢٠١٩) أن هناك ضعف في مستوي التقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء لدي طلاب جامعة قابوس كلية الاداب والعلوم الاجتماعية قسم دراسات المعلومات، وتوصل شيخ وأخرون (Shaikh, 2019) إلى تدني مستوي أبعاد التقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء (سهولة الاستخدام، النية للاستخدام، الفائدة المدركة، الاتجاه) لدي طلاب معاهد التعليم العالي بباكستان، وأوضحت مليتارو وأخرون (Militaru, et-al, 2017) تدني مستوي التقبل التكنولوجي نحو

انترنت الأشياء لدي عينة قوامها ٨٦ طالب من جامعة بوليتينكا برومانيا وتكون المقياس من بعدين هما (سهولة الاستخدام المدركة والفائدة المدركة)، وتوصلت سنها وأخرون (Sinha, et al, 2017) إلى تدني مستوي التقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء لعينة قوامها (٣١٦) طالبا بثلاث جامعات بالهند، كما أوضح على (٢٠١٨) أن ٩٠% من طلاب الماجستير قسم تقنيات التعليم بجامعة الملك عبد العزيز ليس لديهم معرفة بمفهوم انترنت الأشياء وتطبيقاته التعليمية وأن هناك حاجة الى تنمية المعارف والمهارات والاتجاهات المتعلقة بها، وأوضح بأن سلوك الطالب نحو انترنت الأشياء يحدد نظرته لتلك التكنولوجيا فكلما نظر اليها على انها سهلة كلما كان اقباله عليها أكبر وبالتالي فهي تعزز أدائه في المستقبل.

ويتضح مما سبق أهمية مواكبة برامج إعداد المعلم لمتطلبات الثورة الصناعية الرابعة من خلال تعزيز مهارات التدريس الرقمي لديهم لتمكينهم من توظيف المستحدثات التكنولوجية الحديثة في العملية التعليمية واكسابهم مهارات استشراف المستقبل لتمكينهم التنبؤ بأدائهم التدريسي المستقبلي والسعي لتطويره مدي الحياة والذي يتطلب أن يكون لديهم تقبل نحو توظيف المستحدثات التكنولوجية وخصوصا تقنيات انترنت الأشياء.

الإحساس بمشكلة البحث:

نبع الإحساس بمشكلة البحث من خلال ما يلي:

أولاً: خبرة الباحثة من خلال إشرافها على طالبات التربية الميدانية، حيث لاحظت اتباع الطالبات للطرق التقليدية في تدريس المحتوي الرياضي والاقتصار على توظيف عروض البوربوينت فقط في شرح دروس الرياضيات رغم توافر العديد من المستحدثات التكنولوجية في مدارس التطبيق وتوافر العديد من البرمجيات التعليمية التي يمكن للطالبات توظيفها، كما لاحظت الباحثة قلة وعي الطالبات بأهمية مواكبة المستحدثات التكنولوجية في التدريس.

ثانياً: الاطلاع على االمواد التربوية للعديد من برامج إعداد معلم الرياضيات ولوحظ تركيز المقررات على الجوانب النظرية دون الاهتمام بتدريب الطالبات على كيفية توظيف التقنيات الحديثة في تدريس الرياضيات بصورة تطبيقية.

ثالثاً: نتائج الدراسة الاستكشافية:

- ✓ تم إجراء دراسة استكشافية لاستطلاع أراء (١٢) طالبة شعبة رياضيات بكلية التربية جامعة المجمعة بالمملكة العربية السعودية عن دور المقررات التربوية في تطوير ممارساتهن التدريسية الرقمية وأوضحت الطالبات بأن المقررات التربوية لا تؤهلهن بشكل كافي لتوظيف استراتيجيات التدريس الرقمي في تدريس الرياضيات بصورة تطبيقية، لأن هذه المقررات تُدرس لهم بصورة

نظرية دون التركيز على تدريبهم علي تطبيقها بصورة عملية في دروس الرياضيات كما انها تُركز على المهارات التدريسية والتقنيات العامة دون التركيز على الاستراتيجيات والتقنيات الرقمية المرتبطة بتدريس الرياضيات، كما أن مهارات واستراتيجيات التدريس تُقدم لهم بصورة مستقلة عن تقنيات التدريس وغير مرتبطة بتدريس الرياضيات، كما أوضحت الطالبات بأنهن ليس لديهن معرفة بتطبيقات انترنت الأشياء في العملية التعليمية (كالواقع الافتراضي والمعزز)، وأبدت الطالبات رغبتهن فى معرفة كيفية توظيف التقنيات ومنصات الويب الحديثة في تدريس الرياضيات واكتساب مهارات التدريس الرقمي بصورة تطبيقية.

- ✓ تم تطبيق استبيان لمعرفة مدي توافر مهارات استشراف المستقبل لدي طالبات الدراسة الاستطلاعية وتبين للباحثة أنه لا يوجد لدي الطالبات رؤية واقعية عن مستقبل أدائهم التدريسي وليس لديهن القدرة على توقع بدائل أو احتمالات لحلول للمشكلات التدريسية التي قد تواجههم.
- ✓ تم تطبيق مقياس لتحديد مستوي التقبل التكنولوجي نحو توظيف تطبيقات انترنت الأشياء في تدريس الرياضيات وتقويمها لدي طالبات الدراسة الاستطلاعية وبلغ مستوي التقبل التكنولوجي (٤٦.٦%) وهي نسبة منخفضة تدل على ضعف مستوي التقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء لدي الطالبات.

رابعاً: الاطلاع على توصيات المؤتمرات والدراسات السابقة:

- ✓ **متطلبات الثورة الصناعية الرابعة**: حيث أوصت العديد من الدراسات بأهمية مواكبة برامج إعداد المعلم للمتطلبات التربوية والتقنية للثورة الصناعية الرابعة؛ نظرا لدور المعلم في اعداد جيل من الطلاب لديهم القدرة على التكيف مع تحديات تلك الثورة والاستفادة منها،ومنها دراسة (صبري، ٢٠٢٠؛ علام وشوقي، ٢٠٢٠؛ Waghid et al 2019; Philbeck& Davis, 2018) كما أوصي المؤتمر الدولي "الثورة الصناعية الرابعة وأثرها على التعليم" والذي انعقد بسلطنة عمان يناير ٢٠١٩ بأهمية مواكبة النظم التعليمية لتوجهات ومتطلبات الثورة الصناعية الرابعة وذلك من خلال تطوير عناصر المنظومة التعليمية وتطوير برامج إعداد المعلم، وأكد على أهمية توجيه المعلمين للتنمية الذاتية المستدامة لتأهيلهم لمواكبة العمل بمتطلبات تلك الثورة وتصميم برامج تدريبية لتدريبهم على التطبيقات التقنية للثورة الصناعية الرابعة.
- ✓ **توظيف بيئة التعلم الذكية القائمة على انترنت الأشياء:** حيث أوصت العديد من الدراسات السابقة بأهمية توظيف تطبيقات إنترنت الأشياء في العملية التعليمية لما لها دور كبير في تعزيز بيئة التعلم وزيادة التثقيف التقني لدي الطلاب مما يسهل انجازهم للمهام والأنشطة التعليمية وتعميق فهمهم للمحتوي التعليمي ومنها دراسة

(الأكلبي، ٢٠١٩؛ غندورة، ٢٠١٩؛ علي، ٢٠١٨؛ Shrinath et al, 2017) ، كما أكدت دراسة (Na An & Honglei, 2018; Nualsri et al, 2019) على أهمية توظيف تطبيقات انترنت الأشياء في التدريس للمرحلة الجامعية لدعم الخدمات الطلابية وتعزيز العملية التعليمية.

- ✓ **مهارات التدريس الرقمي:** حيث أكدت العديد من الدراسات (Ibrahim et al, 2019; Bedir, 2019; Moltudal et al, 2019; اليامي، ٢٠٢٠) على أهمية تركيز برامج إعداد المعلم على تطوير مهارات التدريس الرقمي للطلاب المعلمين حيث أن هناك قصور في إعدادهم بشكل كافي على كيفية توظيف التقنيات والتطبيقات الالكترونية الحديثة في التدريس بصورة تطبيقية، وهناك قصور في معرفتهم بطرق إنتاج وتصميم الدروس الالكترونية المتعددة الوسائط عبر منصات الويب، كما أوصت العديد من المؤتمرات بأهمية إعداد المعلم وفق متطلبات ومستحدثات العصر الرقمي ومنها: مؤتمر معلم المستقبل: إعداده وتطويره (٢٠١٥) والذي عقد بكلية التربية جامعة الملك سعود، ومؤتمر إعداد وتدريب المعلم في ضوء مطالب التنمية ومستجدات العصر (٢٠١٦) والذي عُقد بكلية التربية جامعة أم القري، ومؤتمر (رؤي مستقبلية لتطوير التعليم واعداد المعلم (٢٠١٨) والذي عُقد بكلية التربية جامعة عين شمس، ومؤتمر المعلم: متطلبات التنمية وطموح المستقبل (٢٠١٩) والذي عُقد بجامعة الملك خالد، ومؤتمر (اعداد المعلم وتنميته مهنياً في عصر المعرفة: رؤي وممارسات) المنعقد بكلية التربية بطنطا مارس (٢٠١٩) والتي أوصت بأهمية اكساب المعلم العديد من الكفاءات والمهارات التي تؤهله لمواكبة العصر الحالي لاعداد جيل المستقبل بشكل جيد.
- ✓ **استشراف المستقبل:** حيث أوصت العديد من الدراسات (الحربي، ٢٠١٩؛ Leahy, Holland&Ward, 2019) بأهمية تنمية مهارات استشراف المستقبل لدي الطالب المعلم لتعزيز قدرته على التأمل في مهاراته التدريسية الحالية وكفائتها في تحقيق تدريس فعال والسعي لتطويرها لتطوير أدائه التدريسي في المستقبل.
- ✓ **التقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء:** حيث أوضحت العديد من الدراسات (عبد الرؤوف، ٢٠٢٠؛ Lee, Kim& Choi, 2019; Shaikh, 2019؛ المعمرى وأخرون، ٢٠١٩؛ على، ٢٠١٨؛ Militaru, et-al, 2017; Sinha, et al, 2017) أن هناك ضعف امتلاك الطلاب المعلمين لمستوي التقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء وأوصت بأهمية تنمية مستوي التقبل التكنولوجي للطلاب المعلمين لتعزيز توظيفهم لهذه التطبيقات في العملية التعليمية.

تحديد مشكلة البحث:

تحددت مشكلة البحث في ضعف امتلاك طالبات معلمات الرياضيات لمهارات التدريس الرقمي واستشراف المستقبل والتقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء، على الرغم من أهمية امتلاك الطالبات لهذه المهارات لاعدادهن كمعلمات للمستقبل ويمكن ارجاع ذلك الى ضعف اهتمام برنامج الإعداد بتدريب الطالبات بشكل عملي تطبيقي على هذه المهارات، **وكمحاولة لحل لهذه المشكلة حاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:**

ما فاعلية برنامج مقترح قائم على متطلبات الثورة الصناعية الرابعة بالاستعانة ببيئة تعلم ذكية قائمة على انترنت الاشياء لتنمية مهارات التدريس الرقمي واستشراف المستقبل والتقبل التكنولوجي لدي الطالبات معلمات الرياضيات؟

ويتفرع من السؤال الرئيس السابق الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما متطلبات الثورة الصناعية الرابعة الواجب توافرها في برنامج إعداد معلمات الرياضيات؟
٢- ما التصور لبرنامج مقترح قائم علي متطلبات الثورة الصناعية الرابعة؟
٣- ما أثر البرنامج المقترح في تنمية مهارات التدريس الرقمي لدي الطالبات معلمات الرياضيات؟
٤- ما أثر البرنامج المقترح في تنمية مهارات استشراف المستقبل لدي الطالبات معلمات الرياضيات؟
٥- ما أثر البرنامج المقترح فى تنمية التقبل التكنولوجي نحو انترنت الاشياء لدي الطالبات معلمات الرياضيات؟
٦- ما العلاقة الارتباطية بين مهارات التدريس الرقمي واستشراف المستقبل والتقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء لدي الطالبات معلمات الرياضيات؟

أهمية البحث:

تمثلت أهمية البحث فيما يلي:

١- **مخططي ومطوري برامج اعداد المعلم:** من خلال توجيه أنظارهم إلي أهمية مراعاة برامج إعداد المعلم لمتطلبات الثورة الصناعية الرابعة وأهمية تضمينها لبرامج تُسهم في دعم الأداءات التدريسية التطبيقية للطالبات المعلمات.
٢- **الطالبات معلمات الرياضيات:** من خلال اثراء معرفتهم بالمتطلبات التربوية للثورة الصناعية الرابعة، وتعريفهن باستراتيجيات التدريس الرقمي وكيفية توظيفها بصورة إجرائية، واكسابهن المهارات اللازمة لتطوير دروس حديثة ومبتكرة تدمج التقنيات الحديثة في بيئة التعلم الصفي، بالإضافة الى تنمية

قدرتهن على استشراف المستقبل والتقبل التكنولوجي والذي سيكون لهم تأثير كبير على مستقبل أدائهم التدريسي كمعلمين مؤهلين تربويا وتقنياً.

٣- **أعضاء هيئة التدريس:** من خلال توجيه أنظارهم الى أهمية التركيز على تنمية مهارات التدريس الرقمي واستشراف مستقبل الأداء التدريسي لدي الطالبات المعلمات وتعزيز تقبلهم التكنولوجي نحو انترنت الأشياء، وكذلك تقديم قائمة بهذه المهارات والتي تمثل إطارا مرجعيا يمكن الاعتماد عليه عند تقييم الأداء التدريسي للطالبات المعلمات في ظل عصر الثورة الصناعية الرابعة.

٤- **الباحثين:** يقدم البحث الحالي برنامجاً مقترحاً في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة كأحد التوجهات الحديثة في مجال اعداد المعلم، فضلا عن اسهام هذا البحث بمجاله ونتائجه في فتح أفاق جديدة للبحث في مجال التقبل التكنولوجي نحو انترنت الاشياء ومهارات استشراف المستقبل.

٥- يساير البحث التوجهات الحديثة في ضرورة اكساب المعلمين مهارات التدريس الرقمي وتطوير برامج اعداد المعلم في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة لتمكين الطلاب المعلمين من دمج وتوظيف المستحدثات التكنولوجية الجديدة وتطبيقات انترنت الأشياء التعليمية في التدريس.

حدود البحث:

- الطالبات معلمات الرياضيات بالمستوي الثامن بحيث يكن انتهين من دراسة المقررات التربوية والتقنية ويطبقن فترة التدريب الميداني.
- قياس التقبل التكنولوجي لانترنت الأشياء وفق نموذج التقبل التكنولوجي (TAM) في المجال التعليمي.
- مهارات استشراف المستقبل وتتمثل في (المهارات اللازمة لفهم الحاضر والمهارات اللازمة لتصور المستقبل والتنبؤ به)

أدوات البحث: قامت الباحثة بإعداد الأدوات التالية:

- اختبار الجانب المعرفي المرتبط بمهارات التدريس الرقمي.
- بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات التدريس الرقمي.
- مقياس استشراف المستقبل.
- مقياس التقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء.

منهج البحث:

اعتمد البحث الحالي على منهجين بحثيين هما:

- **المنهج الوصفي التحليلي:** لإعداد تصور للبرنامج المقترح القائم على متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، وفي إعداد أدوات البحث.

- **المنهج التجريبي:** التصميم شبه التجريبي ذو المجموعتين المستقلتين للتحقق من فاعلية البرنامج المقترح في تنمية مهارات التدريس الرقمي واستشراف المستقبل والتقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء لدي الطالبات معلمات الرياضيات.

فروض البحث:

١- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠١) بين متوسطي رتب درجات الطالبات المعلمات (مجموعة البحث) في القياسين القبلي والبعدي لاختبار الجانب المعرفي لمهارات التدريس الرقمي لصالح التطبيق البعدي.

٢- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠١) بين متوسطي رتب درجات الطالبات المعلمات (مجموعة البحث) في القياسين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات التدريس الرقمي لصالح التطبيق البعدي.

٣- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠١) بين متوسطي رتب درجات الطالبات المعلمات (مجموعة البحث) في القياسين القبلي والبعدي لمقياس مهارات استشراف المستقبل لصالح التطبيق البعدي.

٤- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠١) بين متوسطي رتب درجات الطالبات المعلمات (مجموعة البحث) في القياسين القبلي والبعدي لمقياس التقبل التكنولوجي نحو انترنت الاشياء لصالح التطبيق البعدي.

٥- توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيا بين درجات الأداء البعدي لطالبات مجموعة البحث في كلا من (مهارات التدريس الرقمي، استشراف المستقبل، التقبل التكنولوجي لإنترنت الأشياء).

مصطلحات البحث:

التزم البحث بالتعريف الاجرائي للمصطلحات التالية:

البرنامج المقترح: A proposed Program

خطة منظمة متكاملة تتضمن محتوي تعليمي تم صياغة أهدافه في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة ومعالجته عبر خطوات متتابعة ووفق أنشطة واستراتيجيات تدريس ومصادر تعلم وأساليب تقويم متنوعة لتنمية مهارات التدريس الرقمي واستشراف المستقبل والتقبل التكنولوجي لانترنت الأشياء لدي الطالبات المعلمات.

بيئة تعلم ذكية قائمة على انترنت الأشياء: (IOT) smart learning Environment

عملية ربط افتراضي عبر الويب لمجموعة من الأجهزة الذكية (الهواتف الذكية، السبورة التفاعلية، الكاميرا، ..) واتصالها بشبكة الانترنت بشكل دائم من خلال تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم التحكم الرقمي التي تسمح بإرسال واستقبال البيانات

من بيئة الطالبة المعلمة ومعالجتها ومشاركتها لإنجاز مهام التعلم وتحقيق الأهداف التدريسية وفق خطوات متسلسلة ومنظمة لتقديم محتوي البرنامج المقترح بشكل الكتروني من خلال أدوات تطبيق Nearpod التفاعلية وتعتمد بشكل أساسي على دور الطالبة في تنفيذ المهام التعليمية المطلوبة.

متطلبات الثورة الصناعية الرابعة: Fourth Industrial Revolution

مجموعة المعايير والمهارات الواجب تضمينها ببرامج إعداد المعلم بهدف تمكين الطالبة معلمة الرياضيات منها لتعزيز قدرتها التنافسية ومواكبتها للمستجدات المعرفية التقنية.

مهارات التدريس الرقمي: Digital Teaching Skills

مجموعة المهارات والأداءات التدريسية القائمة على توظيف التقنيات الحديثة في تخطيط وتنفيذ وتقويم دروس الرياضيات، وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في اختبار مهارات التدريس الرقمي وبطاقة ملاحظة لمهارات التدريس الرقمي.

استشراف المستقبل: Envisioning the future

مجموعة المهارات التي تُمكن الطالبة المعلمة من وضع تصور لأدائها التدريسي المستقبلي انطلاقا من وعيها بواقع كفاءاتها التدريسية الحالية والمهارات الواجب عليها امتلاكها في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة واقتراح أساليب وطرق لتطوير أدائها التدريسي في المستقبل وفقاً لهذه المتطلبات للوصول الى أداء تدريسي أفضل في المستقبل، ويقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة المعلمة في المقياس المُعد لذلك.

التقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء Technology Acceptance Toward (IOT)

الاستخدام الفعلي لتطبيقات انترنت الاشياء من قبل الطالبة المعلمة وقناعتها بسهولة استخدامها وادراكها لفائدتها في تحسين أدائها التدريسي واتجاهاتها الإيجابية نحو استخدامها ونية استخدمها وقدرتها على توظيفها في العملية التعليمية وسهولة وصولها لتطبيقاتها وادراكها المتعة من وراء استخدامها وقدرتها على التفاعل الاجتماعي مع الأخرين من خلالها، ويقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في المقياس المُعد لذلك.

الإطار النظري

أولاً: التطبيقات التربوية للثورة الصناعية الرابعة:

الثورة الصناعية الرابعة 4IR The Fourth Industrial Revolution أو ثورة الجيل الرابع من العولمة Globalization 0.4 هي مصطلح أطلقه كلاوس شواب Klaus Schwab رئيس المنتدي الاقتصادي العالمي كعنوان للمنتدي الذي عُقد في دافوس بسويسرا في دورته السادسة والاربعون عام ٢٠١٦م على الحلقة الأخيرة من سلسلة الثورات الصناعية والتي من المتوقع أن تغير الطريقة التي نعيش ونعمل بها بشكل كامل، لذلك يجب أن تستجيب المجتمعات بجميع قطاعاتها لهذه التغيرات بشكل شامل ومتكامل (الدهشان، ٢٠٢٠).

ونشر شواب كتاب عن الثورة الصناعية الرابعة أوضح فيه أن مقومات الثورة الصناعية الرابعة تتنوع ما بين مقومات مادية وتتضمن الروبوتات والذكاء الاصطناعي والطابعة ثلاثية الأبعاد والمركبات ذاتية القيادة ومقومات رقمية وتتضمن التعاملات الالكترونية ومقومات بيولوجية وتتضمن التقنية الوراثية، وأوضح بأن هذه المقومات تتسم بالترابط والسرعة واتساع نطاقها وعمق حدودها.(Schwab, 2016)

ويُعد التعليم هو الطريق للتكيف مع الثورة الصناعية الرابعة، مما أوجب الاهتمام باعداد عقول منتجة ومؤهلة وإعادة تشكيلها وتهيئتها للمستقبل بتسليحهم بالمهارات المناسبة كالمهارات الناعمة والقدرة على العمل مع فريق افتراضي يتكون من ألات وأشخاص، مما يتطلب إعادة التفكير في مخرجات التعلم المستهدفة وطرق التدريس والتقويم وإعداد معلمين لديهم القدرة على اكساب الطلاب هذه المهارات. (Richert et- al, 2016). كما أوضح بايجن (Baygin et-al, 2016) أن الثورة الصناعية الرابعة تتطلب إعداد طلاب مؤهلين لتلك الثورة من خلال اهتمام المعلمين بتوظيف التكنولوجيا الحديثة في التدريس؛ مما تطلب الاهتمام بإعداد معلم لديه القدرة على التعامل مع تقنيات المستقبل لاعداد قوي عاملة ماهرة، وأكد بوندي وهامدلهبور (Bondy& Hamdullahpur, 2017) علي أهمية التوجه إلي جامعات الجيل الرابع في ظل الثورة الصناعية الرابعة من خلال تركيز الجامعات على الابتكار وريادة الاعمال من خلال البرمجة والتركيز على دمج التكنولوجيا في جميع المجالات وغرس ثقافة حل المشكلات والتطبيق العملي الحقيقي. كما أكد تقرير مركز إعداد خريجي المستقبل بجامعة سنغافورة الوطنية (Centre for Future- ready Graduates, 2017) علي أهمية اكساب الطلاب المهارات الناعمة والرقمية لاعدادهم للتكيف مع تحولات الثورة الصناعية الرابعة والتي تتضمن المرونة والتعامل ودارة العواطف وحب الاستطلاع والتفكير الريادي لاستثمار الفرص

والتكيف وضبط الأفكار والسلوكيات ومتابعة تحقيق الأهداف وتخطي المشكلات ومهارات الاتصال والعمل بروح الفريق والتفكير النقدي.

أشار المزروعي (٢٠١٩) إلي أنه لتطوير منظومة التعليم لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة أصبح هناك ضرورة لإعادة النظر في مناهج العلوم والتكنولوجيا والرياضيات وتعزيز مستوي تدريس العلوم التطبيقية والتقنيات الحديثة والتركيز على المهنية في المؤسسات التعليمية وتحويل المؤسسات التعليمية إلي مراكز بحثية لإطلاع الطلاب على التجارب العالمية، وتطوير البنية التكنولوجية للمؤسسات التعليمية لتنمية مهارات الطلاب في المجالات الناشئة مثل الجينوم والنانوتكنولوجي والبيوتكنولوجي ولإعدادهم للانخراط في عالم بجانب الألات الذكية؛ وذلك لاستيعاب التحولات الاقتصادية والاجتماعية والتكنولوجية التي أحدثتها تلك الثورة.

لذا أصبح من الضروري مواكبة النظم التعليمية بكافة عناصرها وخصوصا المرحلة الجامعية لمتطلبات الثورة الصناعية الرابعة لإعداد طلاب لديهم القدرة على التكيف مع تلك التغيرات ولديهم القدرة على التعلم الذات يالمستمر مدي الحياة لمواكبة التطور في سوق العمل ومهن المستقبل ويؤكد على ذلك ما أوضحه **برنارد مار (Bernard Marr, 2019) من ثمانية متطلبات يجب أن تقوم بها الأنظمة التعليمية استعداداً للتكيف مع الثورة الصناعية الرابعة:**

١- **إعادة تحديد الهدف من التعليم:** بحيث تواكب أهداف التعليم التحول التكنولوجي الذي أحدثته الثورة الصناعية الرابعة لإعداد أفراد لديهم القدرة على التكيف مع المستقبل، بحيث يصبح الهدف من التعليم توظيف المعرفة وليس مجرد اكتسابها فقط وإدراج مفاهيم وتقنيات تلك الثورة في المناهج الدراسية واعتماد طرق التدريس على التقنيات التي تتيحها تلك الثورة.

٢- **تحقيق التعلم مدي الحياة:** وفقا لتقرير معهد ديل للتكنولوجيا ومعهد المستقبل (IFTF) فإن ٨٥% من الوظائف في عام ٢٠٣٠ غير موجودة الأن، لذلك أصبح إعداد الطلاب المؤهلين للتعلم مدي الحياة أمراً ضروريا لإعدادهم لوظائف المستقبل، لذا يجب على المعلم توظيف التعلم القائم على المشروعات لدمج مهارات العالم الحقيقي في الصف الدراسي لجعل الطلاب يخططون وينفذون مشروعات كما في سوق العمل.

٣- **تطوير تعليم الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا:** حيث أن مهن المستقبل ستتطلب امتلاك الطلاب للمهارات الفنية مما يتطلب تحسين تعليم STEM.

٤- **تطوير القدرات والطاقات البشرية:** بالرغم من أن الألات أصبحت تؤدي العديد من المهام إلا أنه لازال الناس أكثر مهارة في التفكير الإبداعي والناقد والتفاعل الاجتماعي، لذلك يجب تطوير القدرات الكامنة لدي الأفراد لاعدادهم للشراكة مع الألات في المستقبل.

٥- **تغيير أدوار المعلمين:** حيث أصبح دور المعلم مرشداً وموجهاً لتسهيل عملية التعلم لدي الطلاب وتوظيف التقنيات والبرمجيات الحديثة في التدريس لهم.

٦- **جعل المدارس والجامعات مكاناً لصناعة الابداع والإنتاج:** من خلال توفير بيئة تعليمية تتيح للطلاب استخدام العديد من الأدوات المادية والرقمية التي تستثير فضولهم وتُمكنهم من أن يكونوا مبدعين وتنمي لديهم مهارات حل المشكلات وتُعزز تعاونهم واستمتاعهم بالتعلم من خلال تجارب عملية.

٧- **الذهن العالمي:** حيث أن موظفي المستقبل سيحتاجون إلي عقلية عالمية لذا يجب تدويل التعليم بما يتناسب مع أسواق العمل العالمية من خلال الاستعانة بالأنشطة والبرامج التعليمية والمناهج الدراسية ذات الطابع الدولي.

٨- **تطوير التعليم العالي:** من خلال تعزيز العلاقة بين مؤسسات التعليم العالي ومهن المستقبل لإعداد طلاب قادرين علي مواجهة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، بحيث توفر الكليات مزيداً من التعليم مدي الحياة مع مؤهلات معيارية لما بعد التخرج طوال الحياة العملية للأفراد.

كما أضاف عبد الشافي (٢٠١٦) مجموعة من التحديات التي تواجه المعلم في ظل عصر الثورة الصناعية الرابعة وهي:

- **عولمة الثقافة:** التي تتطلب أن يكون المعلم على قدر كبير من الفهم والثقافة ليستطيع تعميق شعور الطلاب نحو مجتمعهم وتعزيز الأفكار والقيم الايجابية لديهم من خلال تأصيل ودعم الهوية الوطنية في ظل تعدد التنوع الثقافي.
- **التنمية المستدامة**: حيث يجب على المعلم السعي لتحقيق أربع ركائز وهي: (التعلم للمعرفة والتعلم للعمل والتعلم للتعايش مع الأخرين والتعلم للاتقان) لتحقيق أهداف التربية المستدامة.
- **تقدم الأساليب التكنولوجية ونظم المعلومات:** والتي تتطلب أن يكون لدي المعلم القدرة على توظيف الأساليب التكنولوجية الحديثة لدعم العملية التعليمية.
- **المعلم في اطار العلاقة بين التعليم والتنمية**: حيث يجب عليه الاهتمام بتنمية قدرات الطلاب الإبداعية وتعظيم قدرتهم على التخيل والابتكار والتفكير والتركيز على ثقافة الابداع دون الذاكرة.
- **ثورة المعلومات وصناعة المعرفة:** حيث لم يعد التحصيل المعرفي هو هدف التربية فقط بل الأهم القدرة على توظيف المعرفة في حل المشكلات الحياتية، فالعصر الرقمي يتطلب أن يكون المعلم باحث عن المعرفة ووسيط بين الطلاب ومصادر المعرفة عبر الوسائط الالكترونية لتحقيق أقصي استفادة منها.

- **قيادة التغيير:** نظراً لدور المعلم في غرس القيم والمهارات والمعارف التي تشكل عقول الطلاب لمواكبة متطلبات القرن الحادي والعشرين، لذلك يجب على المعلم اتباع نموذج منظم يساعده على استشراف مستقبل تطوير العملية التعليمية، ون يكون لديه القدرة على البحث والتجريب وأن يكون قائدا وموجها.

وأوضحت جامعة إنديانيا ببنسلفانيا (Indiana University of Pennsylvannia, 2020) أن المعلم لكي يواجه تحديات القرن الحادي والعشرين لابد أن يتم إعداده وفقا لمجموعة من المعايير ومنها تطوير الطالب وتعلم الاختلافات وبيئات التعلم ومعرفة المحتوي وتطبيقه والتقييم والتخطيط للتعليم والاستراتيجيات التعليمية والتعلم المهني والقيادة والتعاون. وأوضحت الجمعية الأمريكية لإعداد المعلم American Association of Colleges for Teacher Education (AACTE, 2020) أنه في ظل الاهتمام بالتعلم عبر الانترنت في الوقت الحالي سيحتاج المعلم إلي امتلاك مهارات جديدة ليكون لديهم القدرة على التدريس لطلابهم بفاعلية في سياق افتراضي، لذا يجب الاهتمام ببرامج إعداد المعلم على تدريب الطلاب المعلمين على استراتيجيات التدريس عبر الانترنت والتصميم التعليمي في بيئات التعلم القائمة على الويب والمناهج التعليمية التي تركز على تكنولوجيا التعليم، كما يحتاجون الى فهم العلاقة بين المعرفة التكنولوجية والتربوية والمعرفة بالمحتوي والتي تعزز قدرة المعلم على استخدام التكنولوجيا عبر معايير المحتوي لتعزيز تعلم الطلاب واعدادهم لمجتمع تكنولوجي.

ويتصح مما سبق أن برامج إعداد المعلم يجب عليها مواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة لتوجيه المعلم للتنمية الذاتية المستدامة بما يؤهلهم لمواكبة العمل بمتطلبات هذه الثورة، وتزويدهم بأدوات الابتكار والبحث العلمي لنشر الوعي لديهم والارتقاء بمهاراتهم بتقنيات الثورة الصناعية الرابعة.

لذا أوضح حسن (٢٠١٩) مجموعة من الدواعي لتطوير برامج اعداد المعلم لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة:

١- **التطور فى طرق وأساليب التدريس:** حيث فرضت الثورة الصناعية الرابعة تحول طرق التدريس التقليدية إلى طرق تعتمد على نشاط المتعلم كالتعلم القائم على المشروعات والتعلم باللعب والتعلم بالعمل.

٢- **تسخير التكنولوجيا:** أي تطوير الأساليب التربوية من خلال توظيف التكنولوجيا في العملية التعليمية.

٣- **دقة المهارات واحترافيتها:** سوف تسفر الثورة الصناعية الرابعة عن فقدان العديد من الوظائف واستبدالها بالأتمتة والبرمجيات والروبوتات، لذلك يتطلب من الأفراد امتلاك المهارات الدقيقة واحتراف العمل التقني.

٤- **التأثير على سرعة العمل ودقته:** في ظل الثورة الصناعية الرابعة سيكون العمل سريعا ومريحا وبدقة ولا مجال للخطأ.

وبين (الدهشان، ٢٠١٩ ب؛ حسانين، ٢٠٢٠؛ زهو، ٢٠١٧) أن التعليم في عصر الثورة الصناعية الرابعة يهدف إلي تزويد الطلاب بالخبرات التي تساعدهم على النجاح في الحياة ومواجهة مشكلات المستقبل، **مما استحدث أدوار جديدة للمعلم، ومنها:**

- **ميسر للتعلم:** حيث تحول دور المعلم من كونه ناقل المعرفة لطلابه لكونه مرشدا وموجها لهم لاكتساب المعرفة بأنفسهم، كما أنه لم يعد يقتصر دوره على اكساب الطلاب الجانب المعرفى فقط ولكن يجب أن يهتم بالجوانب المهارية والوجدانية لتحقيق النمو الشامل للطلاب.
- **باحث:** ليكون لديه القدرة على مواكبة ما يستجد في استراتيجيات وأساليب التدريس وأساليب التقويم؛ ويكون لديه القدرة على تطوير ذاته علميا ومهنيا مدي الحياة ليصبح منتجاً للمعرفة ومطورا لممارساته المهنية، ولديه القدرة على حل المشكلات التربوية على دراية ووعي، بحيث يكون ممارسا مفكرا متأملاً يُقوم باستمرار تأثير تدريسه على الطلاب.
- **تكنولوجي:** أي يكون ملماً بأحدث التقنيات التعليمية وقادراً على توظيفها لاثراء الدروس التعليمية، ويكون دائم الاطلاع على المستحدثات التكنولوجية لتنمية مهاراته في استخدامها وادارتها.
- **مصمم:** أي يكون لديه القدرة على تصميم المحتوي التعليمي إلكترونياً وتصميم أنشطة تعليمية وواجبات ومناقشات واختبارات الكترونية، وعرض المحتوي التعليمي بطرق جذابة ومشوقة من خلال توظيف استراتيجيات التدريس القائمة على البرمجيات التقنية.
- **قائد**: أي يقدم لطلابه الدعم ويتيح لهم قدر كبير من الاستقلالية وتبادل الحوار والمناقشة والتعبير عن أرائهم بحرية وطلاقة دون توتر والتعاون مع زملائهم في فرق عمل تعاونية.
- **مرشد تربوي** أي يوفر بيئة تربوية مثيرة تشجع طلابه على توليد المعرفة والابداع والابتكار والتعلم الذاتي وتوظيف مصادر التعلم المتنوعة لاكتساب المعارف والمهارات المتعددة.
- **وسيط حضاري** لتزويد طلابه بقيم المواطنة العالمية التي تساعدهم على التعرف على العالم الخارجي، والسعي لتنمية التفكير الناقد لديهم لتأهيلهم لتنقية ما يصل اليهم من نتاجات ثقافات أخري وكذلك الاهتمام بتعزيز قيم الهوية الوطنية لديهم وذلك بمشاركتهم في الاهتمام بقضايا مجتمعه.

- التأكيد على وحدة المعرفة وتكاملها ووظيفتها بحيث يدرك الطالب الربط بين المحتوي التعليمي وتطبيقاته الحياتية والتكامل بين المجالات المعرفية المختلفة من أجل جودة الحياة وتعزيز ثقافة الإنتاج وتقدير العمل.

كما أن الثورة الصناعية الرابعة نتج عنها العديد من المميزات التربوية؛ حيث أنها تتيح للمعلم العديد من البرمجيات مفتوحة المصدر والأدوات التعليمية المرنة والتي يمكنه توظيفها بفاعلية في العملية التعليمية، كما تتيح مؤسسات تعليم رقمية تعتمد على التعليم الرقمي ومنصات التعلم الالكترونية والمحاكاة الافتراضية، كما حولت التعليم الى مزيجاً من الواقع الافتراضي المعزز بالعالم الحقيقي. (Gabriela & Mihaela, 2019)

لذلك يجب الاهتمام بتضمين برامج إعداد المعلم العديد من المقررات التي تتلائم مع مستجدات الثورة الصناعية الرابعة وتوعيتهم بمخرجاتها وتقنياتها، وكذلك تضمينها المهارات والمعارف التي يتطلبها المجتمع الرقمي كالذكاء الاصطناعي والتعلم العميق ونظم المعلومات والتكنولوجيا واطلاعهم على التجارب العالمية في التدريس وتدريبهم على التقنيات الحديثة وكيفية توظيفها في العملية التعليمية وذلك لمواكبة التطور التكنولوجي، واكسابهم المهارات البحثية واستشراف المستقبل والتعلم مدي الحياة.

حيث أن الثورة الصناعية الرابعة فرضت الاهتمام برفع مستوي التعليم لإعداد الطلاب للحياة المستقبلية والذي يتطلب أن يمتلك المعلم العديد من المقومات ومنها أن يكون لديه القدرة على البحث العلمي وتوظيف العديد من الاستراتيجيات والتقنيات الحديثة لتحقيق الأهداف التعليمية المرجوة، لذلك تأتي أهمية تدريب الطلاب المعلمين لجعلهم أكثر استجابة للمستجدات المعرفية والتكنولوجية التي تفرضها الثورة الصناعية الرابعة ليصبح أكثر قدرة على تحقيق التنافسية الدولية للتعليم. (حسن، ٢٠١٩)

وأوضح عبد الرازق وأخرون (Abdelrazek et al, 2016) أنه لاعداد معلم الثورة الصناعية الرابعة "Teacher 0.4" لابد من الاهتمام بتعزيز قدرته على التعامل مع التكنولوجيا وتوظيفها بكفاءة في التدريس مما يتطلب إعادة النظر في برامج إعداد المعلم لمواجهة التحديات البشرية والتعليمية والتكنولوجية والتنظيمية التي تواجه المعلم ولدعم دورهم التدريسي الجديد في عصر الثورة الصناعية الرابعة.

ويتضح مما سبق أن عصر الثورة الصناعية الرابعة يتطلب أن يكون المعلم متميز علمياً ومهنيا وثقافيا ورقمياً ليكون مؤهلا للقيام بأدواره بكفاءة عالية في ظل التحديات الجديدة وما ينتج عنها من مسئوليات ومشكلات تتعلق بالأجيال الجديدة لاعدادهم للمشاركة البناءة في المجتمع؛ لذا يجب الاهتمام بتحديد أفضل الأساليب والبرامج

لاعداد المعلم بشكل يؤهله أن يكون مرشدا وموجها وقائدا ومحفزا لطاقات الطلاب لأقصي ما تسمح به قدراتهم ومشجعا لطلابه على التعاون والتواصل الفعال.

لذلك أكدت العديد من الدراسات على أهمية مواكبة العملية التعليمية لمتطلبات الثورة الصناعية الرابعة، ومنها دراسة مختار (٢٠١٩) والتي أكدت على أهمية تطوير التعليم ليواكب الثورة الصناعية الرابعة بما تتضمنه من تكنولوجيا واتصالات واستخدام الذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا النانو والواقع الافتراضي والمعزز وانترنت الأشياء والروبوتات واستخدام البيانات الضخمة والتحليلات الذكية القائمة على البرمجيات المتطورة، ودراسة كرسناوتي أخرون (Krisnawati et-al, 2019) التي أكدت على أهمية اكساب الطلاب العديد من المهارات لتمكينهم من التكيف مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وتوظيف التكنولوجيا الرقمية في العملية التعليمية والتركيز على أسلوب التعلم الذاتي المتمركز حول الطالب لاكسابه مهارات التعلم مدي الحياة، وأكدت دراسة حسن (٢٠١٩) على أهمية التنمية المهنية الالكترونية للمعلم في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، وحددت متطلبات التنمية المهنية الالكترونية في (القدرة على استخدام تقنيات تكنولوجيا المعلومات، تهيئة المناخ التعليمي لاستخدام التقنيات التكنولوجية ووجود خطط لتقدير الحاجات الحالية والمستقبلية)، وهدفت دراسة بيترلو وأخرون (Petrillo, et-al, 2018) إلى التحقق من فاعلية برنامج قائم على تقنية الواقع الافتراضي كأحد تقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تدريب عشرة مدربين تربويين بألمانيا وتكونت أدوات الدراسة من بطاقة ملاحظة لأداء المتدربين ومقابلات وتسجيل فيديو يوثق العملية التدريبية وتوصلت الدراسة إلى إمكانية تعزيز العملية التعليمية ببيئة افتراضية لتأثيرها بشكل كبير على أداء المتدربين، وأوصت دراسة أجراها معهد التخطيط القومي (٢٠١٩) بأهمية توجه الجامعات للاهتمام بقضايا التقدم العلمي والدمج بين التخصصات المختلفة والاعتماد على تطبيقات الذكاء الاصطناعي فى التدريس بالجامعات. وهدفت دراسة المياحي وآخرون (٢٠٢٠) إلى التعرف على أثر برنامج تدريبي في تمكين مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة لدي طلبة معهد العلوم الإسلامية بمسقط، وتم تحديد تسعة مفاهيم أساسية للثورة الصناعية الرابعة وتم تصميم برنامج تدريبي في ضوئها، وتوصلت الدراسة ان هناك فروق دالة تعزي لمتغيري الصف الدراسي والتوجه العلمي في تمكين مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة. وحددت الدراسة عدة مفاهيم للثورة الصناعية الرابعة وهي (تقنية النانو، الذكاء الاصطناعي، الحوسبة السحابية، الامن السبراني، الطابعة ثلاثية الأبعاد، الواقع المعزز، البيانات الضخمة، سلاسل الكتل، انترنت الأشياء)، وهدفت دراسة الدهشان وسمحان (٢٠٢٠) إلي تحديد المهارات اللازمة للاعداد لمهن ووظائف المستقبل في ظل الثورة الصناعية الرابعة وتوصلت إلي أنها تتمثل في (مهارات التعلم والابداع، مهارات الثقافة الرقمية، مهارات الحياة والعمل)

وأوضحا (Peters, 2017 ؛أبو لبهان، ٢٠٢٠) **ملامح جامعات الجيل الرابع في ظل الثورة الصناعية الرابعة كما يلي:**

- **القيادة والحوكمة:** أي رقمنة العمليات الإدارية بالجامعات منذ تسجيل الطلاب بالبرامج الجامعية حتي الحصول على الشهادة الدراسية، مما يتطلب امتلاك الجامعات للتقنيات الحديثة التي تتيح التواصل بين جميع الأطراف المعنية لتعزيز التعلم وتنمية المهارات المطلوبة.
- **الثقافة والمهارات الرقمية:** حيث تتميز تلك الجامعات بامتلاك الطلاب للمهارات الرقمية اللازمة لتشغيل الأجهزة والبرمجيات الرقمية والمهارات المعرفية والناعمة للعمل بشكل متزايد في بيئة البيانات والمعلومات ومصادرها وأنواعها والمهارات الأخلاقية المتعلقة بالأمن والمهارات الاستراتيجية لحل المشكلات في بيئة التعلم الرقمية.
- **برامج تعليمية جديدة:** والتي تهدف إلى اكتشاف المواهب الإبداعية وتنميتها في بيئة بينية متعددة التخصصات، فعلي سبيل المثال أن يفهم علماء التكنولوجيا العلوم الإنسانية والاجتماعية والعكس، وذلك لاكساب الطلاب كفاءات مهنية مختلفة وفقا لتغيرات سوق العمل.
- **التدريس والتعلم:** حيث تهدف تلك الجامعات إلى إعداد مواطن رقمي من خلال توفير بيئة تعلم تقنية لتحسين جودة التدريس، كتطبيقات الحوسبة السحابية والتعلم الافتراضي والمدمج والمنصات التعليمية والتي تُسهم في التعلم بشكل أسرع وأكثر كفاءة وتعزيز المشاركة التفاعلية والتواصل الفعال والمهارات الاجتماعية وإعداد الطلاب لسوق العمل، وإكسابهم مهارات عالية المستوي لا يمكن استبدالها بالروبوت كالقدرة على حل المشكلات القائمة والقدرة التحليلية والقدرة على التعلم السريع والتفكير الناقد والابتكار والاقناع والقدرة على تطبيق المعرفة في الممارسات العملية.
- **البحث العلمي:** يعتبر التطور التكنولوجي أهم قوة دافعة للبحث العلمي كاستخدام الأجهزة المحمولة لتحسين دقة الحصول على البيانات واستخدام تحليلات البيانات الضخمة المتقدمة لتحديد الأنماط الإحصائية المطلوبة واستثمار تقنيات الذكاء الاصطناعي في جمع المعلومات وتنظيمها واكتشاف المعرفة، أي أن التقنيات المتقدمة تحقق فوائد للبحث والتطوير ومنها التخطيط الزمني وتطوير عملية البحث وتعزيز البحوث الابتكارية لانشاء أفكار جديدة.
- **الخدمات الذكية:** وتتضمن استثمار التقنيات الحديثة لدعم الأنشطة التعليمية والبحثية وتجهيز الفصول الدراسية بالنظم التكنولوجية المتقدمة والانترنت كالالواح الذكية التفاعلية ومستودعات المحتوي الرقمي وموارد التعلم.

- **التعلم مدي الحياة:** أي تطوير البنية التحتية لتمكين الطلاب من التعلم المستمر مدي الحياة وجعل التدريب ممكناً في أي وقت ويُعزي ذلك الى التطور التكنولوجي السريع التي يحدث في سوق العمل العالمي والذي يقتضي تنمية المهارات التكنلوجية والطلاقة الرقمية.

وبالتالي فإن جامعات الجيل الرابع تركز على تعزيز الابتكار والابداع لدي الطلاب في مجالات التخصصات البينية؛ وتوظيف التقنيات المتقدمة لجعل التعلم أكثر تفاعلية ومرونة ولتمكين الطلاب من انتاج بحوث علمية متقدمة ومتطورة وتحقيق التعاون بين الطلاب في مختلف الأنشطة الجامعية والبحثية لتخريج مواطن رقمي قادر على استثمار التقنيات الرقمية في جميع جوانب الحياة .

وأوضح علام وشوقي (٢٠٢٠) عشرة متطلبات للثورة الصناعية الرابعة والواجب توافرها بإطار إعداد المعلم، والتي تتمثل في: (التعلم مدي الحياة، الكفاءات العالمية، المرونة المعرفية، ريادة الأعمال، إدارة التغيرر، المهارات المتعددة التخصصات، الذكاء العاطفي، الابتكار التربوي، القيادة، التفكير النقدي).

ومما سبق يتضح أن متطلبات الثورة الصناعية الرابعة الواجب توافرها ببرامج إعداد المعلم تتمثل فيما يلي:

- الاهتمام باكساب الطلاب المعلمين مهارات التدريس الرقمي وتدريبهم على توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بكفاءة في العملية التعليمية.
- تعزيز قدرة الطالب المعلم على التعلم وتطوير الذات مدي الحياة من خلال توفير منصات للتطوير المهني والمنصات الاجتماعية لتحقيق التنمية المستدامة وتحقيق الرضا الوظيفي لديه من خلال تنمية اتجاهاته نحو مهنته.
- الاهتمام بتزويد الطالب المعلم بالمستجدات في المجال التقني والعلمي والنظريات التربوية وطرق التدريس وتقنيات التعليم، وتزويده بمهارات جديدة تمكنه من حل ما قد يواجهه من مشكلات تعليمية.
- التركيز على تنمية المهارات البحثية لتمكينهم الاطلاع على مصادر المعرفة العالمية والاستفادة منها.
- تدريبهم علي توظيف استراتيجيات التدريس التفاعلية القائمة على البحث والابتكار كالتعلم القائم على المشروعات والتعلم القائم على حل المشكلات والتعلم القائم على الممارسة والتعلم الافتراضي والتعلم التكيفي التعاوني والتعلم المدمج وكيفية انشاء واستخدام المنصات الرقمية لدعم التدريس الإبداعي لديهم.
- تطوير البرامج التعليمية بحيث تتوافق مع المستحدثات التكنولوجية لتنمية الطلاقة الرقمية والتفكير الحوسبي والتواصل الفعال والكفاءة العالمية والمهارات الريادية والناعمة والمواطنة الرقمية.

لذا يجب إتاحة الفرصة للطلاب المعلمين لتبادل الخبرات التدريسية والاطلاع على التجارب التدريسية الناجحة للأخرين، وتحمل مسئولية تطورهم المهني والتقني والاطلاع على المستجدات في التخصص، وتحمل مسئولية تحديد المشكلات التدريسية التي تواجههم وتجنب المشكلات المستقبلية، بالإضافة الى تمكينهم من مهارات التدريس الرقمي ودعم تقبل توظيف التقنيات الحديثة في التدريس للتعامل مع تحديات الثورة الصناعية الرابعة.

وهناك مجموعة من التطبيقات التربوية للتكنولوجيا الناتجة عن الثورة الصناعية الرابعة: (الغامدي، ٢٠٢٠؛ المصري، ٢٠١٩)

- **المنصات السحابية:** وهي منصات تعليمية متخصصة تتيح للمعلم نشر المناهج الرقمية المدعومة بوسائط المتعددة وتقييمات ذاتية تعزز مهارات الطلاب لتلقيهم تغذية راجعة بطريقة ألية لتحسين أدائهم. مثل روبوتات الدردشة التفاعلية والواقع المعزز والواقع الافتراضي وأنظمة إدارة التعلم الذكي.
- **نظم الدروس الذكية:** والتي تتيح تنظيم المحتوي وتدريسه وفقا لتقدم الطالب واستخدام التغذية الراجعة في الوقت المناسب واستخدام أنشطة التعزيز، وقد أثبتت تقنيات الذكاء الاصطناعي نجاحاً في تدريس المحتوي الرياضي وجعله أكثر فهماً، لاتاحتها أساليب أكثر ملائمة ومرونة لعقول الطلاب بشكل مستمر.
- **بيئات التعلم الافتراضية:** (التطبيقات الافتراضية الذكية، الألعاب ثلاثية الأبعاد، تطوير شخصيات افتراضية ذات تفاعلات حقيقية اجتماعية وعاطفية).
- **أتمتة الأنشطة التعليمية** الأساسية كتقييم الطلاب ورصد درجات الواجبات المنزلية وإعلام الطلاب بها وتحليل اجاباتهم واتخاذ قرارات بشأنها ورسم خطط فردية مناسبة لكل طالب.
- تتيح برامج تعليمية تكيفية شخصية لكل طالب بما يتوافق مع احتياجاته ومهاراته وذلك من خلال جمع معلومات شخصية عن الطالب وتحليلها ومعرفة نقاط القوة والضعف لديه والتركيز على موضوعات المحتوي التي لم يتقنها الطالب وعرضها له بصورمتنوعة لمساعدة الطلاب لتحقيق أفضل النتائج، مما يوفر خصوصية للطلاب في التعلم وتقييم مستواهم مما يعزز ثقتهم بأنفسهم.

ويتضح مما سبق أن نظم التدريس الذكية القائمة على التقنيات التي أتاحتها الثورة الصناعية الرابعة تتيح بيئات تعلم أكثر تفاعلية تتيح عرض المادة الدراسية بطريقة غير تقليدية بحيث تتغير حسب كل طالب، حيث تحتوي على نماذج لتحديد المستوي

الحالي للمتعلم ومدي فهمه واستيعابه للدروس المشروحة؛ كما تتيح للطلاب استرجاع وتطبيق المعرفة والمهارات بشكل أكثر فاعلية في المواقف التعليمية.

وبينت دراسة علي (Ally, 2019) أن التعلم في ظل الثورة الصناعية الرابعة يجب أن يكون متكيفاً وفردياً لمراعاة احتياجات الطلاب من خلال تطبيقات الذكاء الاصطناعي وانترنت الأشياء، مما ساهم في ظهور العديد من التحديات للتعليم المستقبلي وللكفاءات الرقمية التي يجب أن يمتلكها المعلم والتي تؤهله للتدريس بفاعلية، وأوضحت دراسة حسن (٢٠١٩) أنه لتحقيق التنمية المهنية الالكترونية للمعلمين في ظل الثورة الصناعية الرابعة لابد من توفير بيئة تعليمية تفاعلية تجذب انتباه المعلمين لتحقيق كفاءة وفاعلية نظم التدريب. وحددت عدة أساليب لتدريب المعلمين منها: (مؤتمرات الفيديو، مواقع التواصل الاجتماعي، التعلم الذاتي من خلال التجول في الصفحات الالكترونية والبحث عن معلومات محددة؛ اللقاء المفتوح عبر الويب MOOCs، منتديات النقاش Forums، الفصول الافتراضية).

ونظرا للتطور الهائل في تقنيات انترنت الاشياء وظهور جيل جديد من المنصات الذكية القائمة عليها، فقد سعت الدراسة الحالية لتوظيف بيئة تعلم ذكية قائمة على انترنت الأشياء لتدريس المحتوي التعليمي للبرنامج المقترح.

ثانياً: الثورة الصناعية الرابعة وبيئات التعلم الذكية القائمة على انترنت الأشياء:

يُعد مصطلح انترنت الأشياء (Internet of Things IOT) من المصطلحات الحديثة والذي ظهر لأول مرة عام ١٩٩٩ على يد كيفن اشتون Kevin Ashton مؤسس المركز البحثي للتقنية في معهد ماساتشوستس، وهو عملية ربط افتراضي للأجهزة الذكية والآلات المزودة بتقنية الاستشعار عن بعد بحيث يتم التحكم بها عبر الاتصال المباشر بشبكة الانترنت لاتمام المهام بسهولة ويسر، وتطور المفهوم مؤخرا ليصبح انترنت جميع الأشياء Internet Everything (IOE) وفيه تتسع دائرة الدمج لتشمل ليس فقط الأجسام بل أيضا البيانات والبشر والإجراءات.

ويعد انترنت الأشياء ثورة تكنولوجية تتيح التفاعل بين الأشياء والأشخاص حيث يتم جمع البيانات بواسطة أجهزة استشعار ومشغلات مدمجة ثم ارسالها إلى تطبيقات متخصصة لانشاء معلومات قابلة للتنفيذ (غندورة، ٢٠١٩). أي أنه نظام ألى متقدم يعمل على ربط ودمج الأجهزة التقنية المتنوعة من خلال شبكة الانترنت وأجهزة استشعار يتم تضمينها داخل الأجهزة والبيانات الضخمة وتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي لجمع البيانات الضخمة وتحليلها وتبادلها مع الأجهزة الأخرى. (The Australian Computer Society, 2016)

وأوضح الأكلبي (٢٠١٩) أن انترنت الأشياء يعد جيل متطور من الانترنت يتمثل في نظام يتضمن كافة الأشياء التي لها عنوان ثابت وهوية محددة IP علي شبكة الإنترنت من خلال تصميم مواقع خاصة بها وتركيب مستشعرات وشرائح ذكية لإتمام عملية

الاتصال والتحكم بها خلال شبكة الاتصال لإنجاز مهام معينة، وعرفته روز وإلدردج وتشابين (Rose, Eldridge & Chapin, 2015) بأنه شبكة افتراضية تجمع بين مختلف الأشياء كالإلكترونيات والبرمجيات وأجهزة الاستشعار والمحرّكات وتصل بينها عن طريق الانترنت مما يتيح لهذه الأشياء أن تتواصل وتتبادل البيانات فيما بينها، فتستجيب للأوامر المرسلة وتحللها وتركب مفاهيم حولها وتُصدر أوامر كردة فعل لما زودت به من مهارات تقنية عالية المستوى، لتتيح بذلك العديد من التطبيقات الجديدة في مختلف المجالات لتوفير افضل الخدمات للإنسان.

تطبيقات إنترنت الأشياء في العملية التعليمية:

هناك العديد من التطبيقات لتقنية انترنت الأشياء في جميع مجالات الحياة حيث أنها توفر فرصاً كبيرة لتغيير طرق المعيشة والعمل حيث تُمكن الأفراد من التحكم عن بعد بالاشياء من خلال الانترنت دون الحاجة لتواجدهم بنفس المكان ودون الحاجة للتدخل المباشر إذا أعطي التعليمات مسبقاً مما يوفر لهم الوقت والجهد، كما أنها توفر العديد من الخدمات المتقدمة من خلال دمج الأشياء المادية في شبكة المعلومات. (طه ، ٢٠١٨)

ويُعد استخدام تقنية إنترنت الأشياء في العملية التعليمية توجهاً جديداً لأنها توفر طرق وأدوات جديدة ومبتكرة تعززالعملية التعليمية وتحسن جودة التعليم المقدم وتحقق نواتج تعلم متميزة تتماشي مع متطلبات العصر الرقمي، لذلك أوضح أولجا و أنا (Olga& Anna: 2020)أن التعليم في العصر الحالي يتطلب الاهتمام بتوظيف تطبيقات انترنت الأشياء في العملية التعليمية لتزويد الطلاب بالمعارف والمهارات المطلوبة وتعزيز قدرتهم علي تنظيم ومعالجة المعارف والعمليات وإستنتاج العلاقات المنطقية والمترابطة باستخدام أشكال ورسوم بصرية ورموز مصورة.

وأوضح الدهشان (٢٠١٩) ورحمان وأسيهري (Rahman& Asyhari, 2019) **مجموعة من المميزات لاستخدام بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنية إنترنت الأشياء في العملية التعليمية، ومنها:**

١- تتيح للمعلم طرق تدريسية متنوعة لاستخدامها لشرح المفاهيم المجردة عن طريق ربط تقنية انترنت الأشياء بالواقع المرغوب محاكاته وبذلك يسهل فهم الطلاب للمفاهيم المختلفة عن طريق استخدام تقنية الواقع الافتراضي.

٢- تتيح للطالب أن يكون متصلاً باستمرار بمناهجه ومعلميه عبر تطبيقات انترنت الأشياء وحضور الحصص الدراسية عن بعد، حيث تُرسل له رسائل بجداوله وواجباته، واقتراحات للانضمام لدورات تدريبية متنوعة.

٣- تجعل المهام التعليمية والإدارية أكثر فعالية، نظراً لظهور تقنيات مستحدثة كالفصول والجامعات الافتراضية والمكتبات الذكية والكتب الإلكترونية

والسبورة التفاعلية والطابعات الثلاثية الأبعاد والإضاءة الذكية وأنظمة التبريد والتدفئة التلقائية وبطاقات الهوية لتتبع الحضور وغيرها.

وأضاف عبد الله (٢٠١٩) ومجدلينا (Magdalena, 2016) **مجموعة من التطبيقات التعليمية لانترنت الاشياء ومنها ما يلي**:

- **تطبيقات السبورة الذكية** والتى تساعد المعلم علي شرح الدروس بسهولة بمساعدة الوسائط المتعددة، وتشجع الطلاب علي التعامل مع الأدوات والبرامج القائمة على الويب والألعاب التفاعلية كمنصات تساعد على التعلم بصورة أكثر تفاعلية.
- **الكتب الإلكترونية:** حيث يمكن للمعلم تصميم كتب جرافيك ثلاثية الأبعاد تتضمن مقاطع فيديو وصور ورسوم متحركة ورسومات بيانية وأشكال ثلاثية الابعاد وتتيح له الفرصة لتدوين الملاحظات، بالإضافة إلى الواجبات المنزلية مما يسهم فى توسيع فرص التعلم للطلاب.
- **لوحة ملصقات الوسائط المتعددة** والتي تجمع بين النصوص والصور والصوت والفيديو والارتباطات التشعبية، ويمكن مشاركتها إلكترونيا مع الطلاب والمعلمين عبر البريد الإلكتروني لإثراء المحتوي التعليمي.
- **تطبيقات أجهزة استشعار** درجة الحرارة وتنظيمها بالفصل الدراسي؛ حيث لها تأثير كبير على قدرات الطلاب المعرفية والذاكرة مما يساعد على مراقبة الفصول الدراسية عن بعد في وقت واحد .

كما أضاف (Bajracharya; Blackford& Chelladurai, 2018) **العديد من الخدمات التعليمية لانترنت الأشياء ومها:**

١- **توفير بيئات التعلم الشخصية والاجتماعية :** والتي تعد من أهم خدمات إنترنت الأشياء التعليمية لإتاحتها الفرصة للطلاب للتعلم وفقا لنمط تعلمهم وميولهم واستعداداتهم، فمن خلال تقنية الواقع الافتراضي والمعزز مثلا يستطيع الطالب تجربة التعلم بنفسه مما يجعل تعلمه تجربة ممتعة، كما تُمكن الطلاب من الانضمام لمجموعات تعلم جماعية تتيح التعلم من خلال جمع وتبادل المعرفة، حيث ساهمت شبكات التواصل الاجتماعي مثل Facebook وTwitter والمنصات التعليمية مثل Edmodo و Google Classroom على التعلم من خلال تبادل المعارف مع خبراء بمختلف المجالات.

٢- **توفير بيئة تعلم قائمة على الهاتف المحمول (MBL)**: وذلك من خلال توظيف التطبيقات التعليمية المتنوعة للهاتف المحمول في تقديم المعارف والمهارات المختلفة بصورة مشوقة كالألعاب التعليمية الإلكترونية، حيث أثبتت الدراسات تفوق الطلاب في تعلم مختلف العلوم كاللغة الإنجليزية

والرياضيات من خلال تقنية انترنت الأشياء، والتي تتيح للمعلم إنشاء كتب إلكترونية ومقاطع فيديو ورسومات ثلاثية الأبعاد يمكن للطلاب الوصول إليها في كل مكان.

٣- **تقديم محتوى تعليمي الكتروني:** حيث ظهرت المكتبات الرقمية والجامعات والفصول افتراضية والاختبارات الالكترونية، كما تطورت قائمة رموزQR حيث تتم الإشارة للكتب الرقمية برموز معين، بحيث يحصل الطالب على الكتاب المدرسي على جهازه من خلال مسح رمز الاستجابة السريعة.

كما أوضح جيل وأخرون (Gul et al, 2017) وشرناث وأخرون (Shrinath et al, 2017) أن أحد أهم تطبيقات انترنت الأشياء التعليمية هي **الفصول الذكية القائمة على إنترنت الأشياء** والتي لها دور كبير في تطوير الممارسات التعليمية التقليدية وتوفير بيئة تعليمية أفضل، نظرا لتوافر العديد من الخدمات كما يلي:

- **إدارة الفصول الذكية:** حيث توفر أدوات تعليمية جديدة ومبتكرة لعرض المحتوي التعليمي وإدارة الصف الدراسي كالسبورة التفاعلية والأجهزة اللوحية والطابعات ثلاثية الأبعاد والكتب الإلكترونية وبطاقة هوية الطالب وأجهزة استشعار درجة الحرارة والاضاءة وكاميرات المراقبة وأنظمة التكييف الذكية، كما تتيح للمعلم معرفة نمط تعلم طلابه وتصميم بيئة صفية تعاونية وثرية لتحسين عملية التعلم.
- **تتبع حضور الطلاب في الفصول الذكية:** باستخدام تقنية SCRCS من خلال إرفاق علامات RFID ببطاقات هوية الطلاب ويمكن تثبيتها في كل فصل دراسي وقراءة بطاقة هوية الطلاب بشكل جماعي والاحتفاظ بسجل حضور الطلاب كما أوضحت دراسة (Ashwin et al, 2015)، وكذلك استخدام تقنية NFC لتتبع الحضور من خلال الهواتف الذكية بحيث ينقر الطالب على بطاقة المصفوفة، ويتم حفظ الحضور على الخادم تلقائياً ويمكن للمعلم والطلاب التحقق من الحضور من هواتفهم الذكية كما أوضحت دراسة (Chew et al, 2015).
- **تقديم التغذية الراجعة على جودة التدريس:** حيث توفر إمكانية مراقبة ردود أفعال الطلاب على جودة التدريس باستخدام تقنية الاستشعار والمراقبة في الوقت الفعلي مما يساعد على تطوير التدريس وزيادة كفاءة العملية التعليمية لأنها تقلل المهام الشاقة للمعلم وتسمح له بالتركيز أكثر على التعليم والتعلم.

ويتضح مما سبق أن لتوظيف تطبيقات انترنت الأشياء العديد من الفوائد التربوية لكل من الطالب والمعلم ومديري المدارس؛ فتتيح للطالب بيئة تعلم شخصية قابلة للتكيف وفقًا لاحتياجاته، وكذلك بيئة تعلم تشاركية تتيح للطالب أن يشارك في عملية التعلم مع

اعطائه الفرصة للتجريب أثناء التعلم وطرح الأسئلة ومشاركة المستندات عبر الانترنت والتواصل مع المعلم بعدة طرق وتحمل مسؤولية تعلمه من خلال توفر الأدوات والبرامج لتحسين نتائج التعلم، وتتيح للمعلم العديد من الأدوات الرقمية الحديثة لتصميم المحتوي التعليمي بصورة تفاعلية لشرح المعرفة الجديدة بطريقة أفضل وأسرع وتقييم تعلم الطلاب للمعرفة الجديدة وتتبع حضورهم ومتابعة تقدمهم، وتتيح لمديرى المدارس والمشرفين بمراقبة الفصول الدراسية ونظم التهوية بها من خلال هواتفهم الذكية.

وأضاف ميتشام وأخرون (Meacham et al, 2018) عدة مميزات لتطبيقات انترنت الأشياء في التعليم الجامعي ومنها انها تتيح بيئة تعلم الكترونية أكثر شخصية من خلال استخدام البيانات المجمعة من أجهزة الاستشعار لتخصيص المحتوي التعليمي ليتلائم مع ميول الطلاب واستعداداتهم وأنماط تعلمهم والفروق الفردية بينهم، كما تساعد على تحسين جودة العملية التعليمية حيث غيرت التعليم من نموذج نقل المعرفة إلى نموذج تعاوني ذاتي نشط، كما أنها تمكن المعلم من جمع تقارير عن أداء طلابه وتصميم بيئة تعليمية تفاعلية. وأوضحت موتالا وبديشي (Motala& Padayachee, 2018) أن مؤسسات التعليم العالي تحتاج إلى توظيف تقنيات انترنت الاشياء لتطوير طرق واستراتيجيات التدريس بها، لأنها تتيح الربط البيني للأجهزة المتصلة بالانترنت لزيادة التواصل وتبادل المعرفة بين المعلم وطلابه وبين الطلاب وبعضهم البعض، مما يُزيد من إبداع الطلاب أثناء التعلم، كما أوضحت وجود علاقة إيجابية بين فوائد إنترنت الأشياء والاستعداد لاعتماد إنترنت الأشياء بين الأكاديميين في جامعة كوازولو ناتال. كما أشار عبد الرازق (٢٠١٩ أ) إلي أن تقنية انترنت الأشياء لها دور كبير في تدريس المقررات الجامعية لأنها تتيح تقديم المحتوي التعليمي باستخدام برامج تعليمية تتسم بالمرونة والتنوع والموائمة مع أنماط تعلم الطلاب وتفضيلاتهم الشخصية مما يزيد من إنتاجيتهم، كما أن توظيف انترنت الأشياء في الجامعات يساعد على ضمان قدرتها على المنافسة والتكيف مع متطلبات العصر وتحقيق الجودة في الخريجين، كما أوضحت مرشاد (Mershad, 2018) دور تقنية انترنت الأشياء في خدمة البحث العلمي في أنها تتيح إمكانية تكوين مجموعات بحثية من خلال تحديد هوية الشخص وأماكن أقرانه الذين يشاركونه الاهتمامات البحثية، حيث يمكنهم التواصل دون معرفة سابقة بينهم، كما أنها توفر وقت وجهد الطلاب في عملية البحث حيث أنها تُمكنهم من تحميل خريطة موقع الكتاب الذي يبحثون عنه من الفهرس الألي والحصول عليه عن طريق خاصية تتبع الأشياء، كما يمكنهم استعارة الكتب من خلال تطبيقات في جهازهم الذكي لتحديد العناوين والموضوعات التي يرغبون في استعارتها.

وتتضح الأهمية التربوية لبيئة التعلم الذكية القائمة على انترنت الاشياء في أنها تتيح للطلاب الفرصة لاكساب المهارات المعرفية والعملية واستخدام مصادر التعلم المتعددة للوصول للمعارف وتنظيمها والوصول لمستوي الأداء المطلوب وفق سرعتهم الخاصة وتشجع الطلاب على العمل بحماس وجدية طوال الوقت وتتيح لهم فرصة الاستمتاع بالتعلم من خلال بيئة تعلم مشوقة وجذابة تعزز مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات والعمل الجماعي والتواصل وتبادل الخبرات، كما تساعد على خلق جو تعليمي مناسب للطلاب يزيد من دافعيتهم نحو انجاز عملية التعلم بنجاح ويعزز رضاهم عن التعلم.

تأثير تطبيقات إنترنت الأشياء التعليمية في التعليم المستقبلي:

أوضحا شاهلا وبيتجورن وأخرون (Shahla, et-al, 2017; Putjorn, et-al, 2015) أن تطبيقات إنترنت الأشياء التعليمية سيكون لها دور فعال في تطوير العملية التعليمية في المستقبل، حيث ستتيح للمعلم أداء مهامه التدريسية بصورة أكثر كفاءة لأنها ستوفر له وقت كبير يقضيه في الإجراءات الشكلية بحيث يركز على مراقبة تعلم طلابه وتقدمهم، كما يُتوقع أن توفر تطبيقات إنترنت الأشياء بيئات تعليمية أكثر جاذبية ومرونة لتلبية احتياجات الطلاب المختلفة ومساعدتهم على فهم المفاهيم الصعبة في فترة زمنية قصيرة، ويمكن استخدام مجسات الأعصاب لتحديد النشاط المعرفي للطلاب، كما أشارت المعمرى وأخرون (٢٠١٩) أنه يمكن توظيفها بفاعلية في العملية التعليمية لأنها تربط بين معطيات البيئة التعليمية من أجهزة الكترونية وموارد بشرية وغيرها لتتكامل مع بعضها ضمن منظومة عبر شبكة الانترنت وتوفر العديد من الطرق التي يمكن للمعلم استخدامها لتحسين نواتج التعلم ومخرجاته لدي الطلاب، ويمكن من خلالها تصميم وحدات تعليمية حول مفاهيم معينة عبر البيئات الافتراضية. وأوضحت ميلز (Mills, 2019) أنها تتيح للطلاب فرص التعلم عن بعد وفق قدراتهم الخاصة وتُزيد من اندماجهم بالمهام والأنشطة التعليمية وتمكنهم من متابعة تقدمهم التعليمي وتقويم أدائهم أول بأول، وتتيح لهم فرص التعلم المستمر مدي الحياة، كما تُمكن المعلم من الوصول لعدد هائل من مواد التدريس الجاهزة ذات الجودة العالية، واستخدام أدوات تقنية لابتكار محتوي تدريسي خاص وارساله للطلاب مباشرة عبر هواتفهم الذكية، وتتيح للمعلم حرية التواصل مع طلابه في أي وقت ومن أي مكان ومتابعة حضورهم بشكل مباشر. ويضيف الدهشان (٢٠١٩) أنه يمكن استخدامها في تصميم خطط تدريسية تعزز وصول الطلاب للمعلومات وتمكن المعلم من إدارة الصف الكترونيا ومراقبة نشاط الطلاب وتطوير بيئات تعلم قائمة على الفصول الافتراضية وتوظيف تطبيقات التعلم التفاعلي من خلال بيئات التعلم التشاركي وإتاحة الفرصة للمعلم والطلاب لابتكار مواد تدريسية ثلاثية الأبعاد ومشاركتها الكترونيا عبر منصات الويب.

ومما سبق يتضح أهمية تدريب الطلاب المعلمين على استخدام تطبيقات انترنت الأشياء وتعزيز تقبلهم التكنولوجي نحو توظيفها في العملية التعليمية. حيث أوضحت العديد من الدراسات ضعف امتلاك المعلمين للمعارف المتعلقة بتقنية انترنت الأشياء وكيفية توظيفها أثناء التدريس، حيث أظهرت دراسة علي (٢٠١٨) أن ٩٠% من طلاب الماجستير قسم تقنيات التعليم بجامعة الملك عبد العزيز ليس لديهم معرفة بانترنت الأشياء وتطبيقاته التعليمية وأن هناك حاجة الى تعزيز معارفهم ومهاراتهم واتجاهاتهم المتعلقة بتطبيقاته، كما سعت دراسة المعمري وآخرون (٢٠١٩) إلى التعرف على دافعية أعضاء هيئة التدريس بقسم دراسات المعلومات لاستخدام تطبيقات انترنت الأشياء والتعرف على مدي تقبل طلبة البكالوريوس لاستخدامها في العملية التعليمية والكشف عن معوقات استخدامها من قبل أعضاء هيئة التدريس وأوضحت الدراسة بأن من أكثر الدوافع التي شجعت أعضاء هيئة التدريس على استخدام انترنت الأشياء في العملية التعليمية هو انه يسمح لهم بسرعة انجاز تسجيل الحضور وسهولة استلام الواجبات والتكليفات، وأن الطلاب كان لديهم تقبل لاستخدام انترنت الأشياء لكونه سهل الاستخدام بالنسبة لهم ويُسهل عملية الفهم، وتعد أهم المعوقات ضعف البنية التحتية المؤهلة لاستخدام انترنت الأشياء والتخوف من الانتهاكات الالكترونية، وأوصت الدراسة بأهمية توسيع أعضاء هيئة التدريس لاستخدام انترنت الأشياء في العملية التعليمية، كما هدفت دراسة متولي ومبروك (٢٠٢٠) إلى توظيف أنشطة اثرائية في الاقتصاد المنزلي مبنية علي انترنت الاشياء والدراسات البينية لتنمية الجودة الابتكارية والمنظور المستقبلي لدي تلاميذ الصف السادس الابتدائي، وأوصت الدراسة بأهمية تضمين المناهج الدراسية العديد من الأنشطة الاثرائية التى توظف تقنية انترنت الأشياء، وتدريب المعلمات علي كيفية توظيفها في التدريس، استخدمت دراسة (Hwang& Kim, 2017) الأفلام التعليمية كمصدر تعليمي لتدريب الطلاب على فهم الوظائف الرئيسية لإنترنت الأشياء واكتساب القدرة على تطوير التطبيقات الإبداعية لإنترنت الأشياء، وذلك لأن الأفلام تمثل تنبؤات وتوقعات إبداعية حول المجتمع البشري في المستقبل مما يساعد الطلاب على ادراك ما يمكن أن يحدث في المستقبل. وهدفت دراسة ميشام وأخرون (Meacham et al, 2018) اقتراح نظام تعليمي للتدريس في المرحلة الجامعية بأمريكا باستخدام انترنت الأشياء يعتمد على التعلم الشخصي التكيفي الذي يراعي الفروق الفردية بين الطالبات، وأوضحت الدراسة أن تقنية انترنت الأشياء ستقدم حلولا مقترحة للعديد من القضايا التي تواجه مستقبل التعليم. كما أوصت دراسة السعدنى وسليمان (Elsaadany& Soliman, 2017) بأهمية توظيف تطبيقات انترنت الأشياء في التدريس للمرحلة الجامعية لما لها من دور كبير في تعزيز نواتج التعلم من خلال توفير خبرات تعليمية أكثر ثراءا وتشويقا من خلال اكتساب رؤية

واقعية في الوقت الفعلي المتزامن لأداء الطلاب، وأوصت الدراسة بأهمية بذل المزيد من الجهود للكشف عن الإمكانات الكاملة لتطبيقات انترنت الأشياء.

ويتضح مما سبق أهمية تعزيز معرفة الطلاب المعلمين بتطبيقات انترنت الأشياء وكيفية توظيفها بفاعلية في العملية التعليمية وتعزيز تقبلهم نحو توظيفها لما لها من دور كبير في إثراء البيئة التعليمية وتعكيق فهم الطلاب للمحتوي بصورة أكثر تشويقاً وفاعلية.

ويعد تطبيق Nearpod أحد التطبيقات التي تعتمد على انترنت الأشياء حيث أنها تتيح للمعلم تقديم محتوي تعليمي تفاعلي ومشاركة الشاشات بين جهازه وأجهزة طلابه والتحكم في أجهزة طلابه أثناء العرض التعليمي وتبادل الملفات معهم كما أنه يتيح له تسجيب حضورالطلاب وتتبع إنجازاتهم وتقديم تقارير فورية عن أداء الطلاب وتفاعلهم ويتيح للمعلم ادراة الصف الدراسي من خلال لوحة تحكم التطبيق .

وأوضحت الشهري والجحيلان (٢٠١٩) أن تطبيق Nearpod هو تطبيق تفاعلي يسمح بالتزامن بين الأجهزة اللوحية في الفصل الدراسي؛ لذا يستخدم كأداة تواصل وتفاعل مباشر بين المعلم وطلابه، ويسمح للمعلم إنشاء عروض تفاعلية وأنشطة متنوعة تزامنية وتقديم المحتوي التعليمي لطلابه وإنشاء أدوات للتقييم لتتبع إنجازات طلابه في الوقت الفعلي وتقديم التغذية الراجعة الفورية.

أوضحت الزهراني (٢٠١٩) مجموعة من المميزات التعليمية لتطبيق Nearpod في العملية التعليمية ومنها:

- إمكانية إنشاء عروض تقديمية تفاعلية تحتوي على مسابقات واختبارات قصيرة وفيديوهات تعليمية وصور ويمكن للطلاب الاطلاع عليها من خلال رمز دخول يزودهم به المعلم بحيث يتاح لهم المشاركة في الأنشطة داخل الصف أو كواجب منزلي.
- وإنشاء اختبارات وأنشطة متنوعة متزامنة وغير متزامنة وفقاً لاحتياجات الطلاب التعليمية ويقدم لهم التغذية الراجعة الفورية.
- إمكانية استيراد مختلف أنواع الملفات من الجهاز أو الإنترنت، ما يتيح للمعلم تنويع مصادر التعلم؛ وتتيح للمعلم إمكانية تحميل الدروس والأنشطة والاسئلة وتحميلها مباشرة على أجهزة الطلاب والسبورة التفاعلية وإدارة بيئة التعلم من خلال لوحة تحكم التطبيق.
- إمكانية تصميم دروس ثلاثية الأبعاد عبر خدمة Nearpod 3D، والاستعانة بنماذج المحاكاة (Simulation) المتاحة في الموقع، وإمكانية استخدام تقنية الواقع الافتراضي من خاصية (VR Field Trip)
- إمكانية تتبع تقدم الطلاب من خلال تقارير الأداء وإمكانية عرض تقرير مفصل عن الفصل الافتراضي يشمل استجابات الطلاب وأنشطتهم.

- يوفر خاصيتين للتحكم: خاصية تحكم المعلم بعرض الشرائح (Live participate)، وخاصية تحكم الطالب بالشرائح.(Student-paced)

وهناك مجموعة من الاستراتيجيات التي يمكن توظيفها من خلال الأدوات والخدمات التي يتيحها تطبيق Nearpod ومنها: (الشامان، ٢٠٢٠)

- **استراتيجية الصف المقلوب:** حيث يمكن للمعلم تصميم عرض تقديمي تفاعلي وإضافة العديد من المواد الإثرائية والمصادر التعليمية المتعددة، وأنشطة التقويم التكويني والختامي، وإرسال الجلسة للطلاب باستخدام أداة (Student-paced) التي تتيح للطالب التعلم وفقا لاحتياجاتهم واستعداداتهم.
- **استراتيجية المحطات العلمية:** يمكن للمعلم توظيف تطبيق Nearpod في صنع محطات علمية تتضمن عروض تعليمية ووسائل تقييمية متنوعة تلائم احتياجات الطلاب، وإرسال كل محطة إلى مجموعتها المصنفة حسب احتياجاتها لتحقيق تعليمًا عادلًا يلبي احتياجات الطلاب المتنوعة.
- **استراتيجية العصف الذهني:** يمكن للمعلم استخدام أداة (Collaborate) التعاوني لتطبيقها من خلال طرح سؤال يستثير تفكير الطلاب على اللوحة التفاعلية وتلقي أفكارهم الإبداعية.

كما ان التطبيق يتيح تقويم الطلاب باستخدام أداة (open ended question) لتقويم الطلاب تقويما تكوينا للتحقق من فهمهم للمحتوي التعليمي بحيث يمكن للمعلم طرح سؤالا مفتوحا يتطلب التحليل والنقد والتمييز.

وهناك مجموعة من الدراسات استخدمت تطبيق Nearpod في العملية التعليمية ومنها دراسة ميكي ورافينرا (Mckay& Ravenra, 2016) استخدمت تطبيق Nearpod في تعليم تلاميذ المرحلة الابتدائية القراءة وتوصلت إلى فاعليته في زيادة التحصيل اللغوي للتلاميذ وتعزيز رغبتهم في القراءة؛ وذلك لأنه يمكن توظيف أدوات التطبيق في تصميم أنشطة تفاعلية ممتعة وشيقة وتراعي أنماط تعلم التلاميذ المتنوعة مما ساعدهم على التعلم بشكل أفضل كما تعطي للمعلم مؤشرات عن مستوي طلابه من خلال تفاعلهم ومشاركتهم، واستخدمت دراسة العتيبي (٢٠١٥) تطبيق Nearpod في تدريس الرياضيات لطالبات الصف الثالث الثانوي وأوصت بأهمية استخدام التقنيات الحديثة في اكساب الطالبات المفاهيم الرياضية وتدريب المعلمات على استخدامها فى التدريس، وأوضحت دراسة الشهري والجحيلان (٢٠١٨) دور تطبيق Nearpod في تحقيق التفاعل الصفي الفعال، حيث أنه أتاح فرصة للطالبات للمشاركة والتفاعل اللفظي مع المعلمة، لانه شجع على الصمت المنتج الذي تعمل فيه الطالبة بمفردها أو مع زميلاتها كما توصلت الدراسة إلى تكون اتجاه إيجابي لدي الطالبات نحو استخدام التطبيق في التعلم، لأنه أتاح للمعلمة اعداد عروض تقديمية

تفاعلية وأتاح للطالبات التفاعل المتزامن مع المحتوي التعليمي ومع المعلمة وأتاح للمعلمة تقديم التغذية الراجعة الفورية. وتوصلت دراسة العسيري (٢٠١٨) الى فاعلية استخدام برمجية Nearpod في تنمية التحصيل في مادة الكيمياء وتنمية مهارات التواصل الاجتماعي لدي طلاب الصف العاشربدولة الكويت.

ويتضح مما سبق الأهمية التربوية لتوظيف تطبيقات انترنت الأشياء في العملية التعليمية مما يتطلب امتلاك الطلاب المعلمين للعديد من المهارات الرقمية والتي تؤهلهم للتعامل مع هذه التطبيقات وتوظيفها بفاعلية في التدريس.

ثالثاً: متطلبات الثورة الصناعية الرابعة ومهارات التدريس الرقمي:

أصبحت الثورة الرقمية وما يرتبط بها من تقنيات وبرمجيات تدريسية تحدياً كبيراً للمعلم، والذي تطلب منه دمج تكنولوجيا العصر الرقمي لتحقيق أهداف التدريس، خاصة وأن تعليم الغد بحاجة لمعلم رقمي لديه المهارة التي تؤهله لمواكبة التطور التكنولوجي الناتج عن الثورة الصناعية الرابعة من خلال تدريبه على كيفية توظيف التقنيات الحديثة في التدريس في ظل طلاب أكثر مواكبة للتطورات التقنية من معلميهم.

فالتعلم في العصر الرقمي يتطلب امتلاك المعلم لمهارات التعامل مع التقنية ومصادر المعلومات، فلم يعد للمعلم النمطي الذي يركز فقط على حفظ المعلومات مكانا في النظم التعليمية الحديثة التي تركز على الأساليب التكنولوجية الحديثة في تصميم وتنفيذ البرامج التعليمية وهذا يتطلب أن يمتلك المعلم مهارات التدريس الرقمي بحيث يكون قادر على استخدام التكنولوجيا وادارتها وتوظيفها في عملية التعلم.

وعرفت هويدا سيد (٢٠١٥) مهارات التدريس الرقمي بأنها مجموعة السلوكيات والإجراءات التي تقوم بها الطالبة المعلمة مستخدمة تطبيقات الحوسبة السحابية لتسهيل تعلم الطالبات. وقسمتها إلى: (التخطيط والاعداد التقني لدروس الرياضيات، العرض التقني لدروس الرياضيات، تقييم تعليم الرياضيات باستخدام التقنيات، المراجعة والتقويم للتدريس التقني للرياضيات). وعرفتها الشهوان والنعيمي (٢٠١٨) بأنها مجموعة المهارات القائمة على تمثيل رقمي باستخدام الحاسب الألي والانترنت لانتاج وسائط رقمية مادية من نصوص وصور وصوت وفيديو وعروض ومستودعات واختبارات ليستفيد منها في اعداد الدروس التعليمية، وصنفت مهارات التدريس الرقمي إلي: (استخدام تقنيات التعليم الرقمي في التدريس، دمج التقنية الرقمية في تعليم الرياضيات، استخدام طرائق واستراتيجيات التدريس الحديثة الرقمية، تنفيذ الدرس في ضوء المعرفة الرقمية الالكترونية). وأشارت سراج (٢٠١٩) بأنها مجموعة الأداءات التي يقوم بها الطالب المعلم عند التخطيط للتدريس الرقمي وتنفيذه وتقويمه، وحددت هذه المهارات: (مهارة التخطيط للتدريس الرقمي، مهارة تنفيذ التدريس الرقمي، مهارة تقويم التدريس الرقمي). وأضافت اليامي

(٢٠٢٠) بأنها المعارف والمهارات التي تحتاجها المعلمات للتدريس في العصر الرقمي القائم على التكنولوجيا الرقمية سواء كان التدريس رقمي بالكامل أو مدمج أو باستخدام محدود للتكنولوجيا الرقمية، وحددت مهارات التدريس الرقمي في خمسة مجالات أساسية وهي: (مهارات الاتصال والتشارك، مهارات التفكير، المهارات الرقمية، مهارة إدارة المعرفة الرقمية، مهارة الحياة والمهنة).

ويتضح مما سبق أن مهارات التدريس الرقمي هي الممارسات التدريسية التي تُظهر قدرة المعلم على توظيف المستحدثات الرقمية في التدريس بفاعلية وعرض المحتوي التعليمي بصورة رقمية بما يتضمنه من أنشطة ومهارات وخبرات باستخدام الوسائل والبرامج التكنولوجية الرقمية بهدف تحقيق الأهداف التعليمية المنشودة.

وأوضح حدادة (٢٠١٩) مبررات تنمية مهارات التدريس الرقمي لدي المعلم لمواكبة متطلبات عصر الثورة الصناعية الرابعة وهي التطور الهائل في التقنيات الرقمية وما استتبعه من تغير في بيئات التعلم، استوجب الاهتمام بتنمية مهارات التدريس الرقمي للمعلم لتأهيلهم لتصميم بيئات تعلم ثرية ومرنة وتفاعلية تتناسب مع جيل التطور الرقمي وتمكنه من توظيف التطبيقات التقنية الحديثة واستراتيجيات التدريس القائمة عليها لمراعاة الفروق الفردية بين الطلاب ودعم أنماط تعلمهم لتحقيق النتائج التعليمية المرغوبة. كما أكد بدير (Bedir, 2019) ضرورة امتلاك المعلمين لمهارات التدريس الرقمي حيث لم يعد الطلاب يستجيبون للتعلم التقليدي المتمركز حول المعلم، فطلاب اليوم منغمسون في عالم متقدم تقنيا، لذلك يحتاج معلم اليوم إلى مزيد من المهارات في العصر الرقمي لتزويد طلابهم بمصادر المعرفة المتعددة وتطوير مهاراتهم التقنية باستمرار لتنمية قدرتهم على توظيف التكنولوجيا الحديثة في التدريس وفي قياس تقدم طلابهم، وأن يكون لديهم شغف لمعرفة الإمكانات الجديدة التي سيجلبها المستقبل في مجال التعليم. وأضافت وبيتس (Bates, 2018) أن المعلم في العصر الرقمي يجب عليه يسعي الى توفير بيئة تعليمية تتيح للطلاب فرص التدريب والمناقشة والتغذية الراجعة والدمج بين العديد من الأساليب التدريسية، وأن يحدد المهارات التي يرغب في تطويرها لدي طلابه وتحديد الأساليب التقنية المناسبة التي تمكنه من تطوير تلك المهارات. وأشار شارما (Sharma, 2017) إلي أن المعلم في العصر الرقمي يواجه العديد من التحديات الغير مسبوقة مع الطلاب والمجتمع وسوق العمل والتكنولوجيا المتغيرة باستمرار، مما جعل دوره أكثر صعوبة لمواكبة هذه التحديات والتطور في بيئات التعلم. وأشار أمين (Amin, 2016) إلي أن المستقبل الرقمي يتطلب معلم متميز لديه القدرة على استخدام التقنيات الحديثة للوصول لمزيد من الطلاب، لأن العصر الرقمي فرض علي المعلم أدواراً جديدة، فأصبح مطالب باستخدام طرق مبتكرة للتدريس تُحول دوره من مجرد مرسل للمعرفة إلى موجه

لطلابه لكيفية الوصول إليها وتوظيفها في سياقات مختلفة ويتطلب ذلك أن يتمكن المعلم من مواجهة مهامه الجديدة بطريقة أكثر مرونة.

ويتضح مما سبق أن هناك العديد من المبررات لاكساب الطلاب المعلمين مهارات التدريس الرقمي؛ وذلك لإعداد معلم متميز لديه القدرة على توظيف التقنيات الحديثة في التدريس في ظل جيل لديه شغف بالتقنية ولديه المهارات والميول لتوظيفها في التعلم ولاعداد معلم لديه القدرة على مواكبة التطور التقني.

وأوضح كوريكس وأوزمن (Korucuc& Ozmen, 2018) أنه لتحقيق متطلبات الثورة الصناعية الرابعة في برامج إعداد المعلم لابد من الاهتمام بتنمية الكفاءات التكنولوجية لدي المعلمين والتي تتضمن:

- **المعرفة التكنولوجية:** حيث يحتاج المعلم لتوظيف التقنيات التعليمية في تدريس المحتوي التعليمي بشكل أفضل إلى دمج المعرفة التربوية ومعرفة المحتوي والمعرفة التكنولوجية لتدريس المحتوي التعليمي بشكل أفضل.
- **المهارات التكنولوجية:** حيث يجب أن يمتلك المعلم المهارات التكنولوجية اللازمة لتوظيف التقنيات التعليمية في التدريس، حيث أن المعرفة فقط لا تكفي.
- **المعتقدات التكنولوجية:** والتي تتضمن معتقدات الكفاءة الذاتية التربوية والتكنولوجية لدي المعلم.
- **الوعي التكنولوجي:** أي وعي المعلم بالمعارف والمهارات والمعتقدات الموجودة لديه فيما يتعلق بالتكنولوجيا.

وبالتالي لابد للمعلم أن يكون لديه كلا من المعرفة التربوية والمعرفة التكنولوجية حتي يكون لديه القدرة على دمج التكنولوجيا بفاعلية في التدريس.

ونظراً لأهمية تنمية مهارات التدريس الرقمي لدي المعلم، فقد سعت العديد من الدراسات الى تحديد مدي توافرها وسعت الى تنميتها ومنها دراسة اليامي (٢٠٢٠) والتي أوضحت أن درجة امتلاك المعلمات للمعرفة والخبرة الكافية لمهارات التدريس الرقمي كانت متوسطة ويرجع ذلك الى عدم حصول المعلمات على التأهيل/ التدريب الكافي في مجالات التدريس الرقمي، حيث أشارت (٥٣.١١%) من المعلمات أنهن لم يتلقين التأهيل الكافي قبل الخدمة في مهارات التدريس الرقمي أشار (٤٢.٧١%) من المعلمات أنهن تلقين تأهيلا كافيا الى حدما في مهارات التدريس الرقمي، وذكر (٤.١٨%) من المعلمات حصولهن على التأهيل الكافي لهذه المهارات قبل الخدمة، وأوصت الدراسة بأهمية تدريب المعلمين على مهارات التدريس الرقمي ليتمكنوا من تقديم تعليم ملائم لطلاب القرن الحادي والعشرين وأن عدم حصولهم على التدريب الكافي ينعكس على امتلاكهم لتلك المهارات وممارستهم لها، كما أوضحت الدراسة

الى احتياج المعلمين للتدريب على مهارات التدريس الرقمي بدرجة كبيرة، وهدفت دراسة الشهوان والنعيمي (٢٠١٨) الى تحديد المهارات والكفايات الرقمية الواجب توافرها لدي معلمات العلوم والرياضيات في ضوء المعرفة الرقمية وأوصت الدراسة بأهمية توظيف المعلمات لطرائق التدريس الرقمي، وأوصت دراسة يو (Yue, 2019) بأهمية تدريب المعلم على مهارات التدريس الرقمي والتي تتمثل في: مهارة الوصول الى محتوي المقررات الالكترونية مفتوحة المصدر ومشاركتها وتوظيف التكنولوجيا الرقمية في تحقيق النمو المهني الذاتي المستمر واستخدام المهارات الرقمية لشرح المحتوي التعليمي وتصميم ونشر المقررات الالكترونية وتصميم أنشطة تعليمية الكترونية لتحقيق أهداف المقرر واختيار واستخدام التقنيات الرقمية كأداة تدريس وفي متابعة الطلاب في بيئة التعلم الصفية/ الافتراضية، التواصل الفعال مع الطلاب عبر شبكات التواصل الاجتماعي.

لذلك فالطالبة معلمة الرياضيات في عصر الثورة الصناعية الرابعة لابد وأن تمتلك مهارات التدريس الرقمي والتي تمكنها من تصميم وتنفيذ دروس الرياضيات رقميا من خلال توظيف الوسائط التعليمية المتعددة لمراعاة الفروق الفردية بين الطالبات وتصميم أنشطة تعليمية تشاركية وتوظيف استراتيجيات التدريس الرقمية وتطبيق أساليب التقويم الرقمية، وتمكنها من التعامل مع المستحدثات التكنولوجية واستخداماتها التعليمية وإدارة عملية التعلم رقمياً، والتي تتطلب أن تُحدث معارفها ومهاراته لتمكينها من استيعاب التكنولوجيا الحديثة باستمرار، والاستقصاء المستمر عن المعرفة الرياضية والتعاون والتواصل الكترونياً مع أقرانها لتبادل الخبرات التعليمية.

رابعاً: متطلبات الثورة الصناعية الرابعة ومهارات استشراف المستقبل:

يُعد وعي المعلم بالمستقبل واستشراف أفاقه والتخطيط له والمشاركة بفاعلية في صنعه متطلب رئيسي لمواكبة عصر الثورة الصناعية الرابعة بهدف التطوير المستمر نحو الأفضل، فتنمية مهارات استشراف المستقبل تجعل المعلم لديه القدرة علي التكيف مع طبيعة العصر المتغيرة لجعله قادر على انتاج المعرفة وادارتها وليس مجرد استهلاكها، ولديه القدرة على الابداع والتجديد وتطوير أفكاره لتفسير الواقع وتحديد متطلبات المستقبل. و**هناك العديد من التعريفات التي تناولت استشراف المستقبل ومنها مايلي:**

عرفتها مبروك والسيد (٢٠١٤) بأنها مجموعة المهارات الشخصية والأدائية التي ترتبط بقدرة الفرد على وضع تصور للمستقبل انطلاقا من الواقع والاستفادة من خبرات الماضي. وعرفتها فؤاد (٢٠١٨) بأنها مجموعة القدرات التى تُمكن الطلاب من فهم تطور قضايا وموضوعات علمية وتكنولوجية إنطلاقاً من معرفة متوفرة عن الحاضر وتفسيرها وتحليلها والاستفادة منها لفهم المستقبل والتنبؤ بالأثار والمشكلات

المستقبلية المتوقع حدوثها مما يزيد من كفاءته في التعامل الإيجابي مع تحديات وقضايا المستقبل واقتراح حلول وأفكار مستقبلية جديدة وفقاً لمتطلبات الحياة في القرن الحادي والعشرين. وعرفها الصغير (٢٠١٦) بأنها جهد فكري لاستكشاف المستقبل وفق أهداف مخططة باستخدام أساليب كمية تعتمد على قراءة أرقام الحاضر والماضي أو أساليب كيفية تستنتج أدلتها من الأراء الشخصية القارئة لمجري الأحداث ومن ثم إمكانية وضع حلول وبدائل يمكن الاختيار من بينها وذلك لصنع مستقبل أفضل. وأضافت عبد الوارث (٢٠١٦) بأنه استكشاف منهجي لمستقبل القضايا والمشكلات المعاصرة اعتمادا على دراسة علمية منظمة وشاملة لمختلف جوانب هذه القضايا والمشكلات وذلك بهدف تحليل المتغيرات المتعددة للموقف المستقبلي والتي يمكن أن يكون لها تأثير على مسار الأحداث في المستقبل وطرح حلول وبدائل وتصورات لها لرسم الصورة المثلي للمستقبل. وأشار محمد (٢٠١٧) بأن استشراف المستقبل لا يعني فقط التنبؤ بالمستقبل بل الكشف عن البدائل المتوقعة التى تساعد على الاختيار الواعي لمستقبل أفضل.

ويتضح مما سبق أن مهارات استشراف المستقبل هي مجموعة المهارات التي يجب على المعلم امتلاكها للتدريس بكفاءة في القرن الحادي والعشرين بحيث تمكنه من معرفة مهاراته التدريسية الحالية والمهارات التي يجب عليه امتلاكها بكفاءة في ظل تطور تقنيات واستراتيجيات التدريس والاستفادة منها لفهم مستقبله التدريسي والتنبؤ بمشكلات التدريس المستقبلية المتوقع حدوثها والعمل على مواجهتها واقتراح حلول مستقبلية مما يزيد من كفاءاته التدريسية وتفاعله الإيجابي مع تطورات المستقبل لتحقيق مستقبل تدريسي أفضل.

ولتنمية مهارات استشراف المستقبل أهمية كبيرة؛ حيث أوضح الصغير (٢٠١٦) أنها تفيد الأفراد في التفاعل الناجح مع مواقف الحياة وتطوير أساليب معيشتهم لانها تساعدهم على حل المشكلات واتخاذ القرارات ذات الأهمية في حياتهم المستقبلية، لأنه لا يمكن التكيف مع العصر الحالي ومتطلباته دون فهم المستقبل واستشراف أفاقه. وأضافت فؤاد (٢٠١٨) أن مهارات استشراف المستقبل تتيح للطلاب التفاعل الإيجابي مع الألفية الجديدة بشكل يؤهلهم لمواجهة احتياجاتهم وتطلعاتهم المستقبلية، والتفكير بشكل بناء وايجابي حول المستقبل والتأثير فيه والتخطيط له ورسم خريطة شاملة له، والتنبؤ بالمشكلات قبل وقوعها والاستعداد لمواجهتها من خلال تحليل الأحداث الحالية وتطبيق تلك المعرفة من أجل اتخاذ القرارات المستقبلية المناسبة، ومعالجة القضايا والمشكلات الحالية التى لها أثار علي المستقبل.

وبذلك فإن امتلاك الطلاب المعلمين لمهارات استشراف المستقبل يمكنهم من التنبؤ بمهاراتهم التدريسية في المستقبل وتحليلها ودراسة أسبابها وتوقع نتائجها، باعتبار أن تصوراتهم حول أداءاتهم التدريسية المستقبلية سوف تؤثر على ما يتخذونه من

قرارات في الوضع الحاضر من محاولة تطوير كفاءاتهم التدريسية لتحويل هذه التصورات الى واقع، لذا يجب الاهتمام بتضمين مهارات استشراف المستقبل ببرامج اعداد المعلم بما يتيح للطلاب المعلمين فرصة للتدريب عليها وممارستها.

وهناك مجموعة أساليب يمكن استخدامها لتنمية مهارات استشراف المستقبل لدي الطلاب المعلمين:

- طرح أسئلة مفتوحة النهاية تثير اهتمام الطلاب المعلمين حول قضايا مستقبلية تتعلق بمستقبلهم التدريسي مثل ما رأيك بأداءك التدريسي الحالي؟ كيف تتوقع أداءك التدريسي في المستقبل؟ ماذا تقترح من حلول للمشكلات التدريسية التي تواجهك حاليا؟
- حث الطلاب المعلمين على الحوار والمناقشة حول قضايا التدريس في المستقبل ومهارات التدريس التي يجب أن تتوافر لدي معلم المستقبل.
- مساعدة الطلاب المعلمين على تكوين صورة ذهنية لمهارات التدريس المستقبلية لديهم بناء على فهمهم وتحليلهم لأدائهم التدريسي الحالي، وتدريبهم على التخطيط والتنبؤ وابداء الرأي في تناول هذه القضايا.
- تشجيع الطلاب المعلمين على التفكير لابتكار حلول غير مألوفة لحل المشكلات والقضايا التدريسية المستقبلية والاستماع لهم وتقبل أرائهم.
- تشجيع الطلاب المعلمين على تطوير مهاراتهم التدريسية والتقنية ذاتياً داخل البيئة التعليمية وخارجها.

ونظراً لأهمية الاهتمام بتنمية مهارات استشراف المستقبل لدي المعلم، فقد اهتمت العديد من الدراسات بتنميتها، ومنها دراسة (Leko et al, 2015) والتي أوضحت أن التقنيات الحديثة كالواقع الافتراضي والمعزز وتقنيات الذكاء الاصطناعي وغيرها فرضت امتلاك المعلمين لمهارات استشراف المستقبل بحيث يكون لديهم القدرة على تطوير ممارساتهم التدريسية وفقا لهذه التقنيات. وأشارت دراسة كونونك وأخرون (Kononiuk et al, 2020) أنه في ظل التغيرات الاجتماعية والاقتصادية والتكنولوجية الدينامية، فمن المتوقع أن تتوفر كفاءات جديدة لدي المعلم لتمكينه من استخدام أدوات مبتكرة للتدريس بفاعلية، مما يتطلب امتلاكه لمهارات استشراف المستقبل ليكون لديه القدرة على التخطيط والتطوير الوظيفي لإدارة التعلم والتغيير لتحقيق مستقبل مهني مفضل ومحدد شخصيا، كما تتيح للمعلم استكشاف التوجهات المستقبلية في التدريس والتعلم مما يُمكنه من تطوير قدراته للتكيف مع هذه التوجهات. وهدفت دراسة الحربي (٢٠١٩) إلى تحديد مهارات فهم الحاضر واستشراف المستقبل الواجب توافرها لدي طلاب الدبلوم التربوي تخصص فيزياء بجامعة المجمعة ومعرفة مدي ممارستهم لها وتقديم تصور مقترح لتنميتها، وتوصلت الى أن أداء الطلاب في مهارات فهم الحاضر كان أكثر من أدائهم في مهارات استشراف

المستقبل، وأن امتلاكهم لهذه المهارات كان بدرجة متوسطة، وأوصت الدراسة بأهمية إضافة مقررات ببرنامج الدبلوم التربوي تتعلق بمهارات استشراف المستقبل في ضوء التوجهات الحديثة لاكساب المعلم المهارات الى تؤهله لاعداد أجيال لديهم القدرة على مواجهة التطورات المستقبلية. وأوضحت دراسة معبد (٢٠١٩) أهمية تنمية مهارة دراك المعلم للحاضر والتنبؤ بالمستقبل وفهمه لتنمية قدرته على التكيف مع التطور المعرفي والتكنولوجي المتلاحق، حيث أن استشراف المستقبل لا يتحقق الا بفهم الحاضر، وفهم الحاضر يتطلب الوعي بالمستقبل واستشراف أفاقه وفهم تحدياته. وأوصت دراسة بنكر (Beneker, 2015) بأهمية اهتمام برامج اعداد المعلم بتنمية مهارات استشراف المستقبل وتنمية تصورهم حول أدائهم التدريسي في المستقبل وسعت الدراسة الى تدريب مجموعة من الطلاب المعلمين في دورة الماجستير بجامعة فونتس للعلوم التطبيقية على وضع رؤية مستنيرة حول ما ينبغي أن يبدو عليه تدريسهم بعد خمس سنوات وتأمل هذه الرؤية، وأظهر معظم المعلمين أفكار مبتكرة حول ممارستهم التدريسية داخل الفصول الدراسية وكيفية تحفيز تعلم الطلاب بالانشطة التعليمية وكيفية جعل الدروس أكثر إثارة وتشويقاً وعبروا عن مسؤوليتهم عن تعلم الطلاب. وأوضحت دراسة دونلفي (Donlevy, 2015) أهمية تنمية مهارات استشراف المستقبل لدي المعلمين في ظل التطور التقني وفي ظل ظهور أجيال لديهم القدرة على استخدام التكنولوجيا بشكل أفضل من معلميهم بحيث يسعي المعلم الى تقييم مهاراته التدريسية الحالية باستمرار والسعي الى تطويرها بما يتناسب مع التطورات التقنية. وتوصلت دراسة مبروك وسعد (٢٠١٤) الى ضعف امتلاك المعلمات حديثى التخرج لمهارات استشراف المستقبل، وأوصت بأهمية تضمين برامج اعداد المعلم نماذج تطبيقية تساعد معلم المستقبل على بناء تصورات استشرافية مستقبلية حول أدائه التدريسي. وأوضح إلسكو وأخرون (Ilisko, et al, 2014) أن التعليم نشاط موجه للمستقبل، لذلك تحتاج الجامعات إلى إكساب طلابها مهارات استشراف المستقبل لجعلهم أكثر وعياً بالتطورات المعرفية والتقنية وتعزيز مسئوليتهم حول بناء سيناريوهات مستقبلية بديلة ومفضلة للمساهمة في تلك التغيرات، وأوضحت العلاقة بين امتلاك الطلاب المعلمين لمهارات استشراف المستقبل وتطور مهاراتهم التدريسية. وصممت دراسة فولك ودودن (Fluck& Dowden, 2013) برنامج تعليمي لتمكين معلمي ما قبل الخدمة على تصور ممارساتهم في الفصول الدراسية الرقمية في المستقبل لتحقيق نواتج تعليمية جديدة لا يمكن تحقيقها الا بتوظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وناقشت الدراسة أساليب اعداد الطلاب المعلمين وفقاً لظهور التكنولوجيا الرقمية بسرعة في المدارس.

ويتضح من الدراسات السابقة أن امتلاك المعلم لمهارات استشراف المستقبل يولد لديه الاتجاه الإيجابي نحو تطوير كفاءاته التدريسية بشكل مستمر والمثابرة لتحقيق ذلك

ويكون أكثر قدرة على إدارة وتخطيط الوقت التدريسي ولديه القدرة على التغلب على القلق التدريسي والتركيز على الأهداف التدريسية ومتابعة تحقيقها والاندماج في سلوكيات موجهة نحو تحقيق الهدف في ضوء توجهات زمنية مستقبلية.

فالمؤسسات التربوية لن تتمكن من اعداد كوادر بشرية مؤهلة لمواجهة المستقبل إلا اذا تضمنت أهداف عملية التدريس "التدريس من أجل المستقبل"، لذا يجب تدريب الطلاب المعلمين على مهارات استشراف المستقبل والتي تتضمن مهارات البحث والاستقصاء والتنبؤ بالأحداث والمواقف المستقبلية، فحتي يصبح الطالب المعلم متميزا يجب أن يُنسق بين الحاضر والمستقبل (Lee& Schallertm, 2016).

لذلك فان امتلاك معلم الرياضيات لمهارات استشراف المستقبل سيكون له أثر كبير على الأساليب والأنشطة التدريسية التي يستخدمها لتحقيق نواتج التعلم المرغوبة وتحقيق النمو الشامل لطلابه، حيث أن امتلاكه لمهارات استشراف المستقبل يُمكنه من تحديد ما يمتلكه فعليا من مهارات وتحليل أداءاته التدريسية وتحديد نقاط قوته وضعفه حتي يستطيع تحديد المهارات التدريسية المستقبلية التي يجب عليه امتلاكها لمواكبة متطلبات العصر مما يساعده على تطوير مهاراته التدريسية وإيجاد حلول للمشكلات التي تواجهه والذي ينعكس على اكساب الطلاب المهارات المستقبلية.

خطوات البحث واجراءاته:

أولا: للإجابة عن السؤال الأول للبحث: ما متطلبات الثورة الصناعية الرابعة الواجب تضمينها ببرامج اعداد المعلم؟ تم إعداد قائمة بمتطلبات الثورة الصناعية الرابعة، **من خلال الخطوات التالية:**

١- **تحديد الهدف من إعداد القائمة:** التعرف على متطلبات الثورة الصناعية الرابعة الواجب توافرها ببرامج إعداد المعلم.

٢- **مصادر اشتقاق القائمة:** تم تحديد القائمة من خلال الاطلاع على دراسة كلا من علام وشوقي (٢٠٢٠)، الدهشان (٢٠١٩)، مالك وعاصم (٢٠١٩) وفيلبيك وديفيد (Philbeck& Davis, 2018) .

٣- **تحديد أبعاد قائمة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة:** تم تحديد أربعة محاور رئيسة لمتطلبات الثورة الصناعية وهي: (التربية المستدامة مدي الحياة، الكفاءات العالمية، ثورة تقنية المعلومات والمستحدثات التكنولوجية، قيادة التغيير والمرونة المعرفية).

٤- **إعداد القائمة في صورتها الأولية:** حيث تكونت الصورة الأولية للقائمة من أربعة متطلبات رئيسة وتندرج تحتها (١٤) متطلب فرعي لكل بعد.

٥- **ضبط القائمة الأولية:** من خلال عرضها على السادة المحكمين لإبداء آرائهم حول مدي ملائمتها وسلامة صياغتها ودقتها اللغوية والعلمية وحذف وإضافة ما يرونه مناسباً.

٦- **الصورة النهائية[١] للقائمة:** بعد إجراء تعديلات السادة المحكمين، أصبحت القائمة في صورتها النهائية مكونة من أربعة متطلبات رئيسة وتندرج تحتها (١٢) متطلب فرعي وتم تحديد أدوار ومسئوليات المعلم لتحقيق كل منها، كما يتضح بالجدول التالي:

جدول (١) قائمة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة

م	المتطلبات الرئيسة للثورة الصناعية الرابعة	المتطلبات الفرعية
١	التربية المستدامة مدي الحياة	التعلم الذاتي المستمر مدي الحياة.
		التدريب على التعلم.
		التأكد على وحدة المعرفة وتكاملها.
٢	الكفاءات العالمية	المواطنة العالمية
		البحث عن المعرفة.
		المهارات القائمة على الاقتصاد المعرفي
٣	ثورة تقنية المعلومات والمستحدثات التكنولوجية	توظيف الأساليب التكنولوجية الحديثة في التعليم والتعلم
		توظيف برمجيات الاتصال الالكتروني في دعم العملية التعليمية
		وسيط بين الطلاب ومصادر المعرفة عبر الوسائط الالكترونية
٤	قيادة التغيير والمرونة المعرفية	البحث والتجريب في إطار عمليات التحسين والتطوير
		(الابداع والابتكار/ والقيادة والادارة)
		مرشدا وميسرا لتعلم الطلاب

ثانياً: للإجابة عن السؤال الثاني للبحث والذي ينص علي: **(ما التصور المقترح للبرنامج المقترح القائم علي متطلبات الثورة الصناعية الرابعة؟** تم اتباع ما يلي:

١- **تحديد الهدف العام للبرنامج المقترح:**

وتمثل في اكساب الطالبات المعلمات مهارات التدريس الرقمي واستشراف المستقبل والتقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء من خلال البرنامج المقترح القائم على متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

٢- **مبررات اعداد البرنامج المقترح:**

- تتطلب مناهج الرياضيات المطورة معلماً يمتلك كفايات مهنية تؤهله للتكيف مع العصر الرقمي ومواجهة تحدياته والارتقاء بمستوي طلابه لجعلهم قادرين على المنافسة عالمياً.
- تطور مستحدثات تكنولوجيا التعليم والذي تطلب مواكبة المعلم للتقنيات الحديثة في التدريس وتوظيفها لتحقيق الأهداف التربوية، وكذلك ظهور أنماط

[١] ملحق (١) قائمة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

جديدة للتعليم ومنها التعليم المفتوح والتعلم المدمج والتعلم عن بعد والتعلم مدي الحياة.

- التطور العلمي والتقني الذي يشهده العالم وظهور علوم وتقنيات حديثة مثل: علوم الروبوت وهندسة البرمجيات والذكاء الاصطناعي والشبكات السحابية وانترنت الأشياء والبيانات الضخمة والواقع الافتراضي والمعزز وغيرها، مما أدي إلي ظهور مهن جديدة واختفاء مهن أخري، فستظهر مهن جديدة مثل محلل بيانات واخصائي نظم وتكنولوجيا المعلومات ومطور ويب ومصمم جرافيك وغيرها والتي تتطلب إعداد وتأهيل الطلاب واكسابهم مهارات متقدمة في الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا ومهارت التخطيط والتواصل والتفكير التحليلي والنقدي وحل المشكلات والتعامل مع الاخرين وهذا يجب أن يتم على أيدي معلمين يمتلكون هذه المهارات.
- يقع على كاهل المعلم إعداد الطلاب للتكيف مع عصر الثورة الصناعية الرابعة ولمهن لم يتم ابتكارها بعد وتلبية متطلبات الاقتصاد العالمي، لذلك يجب عليه الاستعانة بالمستحدثات التكنولوجية في تعزيز التعلم واعداد الطلاب لعالم ذو طبيعة رقمية.

٣- **تحديد أسس بناء البرنامج المقترح القائم على متطلبات الثورة الصناعية الرابعة:** والتي تتمثل فيما يلي:

- إعداد طالبة معلمة مؤهلة أكاديمياً وتربوياً وتكنولوجياً ولديها قدرة علي مواكبة المستحدثات التربوية والتكنولوجية من خلال التعلم الذاتي المستمر مدي الحياة.
- إعداد طالبة معلمة لديها القدرة على تصميم بيئات تعليمية ذكية قائمة على المستحدثات التكنولوجية الحديثة كالذكاء الاصطناعي والحوسبة السحابية وانترنت الأشياء غيرها والتي تتيح لطالباتها التعلم في أي وقت ومن أي مكان وتتيح للمعلمة متابعة أداء طالباتها.
- إعداد طالبة معلمة لديها القدرة على توظيف استراتيجيات التدريس الحديثة والتقنيات والبرمجيات الحاسوبية والانترنت في التدريس واعداد وتصميم المقررات الالكترونية وإدارتها باستخدام الوسائط التفاعلية، واعداد خطط للدروس معززة بالتكنولوجيا والقائمة على البحث والاستقصاء، وتعزيز تقبلها نحو توظيف التطبيقات التكنولوجية الحديثة في التدريس.
- اكساب الطالبة المعلمة مهارات التدريس الرقمي لتقديم المحتوي التعليمي باستخدام التقنيات الحديثة التي تتيح للطلاب التفاعل مع المحتوي والزملاء.

- تأهيل الطالبة المعلمة لتكون باحثة مبدعة قادرة على استشراف مستقبل أدائها التدريسي والمشاركة الفعالة في تطويره ذاتياً وفهم المستقبل وحل المشكلات التدريسية المستقبلية التي تواجهها من خلال البحث القائم على المعرفة.
- اكساب الطالبة المعلمة مهارات المواطنة العالمية وطرق واساليب تنميتها لدي طالباتها لتأهيلهن لمتطلبات العيش والعمل في عصر الثورة الصناعية الرابعة.

٤- <u>تصميم بيئة التعلم الذكية القائمة على انترنت الأشياء لتدريس محتوى البرنامج المقترح:</u>

تم استخدام نموذج التصميم التعليمي ADDIE لتصميم بيئة التعلم الذكية القائمة علي انترنت الأشياء وفقا للمراحل التالية:

أولا: مرحلة التحليل: والتي تتضمن

أ- **تحديد احتياجات الطالبات التعليمية**: وتمثلت في تدني مهارات التدريس الرقمي واستشراف المستقبل والتقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء لدي الطالبات.

ب- **تحديد خصائص الطالبات:** وهن طالبات المستوي الثامن بكلية التربية شعبة رياضيات، ولديهن المهارات الرئيسة للتعامل مع بيئات التعلم الذكية لأنهن يدرسن العديد من المقررات عبر نظام إدارة التعلم Black Board.

ت- **تحليل بيئة التعلم:** تم استخدام بيئة تعلم ذكية متكاملة قائمة على استخدام منصة Nearpod والتي يوفر واجهة تفاعلية تُمكن الطالبة من تعلم محتوي البرنامج المقترح وتنفيذ أنشطته التعليمية باستخدام العديد من الأدوات التفاعلية، كما يوفر للمعلم أدوات لاضافة المحتوي التعليمي بصور متنوعة والتواصل مع الطلاب ومتابعة أدائهم.

ث- **تحليل الموارد والقيود:** تم التأكد من امتلاك جميع الطالبات لأجهزة الحاسب أو الهواتف الذكية المتصلة بشبكة الانترنت وبالتالي لم تكن هناك قيود تؤثر على تنفيذ تجربة البحث.

ثانياً: مرحلة التصميم والتي تتضمن:

أ- **تصميم الأهداف الإجرائية:** تم تحديد الأهداف الإجرائية للبرنامج المقترح.

ب- **تصميم المحتوي التعليمي وتنظيمه:** تم تحديد المحتوي التعليمي للبرنامج المقترح في ضوء الأهداف التعليمية حيث تم تنظيم المحتوي في صورة (٤) مديولات تعليمية، وتم تطبيقها في خلال عشرة أسابيع ويوضح الجدول التالي محتوي البرنامج المقترح:

جدول (٢) محتوي البرنامج المقترح القائم علي متطلبات الثورة الصناعية الرابعة

المديول	عناصر محتوي البرنامج المقترح القائم على متطلبات الثورة الصناعية الرابعة
الأول (تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية	الواقع الافتراضي- تطبيق Mind Park كنظام تعليمي تكيفي لتدريس الرياضيات عبر الانترنت.
الثاني (التربية المستمرة والتعلم مدي الحياة)	طرائق التعلم مدي الحياة وأدواته ومتطلباته.
الثالث (التربية من أجل المواطنة العالمية)	مفهوم المواطنة العالمية وابعادها، أستراتيجيات تنميتها.
الرابع (التعلم الرقمي وأدواته)	التدريس الرقمي: مهارات واستراتيجيات، تقنيات رقمية في البيئة التعليمية: تطبيقات عملية، أدوات متنوعة للتقويم الالكتروني.

ت- **تصميم استراتيجيات التعليم والتعلم**: تنوعت الاستراتيجيات المتبعة في البحث الحالي والتي تضمنت التعلم التشاركي والصفوف المقلوبة والرحلات المعرفية عبر الويب والتعلم الذاتي وبحث الدرس لاتاحة الفرصة للطالبات لاعداد دروس تفاعلية وعرضها أمام زميلاتهن لتبادل الخبرات والأداءات التدريسية.

ث- **تصميم الأنشطة التعليمية:** تنوعت الأنشطة التعليمية التي يتم تدريب الطالبات عليها مثل تصميم دروس نموذجية لتوظيف استراتيجيات التدريس الرقمي والبرمجيات والتقنيات التعليمية المتنوعة في تدريس المحتوي الرياضي وإنتاج مشروعات وحل مشكلات وعصف ذهني سواء بصورة فردية أو تشاركية.

ج- تصميم استراتيجية التعلم العامة:

- تحفيز الطالبات واستثارة دافعيتهم للتعلم من خلال بيئة التعلم وتشجيعهم على المشاركة الإيجابية في تعلم محتوي البرنامج المقترح وأداء أنشطته التعليمية.
- رفع محتوي تعليمي جديد ووسائطه في بداية كل أسبوع.
- توفير أشكال متنوعة من الدعم للطالبات مثل توجيهات للطالبات أثناء تنفيذهن لأنشطة ومهام التعلم في شكل إعلانات وايقونة المساعدة داخل كل درس لتوضيح مكونات الدرس ووظيفة كل منها وكيفية التعامل معها.
- تمثل دور الباحثة في متابعة الطالبات أثناء تعلم محتوي البرنامج المقترح وتقديم الدعم والتوجيه والإرشاد والرد على الاستفسارات واستلام وتقييم المهام التعليمية وتقديم التغذية الراجعة الفورية لهن في نهاية كل مديول للوقوف على مدي تحقيقهن للأهداف المطلوبة ونقاط الضعف لديهن.

ح- **تصميم مصادر التعلم المتعددة:** تم تصميم مجموعة منوعة من مصادر التعلم الرقمية الاثرائية بحيث تتضمن مقاطع فيديو وصور وملفات Pdf وعروض تعليمية ومواقع اثرائية لكل مديول مع مراعاة معايير تصميمها التربوية والفنية.

خ- **تحديد أدوات التقويم:** تتضمن اختبارات قصيرة ومناقشات وواجبات أسبوعية.

ثالثا: مرحلة التطوير: وتتضمن ما يلي:

- تصميم السيناريو التعليمي لبيئة التعلم الذكية من خلال تصميم وانتاج محتوي الكتروني متنوع الوسائط وتحريره وتطويره ومشاركته، وتصميم أنشطة وأدوات تقويم بالإضافة الى تصميم أنشطة جماعية للطالبات باستخدام أدوات تطبيق Nearpod.
- تحديد طريقة عرض المحتوي التعليمي للطالبات: من خلال تصميم عرض تقديمي للمحتوي التعليمي وتحميله باستخدام برنامج Nearpod وعرضه على أجهزة الطالبات المحمولة تزامنيا بحيث يتضمن المحتوي العديد من مقاطع الفيديو والصور ورسومات الجرافيك وغيرها.
- انشاء مجموعات للنقاش من خلال منتديات المناقشة لتبادل الحوار والمناقشة بين الطالبات وبعضهن البعض وبين الطالبات والباحثة.
- تحديد طريقة التقويم البنائي لأداء الطالبات من خلال اختبارات قصيرة متنوعة وأنشطة عصف ذهني تم اعدادها من خلال تطبيق Nearpod.
- تصميم وإنتاج المحتوي التعليمي للبرنامج المقترح بالاستعانة بالعديد من البرامج: حيث تم اعداد الصور والرسوم من خلال برنامج Adobe Photoshop (CS) وبرنامج Adobe Flash (CS6) وتم الاستعانة بالانترنت للحصول على العديد من الصور والرسوم، كما تم الحصول على العديد من مقاطع الفيديو من الانترنت من موقع You Tube وتم تحريرها ببرنامج Camtasia Studio وتم استخدام برنامج Word لكتابة النصوص وبرنامج PowePoint, Adobe Reader لعرض محتوي البرنامج.
- **إعداد دليل التعامل مع منصة Nearpod التعليمية* لتعلم البرنامج المقترح:** تم إعداد دليل للمدربة وللطالبات المعلمات لاستخدام منصة Nearpod لتعلم المحتوي التعليمي للبرنامج المقترح، وتكون الدليل من: مقدمة عن منصة Nearpod والخدمات التي تقدمها وإجراءات استخدام منصة Nearpod في تدريس المحتوي التعليمي للبرنامج المقترح.

رابعا: مرحلة التطبيق: وتضمنت ما يلي:

– تم رفع ملفات المحتوي التعليمي عبر منصة (Nearpod)، كما يلي:

* **ملحق (٢) دليل التعامل مع منصة Nearpod التعليمية**

شكل (١) الواجهة الرئيسة لمنصة Nearpod التعليمية

- عقدت الباحثة لقاء افتراضي مع الطالبات وتعريفهن بالهدف من البرنامج المقترح وتدريبهم على كيفية الدخول إلى تطبيق (Nearpod)، والاستعانة بالدليل الارشادي لتعريفهن بأدوات التطبيق واستخداماتها بالإضافة لتدريبهن على هذه الأدوات بصورة عملية، وتم تدريبهن على كيفية إرسال الواجبات والمناقشات وحل الاختبارات القصيرة، كما تم تعريفهن بخطوات دراسة البرنامج المقترح، كما تم عمل مجموعة عبر تطبيق Telegram لسهولة التواصل مع الطالبات.
- تم تحميل المهام والأنشطة التعليمية باستمرا لكل مديول وإشعار الطالبات بأخر موعد لاستقبال الحل، وتقديم التغذية الراجعة المناسبة لهن.

خامساً: مرحلة التقويم: وتتضمن ما يلي:

أ- **تقويم بيئة التعلم الذكية** من خلال عرضها على السادة المحكمين للتحقق من اتساق أهداف البرنامج ومحتواه واستراتيجيات وأنشطة التعلم المقترحة ووسائل ومصادر التعلم التفاعلية وأدوات التقويم وتم اجراء التعديلات المطلوبة في ضوء توجيهاتهم.

ب- **تطبيق البرنامج استطلاعياً:** تم تطبيق بيئة التعلم الذكية على العينة الاستطلاعية، وتم الاستفادة من الملاحظات الخاصة بالتطبيق على العينة الاستطلاعية.

ت- تقويم أداء الطالبات أثناء تعلم المحتوي التعليمي باستخدام تطبيق Nearpod من خلال ما يلي:

- **التقويم المبدئي:** المتمثل في التطبيق القبلي لأدوات البحث.
- **التقويم التكويني:** والذي تمثل في الأنشطة التي تقوم بها الطالبات أثناء دراسة المحتوي بشكل مستمر وبطاقة ملاحظة تعبأ من قبل الباحثة.

- **التقويم الختامي:** المتمثل في التطبيق البعدي لأدوات البحث وملف انجاز يتضمن تخطيط الدروس الالكتروني وتسجيلات لتنفيذ الدروس التي قامت بها الطالبات عبر الفصول الافتراضية.

٥- اعداد دليلي المدرب والمتدرب للبرنامج المقترح:

تم اعداد كلا من دليل المدرب (عضو هيئة التدريس) ودليل المتدربة (الطالبة المعلمة) لتنفيذ البرنامج المقترح وفق خطوات محددة، كما يلي:

أ- دليل المدرب لتدريس البرنامج المقترح:

تم اعداد دليل المدرب للاسترشاد به في أثناء تدريس مديولات البرنامج المقترح لتحقيق الأهداف الإجرائية للبرنامج المقترح، وتضمن الدليل ما يلي: (مقدمة الدليل، خلفية نظرية عن متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، مهارات التدريس الرقمي وكيفية تنميتها، مهارات استشراف المستقبل وكيفية تنميتها، وعن بيئة انترنت الأشياء وكيفية تنمية التقبل التكنولوجي نحوها، أهداف البرنامج المقترح، محتوي البرنامج المقترح، الخطة الزمنية المقترحة للتدريب، استراتيجيات التدريس، أنشطة التدريس، وسائل التدريب ومصادر التعلم، أدوات وأساليب التقويم، المواقع الاثرائية لاثراء المحتوي التدريبي).

ب- دليل المتدرب وفق البرنامج المقترح:

هدف دليل المتدربة إلي حث الطالبات المعلمات على تنفيذ الأنشطة والمهام التعليمية بالبرنامج المقترح علي أسس علمية وتربوية، وتضمن الدليل (مقدمة والهدف العام للبرنامج المقترح وأسسه، وارشادات وتوجيهات لتنفيذ أنشطة البرنامج المقترح.

جـ- ضبط دليلي المدربة والمتدربة للبرنامج المقترح:

تم عرض دليلي المدربة والمتدربة على السادة المحكمين للتعرف على صلاحيتهما في تحقيق الأهداف الإجرائية للبرنامج المقترح وتم إجراء تعديلات المحكمين، وبذلك أصبح كل من دليل المدربة* ودليل المتدربة* في صورتهما النهائية صالحين للتطبيق.

وبتقديم التصور المقترح للبرنامج بصورته النهائية يكون قد تم الإجابة على السؤال الثاني والذي تمثل في: **ما التصور المقترح للبرنامج القائم علي متطلبات الثورة الصناعية الرابعة؟**

ثالثاً: للإجابة عن السؤال الثالث الرابع والخامس والسادس من أسئلة البحث تم اتباع الخطوات التالية:

---

* ملحق (٣) دليل المدربة للبرنامج المقترح القائم على متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

* ملحق (٤) دليل المتدربة للبرنامج المقترح القائم على متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

إعداد أدوات البحث:

أولاً: إعداد اختبار الجانب المعرفي لمهارات التدريس الرقمي:

- **تحديد الهدف من الاختبار:** التعرف على مدي توافر الجانب المعرفي لمهارات التدريس الرقمي لدي الطالبات معلمات الرياضيات قبل وبعد تجربة البحث.
- **تحديد أبعاد الاختبار:** تم اعداد قائمة بمهارات التدريس الرقمي الواجب توافرها لدي الطالبات المعلمات من خلال الاطلاع على المعايير القومية لتكنولوجيا التعليم والدراسات السابقة التي تناولت مهارات التدريس الرقمي وهي (سراج، ٢٠١٩ ؛ اليامي، ٢٠٢٠؛ Ibrahim et al, 2019; Bedir, 2019)
- **صياغة مفردات الاختبار:** تم صياغة مفردات الاختبار في صورة أسئلة موضوعية حيث بلغ عدد مفرداته في صورته الأولية (٣٠) مفردة، منها (١٤) مفردة صح وخطأ، و (٩) مفردات إختيار من متعدد، (٧) مفردات إكمال الإجابة الصحيحة.
- **صياغة تعليمات الاختبار:** تم صياغة تعليمات الاختبار وروعي فيها الوضوح والدقة العلمية واللغوية.
- **صدق الاختبار:**تم حساب صدق الاختبار بطريقتين:
  - **صدق المحكمين:** تم عرض الاختبار في صورته الأولية على السادة المحكمين للوقوف على مدي شمول مفرداته لمهارات التدريس الرقمي ومدي سلامتها علميا ولغوياً ودقة صياغتها، وتم إجراء بعض التعديلات من حذف بعض العبارات وإعادة صياغة بعضها.
  - **الاتساق الداخلي:** تم حساب الاتساق الداخلي باستخدام معامل ارتباط بيرسون عن طريق حساب معامل ارتباط درجة كل مفردة بالدرجة الكلية للاختبار وتراوحت قيم معاملات الاتساق الداخلي (٠.٧١ ، ٠.٨٣) وهي قيم مرتفعة مما يدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الصدق.
- **الدراسة الاستطلاعية للاختبار:** طبق الاختبار على (١٢) طالبة معلمة للرياضيات كمجموعة استطلاعية لتحديد ما يلي:
  - **ثبات الاختبار:** تم اعادة تطبيق الاختبار بعد فترة ٣ أسابيع وحساب معامل الارتباط بين درجات التطبيقين وبلغ معامل الارتباط ٠.٨٤ وهي قيمة مرتفعة تعكس ثبات الاختبار.

- **معاملات السهولة والصعوبة:** تراوحت قيم معاملات السهولة (٠.٢٤: ٠.٧٧) بينما تراوحت قيم معاملات الصعوبة ما بين (٠.٢٣ : ٠.٧٦) وهي قيم مقبولة تعكس صلاحية الاختبار للتطبيق.
- **زمن الاختبار:** تم حساب متوسط الزمن الذي استغرقته جميع طالبات المجموعة الاستطلاعية ووجد أن الزمن المناسب للإجابة على الاختبار (٣٠ دقيقة).
- **تقدير درجة الاختبار:** خُصص لكل مفردة تجيب عليها الطالبة المعلمة إجابة صحيحة درجة واحدة، وصفر للإجابة الخاطئة وبالتالي فقد بلغت الدرجة الكلية للاختبار (٣٥ درجة).

▪ **الصورة النهائية* لاختبار الجانب المعرفي لمهارات التدريس الرقمي**:

تكون الاختبار في صورته النهائية من (٢٨) مفردة موزعة على أبعاد الاختبار، وأصبح الاختبار صالحا للتطبيق.

ثانياً: بطاقة ملاحظة الأداء التدريسي لمهارات التدريس الرقمي:

- **تحديد الهدف من بطاقة الملاحظة**: التعرف على مدي توافر الجانب الأدائي لمهارات التدريس الرقمي لدي الطالبات المعلمات قبل وبعد تجربة البحث.
- **تحديد أبعاد بطاقة الملاحظة**: تم تحديد أبعاد بطاقة ملاحظة مهارات التدريس الرقمي من خلال الاطلاع على دراسة كلا من (سراج، ٢٠١٩؛ Bedir, 2019؛ اليامي، ٢٠٢٠)، وتمثلت أبعاد بطاقة الملاحظة في ثلاثة أبعاد وهي: التخطيط الرقمي لدروس الرياضيات، التنفيذ الرقمي لدروس الرياضيات، التقويم الرقمي لدروس الرياضيات).
- **صياغة مفردات بطاقة الملاحظة:** تم صياغة مفردات بطاقة الملاحظة في صورة عبارات تصف الأداء التدريسي لمهارات التدريس الرقمي للطالبات وتم مراعاة أن تكون محددة إجرائيا بحيث تتضمن المفردة الواحدة أداء سلوكي واحد يعبر بدقة عن مهارات التدريس الرقمي، وقد اشتملت بطاقة الملاحظة في صورتها الأولية على (٢١) مفردة لتمثل المهارات الفرعية لمهارات التدريس الرقمي.
- **نظام تقدير درجات بطاقة الملاحظة:** تم توزيع درجات كل مفردة حسب المستويات الأتية (متوافر بدرجة كبيرة، متوافر بدرجة متوسطة، متوافر بدرجة منخفضة، غير متوافر) لتقابل الدرجات (٣ – ٢ – ١ - ٠) .
- **صدق بطاقة الملاحظة:** تم حساب صدق بطاقة الملاحظة من خلال ما يلي:

* ملحق (٥) اختبار الجانب المعرفي لمهارات التدريس الرقمي

١- **صدق المحكمين:** تم عرض بطاقة الملاحظة على السادة المحكمين للوقوف على مدي تضمينها للأداءات التدريسية الفرعية في ضوء مهارات التدريس الرقمي وكذلك سلامتها لغوياً وعلميا، وتم اجراء بعض تعديلات المحكمين من إعادة صياغة بعض المفردات.

٢- **صدق الاتساق الداخلي:** تم حساب معامل الارتباط بين درجة كل مهارة والدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة، ويوضح الجدول التالي قيم معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية للمهارة والدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة:

جدول (٣) معاملات سبيرمان للارتباط بين الدرجة الكلية للمهارة الرئيسية من مهارات التدريس الرقمي والدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة

مهارات التدريس الرقمي	مهارة التخطيط للتدريس الرقمي	مهارة تنفيذ التدريس الرقمي	مهارة التقيم الرقمي للتدريس
الارتباط بالدرجة الكلية	٠.٧٤٣**	٠.٧١٥**	٠.٧٦٢**

** دالة احصائيا عند مستوى ٠,٠١

ويتضح من الجدول السابق أن معاملات الارتباط بين درجات كل مهارة من مهارات بطاقة الملاحظة والدرجة الكلية للبطاقة دال عند مستوي (٠.٠١) مما يدل على أن البطاقة صادقة لما وضعت لقياسه.

- **الدراسة الاستطلاعية لبطاقة الملاحظة:** تم تطبيق بطاقة الملاحظة على (٥) طالبات، وتم الاستعانة بإحدي المعلمات التي تشرف على الطالبات المعلمات وتم تدريبها على طريقة تطبيق بطاقة الملاحظة وكيفية تسجيل الأداء التدريسي وتم حساب نسبة الاتفاق بين الملاحظتين باستخدام معادلة كوبر Cooper وقد تراوحت نسبة الاتفاق بين (٨٥% - ١٠٠%) وهي قيم مرتفعة تشير الى ثبات بطاقة الملاحظة وصلاحيتها للتطبيق .
- **إعداد الصورة النهائية* لبطاقة ملاحظة مهارات التدريس الرقمي:** بعد التحقق من صدق وثبات بطاقة الملاحظة، أصبحت البطاقة في صورتها النهائية، مكونة من (٢٤) مفردة موزعة على (٣) مهارات فرعية، وتبلغ النهاية العظمي للبطاقة ككل (٧٢) درجة، والدرجة الصغري (٢٤)، والجدول التالي يوضح مواصفات بطاقة ملاحظة مهارات التدريس الرقمي في صورتها النهائية:

جدول (٤) مواصفات بطاقة ملاحظة مهارات التدريس الرقمي

م	مهارات التدريس الرقمي	المهارات الفرعية	رقم المفردات	الوزن النسبي
١	مهارة تخطيط التدريس الرقمي	٧	١-٧	%٢٩.٢
٢	مهارة تنفيذ التدريس الرقمي	١٠	٨-١٧	%٤١.٦
٣	مهارة تقويم التدريس الرقمي	٧	١٨-٢٤	%٢٩.٢
المجموع		٢٤		%١٠٠

* ملحق (٦) بطاقة ملاحظة مهارات التدريس الرقمي.

ثالثاً: إعداد مقياس مهارات استشراف المستقبل:

- **تحديد الهدف من المقياس:** تحديد مدي امتلاك الطالبات المعلمات لمهارات استشراف المستقبل قبل وبعد تجربة البحث.
- **تحديد أبعاد المقياس:** تم تحديد أبعاد المقياس من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة في مجال استشراف المستقبل ومنها متولي ومبروك (٢٠١٤) والحربي (٢٠١٩) ولهي وهولاند وورد (Leahy, Holland&Ward, 2019) ،حيث تكون المقياس من بعدين رئيسيين وهما المهارات اللازمة لفهم الحاضر والمهارات اللازمة لتصور المستقبل والتنبؤ به.
- **صياغة مفردات المقياس:** تم صياغة مفردات المقياس باستخدام الأسلوب الجدلي الذي تختلف حوله وجهة نظر الطالبة المعلمة حول مهارات استشراف المستقبل، وتم استخدام تدريج ليكرت الثلاثي (موافق، غير متأكد، غير موافق) لتصنيف استجابات الطالبات وتحديد درجة الموافقة على كل مفردة، وتكون المقياس في صورته الأولية من (٤٠) مفردة وُزعت على محوري المقياس الرئيسين، وتم صياغة تعليمات للمقياس توضح كيفية الاستجابة على مفرداته.
- **صدق المقياس: تم حساب صدق الاختبار بطريقتين:**
  - **صدق المحكمين:** من خلال عرض الصورة الأولية للمقياس على السادة المحكمين للتحقق من سلامة مفرداته علميا ولغويا ومدي ملائمة مفرداته وإضافة وتعديل ما يرونه مناسباً.
  - **الاتساق الداخلي:** تم حساب الاتساق الداخلي باستخدام معامل ارتباط بيرسون وذلك عن طريق حساب معامل ارتباط درجة كل بُعد بالدرجة الكلية والجدول (٥) يوضح ذلك

جدول (٥) علاقة الأبعاد بالدرجة الكلية للمقياس مهارات استشراف المستقبل

الأبعاد	المهارات اللازمة لفهم الحاضر	المهارات اللازمة للتنبؤ بالمستقبل
الارتباط بالمقياس ككل	**٠.٩١	**٠.٨٢

** دالة احصائيا عند مستوى ٠,٠١

ويتضح من الجدول السابق أن معاملات الإرتباط بين درجات كل بعد والدرجة الكلية للمقياس دالة عند مستوى (٠,٠١) مما يدل على أن المقياس بوجه عام يتمتع بدرجة عالية من الصدق وصادق لما وضع لقياسه.

- **التجربة الاستطلاعية للمقياس:** تم تطبيق المقياس على طالبات الدراسة الاستطلاعية؛ لحساب ما يلي:

- **ثبات المقياس:** تم حساب الثبات بطريقة ألفا كرونباخ، حيث تم حساب ثبات أبعاد المقياس وحساب ثبات المقياس ككل، كما يتضح بالجدول التالي:

جدول (٦): معاملات ثبات مقياس مهارات استشراف المستقبل بطريقة ألفا كرونباخ

الأبعاد	المهارات اللازمة لفهم الحاضر	المهارات اللازمة للتنبؤ بالمستقبل	المقياس ككل
معامل ألفا كرونباخ	٠.٧١٦	٠.٧١٢	٠.٧١٤

يتضح من الجدول (٦) أن قيم معامل ألفا كرونباخ جميعها مرتفعة مما يدل على أن المقياس يتمتع بدرجة عالية على الثبات.

- **زمن المقياس:** من خلال حساب متوسط الزمن الكلي الذي استغرقته جميع طالبات العينة الاستطلاعية، وبناء عليه تحدد زمن المقياس في (٣٠ دقيقة).
- **تقدير درجة المقياس:** تكون المقياس من (٣٥) مفردة، وأُعطيت المفردات الموجبة درجات (٣، ٢، ١) وفق التدريج (موافق، غير متأكد، غير موافق) بينما المفردات السالبة قابلها الدرجات (١، ٢، ٣) وبالتالي بلغت الدرجة العظمي للمقياس (١٠٥)، والدرجة الصغري (٣٥).
- **الصورة النهائية لمقياس استشراف المستقبل**: تكون المقياس في صورته النهائية* من (٣٥) مفردة، ويلخص الجدول التالي مواصفات مقياس استشراف المستقبل:

جدول (٧) المهارات الرئيسية والفرعية لمقياس استشراف المستقبل

المحور	المهارة الرئيسية	عدد المهارات الفرعية	%
المهارات اللازمة لفهم الحاضر	استقصاءالعلاقة بين السبب والنتيجة	٥	%١٤.٣
	فهم القضايا ذات العلاقة بالمستقبل	٥	%١٤.٣
	البحث والاطلاع	٥	%١٤.٣
	التفكير الناقد	٤	%١١.٤٢
المهارات اللازمة لتصور المستقبل والتنبؤ به	التخطيط المستقبلي	٧	%٢٠
	التصور المستقبلي	٥	%١٤.٣
	حل المشكلات المستقبلية	٤	%١١.٤٢
اجمالي عدد المهارات الفرعية للمقياس		(٣٥) مهارة	%١٠٠

رابعاً: اعداد مقياس التقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء:

- **تحديد الهدف من المقياس** تحديد مستوي التقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء للطالبات المعلمات قبل وبعد تجربة البحث.

* ملحق (٧) مقياس استشراف المستقبل

- **تحديد أبعاد المقياس:** تم تحديد أبعاد المقياس من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة في مجال التقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء ومنها المعمري وأخرون (٢٠١٩) وشيخ وأخرون (Shaikh, et-al, 2019) وعبد الرؤوف (٢٠٢٠)، حيث تضمن المقياس ستة أبعاد تتمثل فى: (سهولة توظيف تطبيقات انترنت الأشياء، الفائدة المدركة من تطبيقات انترنت الأشياء، الاتجاه نحو توظيف تطبيقات انترنت الأشياء في العملية التعليمية، سهولة الوصول لمنصات انترنت الأشياء، إدراك المتعة من توظيف تطبيقات انترنت الأشياء، التفاعلات الاجتماعية في بيئات انترنت الأشياء).
- **صياغة مفردات المقياس:** تم صياغة مفردات المقياس باستخدام الأسلوب الجدلي، وتم صياغة مفردات إيجابية وسلبية واستخدام تدريج ليكرت الثلاثي (موافق، غير متأكد، غير موافق) لتصنيف استجابات الطالبات المعلمات وتحديد درجة الموافقة على كل مفردة، وتكون المقياس من (٤٥) مفردة وُزعت على الابعاد الستة للمقياس، وتم صياغة تعليمات للمقياس توضح كيفية الاستجابة على مفردات المقياس.
- **صدق المقياس:** تم حساب صدق الاختبار بطريقتين:
  - **صدق المحكمين:** تم عرض المقياس بصورته الأولية على السادة المحكمين لتحديد مدي سلامة مفردات المقياس ومدي شمولها لأبعاده الستة، وتم إجراء التعديلات المطلوبة.
  - **الاتساق الداخلي:** تم حساب الاتساق الداخلي لمقياس التقبل التكنولوجي نحو انترنت الاشياء باستخدام معامل ارتباط بيرسون وذلك عن طريق حساب معامل ارتباط درجة كل بُعد بالدرجة الكلية والجدول (٨) يوضح ذلك

جدول (٨) علاقة الأبعاد بالدرجة الكلية لمقياس التقبل التكنولوجي نحو انترنت الاشياء

الأبعاد	سهولة توظيف	الفائدة المدركة	الاتجاه	سهولة الوصول	إدراك المتعة	التفاعلات الاجتماعية
الارتباط بالمقياس	**٠.٨٣	**٠.٨٦	**٠.٧٤	**٠.٩١	**٠.٨٢	**٠.٧٩

** دالة احصائيا عند مستوى ٠,٠١

ويتضح من الجدول السابق أن معاملات الإرتباط بين درجات كل بعد والدرجة الكلية للمقياس دالة عند مستوى (٠,٠١) مما يدل على أن المقياس بوجه عام يتمتع بدرجة عالية من الصدق وصادق لما وضع لقياسه.

- **التجريب الاستطلاعي للمقياس**: تم تطبيق المقياس على طالبات الدراسة الاستطلاعية؛ لتقدير قيمة معامل ثبات المقياس، وحساب الزمن المناسب لتطبيقه، كما يلي:

- **ثبات المقياس:** تم حساب الثبات بطريقة ألفا كرونباخ، وتم حساب ثبات أبعاد المقياس وحساب ثبات المقياس ككل؛ والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (٩): معاملات ثبات مقياس التقبل التكنولوجي نحو انترنت الاشياء بطريقة ألفا كرونباخ

الأبعاد	سهولة توظيف	الفائدة المدركة	الاتجاه	سهولة الوصول	إدراك المتعة	التفاعلات الاجتماعية	المقياس ككل
معامل ألفا كرونباخ	٠.٨٢	٠.٨١	٠.٨٤	٠.٨١	٠.٨٣	٠.٨٢	٠.٨٢

يتضح من الجدول (٩) أن قيم معامل ألفا كرونباخ جميعها مرتفعة، مما يدل على أن المقياس يتمتع بدرجة عالية على الثبات.

- **زمن المقياس:** من خلال حساب متوسط الزمن الكلي الذي استغرقته جميع طالبات العينة الاستطلاعية، وبناء عليه تحدد زمن المقياس في (٤٥ دقيقة).
- **تقدير درجة المقياس:** تكون المقياس من (٤٠) مفردة، وأُعطيت المفردات الموجبة درجات (٣، ٢، ١) وفق التدريج (موافق، غير متأكد، غير موافق) بينما المفردات السالبة قابلها الدرجات (١، ٢، ٣) وبالتالي بلغت الدرجة العظمي للمقياس (١٢٠)، والدرجة الصغري (٤٠).
- **الصورة النهائية لمقياس التقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء**: تكون المقياس في صورته النهائية* من (٤٠) مفردة موزعة على الأبعاد الستة المحددة سلفا، ويلخص الجدول التالي مواصفات مقياس التقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء:

جدول (١٠) مقياس التقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء

أبعاد المقياس	أرقام العبارات	المجموع	الوزن النسبي
سهولة توظيف تطبيقات انترنت الأشياء	١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦	٦	%١٥
الفائدة المدركة من استخدام تطبيقات انترنت الأشياء	٧، ٨، ٩، ١٠، ١١، ١٢، ١٣	٧	%١٧.٥
الاتجاه نحو توظيف تطبيقات انترنت الأشياء في العملية التعليمية.	١٤، ١٥، ١٦، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٠، ٢١	٨	%٢٠
سهولة الوصول لمنصات انترنت الأشياء	٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦، ٢٧، ٢٨	٧	%١٧.٥
إدراك المتعة من توظيف انترنت الأشياء	٢٩، ٣٠، ٣١، ٣٢، ٣٣، ٣٤، ٣٥	٧	%١٧.٥
التفاعلات الاجتماعية في بيئة تطبيقات انترنت الأشياء	٣٦، ٣٧، ٣٨، ٣٩، ٤٠	٥	%١٢.٥
المجموع	٤٠	٤٠	%١٠٠

* **ملحق (٨) مقياس التقبل التكنولوجي نحو انترنت الاشياء**

ثانيا: إجراءات الدراسة التجريبية:

١- **تحديد الهدف من تجربة البحث:** هدفت تجربة البحث إلى التحقق من أثر البرنامج المقترح القائم على متطلبات الثورة الصناعية الرابعة على تنمية مهارات التدريس الرقمي واستشراف المستقبل والتقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء لدي الطالبات المعلمات.

٢- **التصميم التجريبي للبحث:** تم اتباع المنهج التجريبي ذا المجموعة الواحدة.

٣- **اختيار مجموعة البحث التجريبية:** تم اختيار مجموعة البحث بطريقة مقصودة من الطالبات معلمات الرياضيات بكلية التربية بالزلفي جامعة المجمعة للعام الجامعي ٢٠٢٠/ ٢٠٢١م والملتحقين ببرنامج التدريب الميداني، وبلغ عددهن (١٨) طالبة معلمة.

٤- **تطبيق أدوات البحث قبلياً:** تم تطبيق أدوات قبليا على الطالبات المعلمات (مجموعة البحث) يومي الثلاثاء والأربعاء ١-٢/ ٩/ ٢٠٢٠ في بداية الفصل الدراسي الأول.

٥- **المعالجة التجريبية:** تم تطبيق البرنامج المقترح القائم على متطلبات الثورة الصناعية الرابعة على الطالبات المعلمات في الفترة من الاثنين الموافق ٧/ ٩/ ٢٠٢٠م وحتى الخميس ١١/٢٠/ ٢٠٢٠م، **وقد نُفذت الإجراءات التالية:**

أ- إجراء جلسة تمهيدية إفتراضية لتعريف الطالبات المعلمات بالهدف العام للبرنامج المقترح.

ب- تم تدريب الطالبات على كيفية التعامل مع بيئة التعلم الذكية القائمة على انترنت الأشياء (منصة Nearpod) وكيفية التعامل مع المحتوي التدريبي والمدربة والأقران بكفاءة ويسر وكيفية تنفيذ أنشطة البرنامج المقترح.

ت- تم متابعة خطوات وإجراءات تنفيذ أنشطة البرنامج المقترح عبر توظيف أساليب التقويم البنائي حيث رصدت الباحثة مدي تقدم الطالبات المعلمات الفعلي في تنفيذ الأنشطة والمهام المتعلقة بالبرنامج المقترح.

٦- تطبيق أدوات البحث بعدياً: بعد الانتهاء من تدريس البرنامج المقترح تم تطبيق أدوات البحث بعديا في يومي٢٤- ٢٥ / ١١/ ٢٠٢٠، وتم رصد النتائج ومعالجتها احصائيا لتفسيرها ومناقشتها وتقديم التوصيات والمقترحات.

نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها

بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج المقترح القائم على متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، تم استخدام الأساليب الإحصائية اللابارامترية من خلال البرنامج الاحصائي SPSS V.18 لاستخراج النتائج وتحليلها ثم مناقشتها وتفسيرها وفقا لفروض البحث كما يلي:

أولا: التحقق من أثر البرنامج في تنمية الجانب المعرفي لمهارات التدريس الرقمي:

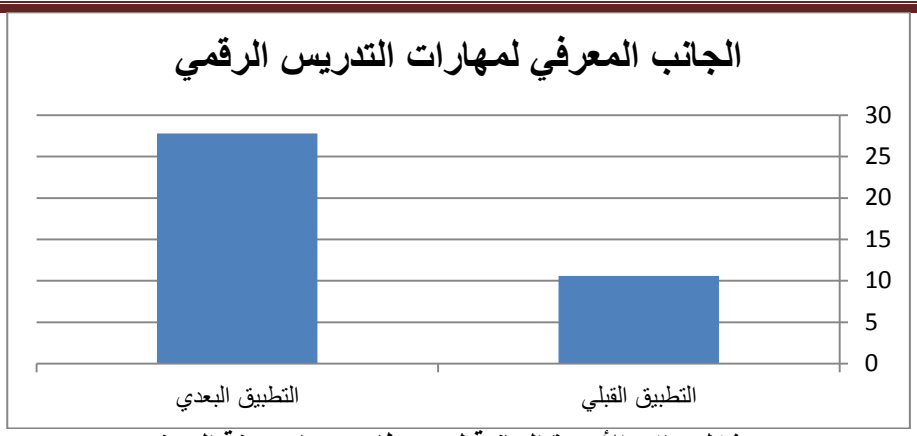
للتحقق من أثر البرنامج المقترح في تنمية الجانب المعرفي لمهارات التدريس الرقمي تم التحقق من الفرض الذي ينص على: "يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوي دلالة ($\propto \leq$ ٠.٠١) بين متوسطي رتب درجات طالبات المعلمات (مجموعة البحث) في القياسين القبلي والبعدي لاختبار الجانب المعرفي المرتبط بمهارات التدريس الرقمي لصالح التطبيق البعدي"

ولاختبار صحة هذا الفرض تم وصف وتلخيص البيانات بحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدي عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي في الجانب المعرفي لمهارات التدريس الرقمي، **كما يوضحها الجدول التالي:**

جدول (١١) الاحصاءات الوصفية لدرجات مجموعة البحث في التطبيقين (القبلي – البعدي) في الجانب المعرفي لمهارات التدريس الرقمي

البعد	التطبيقين	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أصغر درجة	أكبر درجة
الجانب المعرفي لمهارات التدريس الرقمي	القبلي	١٨	١٠.٦١	٣.٣٨	٦	١٨
	البعدي	١٨	٢٧.٧٨	٤.٣٢	٢١	٣٥

ويتضح من الجدول السابق أن قيم المتوسطات الحسابية لدرجات التطبيق البعدي أعلي من نظيرتها لدرجات التطبيق القبلي، وبتمثيل درجات عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي باستخدام شكل الأعمدة البيانية لمتوسطات درجات التطبيقين اتضح ما يلي:



شكل (٢) الأعمدة البيانية لمتوسطات درجات عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي

ومن التمثيل البياني السابق يتضح وجود فروق بيانية بين درجات التطبيقين مما يعكس تحسين مستوي الجانب المعرفي لمهارات التدريس الرقمي لمجموعة البحث بعد تعرضهم للمعالجة التجريبية المتمثلة في البرنامج المقترح القائم على متطلبات الثورة الصناعية الرابعة بالاستعانة ببيئة تعلم ذكية قائمة على انترنت الأشياء.

وللتحقق من وجود فرق بين التطبيقين تم استخدام اختبار ولكوكسون (z) للمجموعتين المترابطتين (حيث تم استخدام أساليب الاحصاء الاستدلالي اللابارامتري وذلك لعدم تحقق شروط تطبيق اختبار (ت) نتيجة صغر حجم العينة) **وكانت النتائج كما يلي:**

جدول (١٢) نتائج اختبار(z: ولكوكسون) لدرجات التطبيقين في الجانب المعرفي لمهارات التدريس الرقمي

البعد	فرق الرتب بين	الاشارة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (z)	مستوي الدلالة الاحصائية	R	مستوي الفاعلية والأثر
الجانب المعرفي لمهارات التدريس الرقمي	بعدي – قبلي	سالبة	[a]٠	٠	٠	٣.٧٢٦	دال عند مستوي ٠.٠١	١	كبير
		موجبة	[b]١٨	٩.٥	١٧١				

a: **القبلي > بعدي** ، b: **القبلي < بعدي**

يتضح من جدول (١٢) أن مجموع الرتب الموجبة الاشارة للفرق بين التطبيقين القبلي والبعدي = ١٧١ في حين مجموع الرتب سالبة الاشارة = ٠ مما يعني وجود فروق دالة احصائياً بين درجات التطبيقين وأن هذه الفروق لصالح التطبيق البعدي، أي أنه يتم قبول الفرض الأول للبحث.

ولكن تسليماً بأن وجود الشيء قد لا يعني بالضرورة أهميته، فالدلالة الإحصائية في ذاتها لا تقدم للباحث سوي دليلاً علي وجود فرق بين متغيرين بصرف النظر عن ماهية هذا الفرق وأهميته، من هنا فالدلالة الإحصائية وحدها غير كافية لاختبار

فروض البحث فهي شرط ضروري ولكنه غير كافي، فالضرورة تتحقق بوجود الدلالة الإحصائية والكفاية تتحقق بحساب حجم الأثر وأهمية النتيجة التي ثبت وجودها إحصائياً، ولذلك وجب أن تتبع اختبارات الدلالة الإحصائية ببعض الإجراءات لفهم معنوية النتائج الدالة إحصائياً وتحديد أهمية النتائج التي تم التوصل إليها، ومن هذه الأساليب المناسبة للبحث الحالي اختبار حجم الأثر (r).

تم دراسة الدلالة العملية والأهمية التربوية للنتيجة التي ثبت وجودها احصائيا بحساب حجم التأثير (r) المناسب لاختبار مان ويتني اللابارامتري (عزت حسن ، ٢٠١١)

$$r_{prb} = \frac{4T_{+}}{n\left(n+1\right)} - 1$$

وتمثل مجموع الرتب الموجبة الاشارة (متوسطها في عددها) ، n عدد المفردات، وتكون قيمة R (أقل من ٠.٤ ضعيفة) (أكبر من ٠,٤ حتي ٠.٧ متوسط) (أكبر من ٠.٧ حتي ٠.٩ قوي) (أكبر من ٠.٩ قوي جدا).

ويوضح الجدول السابق أن قيمة حجم التأثير = ١ أي أن للبرنامج المقترح في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة بالاستعانة ببيئة تعلم ذكية قائمة على انترنت الأشياء تأثير قوي جداً وأن هناك فاعلية مرتفعة جداً في تنمية الجانب المعرفي لمهارات التدريس الرقمي.

وفي ضوء ما سبق من نتائج يكون قد تم الإجابة على السؤال الثالث للبحث والذي ينص على: **"ما أثر البرنامج المقترح القائم على متطلبات الثورة الصناعية الرابعة على تنمية الجانب المعرفي لمهارات التدريس الرقمي لدي الطالبات معلمات الرياضيات؟"**

ثانيا: التحقق من أثر البرنامج المقترح القائم على متطلبات الثورة الصناعية الرابعة على تنمية الجانب الأدائي لمهارات التدريس الرقمي لدي الطالبات المعلمات:

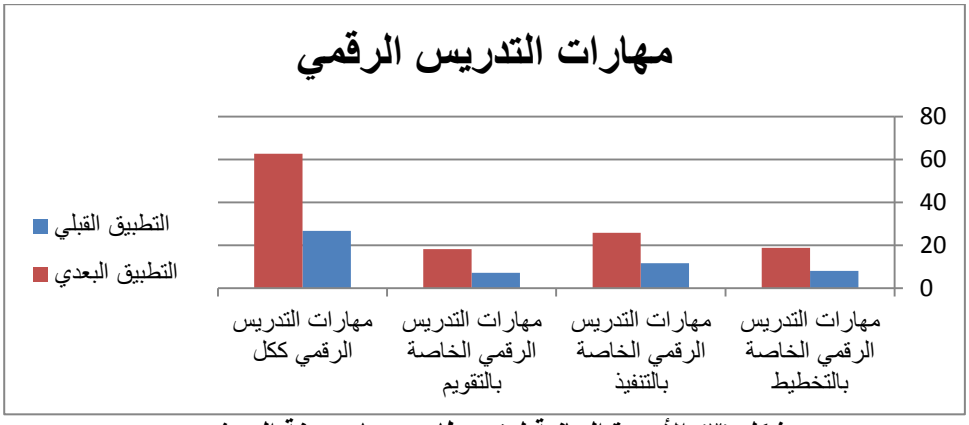
للتحقق من أثر البرنامج المقترح على تنمية الجاني الأدائي لمهارات التدريس الرقمي تم التحقق من صحة الفرض الذي ينص على: **"يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوي دلالة ($\propto \leq$ ٠.٠١) بين متوسطي رتب درجات الطالبات المعلمات في القياسين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة أداء مهارات التدريس الرقمي لصالح التطبيق البعدي"**

ولاختبار صحة هذا الفرض تم وصف وتلخيص البيانات بحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدي عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي في الجانب الادائي لمهارات التدريس الرقمي، كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (١٣) الاحصاءات الوصفية لدرجات مجموعة البحث في التطبيقين (القبلي والبعدي) في الجانب الادائي لمهارات التدريس الرقمي

البعد	التطبيقين	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أصغر درجة	أكبر درجة
مهارات التدريس الرقمي الخاصة بالتخطيط	القبلي	١٨	٨	٢.٠٩	٣	١٢
	البعدي	١٨	١٨.٧٨	٢.١٣	١٤	٢١
مهارات التدريس الرقمي الخاصة بالتنفيذ	القبلي	١٨	١١.٥٦	٢.٩٤	٧	١٧
	البعدي	١٨	٢٥.٧٢	٣.٥٤	٢٠	٣٠
مهارات التدريس الرقمي الخاصة بالتقويم	القبلي	١٨	٧.٠٦	٢.٣٩	٤	١١
	البعدي	١٨	١٨.١١	٢.٦١	١٣	٢١
مهارات التدريس الرقمي ككل	القبلي	١٨	٢٦.٦١	٤.٨٣	١٩	٣٨
	البعدي	١٨	٦٢.٦١	٤.٧٥	٥٤	٧١

ويتضح من الجدول السابق أن قيم المتوسطات الحسابية لدرجات التطبيق البعدي أعلي من نظيرتها لدرجات التطبيق القبلي، وبتمثيل درجات عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي باستخدام شكل الأعمدة البيانية لمتوسطات درجات التطبيقين **اتضح ما يلي:**



شكل (٣) الأعمدة البيانية لمتوسطات درجات عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي

ومن التمثيل البياني السابق يتضح وجود فروق بيانية بين درجات التطبيقين مما يعكس تحسين مستوي الجانب الادائي لمهارات التدريس الرقمي لمجموعة البحث بعد تعرضهم للمعالجة التجريبية المتمثلة في البرنامج المقترح القائم على متطلبات الثورة الصناعية الرابعة بالاستعانة ببيئة تعلم ذكية قائمة على انترنت الأشياء.

وللتحقق من وجود فرق بين التطبيقين تم استخدام اختبار ولكوكسون (z) للمجموعتين المترابطتين، وكانت النتائج كما يلي:

جدول (١٤) نتائج اختبار(z: ولكوكسون) لدرجات التطبيقين في الجانب الادائي لمهارات التدريس الرقمي

البعد	فرق الرتب بين	الإشارة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (z)	مستوي الدلالة الاحصائية	R	مستوي الفاعلية والأثر
مهارات التدريس الرقمي الخاصة بالتخطيط	قبلي - بعدي	سالبة	a٠	٠	٠	٣.٧٣٤	دال عند مستوي ٠.٠١	١	كبير
		موجبة	b١٨	٩.٥	١٧١				
مهارات التدريس الرقمي الخاصة بالتنفيذ	قبلي – بعدي	سالبة	a٠	٠	٠	٣.٧٢٩	دال عند مستوي ٠.٠١	١	كبير
		موجبة	b١٨	٩.٥	١٧١				
مهارات التدريس الرقمي الخاصة بالتقويم	قبلي – بعدي	سالبة	a٠	٠	٠	٣.٧٣١	دال عند مستوي ٠.٠١	١	كبير
		موجبة	b١٨	٩.٥	١٧١				
مهارات التدريس الرقمي ككل	قبلي – بعدي	سالبة	a٠	٠	٠	٣.٧٢٨	دال عند مستوي ٠.٠١	١	كبير
		موجبة	b١٨	٩.٥	١٧١				

a: **القبلي > بعدي** ، b: **القبلي < بعدي**

يتضح من جدول (١٤) أن مجموع الرتب الموجبة الاشارة للفرق بين التطبيقين القبلي والبعدي = ١٧١ في حين مجموع الرتب سالبة الاشارة = ٠ مما يعني وجود فروق دالة احصائيا بين درجات التطبيقين وأن هذه الفروق لصالح التطبيق البعدي، أي أنه يتم قبول الفرض الثاني للبحث.

ويوضح الجدول السابق أن قيمة حجم التأثير = ١ أي أن للبرنامج المقترح تأثير قوي جداً وأن هناك فاعلية مرتفعة جداً في تنمية الجانب الأدائي لمهارات التدريس الرقمي.

وفي ضوء ما سبق من نتائج يكون قد تم الإجابة على السؤال الرابع للبحث والذي ينص على: **"ما أثر البرنامج المقترح القائم على متطلبات الثورة الصناعية الرابعة على تنمية الجانب الأدائي لمهارات التدريس الرقمي لدي الطالبات معلمات الرياضيات؟"**

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة اليامي (٢٠٢٠) وسراج (٢٠١٩) و(Bedir, 2019) والتي هدفت الي تنمية مهارات التدريس الرقمي باستخدام برامج مقترحة.

ويمكن تفسير هذه النتيجة وفقاً للأسباب التالية:

- استند البرنامج المقترح إلى متطلبات الثورة الصناعية الرابعة والتي من أهم مبادئها تنمية مهارات الطلاب المعلمين على دمج التكنولوجيا في التدريس، لذلك تضمن محتوي البرنامج المقترح مفاهيم وتطبيقات تقنية مثل بيئات التعلم الذكية القائمة على الذكاء الاصطناعي وبيئات التعلم التفاعلية ثلاثية الأبعاد.

- تضمن البرنامج المقترح مديول تضمن مهارات التدريس الرقمي بشكل مفصل حيث تضمن أنشطة ومهام وأمثلة تطبيقية لمهارات التدريس الرقمي اللازمة لتدريس الرياضيات وكيفية إعداد خطط تدريسية باستخدام التقنيات الحديثة وكيفية تنفيذها، كما اعتمدت إجراءات التقويم البنائي على تقييم مدي اكتساب الطالبات للمعرفة المرتبطة بمهارات التدريس الرقمي وتم تقديم التغذية الراجعة الفورية للتأكد من اكتسابهن المعرفة الخاصة بمهارات التدريس الرقمي.
- استند البرنامج المقترح على تعزيز مهارات دمج الطالبات للتكنولوجيا أثناء تخطيط وتنفيذ وتقويم تدريس الرياضيات وبالتالي فقد تضمن البرنامج المقترح للعديد من الأمثلة التطبيقية لتوظيف التكنولوجيا في تدريس الرياضيات.
- ساعدت بيئة التعلم الذكية الطالبات على التشارك فى أداء مهام التعلم وبناء المعرفة الجديدة بشكل متكامل وتطبيقها وتبادل الخبرات وطرح المشكلات التدريسية التي تواجههم والتعاون في تحديد كيفية التعامل معها بفاعلية مما يزيد من خبرة الطالبة بالجانب المعرفي والأدائي لمهارات التدريس الرقمي.
- احتواء البرنامج المقترح على العديد من الفيديوهات والأنشطة التعليمية التي تعرض الخطوات الإجرائية للعديد من المهارات العملية وكيفية توظيف التقنيات الحديثة في تدريس الرياضيات بصورة متسلسلة مما سهل على الطالبات تعلمها وممارستها واتقانها، كما انها تكون متاحة للطالبات للاطلاع عليها طوال الوقت مما ساهم في زيادة معدل أدائهن.
- تفاعل الطالبات مع المحتوي التعليمي للبرنامج المقترح المُعزز بمصادر التعلم المتعددة وحضورهن لشرح زميلاتهن لدروس رياضيات باستخدام البرمجيات والتقنيات الرياضية من خلال الفصول الافتراضية ساعد على تبادل الخبرات الأدائية فيما بينهم.
- عززت بيئة التعلم الذكية القائمة على انترنت الأشياء مشاركة الطالبات في النشر والتعليق وطرح اسئلتهم واستفساراتهم وتبادل الحوار والمناقشة فيما بينهم مما حفزتهن على التفاعل والتعاون الإيجابي مع زميلاتهن أثناء حل الأنشطة التعليمية المتنوعة، مما أضفي روح المتعة والتشويق أثناء التعلم مما أدي بدوره الى تعزيز مهارات التدريس الرقمي .

ثالثاً: التحقق من أثر البرنامج المقترح القائم على متطلبات الثورة الصناعية الرابعة على تنمية مهارات استشراف المستقبل:

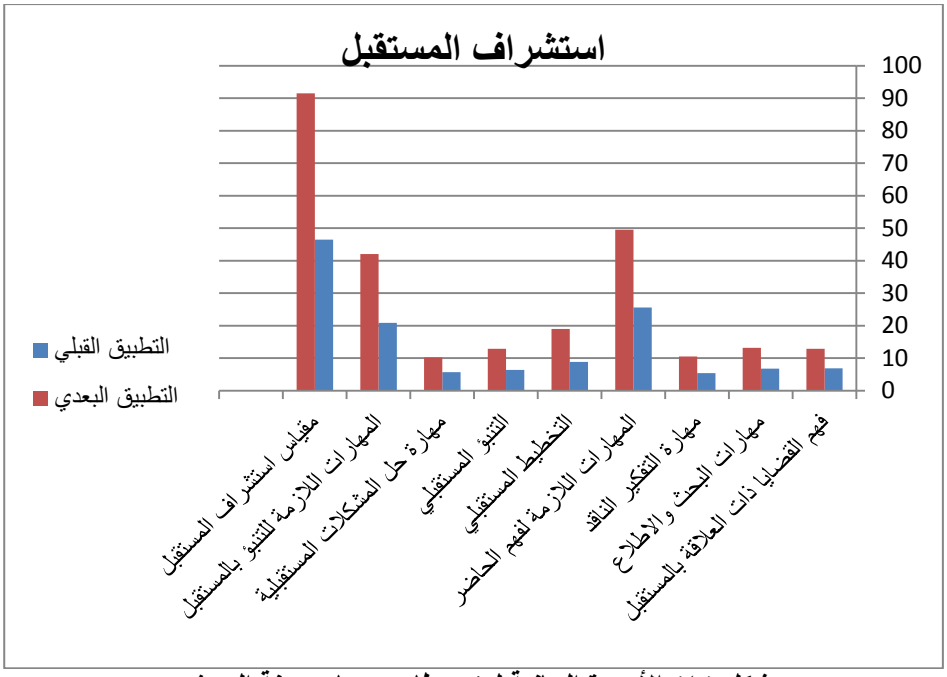
للتحقق من أثر البرنامج المقترح على تنمية مهارات استشراف المستقبل تم التحقق من صحة الفرض الذي ينص على: **"يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي دلالة ($\alpha \geq$ ٠.٠١) بين متوسطي رتب درجات الطالبات المعلمات مجموعة البحث في القياسين القبلي والبعدي لمقياس مهارات استشراف المستقبل لصالح التطبيق البعدي"**

ولاختبار صحة هذا الفرض تم وصف وتلخيص البيانات بحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدي عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس مهارات استشراف المستقبل، **كما يوضحها الجدول التالي:**

جدول (١٥) الاحصاءات الوصفية لدرجات مجموعة البحث في التطبيقين في مقياس مهارات استشراف المستقبل

البعد	التطبيقين	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أصغر درجة	أكبر درجة
استقصاء العلاقة بين السبب والنتيجة	القبلي	١٨	٦.٥٦	١.٦٥	٥	١٠
	البعدي	١٨	١٢.٨٩	٢.١١	٩	١٥
فهم القضايا ذات العلاقة بالمستقبل	القبلي	١٨	٦.٨٩	١.٨١	٥	١٠
	البعدي	١٨	١٢.٨٣	١.٧٩	١٠	١٥
مهارات البحث والاطلاع	القبلي	١٨	٦.٧٢	١.٩٠	٥	١١
	البعدي	١٨	١٣.٢٢	١.٨٦	١٠	١٥
مهارة التفكير الناقد	القبلي	١٨	٥.٣٩	١.٣٨	٤	٨
	البعدي	١٨	١٠.٥٦	١.٤٢	٨	١٢
المهارات اللازمة لفهم الحاضر ككل	القبلي	١٨	٢٥.٥٦	٣.١٨	٢٠	٣١
	البعدي	١٨	٤٩.٥٠	٢.٦٨	٤٥	٥٥
التخطيط المستقبلي	القبلي	١٨	٨.٨٣	١.٥٤	٧	١٢
	البعدي	١٨	١٩.٠٠	١.٧٥	١٦	٢١
التنبؤ المستقبلي	القبلي	١٨	٦.٣٩	١.٣٨	٥	٩
	البعدي	١٨	١٢.٨٣	١.٩٨	٩	١٥
مهارة حل المشكلات المستقبلية	القبلي	١٨	٥.٦٧	١.٦٨	٤	١٠
	البعدي	١٨	١٠.٢٢	١.٥٦	٧	١٢
المهارات اللازمة للتنبؤ بالمستقبل ككل	القبلي	١٨	٢٠.٨٩	٣.٠٧	١٦	٢٦
	البعدي	١٨	٤٢.٠٦	٣.٧٠	٣٦	٤٧
مقياس استشراف المستقبل	القبلي	١٨	٤٦.٤٤	٤.٩٠	٤٠	٥٤
	البعدي	١٨	٩١.٥٦	٤.٦٨	٨٥	١٠١

ويتضح من الجدول السابق أن قيم المتوسطات الحسابية لدرجات التطبيق البعدي أعلي من نظيرتها لدرجات التطبيق القبلي، وبتمثيل درجات عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي باستخدام شكل الأعمدة البيانية لمتوسطات درجات التطبيقين اتضح ما يلي:



شكل (٤) الأعمدة البيانية لمتوسطات درجات عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي

ومن التمثيل البياني السابق يتضح وجود فروق بيانية بين درجات التطبيقين مما يعكس تحسين مستوي مهارات استشراف المستقبل لمجموعة البحث بعد تعرضهم للبرنامج المقترح القائم على متطلبات الثورة الصناعية الرابعة بالاستعانة ببيئة تعلم ذكية قائمة على انترنت الأشياء.

وللتحقق من وجود فرق بين التطبيقين تم استخدام اختبار ولكوكسون (z) للمجموعتين المترابطتين (حيث تم استخدام أساليب الاحصاء الاستدلالي اللابارامتري وذلك لعدم تحقق شروط تطبيق اختبار (ت) نتيجة صغر حجم العينة) وكانت النتائج كما يلي:

جدول (١٦) نتائج اختبار(z: ولكوكسون) لدرجات التطبيقين
في مقياس مهارات استشراف المستقبل

البعد	فرق الرتب بين	الاشارة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (z)	مستوي الدلالة الاحصائية	R=	مستوي الفاعلية والأثر
استقصاء العلاقة بين السبب والنتيجة	قبلي - بعدي	سالبة	a٠	٠	٠	٣.٧٣٢	دال عند مستوي ٠.٠١	١	كبير
		موجبة	b١٨	٩.٥	١٧١				
فهم القضايا ذات العلاقة بالمستقبل	قبلي – بعدي	سالبة	a٠	٠	٠	٣.٧٤٦	دال عند مستوي ٠.٠١	١	كبير
		موجبة	b١٨	٩.٥	١٧١				
مهارات البحث والاطلاع	قبلي – بعدي	سالبة	a٠	٠	٠	٣.٧٦٥	دال عند مستوي ٠.٠١	١	كبير
		موجبة	b١٨	٩.٥	١٧١				
مهارة التفكير الناقد	قبلي – بعدي	سالبة	a٠	٠	٠	٣.٧٤١	دال عند مستوي ٠.٠١	١	كبير
		موجبة	b١٨	٩.٥	١٧١				
المهارات اللازمة لفهم الحاضر ككل	قبلي – بعدي	سالبة	a٠	٠	٠	٣.٧٢٧	دال عند مستوي ٠.٠١	١	كبير
		موجبة	b١٨	٩.٥	١٧١				
التخطيط المستقبلي	قبلي – بعدي	سالبة	a٠	٠	٠	٣.٧٣٦	دال عند مستوي ٠.٠١	١	كبير
		موجبة	b١٨	٩.٥	١٧١				
التنبؤ المستقبلي	قبلي – بعدي	سالبة	a٠	٠	٠	٣.٧٣٣	دال عند مستوي ٠.٠١	١	كبير
		موجبة	b١٨	٩.٥	١٧١				
مهارة حل المشكلات المستقبلية	قبلي – بعدي	سالبة	[a]١	٢.٥	٢.٥	٣.٦٣٣	دال عند مستوي ٠.٠١	٠.٩٧	كبير
		موجبة	[b]١٧	٩.٩١	١٦٨.٥				
المهارات اللازمة للتنبؤ بالمستقبل ككل	قبلي – بعدي	سالبة	a٠	٠	٠	٣.٧٣٣	دال عند مستوي ٠.٠١	١	كبير
		موجبة	b١٨	٩.٥	١٧١				
مقياس استشراف المستقبل	قبلي – بعدي	سالبة	a٠	٠	٠	٣.٧٢٥	دال عند مستوي ٠.٠١	١	كبير
		موجبة	b١٨	٩.٥	١٧١				

a: **القبلي > بعدي** ، b: **القبلي < بعدي**

يتضح من جدول(١٦) أن مجموع الرتب الموجبة الاشارة للفرق بين التطبيقين القبلي والبعدي = ١٧١ في حين مجموع الرتب سالبة الاشارة = ٠ مما يعني وجود فروق دالة احصائيا بين درجات التطبيقين وأن هذه الفروق لصالح التطبيق البعدي، **أي أنه يتم قبول الفرض الثالث للبحث.**

ويوضح الجدول السابق أن قيمة حجم التأثير= ١ أي أن للبرنامج المقترح تأثير قوي جداً وأن هناك فاعلية مرتفعة جداً في تنمية مهارات استشراف المستقبل.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (الحربي، ٢٠١٩؛ Leahy, Holland&Ward, 2019) والتي هدفت الي تنمية مهارات استشراف المستقبل.

ويمكن تفسير هذه النتيجة وفقاً للأسباب التالية:

- تضمن محتوي البرنامج المقترح العديد من المهام والأنشطة في صورة مشكلات مفتوحة النهاية شجعت الطالبات على ممارسة مهارات استشراف المستقبل ووضع تصورات مستقبلية حول أدائهم التدريسي وفق التطور المعرفي والتكنولوجي المتسارع ومحاولة اقتراح حلول للمشكلات التدريسية التي قد تواجهن مما ساهم بشكل إيجابي في تنمية تلك المهارات.
- تقديم محتوي البرنامج في صورة تطبيقات وقضايا مستقبلية مشوقة وجذابة ومرتبطة بواقع أدائهم التدريسي المستقبلي وتراعي ميولهن واحتياجاتهن مما زاد من فضول الطالبات المعلمات وحماسهم لدراسة البرنامج المقترح.
- تنوع استراتيجيات التدريس أتاح للطالبات فرصة المشاركة النشطة الايجابية في عملية التعلم وأعطت قدراً من الإحساس بالمسئولية والاهتمام، وأتاحت جو من الحرية والتنافس بين الطالبات في انجاز المهام الطلوبة منهما ساهم في اكسابهم مهارات استشراف المستقبل.
- تضمن البرنامج المقترح جزء تطبيقي يتضمن بحث الطالبات عن تجارب معلمي رياضيات في تدريس موضوعات رياضية متنوعة باستخدام استراتيجيات وتقنيات حديثة وعرضها أمام زميلاتها، مما كان له أثر كبير في زيادة قدرة الطالبات على تصور وتوقع أدائهم التدريسي المستقبلي.

رابعاً: التحقق من أثر البرنامج المقترح القائم على متطلبات الثورة الصناعية الرابعة على تنمية التقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء لدي الطالبات المعلمات:

للتحقق من أثر البرنامج المقترح القائم على متطلبات الثورة الصناعية الرابعة علي تنمية التقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء تم التحقق من الفرض الذي ينص على:

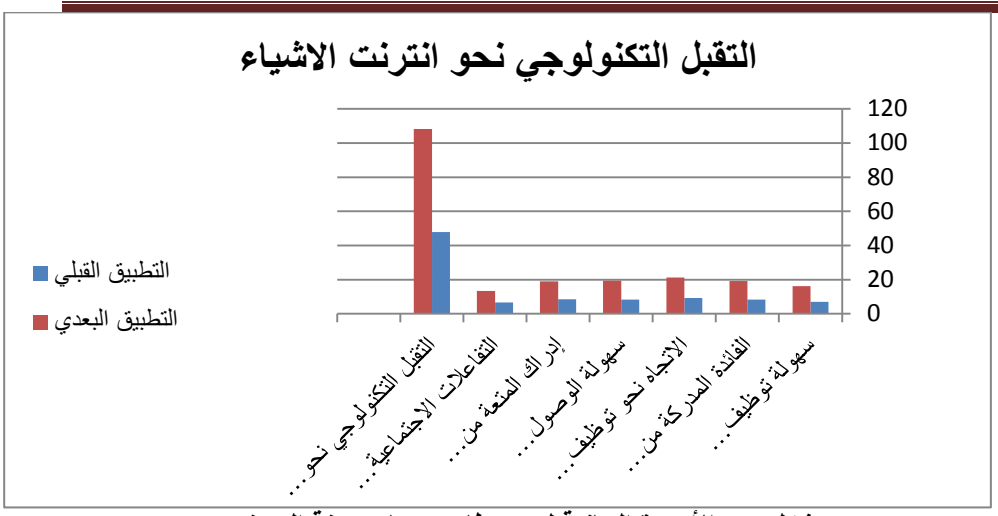
"يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوي دلالة ($\propto \leq$ ٠.٠١) بين متوسطي درجات رتب درجات الطالبات المعلمات (مجموعة البحث) في القياسين القبلي والبعدي لمقياس التقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء لصالح التطبيق البعدي"

ولاختبار صحة هذا الفرض تم وصف وتلخيص البيانات بحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدي عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس التقبل التكنولوجي نحو انترنت الاشياء، كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (١٧) الاحصاءات الوصفية لدرجات مجموعة البحث في التطبيقين في مقياس التقبل التكنولوجي نحو انترنت الاشياء

البعد	التطبيقين	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أصغر درجة	أكبر درجة
سهولة توظيف تطبيقات انترنت الأشياء	القبلي	١٨	٧.٠٦	١.٢١	٦	١٠
	البعدي	١٨	١٦.١٧	١.٥٠	١٤	١٨
الفائدة المدركة من استخدام انترنت الأشياء	القبلي	١٨	٨.٢٨	١.٣٢	٧	١١
	البعدي	١٨	١٩.١١	٢.٠٥	١٤	٢١
الاتجاه نحو توظيف تطبيقات انترنت الأشياء	القبلي	١٨	٩.٢٢	١.٤٤	٨	١٢
	البعدي	١٨	٢١.٢٨	٢.٠٥	١٨	٢٤
سهولة الوصول لمنصات انترنت الأشياء	القبلي	١٨	٨.٢٨	١.٢٧	٧	١١
	البعدي	١٨	١٩.٣٣	١.٦٨	١٦	٢١
إدراك المتعة من توظيف انترنت الأشياء	القبلي	١٨	٨.٤٤	١.٣٨	٧	١١
	البعدي	١٨	١٩.٠٦	١.٧٠	١٦	٢١
التفاعلات الاجتماعية في بيئات الأشياء	القبلي	١٨	٦.٦٧	١.٦٤	٥	١٠
	البعدي	١٨	١٣.٣٩	١.٧٥	١٠	١٥
التقبل التكنولوجي نحو انترنت الاشياء	القبلي	١٨	٤٧.٩٤	٣.٦٧	٤٢	٥٣
	البعدي	١٨	١٠٨.٣٣	٤.٣٧	١٠٠	١١٧

ويتضح من الجدول السابق أن قيم المتوسطات الحسابية لدرجات التطبيق البعدي أعلي من نظيرتها لدرجات التطبيق القبلي، وبتمثيل درجات عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي باستخدام شكل الأعمدة البيانية لمتوسطات درجات التطبيقين اتضح ما يلي:



شكل (٥) الأعمدة البيانية لمتوسطات درجات عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي

ومن التمثيل البياني السابق يتضح وجود فروق بيانية بين درجات التطبيقين مما يعكس تحسين مستوي مقياس التقبل التكنولوجي نحو انترنت الاشياء لمجموعة البحث بعد تعرضهم للمعالجة التجريبية المتمثلة فيال برنامج المقترح القائم علي متطلبات الثورة الصناعية الرابعة بالاستعانة ببيئة تعلم ذكية قائمة على انترنت الأشياء.

وللتحقق من وجود فرق بين التطبيقين تم استخدام اختبار ولكوكسون (z) للمجموعتين المترابطتين، وكانت النتائج كما يلي:

جدول (١٨) نتائج اختبار(z: ولكوكسون) لدرجات التطبيقين في مقياس التقبل التكنولوجي نحو انترنت الاشياء

البعد	فرق الرتب بين	الاشارة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (z)	مستوي الدلالة الاحصائية	R	مستوي الفاعلية والأثر
سهولة توظيف تطبيقات انترنت الأشياء	قبلي - بعدي	سالبة	a٠	٠	٠	٣.٧٥٢	دال عند مستوي ٠.٠١	١	كبير
		موجبة	b١٨	٩.٥	١٧١				
الفائدة المدركة من استخدام انترنت الأشياء	قبلي - بعدي	سالبة	a٠	٠	٠	٣.٧٣٩	دال عند مستوي ٠.٠١	١	كبير
		موجبة	b١٨	٩.٥	١٧١				
الاتجاه نحو توظيف تطبيقات انترنت الأشياء	قبلي - بعدي	سالبة	a٠	٠	٠	٣.٧٣٦	دال عند مستوي ٠.٠١	١	كبير
		موجبة	b١٨	٩.٥	١٧١				
سهولة الوصول لمنصات انترنت الأشياء	قبلي - بعدي	سالبة	a٠	٠	٠	٣.٧٣٤	دال عند مستوي ٠.٠١	١	كبير
		موجبة	b١٨	٩.٥	١٧١				
إدراك المتعة من توظيف انترنت الأشياء	قبلي - بعدي	سالبة	a٠	٠	٠	٣.٧٣٥	دال عند مستوي ٠.٠١	١	كبير
		موجبة	b١٨	٩.٥	١٧١				
التفاعلات الاجتماعية في بيئات الأشياء	قبلي - بعدي	سالبة	a٠	٠	٠	٣.٧٣٤	دال عند مستوي ٠.٠١	١	كبير
		موجبة	b١٨	٩.٥	١٧١				
التقبل التكنولوجي نحو انترنت الاشياء	قبلي - بعدي	سالبة	a٠	٠	٠	٣.٧٢٨	دال عند مستوي ٠.٠١	١	كبير
		موجبة	b١٨	٩.٥	١٧١				

a: **القبلي > بعدي** ، b: **القبلي < بعدي**

يتضح من جدول (١٨) أن مجموع الرتب الموجبة الاشارة للفرق بين التطبيقين القبلي والبعدي = ١٧١ في حين مجموع الرتب سالبة الاشارة = ٠ مما يعني وجود فروق دالة احصائيا بين درجات التطبيقين وأن هذه الفروق لصالح التطبيق البعدي، **أي أنه تم قبول الفرض الرابع للبحث.**

ويوضح الجدول السابق أن قيمة حجم التأثير= ١ أي أن للبرنامج المقترح تأثير قوي وأن هناك فاعلية مرتفعة جداً في تنمية التقبل التكنولوجي نحو انترنت الاشياء.

وفي ضوء ما سبق من نتائج يكون قد تم الإجابة على السؤال الرابع للبحث والذي ينص على: **"ما أثر البرنامج المقترح القائم على متطلبات الثورة الصناعية الرابعة على تنمية التقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء لدي الطالبات المعلمات ؟"**

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (عبد الرؤوف، ٢٠٢٠؛ Shaikh, 2019؛ المعمرى وأخرون، ٢٠١٩) والتي هدفت إلي تنمية التقبل التكنولوجي نحو انترنت الاشياء.

ويمكن تفسير هذه النتيجة وفقاً للأسباب التالية:

- استهدف البرنامج المقترح تدريب الطالبات المعلمات على توظيف التطبيقات التكنولوجية في التدريس مما عزز تقبلهن التكنولوجي نحو توظيف تطبيقات انترنت الأشياء كأحد التطبيقات التكنولوجية للثورة الصناعية الرابعة.
- تضمن محتوي البرنامج المقترح تطبيقات انترنت الأشياء في العملية التعليمية كالفصول الافتراضية ومنصات جوجل كلاس رووم وادمودو والبيئات ثلاثية الأبعاد وكيفية توظيفها والتعامل معها ومدي سهولة استخدامها وادراك كفاءتها وجودة خدماتها التعليمية، مما عزز تقبلهن نحو توظيفها.
- بيئة التعلم الذكية القائمة على انترنت الأشياء عزز ميول الطالبات واستعدادتهن لاستخاد التطبيقات التقنية في التعليم، كما أن المحتوي التعليمي متعدد الوسائط تضمن العديد من العروض التعليمية التفاعلية التي أتاحت للطالبات التفاعل مع المحتوي التعليمي للبرنامج المقترح، واتاح لهن الاطلاع على احصائيات مشاركتهن وتفاعلهن مع المحتوي التعليمي مما عزز دافعيتهم لانجاز المزيد وتقبلهن التكنولوجي.

رابعا: التحقق من العلاقة بين متغيرات البحث:

للتحقق من العلاقة الارتباطية بين متغيرات البحث تم التحقق من الفرض الذي ينص على: "توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائياً عند مستوي دلالة ($\propto \leq$ ٠.٠١) بين درجات الأداء البعدي لطالبات مجموعة البحث في كل من (مهارات التدريس الرقمي، استشراف المستقبل، التقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء). ولاختبار صحة هذا الفرض قامت الباحثة بدراسة العلاقة الارتباطية بين متغيرات البحث وذلك بحساب معامل ارتباط الرتب لسبيرمان بين متغيري البحث للتعرف علي نوع ودرجة العلاقة بين المتغيرات، وذلك ما يوضحه الجدول التالي:

جدول (١٩) معاملات الارتباط (r) للعلاقة بين متغيرات البحث

البعد	الجانب المعرفي لمهارات التدريس الرقمي	الجانب الادائي لمهارات التدريس الرقمي	استشراف المستقبل	التقبل التكنولوجي لإنترنت الأشياء
الجانب المعرفي لمهارات التدريس الرقمي	١			
الجانب الادائي لمهارات التدريس الرقمي	٠.٧٢	١		
	مستوي ٠,٠١			
استشراف المستقبل	٠.٧٧	٠.٧١	١	
	مستوي ٠,٠١	مستوي ٠,٠١		
التقبل التكنولوجي لإنترنت الأشياء	٠.٧٠	٠.٨٣	٠.٧٦	١
	مستوي ٠,٠١	مستوي ٠,٠١	مستوي ٠,٠١	

ويتضح من الجدول السابق وجود علاقات ارتباطية موجبة بين متغيرات البحث وأن هذه العلاقات دالة احصائيا عند مستوي ٠.٠١ مما يعني قوة العلاقة الطردية بين متغيرات البحث، بمعني أن أداء الطالبة المعلمة في أي من هذه المتغيرات يمكن أن يتنبأ بأدائها في المتغيرات الأخرى، وبذلك تم قبول الفرض الثامن من فروض البحث.

ويمكن تفسير ذلك بأن البرنامج المقترح القائم على متطلبات الثورة الصناعية الرابعة تضمن أنشطة وإجراءات حثت الطالبات على ممارسة مهارات التدريس الرقمي والذي تطلب امتلاك الطالبات لابعاد التقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء بحيث تتمكن من توظيف أدواتها وتقنياتها برغبة واتجاه إيجابي مع ايمانها بدورها في العملية التعليمية كما أن التقبل التكنولوجي ساهم في تنشيط مهارات التدريس الرقمي، ويعزز ذلك بدوره مهارات استشراف مستقبل أدائهن التدريسي كأحد المهارات الواجب توافرها لدي الطالبات المعلمات في عصر الثورة الصناعية الرابعة.

توصيات البحث:

في ضوء ما توصلت اليه نتائج البحث توصي الباحثة بما يلي:

١- تطوير برامج إعداد المعلم بكليات التربية في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة لتنمية مهارات الطلاب في دمج التطبيقات الرقمية في التدريس وتقبلهم التكنولوجي نحو توظيفها.
٢- الاهتمام بتوظيف بيئات التعلم الذكية في اكساب الطالبات المعلمات العديد من المعارف والمهارات التدريسية المتنوعة.
٣- الاهتمام بعقد دورات لمعلمات الرياضيات قبل وأثناء الخدمة لتمكينهم من مهارات الثورة الصناعية الرابعة.
٤- الاهتمام بتنمية مهارات استشراف المستقبل كأحد الأهداف الرئيسية التي ينبغي تحقيقها من برامج اعداد المعلم.
٥- الاستفادة من البرنامج المقترح في تنمية العديد من المهارات التربوية والتقنية لدي الطالبات المعلمات.

مقترحات البحث:

في ضوء ما توصلت اليه نتائج البحث يمكن اقتراح البحوث التالية:

١- برنامج مقترح قائم على متطلبات الثورة الصناعية الرابعة لتنمية مهارات التصميم التعليمي والكفاءة الذاتية لدي الطالبات معلمات الرياضيات.
٢- برنامج تدريبي قائم على تطبيقات انترنت الأشياء لتنمية مهارات استخدامها والاتجاه نحوها لدي معلمات الرياضيات أثناء الخدمة.
٣- برنامج مقترح قائم على متطلبات الثورة الصناعية الرابعة لتنمية ممارسات التدريس الإبداعي الالكتروني والثقافة الرقمية لدي الطالبات المعلمات.

٤- برنامج مقترح قائم على بيئات التعلم التكيفية لتنمية مهارة انتاج المقررات الالكترونية والتفكير التصميمي لدي الطالبات معلمات الرياضيات.
٥- دراسة واقع مدي امتلاك معلمات الرياضيات لمهارات التدريس الرقمي واستشراف المستقبل.

المراجع:

أبو لبهان، منة محمد. (٢٠١٩). تصور مقترح للانتقال بالجامعات المصرية إلي جامعات الجيل الرابع في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، ***مجلة التربية، جامعة الأزهر***، ١٨١ (٣)، ٣٦٦-٤١٧.

الاتحاد الدولي للاتصالات. (٢٠١٨). مجموعة أدات المهارات الرقمية. متاح على:
https://www.itu.int/en/ITU-D/Digital-Inclusion/Documents/Digital-Skills-Toolkit_Arabic.pdf

الأكلبي، علي ذيب. (٢٠١٩). العائد من تطبيقات انترنت الأشياء علي العملية التعليمية، ***المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية***، ٢(٣)، ١٦١-١٨٠.

بيومي، ياسر والجندي، حسن. (٢٠١٩). واقع الممارسات التدريسية الصفية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء المعايير المهنية المعاصرة لتعليم وتعلم الرياضيات، ***مجلة تربويات الرياضيات***، ٢٢(١)، ٦-٦٧.

حدادة، على. (٢٠١٩). ***تحديث المناهج التعليمية لمواكبة متطلبات الثورة الرقمية الثانية***، اتحاد الغرف العربية، دائرة البحوث الاقتصادية، ١-٢٩.

الحربي، عبد الله عواد. (٢٠١٩). تصور مقترح لتنمية مهارات فهم الحاضر واستشراف المستقبل لدي طلاب الدبلوم التربوي تخصص الفيزياء بجامعة المجمعة، ***المجلة الدولية للأبحاث التربوية، جامعة الامارات العربية المتحدة***، ٤٣(١)، ١٣١-١٥٥.

حسانين، بدرية محمد. (٢٠٢٠). تطوير برنامج إعداد معلم العلوم في العصر الرقمي وفقاً لإطار تيباك (Tpack Framework)، ***المجلة التربوية، كلية التربية جامعة سوهاج***، (٧٠)، ١-٥٩.

حسن، أسماء خلف. (٢٠١٩). السيناريوهات المقترحة لمتطلبات التنمية المهنية الالكترونية للمعلم في ضوء الثورة الصناعية الرابعة. ***المجلة التربوية، كلية التربية جامعة سوهاج***، (٦٨)، ٢٩٠٣-٢٩٧٤.

حسن، عزت عبدالحميد. (٢٠١١). ***الاحصاء النفسي والتربوي: تطبيقات باستخدام برنامج spss18***، دار الفكر العربي.

خليل، شيماء سمير. (٢٠١٨). التفاعل بين تقنية تصميم الواقع المعزز (الصورة/ العلامة) والسعة العقلية (مرتفع/ منخفض) وعلاقته بتنمية نواتج التعلم ومستوي التقبل التكنولوجي وفاعلية الذات الأكاديمية لدي طالبات المرحلة الثانوية. ***تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث***، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التربية، (٣٦)، ٢٩١-٤١٤.

الدهشان، جمال على. (٢٠١٩). انترنت الاشياء وتوظيفه في التعليم (المبررات، المجالات، التحديات)، ***المؤتمر السنوى الثالث الدولى الثانى لكلية التربية النوعية جامعة الزقازيق الدراسات النوعية فى المجتمعات العربية الواقع والمامول***، ٢-٣ مارس، ١-٢٧.

الدهشان، جمال على. (٢٠١٩). برامج إعداد المعلم لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، ***المجلة التربوية، كلية التربية جامعة سوهاج***، (٦٨)، ٣١٥٣-٣١٩٩.

الدهشان، جمال على. (٢٠٢٠). المعضلات الأخلاقية لتطبيقات الثورة الصناعية الرابعة، ***المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية***، ٣(٣)، ٥٢-٨٩.

الدهشان، جمال و سمحان، منال. (٢٠٢٠). المهارات اللازمة للاعداد لمهن ووظائف المستقبل لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة ومتطلبات تنميتها "رؤية مقترحة"، ***المجلة التربوية، جامعة سوهاج***، (٨٠)، ١-١٤٩.

زروقي، رياض. (٢٠٢٠). دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة التعليم العالي، ***المجلة العربية للتربية النوعية***، المؤسسة العربية للتربية والأداب والعلوم، (١٢)، ١-١٢.

الزهراني، مني محمد. (٢٠١٩). أثر استخدام بيئة تعلم الكترونية قائمة على التعلم المتنقل عبر تطبيق NEARPOD في التحصيل الأكاديمي لطالبات كلية التربية بجامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن، ***مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية***، ٢٧(٢)، ٢٨٢-٣٠٤.

زهو، عفاف محمد. (٢٠١٧). إعداد معلم مدرسة المستقبل في ضوء متطلبات مجتمع المعرفة، ***مجلة كلية التربية، جامعة المنوفية***، ٣٢(١)، ٣٢٩-٣٥٧.

سارة غران- كليمان. (٢٠١٧). ***التعلم الرقمي: التربية والمهارات في العصر الرقمي***، لمحة عامة حول الندوة الاستشارية المعنية بالتعلم الرقمي التي عُقدت كجزء من برنامج كورشام. متاح على: https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/conf_proceedings/CF300/CF369/RAND_CF369z1.arabic.pdf.

سراج، سوزان حسين. (٢٠١٩). فاعلية برنامج قائم على استخدام التابلت وشبكة الانترنت في ضوء النظرية التواصلية لتدريس الكيمياء باستراتيجية المحاكاة التفاعلية والمحطات العلمية الرقمية في تنمية مهارات التدريس الرقمي والمسئولية المهنية للطلاب المعلمين بكلية التربية، ***المجلة التربوية، جامعة سوهاج***، (٨٦)، ١٨٨٩-١٩٨٥.

سيد، هويدا محمود. (٢٠١٥). فاعلية برنامج قائم على الحوسبة السحابية في تنمية مهارات التدريس التقني للرياضيات والاتجاه نحوها لدي الطالبات المعلمات بجامعة أم القري، ***مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط***، ٣١(٣)، ٩٧-١٤٦.

الشامان، نورة محمد. (٢٠٢٠). استراتيجيات تدريسية وأساليب تقويمية متنوعة يمكن تطبيقها عبر أداة Nearpod، متاح على https://cutt.us/OMVut

الشهري، أفنان سعيد. (٢٠١٩). واقع العلاقة بين الثورة الصناعية الرابعة ومخرجات التعليم من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس في المؤسسة العامة للتدريب الفني والمهني في الخرج. ***مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط***، ٣٥ (١١)، ٤٨٤-٥٢٤.

الشهري، مني علي و الحجيلان، محمد ابراهيم. (٢٠١٨). فاعلية استخدام تطبيق (Nearpod) في الأجهزة اللوحية على التفاعل الصفي لمادة الحاسب الألي لدي طالبات الصف الثاني الثانيو، *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*، ٧(١)، ١٢٩-١٤٠.

الشهوان، امتنان عبد الرحمن و النعيمي، غادة سالم. (٢٠١٨). واقع استخدام المعلمات للمعرفة الرقمية في تدريس الرياضيات والعلوم الطبيعية ضمن سلسلة ماجروهيل بالمرحلة المتوسطة فى مدينة الرياض، ***المجلة العربية للتربية النوعية***، (٦)،١٣-٣٥.

صبري، رشا السيد. (٢٠٢٠). برنامج مقترح قائم على نظريتي تعلم لعصر الثورة الصناعية الرابعة باستخدام استراتيجيات التعلم الرقمي وقياس فاعليته في تنمية البراعة الرياضية والاستمتاع بالتعلم وتقديره لدي طالبات السنة التحضيرية، ***مجلة العلوم التربوية، جامعة سوهاج***، (٧٣)، ٤٣٩-٥٣٩.

الصغير، أحمد محمد. (٢٠١٦). برنامج مقترح في الجغرافيا للصف الأول الثانوي قائم على أدوات الجيل الثاني للويب لتنمية العقلية العالمية والمهارات المستقبلية والميل نحو التعليم الالكتروني، رسالة دكتوراة، كلية التربية، جامعة عين شمس.

طه، نهي إبراهيم. (٢٠١٨). ثورة انترنت الأشياء الرقمية وتوظيفها في العملية التعليمية بجامعة الطائف: دراسة تحليلية، ***تكنولوجيا التربية-دراسات وبحوث***، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، (٣٧)، ٣٠٩-٣٣٠.

عبد الرازق، فاطمة زكريا. (٢٠١٩). تصور مستقبلي لدور الجامعات المصرية في الإفادة من التطورت الحديثة للانترنت: انترنت الأشياء نموذجاً، ***مستقبل التربية العربية***، ٢٦(١١٧)، ٣٣-٩٤.

عبد الرازق، فاطمة زكريا. (٢٠١٩). سيناريوهات بديلة لتطوير سياسات الجامعات الحكومية المصرية في ظل الثورة الصناعية الرابعة، ***مجلة الثقافة والتنمية***، جمعية الثقافة من أجل التنمية، (١٩)، ١٣٩-١٥٢.

عبد الرؤوف، مصطفي محمد. (٢٠٢٠). برنامج تدريبي في ضوء إطار "TPACK" لتنمية التفكير التصميمي والتقبل التكنولوجي نحو انترنت الأشياء لدي الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء بكلية التربية وأثره على ممارساتهم التدريسية عبر المعامل الافتراضية (نموذجاً)، ***المجلة التربوية، كلية التربية جامعة سوهاج***، (٧٥)، ١٧١٧-١٨٥٠.

عبد الله، أحمد. (٢٠١٩). انترنت الأشياء في المكتبات ومؤسسات المعلومات: الفرص والتحديات، ***المؤتمر السنوي الخامس والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصات فرع الخليج العربي- انترنت الأشياء: مستقبل مجتمعات الانترنت المترابطة، جمعية المكتبات المتخصصة، فرع الخليج العربي***، أبو ظبي، ٥-٧ مارس، (٢٥) ٦-١٩.

عبد الوارث، ايمان محمد. (٢٠١٦). استخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في تدريس الجغرافيا لتنمية مهارات التفكير المستقبلي والوعي بأبعاد استشراف المستقبل لدي طلاب المرحلة الثانوية، **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، (٧٥)، ١٧-٥٨.

العتيبي، ابتسام تركي. (٢٠١٥). فاعلية استخدام برنامج Nearpod على التحصيل الدراسي لطالبات الصف الثالث الثانوي، تاريخ الاطلاع ١٥-٩-٢٠٢٠، الموقع WWW.ALUKAH.NET

العسيري، زكريا علي. (٢٠١٨). أثر استخدام برمجية نيربود (Nearpod) في التحصيل بمادة الكيمياء تنمية مهارات التواصل الاجتماعي لدي طلاب الصف العاشر في دولة الكويت ، رسالة ماجستير، الجامعة الأردنية.

علام، هبة صابر وشوقي، رحاب أحمد. (٢٠٢٠). إطار مقترح؛ لتمكين معلم العلوم الاجتماعية العربي من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، ***مجلة البحث البحث العلمي في التربية***، كلية البنات جامعة عين شمس، ٢١ (٨)، ٢٧٨- ٣٧٥.

على، أكرم فتحي. (٢٠١٨). تصميم الاستجابة السريعة في التعلم بالواقع المعزز وأثرها على قوة السيطرة المعرفية والتمثيل البصري لإنترنت الأشياء ومنظور زمن المستقبل لدي طلاب الماجستير تقنيات التعليم. المجلة التربوية، ***مجلة كلية التربية بسوهاج***، (٣٥)، ١٩-٧٨.

علي، ايمان حسن. (٢٠١٨). أثر وجود التعليم على تنافسية الأداء الصناعي وتحديات الثورة الصناعية الرابعة: دراسة مقارنة بين مصر وسنغافورة، ***مجلة مصر المعاصرة***، ١٠٩(٥٣٢)، ٥-٤١.

العمرو، عبد العزيز رشيد والعربي، هشام يوسف. (٢٠١٧). برنامج قائم على أساليب استشراف المستقبل وأثره في تنمية سلوكيات المبادرة لدي طلاب جامعة حائل، ***مجلة الثقافة والتنمية***، ١٧(١١٣)، ٣٣-١٠٤.

عندورة، عاصم ابراهيم (٢٠١٩) :انترنت الاشياء ودره في نشر الوعي المعلوماتي (دراسة مقارنة) ***"الملتقي العلمي الدولي المعاصر للعلوم التربوية والاجتماعية والإنسانية والإدارية والطبيعية "نظرة بن الحاضر والمستقبل"*** ٣٠-٣١، اسطنبول ، تركيا، ٥٢٥- ٥٦١.

الغامدي، سامية فاضل. (٢٠٢٠). استخدام المنصات الذكية في تدريس الرياضيات، ***المجلة العربية للتربية النوعية***، (١٤)، ٢٧٩-٢٩٢.

فؤاد، هبة فؤاد. (٢٠١٨). برنامج مقترح في العلوم في ضوء توجهات الاقتصاد المبني على المعرفة لتنمية مهارات استشراف المستقبل وتقدير العلم وجهود العلماء لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية، ***مجلة كلية التربية في العلوم التربوية، جامعة عين شمس***، ٤٢ (١)، ١٨٠-٢٤٣.

مالك، خالد مصطفي وعاصم، دينا ماهر. (٢٠١٩). كفايات الادار التعليمية وتكنولوجيا التعليم اللازمة لمجتمعات التعلم المهنية في ظل مهارات القرن الحادي والعشرين ومرتكزات الثورة الصناعية الرابعة، ***دراسات في التعليم الجامعي***، جامعة عين شمس، (٤٤)، ٧٤-١٩٨.

مبروك، أحلام عبد العظيم وسعد، نهي يوسف. (٢٠١٤). مهارات استشراف المستقبل وعلاقتها بالمنظور المستقبلي لدي معلمات التربية الأسرية، ***دراسات عربية في التربية وعلم النفس***، (٥٦)، ٢٧٧-٣٢٠.

متولي، شيماء بهيج ومبروك، أحلام عبد العظيم. (٢٠٢٠). أنشطه إثرائيه في الاقتصاد المنزلي قائمة على انترنت الأشياء والدراسات البينية لتنمية الجودة الإبتكارية والمنظور المستقبلي لتلاميذ المرحلة الابتدائية، ***مجلة التربية النوعية، جامعة المنيا.***

محمد، أحمد عثمان. (٢٠١٧) فاعلية برنامج مقترح في علوم وتكنولوجيا النانو لتنمية استشراف المستقبل والتذوق الجمالي لدي الطالب المعلم بكلية التربية، ***المجلة المصرية للتربية العلمية***، ٢٠(٧)، ١-٤٩.

مختار، إيهاب أحمد. (٢٠١٩). فاعلية برنامج تعليمي قائم على تكنولوجيا النانو كمتطلب للتوجه نحو عصر الثورة الصناعية الرابعة في تنمية نزعات التفكير الابتكاري ومهارات التفكير عالي الرتبة في الفيزياء لدي طلاب المرحلة الثانوية. ***المجلة المصرية للتربية العلمية***، ٢٢(١١)، ٥٩-١١٧.

المزروعي، سامي خاطر. (٢٠١٩). تطوير التعليم التقني والتدريب المهني باستخدام تقنيات الثورة الصناعية الرابعة لمواجهة التحديات التي تواجه الشباب العماني في سوق العمل، ***مجلة دراسات في التعليم الجامعي، جامعة عين شمس***، ١٠٩-١٣٤.

المصري، أماني محمد. (٢٠١٩). استشراف المستقبل التعليمي في ضوء منظومات الذكاء الاصطناعي، ***المجلة العربية للنشر العلمي***.

معبد، محمود كمال. (٢٠١٩). فاعلية وحدة تاريخية مطورة في ضوء أبعاد التربية المستقبلية لتنمية مهارات استشراف المستقبل والوعي بالقضايا المستقبلية لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية، ***مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط***، ٣٥(٢)، ١-١٨.

المعمري، أصيلة والكندري، عبير والذهلي، منيرة والفارسي، هند. (٢٠١٩). التقبل التكنولوجي لإنترنت الأشياء في العملية التعليمية بقسم دراسات المعلومات بجامعة السلطان قابوس، المؤتمر السنوي الخامس والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة: "انترنت الأشياء: مستقبل مجتمعات الانترنت المترابطة"، ***جمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي***، أبو ظبي، ٥-٧ مارس، (٢٥)، ٩٢-١١٠.

معهد التخطيط القومي. (٢٠١٩). ***الثورة الصناعية الرابعة وتحديات التنمية المستدامة***، متاح على http://inplanning.gov.eg/ar/Pages/default.aspx

المياحي، لقمان والجابري، نصر والجهوري، عبد الله والخروصي، حسين. (٢٠٢٠). أثر برنامج تدريبي في تمكين مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة لدي طلبة معهد العلوم الإسلامية بمسقط، ***المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية***، ٧(٣)، ٤٧٣-٤٨٧.

الهلالي، الهلالي الشربيني. (٢٠١٩). الثورة الصناعية الرابعة والتعليم الذكي، ***المجلة الدولية للتعليم بالإنترنت، جمعية التنمية التكنولوجية والبشرية***، ١-٦.

اليامي، (٢٠٢٠). برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات التدريس الرقمي لدي معلمات التعليم العام بالمملكة العربية السعودية، ***مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر***، ١٨٥(٢)، ١١-٦١.

ثانيا المراجع الأجنبية:

Abdelrazeq, A., Janssen, D., Tummel, C., Richert, A. & Jeschke, S. (2016). Teacher 4.0: requirements of the future in context of the fourth industrial revolution. ICERI Conference, Nov.14th – Nov.16th, Cybernetics Lab IMA/ZLW & IfU at RWTH Aachen University, Institute of Information Management in Mechanical Engineering (IMA),Center for Learning and Knowledge Management (ZLW), Assoc. Institute for Management Cybernetics e.V. at the RWTH Aachen (IFU).

Abualrob, M. (2019). Determinants of Building 21st Century Skills in Palestinian Elementary Schools. ***Higher Education***, 9(2).108-116.

Ally, M. (2019). Competency Profile of the Digital and Online Teacher in Future Education, ***International Review of Research in Open & Distance Learning.*** 20(2), 302-318.

American association of colleges for teacher education (AACTE). (2020). Webinar Spotlights Teacher Preparation for Online Instruction. Availableat: https://edprepmatters.net/2013/11/webinar-spotlights-teacher-preparation-foronline-instruction/ 30

Amin, J. (2016). Redefining the role of teachers in the digital era. ***The International Journal of Indian Psychology***, 3(3), 40-45.

Ashwin, K.; Krishnakumar, S.; Maheshwari, M.; Perumal, A . (2015) RFID Based Student Attendance and Monitoring System, ***International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering,*** 3(1), 305-310.

Bajracharya, B; Blackford, C; Chelladurai, J.(2018). Prospects of Internet of Things in Education System. ***The CTE Journal***, 6(1), 1-7.

Bates, A. (2018). Teaching in a digital age: Guidelines for designing teaching and learning. [Available online]. Retrieved at: https://opentextbc.ca/teachinginadigitalage/

Baygin, M., Yetis, H., Karakose, M., & Akin, E. (2016). An effect analysis of industry 4.0 to higher education. In 2016 15th international conference on information, ***technology based higher education and training (ITHET),*** 1-4.

Bedir, H. (2019). Pre-service ELT teachers' beliefs and perceptions on 21st century learning and innovation skills (4Cs). ***Journal of Language and Linguistic Studies***, 15(1), 231-246.

Béneker, T; Palings, H& Krause, U. (2015).Teachers Envisioning Future Geography Education at Their Schools. ***International Research in Geographical and Environmental Education.*** 24(4), 35- 37.

Bernard, M. (2018). 8 Things Every School Must Do to Prepare for the 4th Industrial Revolution, Available at: https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2019/05/22/8-things-every-school-must-do-to-prepare-for-the-4th-industrial-revolution/#50b5b5f0670c

Bondy, M., & Hamdullahpur, F. (2017). University research mobilization and the fourth industrial revolution. International. ***Journal of Research, Innovation and Commercialisation***, 1(1), 5-11.

Chew,C; Mahinderjit, M; Wei, K ; Sheng,T; Husin, M. (2015). Sensors-Enabled Smart Attendance Systems Using NFC and RFID Technologies، ***International Journal of New Computer Architectures and their Applications (IJNCAA),*** 5(1), 19-28.

Krisnawati, D.; Dhistianti, R.& Ayu, P. (2019). Development Strategy of Study Programs in Higher Education to Respond the Fourth Industrial Revolution: SWOT Analysis. ***Russian Journal of Agricultural and Socio-economic Sciences***, 1(85), 53- 61.

Donlevy, J. (2015). Teachers, Technology and Training: Envisioning the Future: the U.S. Department of Education's National Technology Plan. ***International Journal of Instructional Media,*** 32(2), 107-109.

Elsaadany, A; Soliman, M. (2017). Experimenta Evaluation of Internet of Things in the Educational Environment. ***IJEP***, 7(3), 50-60.

Fluck, A; Dowden, T. (2013). On the Cusp of Change: Examining Pre-Service Teachers' Beliefs about ICT and Envisioning the Digital Classroom of the Future***. Journal of Computer Assisted Learning***. 2(1), 43-52.

Leahy, S., Holland, C.& Ward, F. (2019). The digital frontier: Envisioning future technologies impact on the classroom. *Futures, (113)*

DOI: 10.1016/j.futures.2019.04.009

Gabriela, M.& Mihaela, M. (2019). Challenges In The Fourth Industrial Revolution. Management and Economics,4(96),303-307.

Gul, S.et al (2017):A Survey on Role of Internet of Things in Education, ***IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security***, 17(5), 159-16.

Hwang, Y& Kim, K. (2017). Film scenes in interdisciplinary education: teaching the Internet of Things. ***Educational Media International***. 54(2), 83-98.

Ibrahim, N., Adzra'ai, A., Sueb, R., & Dalim, S. F. (2019). Trainee Teachers' Readiness towards 21st Century Teaching Practices. ***Asian Journal of University Education***, 15(1), n1.

Ilisko, D; Skrinda, A; Micule, I. (2014). Envisioning the Future: Bachelor's and Master's Degree Students' Perspectives, ***Journal of Teacher Education for Sustainability***; 16(2), 88-102.

Karpov, A. O. (2017). University 3.0- Social mission and reality. ***Sotsiologicheskie Issledovaniya***, (9), 114- 124.

Kononiuk, A; Pajak, A; Gudanowska, A; Magruk, A; Rollnik-S, E. (2020). Foresight for Career Development. Foresight and STI Governance***; Moscow***, 14(2), 88-104.

Korucuc, S. & Ozmen, K. (2018). Toward an integrated technology integration framework for teacher preparation: instructional

technological competence. Imanager's Journal on School Educational Technology, 14(2), 31-50

Lee, J., Kim, J., Choi, Y,. (2019). The adoption of virtual reality devices: The technology acceptance model integrating enjoyment, Social interaction, and strength of social ties. ***Telematics and informatics***, (39), 37- 48.

Lee, S. & Schallert, D. (2016). Becoming a teacher: Coordinating past, present, and future selves with perspectival understandings about teaching, ***Teaching and Teacher Education Journal***, (56), 72- 83.

Leko, M; Brownell, M; Sindelar, P; Kiely, T. (2015). Envisioning the Future of Special Education Personnel Preparation in a Standards-Based Era. ***Exceptional Children***, 82(1), 25-43.

Magdalena, W. (2016). Internet of Things – potential for libraries**.** ***Library Hi Tech*** , 34(2), 404 – 420.

Mckay, L & Ravenera, G.(2016) .Nearpod and the impact on progress monitoring,CCTE Nearpod Research. . Available on: https://drive.google.com/file/d/0B3nu5CPqMRnFVkJRV2xUai0wbHM/view?usp=sharing Motivalla

Meacham, S; Stefanidis, A; Gritt, L; Phalp ،K (2018). Internet of Things for Education: Facilitating Personalised Education from a University's Perspective .Available on: http://www.researchgate.net/publicatio/325659343 39

Mershad, W. (2018). A Learning Management System Enhanced with Internet of Things Applications. ***Journal of Education and Learning,*** 7(27), 3- 17

Militaru, G., Simion, C., Deselnicu, D., Loanid, A.& Niculescu, C. (2017). Examining students' acceptance of internet of things technology in higher education. Proceedings of the 30th International Business Information Management Association Conference, IBIMA- Vision 2020, Sustainable Economic development, ***Innovation Management and Global Growth***, 3615- 3623.

Mills,M.(2019).The Future of the Education System lies in the Internet of Things. retrieved from:
https://datafloq.com/read/future-educationsystem-internet-of-things.

Moltudal, S., Krumsvik, R., Jones, L., Eikeland, O. J., & Johnson, B. (2019). The Relationship between Teachers' Perceived

Classroom Management Abilities and Their Professional Digital Competence. ***Designs for Learning***, 11(1).

Motala, I; Padayachee, I. (2018). Construction of Readiness to Adopt the Internet of Things at the University of KwaZulu-Natal. ***Proceedings of the International Conference on e-Learning***, 256-268.

Na An, Jing, W& Honglei, W. (2018). Research and Practice on Innovative Methods of Ideological and Political Education for College Students Based on Internet of Things Technologies, ***Educational Sciences: Theory & Practice,*** 18(5), 2386-2393.

Nualsri, S; Prachyanun, N; Panita, W; Chun, C; Kok Wai, W. (2019). System Architecture of a Student Relationship Management System using Internet of Things to collect Digital Footprint of Higher Education Institutions. ***International Journal of Emerging Technologies in Learning.*** 14(23), 125-140.

Olga, F, Anna, M,. (2020). Exploring Internet of Things, Mobile Computing and Ubiquitous Computing in Computer Science Education: A Systematic Mapping Study, ***International Journal of Technology in Education and Science***, 4(1).

Özüdoğru, A; Ergün, E; Ammari, D. (2018). How Industry 0.4 Changes Business. A commercial Perspective. ***International Journal of Commerce and Finance;*** 4(1), 84- 95.

Peters, M. (2017). Technological unemployment: Educating for the fourth industrial revolution. ***Educational philosophy and theory***. 49(1), 1-6.

Petrillo. A., De Felice. F., Cioffi. R., & Zompar. F. (2018). Fourth industrial revolution: Current practices, challenges, and opportunities, In Digital Transformation in Smart Manufacturing. InTech. Avaliabla at: https://doi.org/10.5772/intechopen.72304.

Philbeck, T., Davis. N,. (2018). The Fourth Industrial Revolution: shaping a new Era., ***Journal of International Affairs***, 72(1), 17-22.

Putjorn, P., et al (2015): Exploring the Internet of "Educational Things" (IoET) in rural underprivileged areas, Electrical Engineering/ Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON), ***12th International Conference 24-27 June, Publisher, IEEE, Hua Hin,*** Thailand.

Rahman, M.& Asyhari, A. (2019). The Emergence of Internet of Things (IOT): ***Connecting anything, anywhere. Computers***. 8(40), 1-4.

Richert, A., Shehadeh, M., Plumanns, L., Gros, K.,& Schuster, K. (2016). Educating engineers for industry 4.0: Virtual worlds and human-robot-teams: Empirical studies towards a new educational age. ***Global Engineering Education Conference***, 142–149.

Rose, K., Eldridge, S., Chapin, L. (2015). The Internet of Things: An Overview Understanding the Issues and Challenges of a More Connected World, ***The Internet Society (ISOC)***

Schwab, Klaus. (2017). ***The Fourth Industrial Revolution***. New York: Crown Publishing Group.

Shahla, G. et al. (2017): A Survey on Role of Internet of Things in Education, IJCSNS International. ***Journal of Computer Science and Network Security,*** 17(5), 159-165

Shaikh, H., Khan, M., Maher, Z., Anwar, M., Raza, A.& Shah, A. (2019). Conceptual Framework for Determining Acceptance of Internet Things (IOT) in Higher Education Institutions of Pakistan. ***International Conference on Information Science and Communication Technology (ICISCT)***, 9(10), 1-5.

Shrinath S. Pai, Vikhyath, Shivani, Sanket, Shruti (2017)." IOT Application in Education . ***International Journal of Advance Research and Development"*** .2(6).

Sharma, M. (2017). Teacher in a Digital Era. ***Global Journal of Computer Science and Technology***. 17(3), 10-14.

Sinha, A., Kumar, P., Rana, N., Islam, R.& Dwivedi, Y. (2017). Impact of internet of things (IOT) in disaster management: a task-technology fit perspective, ***Applications of or in disaster relief operations, Ann Open Res***, (283), 759-794.

The Australian Computer Society (2016). Cybersecurity :Threats, Challenges, Opportunities. Sydney :ACS .

Waghid, Y; Waghid, Z; Waghid, F. (2019). The Fourth Industrial Revolution Reconsidered: on Advancing Cosmopolitan Education. ***South African Journal of Higher Education.*** 33(6), 1-9. 9p.

World Economic Forum. (2018). The future of jobs and skills in Africa: preparing the region for the fourth industrial revolution. Switzerland..Retrieved from: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf

Xing, B., Marwala, T. (2017). Implications of the fourth industrial age on higher education. ***Journal of Ethnic Minorities Research***. 6(3), 5-16.

Yue, X. (2019). Exploring Effective Methods of Teacher Professional Development in University for 21st Century Education. ***International Journal of Innovation Education and Research***, 7(5), 248-257.