

كفاءة استخدام مُستَحَدَثاتِ تَقْنِيَّاتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ لِتَنْمِيَةِ الْعَمَلِيَّاتِ الرِّيَاضِيَةِ فِي ضَوْءِ التَّحْلِيلِ

البعدي لنتائج بحوث تعليم الرياضيات في الفترة من ٢٠١٠ إلى ٢٠٢٠م

الدكتور/ غرم الله مسفر صالح الغامدي

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المشارك

كلية التربية - جامعة جدة - المملكة العربية السعودية

المُستخلص:

هَدَفَتْ الدِّرَاسَةُ إِلَى اسْتِقْصَاءِ كِفَاءَةِ اسْتِخْدَامِ مُسْتَحَدَثَاتِ تَقْنِيَّاتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ فِي تَنْمِيَةِ الْعَمَلِيَّاتِ الرِّيَاضِيَةِ، وَذَلِكَ فِي ضَوْءِ التَّحْلِيلِ الْبَعْدِيِّ لنتائج بحوث تعليم الرياضيات، والمنشورة في الدوريات العلمية، والتي طُبِّقَتْ بِالْمَمْلَكَةِ الْعَرَبِيَّةِ السُّعُودِيَّةِ خِلَالَ الْفَتْرَةِ مِنْ (٢٠١٠ - ٢٠٢٠م). وَاعْتَمَدَتْ الدِّرَاسَةُ عَلَى أُسْلُوبِ حِجْمِ الْأَثَرِ فِي التَّحْلِيلِ الْبَعْدِيِّ بِاعْتِبَارِهِ أُسْلُوبًا كَمِيًّا لِلْمُقَارَنَةِ بَيْنَ نَتَائِجِ الدِّرَاسَاتِ أَوْ تَلْخِيصِهَا فِي نَتَائِجٍ مُوجِزَةٍ، وَتَكُونُ مَجْمَعُ الدِّرَاسَةِ مِنْ (١٣٢) دِرَاسَةً مَنَشُورَةً خِلَالَ الْفَتْرَةِ الْمَحْدَدَةِ، وَاقْتَصَرَتْ الْعَيْنَةُ عَلَى (٧٦) دِرَاسَةً؛ أَظْهَرَتْ الْمَعَالِجَاتُ الْإِحْصَائِيَّةُ تَحَاوُسَهَا، كَمَا تَوَافَرَتْ فِيهَا شُرُوطُ التَّحْلِيلِ الْبَعْدِيِّ وَمَعَايِيرُهُ الَّتِي اعْتَمَدَتْهَا الدِّرَاسَةُ الْحَالِيَّةُ، وَخُلِصَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ إِلَى فَاعِلِيَّةِ اسْتِخْدَامِ مُسْتَحَدَثَاتِ تَقْنِيَّاتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ فِي تَنْمِيَةِ الْعَمَلِيَّاتِ الرِّيَاضِيَةِ بِشَكْلِ عَامٍ، وَأَنَّ مُتَوَسِّطَاتِ حِجْمِ الْأَثَرِ كَانَتْ كَبِيرَةً لاسْتِخْدَامِ مُسْتَحَدَثَاتِ تَقْنِيَّاتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ بِعَامَّةٍ، فِي تَنْمِيَةِ الْعَمَلِيَّاتِ الرِّيَاضِيَّةِ كَكُلٍّ، كَمَا أَظْهَرَتْ النَتَائِجُ أَنَّ مُتَوَسِّطَاتِ حِجْمِ الْأَثَرِ لاسْتِخْدَامِ مُسْتَحَدَثَاتِ تَقْنِيَّاتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ فِي تَنْمِيَةِ الْعَمَلِيَّاتِ الرِّيَاضِيَةِ (حَلِّ الْمَسْأَلَةِ، وَالتَّفَكُّيرِ وَالبُرْهَانِ، وَالتَّوَصُّلِ الرِّيَاضِيِّ وَالدَّرَاجَةِ وَالْقُوَّةِ الرِّيَاضِيَةِ، وَالْعَمَلِيَّاتِ الْحِسَابِيَّةِ وَالتَّقْدِيرِ) كُلٌّ مِنْهَا عَلَى حِدَةٍ كَانَتْ كَبِيرَةً. كَمَا بَيَّنَّتِ النَتَائِجُ أَنَّ مُتَوَسِّطَاتِ حِجْمِ الْأَثَرِ لِمُسْتَحَدَثَاتِ تَقْنِيَّاتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ الْمُسْتَحْدَمَةِ فِي الدِّرَاسَاتِ السَّابِقَةِ كَانَ كَبِيرًا عَلَى تَنْمِيَةِ الْعَمَلِيَّاتِ الرِّيَاضِيَةِ الْمَخْتَلِفَةِ كَكُلٍّ؛ وَفِي ضَوْءِ مَا تَمَّ التَّوَصُّلُ إِلَيْهِ مِنْ نَتَائِجٍ، تَمَّ تَقْدِيمُ مَجْمُوعَةٍ مِنَ التَّوَصِيَّاتِ مِنْهَا: الْاسْتِفَادَةُ مِنْ نَتَائِجِ الْبَحْثِ الْحَالِيِّ فِي بِنَاءِ خَرِيطَةٍ بَحْثِيَّةٍ لِأَوَّلَوِيَّاتِ اسْتِخْدَامِ مُسْتَحَدَثَاتِ تَقْنِيَّاتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ فِي تَنْمِيَةِ الْعَمَلِيَّاتِ الرِّيَاضِيَةِ؛ لِسَدِّ الْفُجُوةِ الْبَحْثِيَّةِ فِي هَذَا الصَّدَدِ. **الكلمات المفتاحية:** مُسْتَحَدَثَاتِ تَقْنِيَّاتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ، الْعَمَلِيَّاتِ الرِّيَاضِيَةِ، التَّحْلِيلِ الْبَعْدِيِّ، تَعْلِيمِ الرِّيَاضِيَّاتِ.

Efficiency of using the innovations of digital learning techniques to develop mathematical operations in the light of the dimensional analysis of the results of mathematics education research in the period from ٢٠١٠ to ٢٠٢٠

Dr Ghormallah Mesefer Saleh El-Ghamdi
Associate Professor of Curriculum and Teaching Mathematics
College of Education - University of Jeddah

Abstract:

The current study aimed at investigating the efficiency of using the innovations of digital learning techniques to develop mathematical operations in the light of the dimensional analysis of the results of mathematics education research through a sample of studies published in scientific journals, which were applied in the Kingdom of Saudi Arabia during the period (٢٠١٠-٢٠٢٠). The study relied on the effect size method in the post-analysis as a quantitative method for comparing the results of studies or summarizing them in summary results. The study population consisted of (١٣٢) studies published during the specified period, and the sample was limited to (٧٦) studies that showed statistical treatments homogeneity, as they were available in the conditions and criteria of the dimensional analysis adopted by the current study, and the results of the study found the effectiveness of using the innovations of digital learning techniques in the development of mathematical operations in general, and that the averages of effect sizes were large for the use of the innovations of digital learning technology in general, in the development of mathematical operations as a whole, and the results showed that the averages of the effect sizes of using the innovations of digital learning techniques in the development of mathematical operations separately (issue solving, reasoning and proof, mathematical communication, mathematical prowess and power, mathematical operations, sense and numerical and statistical estimation) were large. In addition to the above, the results showed that the average effect sizes of the digital learning innovations used in the previous studies, each separately were significant on the development of various mathematical operations. In light of the results that were reached, a set of recommendations were presented, including Benefiting from the results of the current research in building a research map for the priorities of using the innovations of digital learning techniques in the development of mathematical operations; To bridge the research gap in this regard.

Keywords: innovations in digital learning techniques, mathematical operations, dimensional analysis, mathematics education.

المُقَدِّمة:

تسير المملكة العربية السعودية بخطواتٍ واثقة نحو مزيدٍ من التّقدّم والرفي والازدهار في مُختلف المجالات، وتحقّقت تلك التّطورات النوعية المتقدّمة بفضلٍ من الله سبحانه وتعالى، ثمّ بدعمٍ سيدي خادم الحرمين الشريفين الملك سلمان بن عبدالعزيز آل سعود يحفظه الله، وسمو ولي عهده الأمير محمد بن سلمان بن عبدالعزيز آل سعود يحفظه الله ورعايتهما وتوجيههما، ومن أبرز ما تحقّق من إنجازات إقرار رؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠)، وفي مُقدّمة أولوياتهما يأتي الاهتمام بالتعليم.

وتؤكد ميزانية المملكة العربية السعودية للعام (٢٠٢٢) حرصَ حكومة خادم الحرمين الشريفين على المضي قدماً نحو تعزيز النمو الاقتصادي في مرحلةٍ ما بعد جائحة كورونا، مع تسخير الموارد المالية للإنفاق على الصحة والتعليم وتطوير الخدمات الأساسية؛ وقد تمّ تخصيص (١٨٥) مليار ريال سعودي من موازنة (٢٠٢٢) لقطاع التعليم، وهي بذلك تُعدّ الأكبر بين ميزانيات مُختلف قطاعات المملكة (وزارة المالية، الميزانية العامة للمملكة العربية السعودية العام المالي ٢٠٢٢ م).

وفي ضوء ذلك تولي وزارة التعليم اهتماماً شديداً بمجالات التعليم المختلفة، وفي مُقدّماتها مجال الرياضيات مع ضرورة الاستفادة من التّقدّم التكنولوجي في تعليمها وتعلّمها. وقد وضعت هيئة تقويم التعليم والتدريب (٢٠١٩) الإطار التّخصّصي لمجال تعليم الرياضيات، الذي يركّز على الأبعاد المشتركة لمناهج التعليم العام في المملكة العربية السعودية ومن أهمّ الأبعاد المتضمّنة داخل مناهج الرياضيات بُعد المهارات، وأهمها مهارة استخدام التقنية الرقمية بكلّ أشكالها ووسائطها، حيث إنّها مبدأ أساس في تعليم الرياضيات المدرسية، وأنّ الدمج بين استخدام التقنية والأدوات الرياضية من التوجّهات العامة لتعلّمها.

ويأتي التّقدّم العلمي والتكنولوجي أبرز مُقوّمات العصر الحالي، حيث تقاس بهما قوة الأمم والشعوب، وما تملكه من قدرة على ترجمة العلم في صورة مُستحدثات تكنولوجية تدخل في جميع المجالات، وباتت التقنية الرقمية مُتاحة أمام الجميع، يستمتعون باستخدامها في حياتهم اليومية (فيشر، ٢٠١٦).

ويرى (Borich, ٢٠١٩) أن الدمج المناسب للتقنية يمكن أن يوفّد مُتعة التعلّم لدى الطّلاب، ويوفّر لهم الأدوات المعرفية لمعالجة المعلومات، ومع تطوّر تقنيات التعليم تعيّر النموذج التربوي من التّمرّكز حول المعلّم إلى التّمرّكز حول المتعلّم وحوّلت التّطبيقات التقنية تركيزها من المستخدمين بوصفهم مستهلكين إلى المستخدمين بوصفهم مبدعين.

وتشير المنظّمات الدولية والمهتمون إلى أنّ العصر الحالي يتطلّب مهاراتٍ مختلفة عمّا كان في السابق، إذ تُعدّ الثّقافة الرقمية من أهمّ محرّكات عصر الثورة الصناعية الرابعة، وتحقيق النجاح والتّقدّم، وبدأت كثيرٌ من الدول تضمّن المهارات الرقمية في مناهجها، والسعي إلى إكسابها للمتعلّمين. (المرزوع والزغي، ٢٠٢٠ م). وأصبحت مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي أدواتٍ أساسيّة في النّظم التعليميّة في القرن الحادي والعشرين، حيث تسهم في: بناء المعرفة، وتحسين مستويات التواصل، وزيادة الدافعية، ودعم الإنجاز الأكاديمي،

كفاءة استخدام مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي لتنمية العمليّات الرياضية في ضوء التحليل البعدي لنتائج بحوث تعليم الرياضيات في الفترة من ٢٠١٠ إلى ٢٠٢٠م
الدكتور/ غرم الله مسفر صالح الغامدي

فضلاً عن تطوير استراتيجيات التدريس، وتعدّد الأدوات التكنولوجية وتنوّع لتشمل: الوسائط المتعدّدة، والسبورة الذكية، وحلّ المشكلات تشاركياً، ومشروعات البحث والاستقصاء، والرحلات الافتراضية، والدروس المسجلة بالفيديو، وملفات الإنجاز الإلكترونية (McKinstry, ٢٠١٨).

وللرياضيات دورٌ مهمٌ في التّقدّم العلمي والتقني، فهي تمكّن الأفراد من ممارسة حياتهم، وحل المشكلات اليومية التي تواجههم بأسلوبٍ علمي يعتمد على استخدام: النمذجة، والتحليل، والتركيب، والتّفويض، والتنبؤ، وطرح البدائل. ففي وثيقة المجلس الوطني للبحوث والقائمة على مُراجعةٍ عديدٍ من الدّراسات والبحوث حول كفاءة تعلّم الطّلاب للرياضيات، تمّ تحديد خمسة فروع من البراعة الرياضية، بوصفها مؤشّراتٍ لمُتعلمٍ يستوعب الرياضيات، ويمارسها، وهي: استيعاب المفاهيم والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التّكفيفي، والرغبة المنتجة. (Karp et al., ٢٠٢٠)، كما حدّد المجلس الوطني الأمريكي لمُعلمي الرياضيات (NCTM, ٢٠٠٠) عشرة معايير للمحتوى الرياضي والعمليات، وتمثّل معايير المحتوى في: (الأعداد والعمليات، والجبر، والهندسة، والقياس، وتحليل البيانات والاحتمالات)، وأمّا العمليات الرياضية فتتضمّن (حلّ المشكلة، والتّفكير والبرهان، والتّرابط الرياضية، والتّمثيل الرياضي، والتّواصل الرياضي).

وتُعَدّ تنمية العمليات الرياضية على درجةٍ كبيرةٍ من الأهمية، فمن خلالها يكتسب الطّلاب المعرفة، ويطبّقون المهارات الرياضية؛ وبين هذه العمليات روابطٌ وصلاتٌ قوية ببعضها البعض، ولا يمكن أن تُفصل المعرفة عن المهارات التي يكتسبها الطّلاب طوال دراستهم؛ فالطّلاب يجب أن يحلوا المشكلة، ويتواصلوا، ويفكروا، ويتأمّلوا، بينما يطورون المعرفة، ويستوعبون المفاهيم، والمهارات المطلوبة في كلّ مجالات المحتوى الرياضي.

ويؤكّد (Williams et al., ٢٠٢٠) أنّ البحث في تعليم الرياضيات يدعم فكرة أنّ التعلّم هو مجموعة من العمليات النشطة يطرّو من خلالها كلّ طالبٍ معرفته الرياضية الخاصة من خلال التّفاعل مع الآخرين، والتّفكير التأملي وذلك كما ذكّر في وثيقة المجلس الوطني لمُعلمي الرياضيات (NCTM, ٢٠١٤) "من المبادئ إلى الإجراءات" وتتطلّب هذه الطبيعة النشطة مشاركة الطّلاب في مُمارسة الرياضيات، وهو ما يجعل معايير عمليات المجلس الوطني لمُعلمي الرياضيات، ومعايير الدولة الأساسية المشتركة للممارسات الرياضية نقاط قوة لتعلّم الطّلاب.

وإذا كان تدريس الرياضيات يمثّل تحدياً بالنسبة لجميع المراحل الدراسية، فإنّ الدمج المناسب للتّقنية يمكن أن يسهم في جعل تعليم الرياضيات وتعلّمها عملية أكثر كفاءة وفاعلية ومتعة للمتعلم، فإذا تمّ استخدام المُستحدثات التقنية في طرح المشكلات الرياضية، وحلّها بطريقة استكشافية سيجعل ذلك أداء الطالب أكثر إيجابية وتفاعلاً؛ ولذا فإنّ معايير تعليم الرياضيات تتضمّن استخدام التقنية الرقمية في تدريس الرياضيات، ويشير (Schrum and Levin, ٢٠١٨) إلى أهمية استخدام التقنية أداة تفاعلية لحلّ المشكلات والمحاكاة والتعلّم، أو مصدرًا للمحتوى الرقمي، أو البيانات التي تتمّ معالجتها.

كفاءة استخدام مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي لتنمية العمليّات الرياضية في ضوء التحليل البعدي لنتائج بحوث تعليم الرياضيات في الفترة من ٢٠١٠ إلى ٢٠٢٠م
الدكتور/ غرم الله مسفر صالح الغامدي

وقدّم المجلس الوطني لمعلّمي الرياضيات في أمريكا (NCTM) رؤيةً لأدوار التكنولوجيا في تعليم الرياضيات وتعلّمها حيثُ يمكنُ للطلّاب تعلّم الرياضيات بشكلٍ أعمق من خلال الاستخدام المناسب والمسؤول، كما أنّ استخدام التكنولوجيا يؤدّي إلى تعزيز تعلّم الطّلاب للرياضيات بعمق. (Ran et al., ٢٠٢١)

ويؤكّد العمري (٢٠١٩) أنّ برنامج الرياضيات المتميّز يُدمج استخدام المُستحدثات التقنية، ويعدّها مصادرَ أساسية لمساعدة الطّلاب على التعلّم وفهم الأفكار الرياضية، والاستدلال رياضياً، وتوصيل تفكيرهم الرياضي، وإحداث تعلّم ذي معنى للرياضيات ينبغي أن تكون الأدوات والتكنولوجيا من الملامح الأساسية في الفصول الدراسية.

وتشيرُ الشبل (٢٠١٨) إلى أنّ معظم الدّراسات والمشروعات التي اهتمّت بالاتجاهات الحديثة في تطوير تعليم الرياضيات قد أكّدت على ضرورة تطوير مناهج الرياضيات في ضوء التغيّرات العالمية المعاصرة، من خلال: استخدام المُستحدثات التقنية، وإتاحة الفرصة لتنويع مصادر الحصول على المعلومات، وعلى أهميّة استخدام التقنيات الحديثة في تدريس الرياضيات. وأوضحت دراسة (Kahl, ٢٠١٨) أنّ الاستخدام الحقيقي للتقنية يتطلّب إدماجها في أنشطة التعليم والتعلّم، ويجبُ تبني سياسات واضحة لجعل استخدام التقنية في التعليم والتعلّم عمليةً حتمية.

وتؤكّد الدّراسات الحديثة أهميّة استخدام التقنية الرقمية في تدريس الرياضيات، ومنها: دراسة (Brotula et al., ٢٠٢٠)، حيث إنّ استخدام الأدوات الرقمية يسهم في تطوير مهارات التفكير الحسابي المتعلقة بالتفكير الرياضي، مع الحاجة إلى أنشطة التعلّم الملموسة القائمة على النظرية والغنية بالتكنولوجيا.

ودراسة (Schmidt & Müller, ٢٠٢٠) التي ترى أنّ استخدام الأدوات الرقمية يتيح لمعلّم الرياضيات استخدام أنماطٍ مختلفة في حل المشكلات الرياضية بطرقٍ متنوّعة، حيث إنّها تدعم تفكير المتعلمين، وتعملُ على زيادة تمكّنهم من تحديد الخطوات المختلفة لحلّ المشكلات الرياضية.

ودراسة (Gregersen, ٢٠٢٠) التي تُشجّع استخدام التقنيات الرقمية لتعليم الرياضيات من خلال استراتيجيات التواصل، ورفع الكفاءات الرياضية، ودعم تبريرات الطّلاب في أثناء حلّ المشكلات.

وكذلك دراسة (Bach, ٢٠٢٠) التي أكّدت أنّ استخدام برمجية الجيوجبرا يرفع من كفاءة الاتصال الرياضي للطلّاب. وكذلك دراسة (Schallert and Lavicza, ٢٠٢٠) التي وجدت أنّ تطبيقات الواقع المعزّز يسهم في دعم عمليات تعليم الرياضيات، ونجاح الدروس، ودعم التعلّم القائم على الاستفسار، ودعم الطّلاب في اكتساب فهمٍ أعمق للمفاهيم الرياضية.

ودراسة (Mavrikis et al., ٢٠٢٠) التي أظهرت أنّ التقنيات الرقمية يكون لها تأثيرٌ على تعلّم الطّلاب للرياضيات من خلال طرح الفرصة لهم لتطبيق كفاءتهم الرقمية بدعمٍ من المعلمين.

كفاءة استخدام مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي لتنمية العمليّات الرياضية في ضوء التحليل البعدي لنتائج بحوث تعليم الرياضيات في الفترة من ٢٠١٠ إلى ٢٠٢٠م
الدكتور/ غرم الله مسفر صالح الغامدي

ودراسة (Brnic & Greefrath, ٢٠٢٠) التي أشارت إلى زيادة عدد الدّراسات التي تناولت الكتب المدرسية الرقمية في الرياضيات، والتي تقدّم التّغذية الراجعة المباشرة، والوظائف الفعّالة للمعلّم، وتحظى بقبول مرتفع من الطّلاب؛ وذلك لتأثيره على تطوير الكفاءات الرياضية لديهم.

ودراسة (Heeren & Jeurig, ٢٠٢٠) التي أكّدت أنّ بيئات التّعلّم الرقمي جيدة التصميم لديها القدرة على تعزيز تعليم الرياضيات، حيث يساعد نظام التدريس الذكي في تعلّم مختلف الموضوعات الرياضية. ودراسة (Ruchniewicz et al., ٢٠٢٠) التي أكّدت أنّ استخدام التقنية الرقمية في تعليم الرياضيات يتيح استكشاف محتويات رياضية جديدة مثل: النّمذجة، والإحصاءات، والبيانات الضخمة، حيث إنّ دمج التقنيات الرقمية يسهم في تعزيز المعنى الصحيح للمفهوم الرياضي.

ودراسة (Schacht et al., ٢٠٢٠) التي كشفت أنّ نتائج البحوث المتعلّقة بالتقنية الرقمية تُقدّم توضيحاً كافياً لكيفية استخدام التقنيات في دعم تعليم الرياضيات، وكيفية دمجها في فصول الرياضيات، مع وضع رؤية تطويرية لكيفية استخدام التقنية المتكاملة لدعم تعليم الرياضيات في المستقبل.

وفي دراسة (Wahyuni, et al., ٢٠٢٠) التي اهتمت بتقييم قدرات التّواصل الرياضي بالاعتماد على التقنيات الرقمية لطالاب المرحلة المتوسطة، وأثبتت نتائجها أنّ التقنيات الرقمية تسهم في نقل الأفكار الرياضية بعناية، وصقل الفهم وتيسّر تقييم مهارات الاتصال الرياضي.

وأكدت دراسة (Junpeng et al., ٢٠٢٠) إمكانية استخدام التقنية الرقمية المطوّرة بفعاليّة في عملية تشخيص الكفاءات الرياضية للطلاب، ومحاولة بلوغهم إتقان الرياضيات، وتنمية العمليات المعرفية لديهم، وفهم كيفية حل المشكلة الرياضية.

وخلصت دراسة (Viberg et al., ٢٠٢٠) إلى أنّ دمج التقنية الرقمية في تعليم الرياضيات يكون أكثر فاعليّة إذا تمّ استخدامه بكفاءة عالية من المعلمين، وبمشاركة متميّزة من المتعلّمين.

وفي دراسة (Rybak, ٢٠٢١) حول كفاءة استخدام التقنية الرقمية في تعليم الرياضيات، أثبتت نتائجها أنّ الطّلاب يحقّقون نتائج أفضل في دروس الرياضيات من خلال استخدام التقنية، حيث إنّها تتيح عمل الرسوم البيانية بكفاءة، والتّعلّم المرئي السريع جدّاً، والفهم الأفضل للموضوعات الرياضية، وزيادة ثقة المتعلّم في نفسه، وأداء الواجبات المنزلية بطريقة مبتكرة، وتنمية مهارات التّعلّم الذاتي، والقدرة على البناء المستقل للمعرفة الرياضية.

وتتنوع البحوث والدّراسات في مجالات تعليم الرياضيات، التي تمثّل تراثاً هائلاً يتضمّن عديداً من المعالجات والاستراتيجيات والرؤى حول إصلاح أو تطوير برامج تعليم الرياضيات وتعلّمها على مستوى المناهج، والمعالجات التدريسية، واستراتيجيات التدريس والتعليم، ووسائل التّعلّم والتّقييم، لكن يصعب على مُتخذي القرار معالجة هذه الدراسات بما يعزّز صناعة أو اتخاذ قرار بشأن مجال مُحدّد، ومنها على سبيل المثال

مستوى فاعلية توظيف التكنولوجيا في تعليم الرياضيات، وانعكس ذلك على ازدياد الفجوة بين المجال البحثي والمجال الميداني.

ولما كان السلوك الإنساني يشكل صعوبة وتعقيداً عند تفسيره، ولا يوجد اتفاق مشترك على تعريف المتغيرات المرتبطة بالعلوم التربوية والنفسية، كما أنّ خصائص العينات متباينة بين الدراسات، فضلاً عن اختلاف نتائج الدراسات السابقة التي تناولت استخدام مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي، وعلاقتها بتنمية العمليات الرياضية، كما غلب على تلك البحوث الاهتمام بالجانب النظري، وإغفال الهدف الرئيس وهو إحداث التأثير، ولذلك فقد أصبحت دراسة تأثير البحوث العلمية على قائمة أولويات المختصين (Reed, ٢٠١٩)، ومن هنا يظهر الدور المهم الذي يؤديه التحليل البعدي (Meta-Analysis) لحسم الاختلاف في النتائج، والتعبير عن النتائج في أشكال كمية.

وفي دراسة (Young, ٢٠١٧) حول تقييم الجودة المنهجية للتحليلات البعدية لأبحاث مجال التقنية الرقمية في تعليم الرياضيات أشارت النتائج إلى أنّ جودة التقارير المنهجية جيدة في المتوسط، ولكن هناك عديد من المجالات المثيرة للقلق.

ويمكن للملخصات الأدبية عالية الجودة للبحث في هذا المجال أن تُفيد في التطبيق العملي، وبالتالي فمن المهم أن تكون لدى الباحثين نتائج بحثية شاملة لتوجيه ممارستهم، فالمراجعات المنهجية والتحليل البعدي أدوات تجريبية مهمة لتطوير المعرفة التراكمية في العلوم الاجتماعية. ومن ثمّ فإنّ دراسات التحليل البعدي أداة تجريبية مناسبة لتصنيف أفضل الممارسات التي تتكامل فيها التقنية مع تعليم الرياضيات، وتعدّ جودة الدراسة من الاعتبارات الهامة عند تفسير نتائج البحث.

وأجرى (Young, ٢٠١٦) دراسة بغرض توصيف فاعلية التكنولوجيا في فصل الرياضيات من خلال المراجعة المنهجية للبحث التحليلي البعدي ثمّ إجراء بحث شامل عن الأدب، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى أنّ متوسط أحجام التأثير يختلف باختلاف الوظائف التعليمية لأداة التقنية، وقد حدّدت الدراسة مجموعة من العوامل متمثلة في "المدة والتقييم، والطريقة التعليمية، ومستوى الصف، والموضوع الرياضي" كاعتبارات رئيسة لتحسين تدريس الرياضيات باستخدام التكنولوجيا، ويوصي بأن يبدأ المعلمون في النظر للتطبيقات العملية لنتائج البحوث التحليلية البعدية لدعم التحسينات في الممارسة الصفية.

وفي دراسة (Rodriguez, ٢٠٢٠) بهدف المراجعة المنهجية للتأثير التكنولوجي على معرفة القراءة والكتابة في الرياضيات، وأظهرت البيانات وجود فجوات في الأدبيات الحالية نظراً لأنّ الدراسات لاتزال تركز على التعليم من مرحلة رياض الأطفال وحتى التعليم الثانوي، وينصح الباحثون بالنظر في احتياجات طلاب التعليم العالي.

ويؤكد (Drijvers et al., ٢٠٢٠) أنّه بفضل التكنولوجيا الرقمية أصبحت طرق البحث عن الأدبيات البحثية وتحليلها أكثر قوة بشكل كبير، كما تمّ تطوير تقنيات قياس بليو مترية جديدة، وتطبيقها على نتائج

كفاءة استخدام مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي لتنمية العمليّات الرياضية في ضوء التحليل البعدي لنتائج بحوث تعليم الرياضيات في الفترة من ٢٠١٠ إلى ٢٠٢٠ م
الدكتور/ غرم الله مسفر صالح الغامدي

استعلامات البحث في الأدب، ومع ذلك فإنّ تطبيق هذه الأدوات على أبحاث تعليم الرياضيات أمرٌ نادر الحدوث، وفي هذا الصدد يؤكّد (Drijvers, ٢٠٢٠) على أنّه بالرغم من تعدّد الدّراسات حول إمكانيّات التّقنيّة الرقمية في تعليم الرياضيات على نطاقٍ واسعٍ في الفترة الأخيرة، فإنّه لازالت هناك فجوةٌ حول كفاءة استخدام التّقنيّة الرقمية في تعزيز تعلّم الرياضيات، ولمعالجة هذه المشكلة لابد من العثور على تفسيراتٍ محتملة لهذه النتائج.

إنّ مراجعة نتائج البحوث السابقة أمرٌ صعبٌ للغاية؛ لتوافر أعداد كبيرة من الدّراسات البحثية التي أُجريت حول هذا الموضوع، ويُعدّ التحليل البعدي طريقةً للتعامل مع تعقّد الدراسات البحثية المتعدّدة المتوافرة حول كثيرٍ من الموضوعات وعمل مُلخصاتٍ إحصائيةٍ مُنظمة، ويشتمل على طرائق تقييم حجم العلاقات بين المتغيرات، أو الفروق بين مُتوسّطات العينات، ويتمّ تحويل نتائج كل دراسة إلى مقياسٍ معياري للتأثير مثل (معامل ارتباط بيرسون، أو اختبار كوهين "D")، وربما تُضمّ أحجام التأثير من دراساتٍ مُتعددة للحصول على تأثيرٍ كلي. (Howitt & Cramer, ٢٠١٦).

والتحليل البعدي منهجٌ بحثي كمي قائم على دراسة نتائج البحوث في مجالٍ محدّد بهدف تلخيصها، والوصول إلى قاسمٍ مشتركٍ بينها في النتائج، وتتفق دراساتٌ سابقة (Mustafa et al., ٢٠١٦; Yaman, ٢٠١٨) على أهميّة استخدام التحليل البعدي، حيث إنّهُ يجمع نتائج عديد الدّراسات في نتيجةٍ يمكن الاستفادة منها في صناعة القرار التربوي، وتوضّح للباحثين أولويات البحث في المجالات التعليمية، كما يُفسّر مستويات التناقض ومجالاته بين نتائج الدّراسات، مع توضيح أسبابها، ودراسيتها.

وفي دراسة (Ran et al., ٢٠٢١-a) حول دور التّقنيّة الرقمية في تحصيل الطُّلاب في الرياضيات من رياض الأطفال حتّى الصف الثاني عشر بواسطة التحليل البعدي، كشفت أنّ حجم تأثير التّقنيّة كان صغيراً على تحصيل الطُّلاب، وأنّ استخدام التّقنيّة يكون أقل فاعليّة في تقييم عمليات تعلّم الطُّلاب، وأوصت بضرورة إنشاء بيئةٍ تعليميةٍ تواصلية توفّر للطُّلاب فرص التعاون والتفاعل مع بعضهم البعض؛ بهدف دعم حلّ المشكلات الرياضية، وتنمية المفاهيم، وأنّ التّقنيّة لها تأثيرٌ أكبر على التحصيل الرياضي لطلاب المرحلة الابتدائية مقارنةً بطلاب المرحلة الثانوية.

وفي دراسةٍ أخرى أجراها (Ran et al., ٢٠٢١-b) حول تأثير التّقنيّة الرقمية على تحصيل الطُّلاب ذوي الأداء المنخفض في الرياضيات، واستخدم التحليل البعدي، لدراسة (٢٥) حجم تأثير مستقل تمّ استخراجه من (٣١) دراسة تجريبية، بُناءً على إجمالي (٢٠٤٤) طالباً من ذوي الأداء المنخفض في الفصول الدّراسية من الروضة حتّى الصف الثاني عشر، وأكّدت النتائج تأثير التّقنيّة على تحصيل الطُّلاب ذوي الأداء المنخفض في الرياضيات بشكلٍ كبير.

واستخدمت (Hillmayr, ٢٠٢٠) التحليل البعدي لتعرّف حجم تأثير التّقنيّة الرقمية في تعلّم الرياضيات والعلوم بالمدارس الثانوية، وخلصت إلى وجود نتائج إيجابية لتعلّم الطُّلاب، وتحسّن اتجاهاتهم نحو المادة التي تمّ

كفاءة استخدام مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي لتنمية العمليات الرياضية في ضوء التحليل البعدي لنتائج بحوث تعليم الرياضيات في الفترة من ٢٠١٠ إلى ٢٠٢٠م
الدكتور/ غرم الله مسفر صالح الغامدي

تدريسها بواسطة التقنية الرقمية، وأنّ استخدام التقنية لوقتٍ قصير يكون له أثرٌ أكبر، وفيما يتعلّق بالأنواع المختلفة من الأدوات الرقمية خلصت الدراسة إلى أنّ تأثير المحاكاة وأنظمة التدريس الذكية كان أكبر حجماً الأثر. وأكّد الباحثون أنّ التحليل البعدي في مجال بحوث تعليم الرياضيات وتعلّمها يسهم في اكتشاف فجوات البحث، وتحسين إمكانية تعميم النتائج، والإسهام في تطوير النظريات والتحقّق منها، وعمليات اتخاذ القرار. انطلاقاً مما سبق، تتبيّن أهمية استخدام مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي في تعليم الرياضيات وتعلّمها، وبالرغم من أنّه قد أُجريت عديدٌ من الدراسات التي تناولت أثر استخدام مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي في تدريس الرياضيات بمراحل التعليم المختلفة، فقد تباينت نتائج تلك الدراسات الأولية، وبخاصة نتائج الدراسات التي بحثت فاعليّة استخدام مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي في تنمية العمليات الرياضية المختلفة (الترباط، والتمثيل، وحل المشكلة، والتواصل، والتفكير والبرهان وغيرها) بوصفها متغيّرات تابعة (Jefferson, ٢٠١٦, Okundaye, ٢٠١٨).

ومن خلال خبرة الباحث في مجال تعليم الرياضيات وتعلّمها، تبيّن عدم وجود خريطة بحثية واضحة حول دراسة فاعليّة مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي في تحقيق أهداف تدريس الرياضيات؛ ممّا أدّى إلى وجود فجوات بحثية في بعض المجالات، أو وجود ندرة في البحوث والدراسات في مرحلة تعليمية ما، أو ندرة البحوث في موضوعات رياضية مُتقدّمة ذات علاقة بالتكنولوجيا بصورة مباشرة، وهذه الفجوة يصعب معها إصدار حكمٍ علمي دقيق حول فاعليّة استخدام مُستحدثات تكنولوجيا التعلّم الرقمي في تحقيق أهداف تعليم الرياضيات وتعلّمها.

ومن جانبٍ آخر تتبيّن أهمية استخدام أسلوب التحليل البعدي لتلخيص نتائج البحوث والدراسات السابقة ومقارنتها في تعليم الرياضيات وتعلّمها، للاستفادة منها في إصدار أحكام حول المتغيّرات ذات التأثير في تحسين مستويات الطُّلاب، مع توجيه البحوث وفق خريطة بحثية مُرتبطة باحتياجات تنفيذ المناهج الدراسية. وانطلاقاً من ارتباط التكنولوجيا ارتباطاً وثيقاً بمناهج الرياضيات بالملكة العربيّة السُّعودية، تلك المناهج التي تمّ بناؤها وفق المعايير العالمية في تعليم الرياضيات، والتي تتضمن التكنولوجيا جزءاً رئيسياً ضمن المحتوى العلمي لتعليم الرياضيات في مراحل التعلّم العام.

ومن ثمّ يبدو من الضروري تحليل تلك الدراسات من حيث مدى تحقيقها لبعض أهداف تدريس الرياضيات وبخاصة تنمية العمليات الرياضية؛ وفق أسلوبٍ علمي مُقنّن يهدف إلى التوصل للعلاقات السببية بين التقنيات الرقمية، والمتغيّرات التابعة المتمثّلة في العمليات الرياضية، والاهتمام بها في تلك الدراسات الأولية، مع الحصول على تصوّر يوضّح وضعها بالنسبة لمجال استخدام مُستحدثات تكنولوجيا التعلّم الرقمي في تدريس الرياضيات، ومدى مواكبتها للبحوث العالمية في هذا المجال، ومن هنا ظهرت الحاجة إلى استخدام منهج التحليل البعدي لمراجعة هذه البحوث والدراسات السابقة الأولية وتوليفها.

كفاءة استخدام مُستَحَدَثَاتِ تَقْنِيَاتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ لَتَنْمِيَةِ الْعَمَلِيَّاتِ الرِّيَاضِيَةِ فِي ضَوْءِ التَّحْلِيلِ الْبَعْدِيِّ لِنَتَائِجِ بَحْثِ تَعْلِيمِ الرِّيَاضِيَّاتِ فِي الْفَتْرَةِ مِنْ ٢٠١٠ إِلَى ٢٠٢٠ م
الدكتور/ غرم الله مسفر صالح الغامدي

وتأسيسًا على كلِّ ما سبق، فإنَّ الدِّراسةَ الحاليةَ تسعى إلى تَقْصِي كفاءة استخدام مُستَحَدَثَاتِ التَّقْنِيَةِ الرِّقْمِيَةِ فِي تَنْمِيَةِ الْعَمَلِيَّاتِ الرِّيَاضِيَةِ لَدَى الطُّلَّابِ بِمَرَاكِزِ التَّعْلِيمِ الْمُخْتَلِفَةِ، وَفَقَ نَتَائِجِ الدِّرَاسَاتِ السَّابِقَةِ الَّتِي طُبِّقَتْ فِي الْمَمْلَكَةِ الْعَرَبِيَّةِ السُّعُودِيَّةِ خِلَالَ الْفَتْرَةِ مِنْ (٢٠١٠ حَتَّى ٢٠٢٠ م).

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

بعد قيام الباحث بعمل دراسة مسحية للبحوث والدراسات السابقة التي اهتمت بتقصي فاعليّة استخدام تقنيات التعلّم الرقمي في تنمية العمليات الرياضية بمراحل التعليم العام المختلفة، خلال الفترة من (٢٠١٠ حتى ٢٠٢٠)، تبين وجود كم كبير من البحوث والدراسات السابقة، خلصت إلى عديد من النتائج التي تتفق في بعضها، وتختلف في البعض الآخر، وحيث إنّه لا توجد دراسة اهتمت بمراجعة شاملة لنتائج تلك البحوث السابقة - في حدود علم الباحث - للاستفادة منها في صناعة القرار التربوي، وبيان أولويّات البحث التربوي في هذا الصدد، وتفسير مستويات التناقض بين نتائج الدراسات، ومجالاتها، وتوضيح أسبابها.

ومن ثمّ، أمكن تحديد مشكلة الدراسة في التساؤل الرئيس التالي: ما كفاءة استخدام مُستَحَدَثَاتِ تَقْنِيَاتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ فِي تَنْمِيَةِ الْعَمَلِيَّاتِ الرِّيَاضِيَةِ لَدَى الطُّلَّابِ بِمَرَاكِزِ التَّعْلِيمِ الْمُخْتَلِفَةِ وَفَقَ نَتَائِجِ الدِّرَاسَاتِ الْأُولِيَةِ الَّتِي طُبِّقَتْ فِي الْمَمْلَكَةِ الْعَرَبِيَّةِ السُّعُودِيَّةِ خِلَالَ الْفَتْرَةِ مِنْ (٢٠١٠ حَتَّى ٢٠٢٠ م)؟

ولذا فقد سعت الدراسة إلى الإجابة عن الأسئلة الفرعية التالية:

- ١) ما المحكّات التي تمّ في ضوءها اختيار الدراسات السابقة الأولية لإجراء التحليل البعدي؟
- ٢) ما مُستَحَدَثَاتِ تَقْنِيَاتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ الَّتِي اسْتَعْمَدَتْهَا الدِّرَاسَاتُ السَّابِقَةُ الْأُولِيَةُ فِي تَنْمِيَةِ الْعَمَلِيَّاتِ الرِّيَاضِيَةِ لَدَى طُلَّابِ التَّعْلِيمِ بِمَرَاكِزِ الْمُخْتَلِفَةِ؟
- ٣) ما العمليات الرياضية التي اهتمت بتنميتها الدراسات السابقة الأولية لدى طُلَّابِ التَّعْلِيمِ بِمَرَاكِزِ الْمُخْتَلِفَةِ؟
- ٤) ما الخصائص التي تتصف بها الدراسات السابقة الأولية التي استخدمت مُستَحَدَثَاتِ تَقْنِيَاتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ فِي تَنْمِيَةِ الْعَمَلِيَّاتِ الرِّيَاضِيَةِ لَدَى الطُّلَّابِ بِمَرَاكِزِ التَّعْلِيمِ الْمُخْتَلِفَةِ؟
- ٥) ما متوسط حجم الأثر لنتائج استخدام مُستَحَدَثَاتِ تَقْنِيَاتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ فِي تَنْمِيَةِ الْعَمَلِيَّاتِ الرِّيَاضِيَةِ بِاخْتِلَافِ كُلِّ مِنْ: سَنَةِ النِّشْرِ، وَالْمَرَحَلَةِ الدِّرَاسِيَّةِ، وَالْجِنْسِ الْعَيْنَةِ (ذَكَور/ إِنَاث)، وَفَتَّةِ الْعَيْنَةِ، وَمَجَالَاتِ الرِّيَاضِيَّاتِ الْمُخْتَلِفَةِ، مِنَ: الْمُتَغَيِّرَاتِ الْمُسْتَقَلَّةِ، وَالْمُتَغَيِّرَاتِ التَّابِعَةِ؟

أهداف الدراسة:

هدفت الدِّراسةُ الحاليةُ بِشَكْلِ عَامٍ إِلَى تَعَرُّفِ كفاءة استخدام مُستَحَدَثَاتِ تَقْنِيَاتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ فِي تَنْمِيَةِ الْعَمَلِيَّاتِ الرِّيَاضِيَةِ لَدَى الطُّلَّابِ بِمَرَاكِزِ التَّعْلِيمِ الْمُخْتَلِفَةِ وَفَقَ نَتَائِجِ الدِّرَاسَاتِ الْأُولِيَةِ الَّتِي طُبِّقَتْ فِي الْمَمْلَكَةِ الْعَرَبِيَّةِ السُّعُودِيَّةِ خِلَالَ الْفَتْرَةِ مِنْ (٢٠١٠ حَتَّى ٢٠٢٠ م)، وبشكل تفصيلي فقد هدف إلى تعرّف:

كفاءة استخدام مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي لتنمية العمليّات الرياضية في ضوء التحليل البعدي لنتائج بحوث تعليم الرياضيات في الفترة من ٢٠١٠ إلى ٢٠٢٠م
الدكتور/ غرم الله مسفر صالح الغامدي

- (١) المحكّات التي تمّ في ضوئها اختيار الدراسات السابقة الأولية لإجراء التحليل البعدي.
 - (٢) مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي التي استخدمتها الدراسات السابقة الأولية في تنمية العمليّات الرياضية لدى طُلاب التعليم بمراحله المختلفة.
 - (٣) العمليّات الرياضية التي اهتمت بتنميتها الدراسات السابقة الأولية لدى طُلاب التعليم بمراحله المختلفة.
 - (٤) الخصائص التي تتصف بها الدراسات السابقة الأولية التي استخدمت مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي في تنمية العمليّات الرياضية لدى الطُلاب بمراحل التعليم المختلفة.
 - (٥) متوسّط حجم الأثر لنتائج استخدام مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي باختلاف: سنة النشر، والمرحلة الدراسية، وجنس العينة (ذكور/ إناث)، وفئة العينة (طلاب عاديون، وموهوبون، وذوو احتياجات خاصة).
 - (٦) متوسّط حجم الأثر لنتائج استخدام مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي على كل مجالٍ من مجالات الرياضيات المختلفة.
 - (٧) متوسّط حجم الأثر لكل متغيّرٍ من المتغيّرات المستقلة التي تناولتها الدراسات السابقة عينه الدراسة الحالية.
 - (٨) متوسّط حجم الأثر لكل متغيّرٍ من المتغيّرات التابعة التي تناولتها الدراسات السابقة عينه الدراسة الحالية.
 - (٩) متوسّط حجم الأثر الكلي للدراسات السابقة الأولية التي استخدمت مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي في تنمية العمليّات الرياضية لدى الطُلاب بمراحل التعليم المختلفة.
 - (١٠) استقصاء مستوى كفاءة استخدام مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي في تنمية العمليّات الرياضية وفقاً لنتائج الدراسات التي طُبقت في التعليم العام والجامعي بالمملكة العربية السعودية.
- أهميّة الدراسة:**

تنطلق الأهميّة النظرية في الدراسة الحالية من أهميّة البحوث التجريبية في مجالات تعليم الرياضيات وتعلّمها، حيث تقدّم عديد من الأدوات والأساليب والمعالجات لتنمية متغيّرات ذات أهميّة وارتباط بتحقيق أهداف تعليم الرياضيات وبخاصّة العمليّات الرياضية وما تتضمنه من: حل المشكلة، والتفكير والبرهان، والتواصل وغيرها، مع أساليب تطوير أداء المعلّمين بمراحل التعليم العام، كما تنطلق من أهميّة متغير استخدام التكنولوجيا في تطوير معالجات تعليم الرياضيات وعمليّاتها لارتباط التكنولوجيا بصورة مباشرة بالرياضيات مادة دراسية وعلماء، في حين تتحدّد الأهميّة التطبيقية للدراسة الحالية في:

- (١) بناء رؤية واضحة وعامة حول فاعلية استخدام مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي في تعليم الرياضيات، يمكن توظيفها من متخذي القرار، ومصمّمي المناهج وبرامج التنمية المهنية؛ في تطوير العمل بالأدوات والوسائل التكنولوجية في مراحل تطوير مناهج الرياضيات المطوّرة وتنفيذها.

كفاءة استخدام مُستَحْدَثَاتِ تَقْنِيَاتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ لَتَنْمِيَةِ الْعَمَلِيَّاتِ الرِّيَاضِيَةِ فِي ضَوْءِ التَّحْلِيلِ الْبَعْدِيِّ لنتائج بحوث تعليم الرياضيات في الفترة من ٢٠١٠ إلى ٢٠٢٠ م
الدكتور/ غرم الله مسفر صالح الغامدي

(٢) بناء رؤية تفصيلية قد تفيّد معلّمي الرياضيات والمشرفين التربويين حول درجة فاعلية استخدام مُستَحْدَثَاتِ تَقْنِيَاتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ في تعليم الرياضيات، بغية تحقيق الأهداف المرتبطة بالعمليات الرياضية المختلفة، وتطوير أداء المعلمين في المعالجات الصفية.

(٣) قد تفيّد الدراسة الحالية الباحثين في مجالات تعليم الرياضيات وتعلّمها في إلقاء الضوء على البحوث التجريبية في مجالات فاعلية استخدام مُستَحْدَثَاتِ تَقْنِيَاتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ في تعليم الرياضيات؛ لتنمية العمليات الرياضية، أو بعض المتغيّرات المرتبطة بمناهج الرياضيات.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة الحالية:

الحدود الموضوعية:

(١) البحوث والدراسات المنشورة في الدوريات العلمية المحكمة والمؤتمرات العلمية في الفترة من (٢٠١٠ إلى ٢٠٢٠).

(٢) البحوث والدراسات التي استخدمت إحدى مُستَحْدَثَاتِ تَقْنِيَاتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ في تنمية العمليات الرياضية.

(٣) العمليات الرياضية وتتضمن: حل المشكلة، التفكير والبرهان، والتأمل، واختيار أدوات واستراتيجيات حسابية والترابط، والتمثيل، والتواصل الرياضي.

(٤) المتغيّرات التصنيفية المتمثلة في: مجال الدراسة، والمرحلة الدراسية، والفترة الزمنية للنشر، ومصدر الدراسة، وحجم العينة، ونمط التقنية الرقمية المستخدمة.

(٥) البحوث والدراسات التي استخدمت المنهج التجريبي أو شبه التجريبي وتتوافر فيها كافة بيانات حساب حجم الأثر.

الحدود الزمانية والمكانية: البحوث والدراسات في الفترة الزمنية (٢٠١٠-٢٠٢٠)، التي تمّ تطبيقها في المملكة العربية السعودية بالتعليم العام أو الجامعات السعودية.

مُصْطَلَحَاتُ الدِّرَاسَةِ:

وتعرّف جامعة أدنبرج University of Edinburgh التّعليم الرّقْمِي هو: الاستخدام المبتكر للأدوات والتقنيات الرقمية في أثناء التدريس والتّعلّم، وغالبًا ما يشار إليه بالتّعلّم المعزّز أو التّعلّم الإلكتروني، ويتيح استكشاف التقنيات الرقمية للمعلّمين فرصة لتصميم مواقف تعلم جذابة في المواد التي يدرسونها.

<https://bit.ly/3uHS64p>

في حين تُعرّف جامعة جورجيا University of Georgia التّعلّم الرّقْمِي أنّه التّعلّم الذي تسهّله التكنولوجيا التي تمنح الطُّلَّاب بعض عناصر التحكّم في: الزمان، والمكان، والمسار، والسرعة.

<https://bit.ly/3uNigTk>

كفاءة استخدام مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي لتنمية العمليّات الرياضية في ضوء التحليل البعدي لنتائج بحوث تعليم الرياضيات في الفترة من ٢٠١٠ إلى ٢٠٢٠م
الدكتور/ غرم الله مسفر صالح الغامدي

وتعرّف كلية الأعمال جامعة نيس IPAG Business School in Europe التعلّم الرقمي أنّه طريقة تعلّم تعتمد على استخدام الأدوات الرقمية الجديدة لتمكين المتعلمين من التعلّم بطريقة مختلفة سواء أكان التعلّم وجهًا لوجه أو عن بُعد (المتزامن أو غير المتزامن) أو التعلّم المدمج؛ لذلك فهو ليس مجرد تعليم مسألة رقمية المحتوى التعليمي، ولكنّه يتعلّق بمجموعة من الأساليب التعليمية. <https://bit.ly/3٤DHI^D>
وتعرّف مُستحدثات تكنولوجيا التعلّم الرقمي إجرائيًا أنّها: توظيف أفكار، أو برامج، أو أجهزة، أو آلات، أو وسائل رقمية حديثة، وأساليب تدريسية في العملية التعليمية، بهدف رفع كفاءتها، وزيادة فاعليّتها، بما يتناسب مع طبيعة العصر. وتتضمّن عددًا من الأساليب والطرق منها: استخدام الحاسوب في التعليم، والتعليم المفرد، والتعلّم بالإنترنت والمدارس الذكية، والمكتبات الرقمية، والفصول الافتراضية، والفيديو التفاعلي، وتكنولوجيا الوسائط المتعدّدة، والوسائط الفائقة، ومؤتمرات الحاسوب، وتكنولوجيا الحاسوب التعليمي، والتعلّم الإلكتروني، وأنظمة إدارة التعلّم الإلكتروني، وغيرها.

العمليّات الرياضية:

في ضوء ما تمّ تناوله من الأدبيات السابقة، وبخاصة معايير المجلس الوطني الأمريكي لمعلّمي الرياضيات (NCTM, ٢٠٠٠) أمكن تعريف العمليّات الرياضية إجرائيًا فيما يلي: حلّ المسألة/ المشكلة، والتفكير والبرهان، والترابط الرياضي، والتّمثيل الرياضي، والتّواصل الرياضي، والبراعة / القوة الرياضية، والعمليّات الحسابية والتقدير.

التّحليل البعدي:

التّحليل البعدي هو نوعٌ من المراجعة المنهجية التي تستخدم تقنيات مختلفة للجمع بشكلٍ منهجي، وتلخيص النتائج الإحصائية للبحث في أي مجال، ويعدّ تلخيص البحث الحالي ضرورةً في العملية العلمية، كما أنّ فهم كيفية إجراء التّحليل البعدي وتقييمه له أهمية حيوية لباحثي اليوم.

وفي ذات السياق ترى جامعة زيورخ University of Zurich أنّ التّحليل البعدي يمكن أن يكون حلًّا لتحليل البيانات الضخمة، وكشف الفجوات البحثية، وفي العلوم التربوية على وجه الخصوص تمّ تعزيز استخدام التّحليل البعدي حيث يُعرّف أنّه تجميع إحصائي بسيط لدراساتٍ مختلفة حول الموضوع نفسه للوصول إلى استنتاج شاملٍ حيث تعاني نتائج الدّراسات الفردية على سبيل المثال من أحجام عيناتٍ صغيرة، أو مقاييس غير دقيقة، ويتمّ التّعلّب على هذه القيود بعد ذلك من خلال التّحليل البعدي.

<https://bit.ly/3٤U٦z٢٥>

ويعرّف (Young, ٢٠١٧) التّحليل البعدي أنّه: "حساب تقدير موجز لتأثير العلاج من خلال تجميع نتائج دراساتٍ متعددة، وهناك فوائد واسعة ومتعددة الأبعادٍ للتّحليل البعدي، حيث يقوم بإعلام البحوث المستقبلية والاعتبارات النّظرية ويدعمها، وتوجيه تراكم الأدلة عبر الدراسات، ويعزّز تراكم النتائج المتشابهة

كفاءة استخدام مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي لتنمية العمليات الرياضية في ضوء التحليل البعدي لنتائج بحوث تعليم الرياضيات في الفترة من ٢٠١٠ إلى ٢٠٢٠ م
الدكتور/ غرم الله مسفر صالح الغامدي

والمتباينة من حيث التكرار والتحقق من الصحة، ويساعد في توجيه الأبحاث الناشئة من خلال السماح للباحثين بتحديد الأسئلة التي تتطلب مزيداً من التحليل" (p. ٧٢).

ويُعرف التحليل البعدي إجرائياً أنه: منهج وصفي تحليلي يقوم على أساس تحليل نتائج الدراسات السابقة وتكاملها - تحت شروط محددة - في الفترة الزمنية (٢٠١١-٢٠١٨ م) بالملكة العربية السعودية في مجال استخدام مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي لتنمية العمليات الرياضية بمراحل التعليم المختلفة من أجل الوصول إلى قرار موحد حول تلك النتائج

إجراءات الدراسة:

منهج الدراسة:

استخدم البحث أسلوب الدراسات المسحية الوصفية Survey في تحديد الخصائص الأولية للبحوث والدراسات عينة التحليل البعدي الحالي، كما استخدم أسلوب التحليل البعدي Meta-Analysis لتحليل نتائج عينة البحوث والدراسات السابقة بهدف حساب حجم الأثر الذي يحدثه المتغير التجريبي (التقنية الرقمية) في المتغيرات التابعة (العمليات الرياضية)، وهو أسلوب إحصائي منظم يتم خلاله جمع نتائج عدد كبير من الدراسات الكمية المختلفة وتحليلها للحصول على مقياس مشترك مثل حجم الأثر (Effect Size) لتقويمها، والوصول إلى استنتاجات أقوى وذات معنى من تلك التي يمكن الحصول عليها من دراسة منفردة.

مجتمع الدراسة:

اشتمل مجتمع الدراسة على جميع البحوث والدراسات السابقة التي استخدمت مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي في تنمية العمليات الرياضية بمراحل التعليم المختلفة (رياض أطفال، وابتدائي، ومتوسط، وثانوي، وجامعة) وتضمن (١٣٢) دراسة منشورة خلال الفترة من (٢٠١٠ حتى مايو ٢٠٢٠)، في دوريات علمية مُحكّمة، ومؤتمرات علمية متخصصة.

عينة الدراسة:

تكوّنت العينة من (٧٦) دراسة منشورة في مجال توظيف مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي، تم اختيارها وفقاً لمجموعة معايير استخلصت في ضوء الأدبيات السابقة. وتوفرت فيها محكّات التحليل البعدي ومعاييرها.

أدوات الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة الحالية، والإجابة عن أسئلتها، تم بناء استمارة لتحليل الدراسات السابقة (عينة الدراسة) في مجال استخدام مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي لتنمية العمليات الرياضية، وتم إعداد الاستمارة وفق الخطوات التالية:

(١) الهدفُ من الاستمارة:

جمعُ البياناتِ الكميَّةِ حولَ المعالجاتِ الإحصائيةِ للبحوثِ وتحليلها في مجالاتِ استخدامِ مُستَحَدَثَاتِ تقنياتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ لَتَنْمِيَةِ الْعَمَلِيَّاتِ الرِّيَاضِيَّةِ، بغِيَّةِ تحليلها بعددًا باستخدامِ إحدى مُعالجاتِ التَّحْلِيلِ البعدي للدراساتِ السَّابِقة.

(ب) محتوى الاستمارة:

في ضوءِ الأدبياتِ المرتبطةِ بالتَّحْلِيلِ البعدي، صُمِّمَتِ الاستمارةُ بحيثِ تتضمَّنُ كلَّ البياناتِ اللازمةِ لإجراءِ التَّحْلِيلِ البعدي، وشملت:

- (١) كود لكل دراسة ID.
- (٢) اسم الباحث/ الباحثين.
- (٣) عنوان الدراسة.
- (٤) نوع الدراسة: منشورة في دورية مُتَخَصِّصَة، أو مؤتمر علمي.
- (٥) مصدر الدراسة: اسم الدورية، أو المؤتمر، أو قاعدة البيانات.
- (٦) عدد الباحثين المشاركين في الدراسة.
- (٧) سنة النشر.
- (٨) مجال الدراسة: الأعداد والعمليات عليها، والهندسة، والقياس، والجبر، والإحصاء والاحتمالات، والتفاضل والتكامل.
- (٩) منهج البحث المستخدم: تجريبي أو شبه تجريبي.
- (١٠) نوع التصميم التجريبي.
- (١١) حجم العينة الكلية: عدد العينة التجريبية، وعدد العينة الضابطة (إن وجدت).
- (١٢) نوع العينة: عشوائية، عمدية.
- (١٣) جنس أفراد العينة: ذكور، وإناث، وذكور وإناث معًا.
- (١٤) المرحلة الدراسية: رياض الأطفال، وابتدائي، ومتوسط، وثانوي، وجامعة.
- (١٥) فئة العينة: طلاب عاديون، وموهوبون، وصعوبات تعلُّم، وإعاقة سمعية، وإعاقة بصرية، ومتأخِّرون دراسيًّا، وإعاقة عقلية.
- (١٦) الفترة الزمنية لتطبيق التجربة.
- (١٧) نوع الأدوات المستخدمة: اختبارات، ومقابلات، وبطاقات ملاحظة، واستبانات، ومقاييس أخرى.
- (١٨) جميع المتغيِّرات المستقلة التي استخدمت مُستَحَدَثَاتِ تقنياتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ.
- (١٩) جميع مُخرجاتِ الدِّراساتِ السَّابِقة، وتضمَّنت: حل المشكلة، والتفكير والبرهان، والتَّرابُط، والتَّمثِيل، والتَّواصل، والقوة الرياضية، والبراعة الرياضية، والعمليات الحسابية، والتقدير.

كفاءة استخدام مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي لتنمية العمليّات الرياضية في ضوء التحليل البعدي لنتائج بحوث تعليم الرياضيات في الفترة من ٢٠١٠ إلى ٢٠٢٠م
الدكتور/ غرم الله مسفر صالح الغامدي

(٢٠) تحديد الأساليب الإحصائية المستخدمة لحساب حجم الأثر، ومنها: المتوسط الحسابي، وعدد العينة، والانحراف المعياري، وقيمة ت، والنسبة الفائية، والتباين، وقيمة Z، وقيمة d، وتحليل التباين الأحادي، وتحليل التباين المتعدد.

ج) صدق الاستمارة وثباتها:

تمّ عرض الاستمارة على عدد (٧) من المتخصّصين في المناهج وطرق التدريس؛ لدراسة مدى ارتباطها بهدف الدراسة، ومدى شمولها للبيانات اللازمة للتحليل البعدي، وتمّ عمل بعض التعديلات البسيطة وفقاً لآراء المحكّمين.

ولقياس ثبات الاستمارة تمّ تحليل عدد (١٠) دراسات من العينة المحدّدة، مع إعادة التحليل بعد أسبوعين وبحساب معامل الاتفاق بمعادلة هولستي جاءت نسبة الاتفاق (١٠٠٪)، ممّا يشير إلى ثبات الاستمارة وصلاحيّتها لتحقيق الهدف من الدراسة الحالية. ومن ثمّ أصبحت أداة الدراسة في صورتها النهائية.

خطوات الدراسة:

اتّبعَت الدراسة الخطوات التالية:

(١) الاطّلاع على الأدبيّات والدراسات السابقة حول: مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي، والعمليات الرياضية، والتحليل البعدي.

(٢) تحديد مجموعة المحكّات والمعايير لاختيار الدراسات التي ستخضع للتحليل البعدي.

(٣) جمع البيانات اللازمة المتعلّقة بالدراسات التي تناولت استخدام مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي في تنمية العمليات الرياضية بمراحل التعليم المختلفة، بدءاً من رياض الأطفال حتى الجامعة والتي طُبّقَت في المملكة العربيّة السّعودية خلال الفترة من (٢٠١٠) وحتى مايو (٢٠٢٠)، وذلك بالاطّلاع على الدّراسات المنشورة، سواء في مؤتمرات علمية متخصّصة، أو المتوفرة في المكتبة الرقمية السعودية، أو الدوريات العلميّة المتخصّصة.

(٤) معالجة البيانات إحصائياً، واستخلاص نتائج الدراسة ومناقشتها وتفسيرها.

حساب حجم الأثر:

بعد تشفير البيانات، وعمل سجل خاص بكل دراسة سابقة موضع التحليل البعدي (عينة الدراسة)، اعتمدَ البحث على أسلوب حساب حجم الأثر، نظراً لما أكّدته بعض الدراسات السابقة من أنه لا توجد فروق جوهرية بين استخدام العلاقات الرياضية للأساليب المختلفة في حساب حجم الأثر، حيث إنّ الفروق في قيمة حجم الأثر وفق الأساليب الإحصائية المختلفة ضئيلة بشكلٍ يمكن تجاهلها، إضافة إلى توفر علاقات رياضية بديلة.

كفاءة استخدام مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي لتنمية العمليات الرياضية في ضوء التحليل البعدي لنتائج بحوث تعليم الرياضيات في الفترة من ٢٠١٠ إلى ٢٠٢٠م
الدكتور/ غرم الله مسفر صالح الغامدي

وقد تطلّب ذلك: الكشف عن التّجانس بين نتائج الدّراسات السابقة (عينة الدراسة)، ثمّ احتساب قيمة حجم الأثر لكل دراسة، ثمّ احتساب متوسط حجم أثر المتغيّر المستقل على المتغيّر التابع في الدّراسات السابقة ككل، وكذا احتساب متوسط حجم الأثر على كل متغيّر تابع على حدة.

عرض نتائج الدراسة ومناقشتها:

فيما يلي عرض نتائج الدّراسة للإجابة عن أسئلتها:

للإجابة عن السؤال الأول الذي ينصّ على: ما المحكّات التي تمّ في ضوءها اختيار الدّراسات السابقة الأولية لإجراء التحليل البعدي؟ بمراجعة بعض البحوث والدراسات السابقة التي استخدمت التحليل البعدي Mete Analysis، تم وضع مجموعة من المحكّات لاختيار الدراسات السابقة (عينة الدراسة) وذلك للتقليل من التحيز لمصادر بحثية محدّدة والوصول إلى نتائج موثوقة، وتضمّنت تلك المحكّات ما يلي:

- (١) أن تكون الدراسة تجريبية أو شبه تجريبية.
- (٢) أن تكون الدراسة منشورة في دورية علمية محكمة، أو في مؤتمر علمي مُتخصّص خلال الفترة من (٢٠١٠ وحتى مايو ٢٠٢٠م).

- (٣) أن تكون الدراسة قد استخدمت واحدة أو أكثر من التقنيات الرقمية الحديثة مُنغيزًا تجريبيًا.
- (٤) أن تكون الدراسة قد تناولت واحدًا أو أكثر من المتغيّرات التابعة المرتبطة بالعمليات الرياضية، والتي تتمثّل في: حل المشكلة، والتفكير والبرهان، والتأمّل، واختيار أدوات واستراتيجيات حسابية، والترابط، والتمثيل، والتواصل.

- (٥) أن تكون الدراسة قد طبّقت تجربتها في إحدى مراحل التعليم بالمملكة العربية السعودية بدءًا من رياض الأطفال حتى المرحلة الجامعية.

- (٦) أن تكون عينة الدّراسة من الطّلاب أو الطالبات أو كليهما معًا.
- (٧) أن تتضمن نتائج الدراسة حجم الأثر للمتغيّرات، أو المعلومات الإحصائية الكافية لحساب حجم الأثر.
- (٨) أن تكون الأدوات المستخدمة في قياس المتغيّرات التابعة صادقة وثابتة بقدر مقبول علميًا.
- (٩) أن تكون المجموعات التجريبية والضابطة متكافئة قبل التجربة.
- (١٠) أن تتناول الدراسة أحد مجالات الرياضيات بالتعليم العام، مثل: الأعداد والعمليات عليها، والجبر، والهندسة، والقياس، والإحصاء.

وبهذا تكون قد تمت الإجابة عن السؤال الأوّل من أسئلة الدراسة.

وللإجابة عن السؤال الثاني الذي ينصّ على: ما مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي التي استخدمتها الدراسات السابقة الأولية في تنمية العمليات الرياضية لدى طُلاب التّعليم بمراحل مختلفة؟ أمكن تحديد التقنيات الرقمية الحديثة المستخدمة في تنمية العمليات الرياضية في الدّراسات السابقة (عينة البحث) التي توفّرت وانطبقت عليها محكّات اختيار العينة، وذلك فيما يلي:

كفاءة استخدام مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي لتنمية العمليات الرياضية في ضوء التحليل البعدي لنتائج بحوث تعليم الرياضيات في الفترة من ٢٠١٠ إلى ٢٠٢٠م
الدكتور/ غرم الله مسفر صالح الغامدي

- (١) برمجيات رقمية: جاهزة/ أو تصميم الباحث، مثل: جيوجبرا، اللوجو، تيباك،
- (٢) نظم إدارة التعلّم الإلكتروني مثل: بلاك بورد، موديل، المنصات التعليمية، ...، والفصول الافتراضية.
- (٣) التعلّم المقلوب/ المعكوس.
- (٤) الويب والرحلات المعرفية عبر الويب.
- (٥) التعلّم النقال/ المحمول والأجهزة الذكية.
- (٦) الألعاب التعليمية الإلكترونية.
- (٧) التعلّم التشاركي أو التبادلي التقني.
- (٨) السبورة التفاعلية.
- (٩) المعمل الافتراضي.
- (١٠) المحاكاة الحاسوبية.

وللإجابة عن السؤال الثالث الذي ينصُّ على: ما العمليات الرياضية التي اهتمت بتنميتها الدراسات السابقة الأولية لدى طلاب التعلّم بمراحله المختلفة؟ بمراجعة الأدبيات بالعمليات الرياضية، أمكن تحديد تلك العمليات في البحث الحالي فيما يلي:

- (١) حل المشكلة/ المسألة الرياضية: **Problem Solving**
- (٢) التفكير والبرهان الرياضي: **Reasoning & Proving**
- (٣) الترابط الرياضي: **Math Connect**
- (٤) التمثيل الرياضي: **Math Representation**
- (٥) التواصل الرياضي: **Math Communication**
- (٦) القوة / البراعة الرياضية: **Mathematical Power\ Proficiency**
- (٧) العمليات الحسابية والتقدير.

وللإجابة عن السؤال الرابع الذي ينصُّ على: ما الخصائص التي تتصفُّ بها الدراسات السابقة الأولية التي استخدمت مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي في تنمية العمليات الرياضية لدى الطلاب بمراحل التعلّم المختلفة؟

تمَّ الحصول على (١٣٢) دراسةً مثَّلت مجتمع الدِّراسة الحالية، وبعد فحص تلك الدِّراسات من خلال تطبيق معيار التضمن والاستيعاب، وفي ضوء المحكَّات التي تمَّ اختيار الدِّراسات السابقة الأولية والتي سبق تحديدها في الإجابة عن السؤال الأول، وجد أنَّ (٧٦) دراسةً تجريبيةً مناسبة، وتنطبق عليها الشروط اللازمة، وتمَّ استبعاد بقية الدِّراسات حيث لم تنطبق عليها الشروط. وذلك للأسباب التالية:

- (١) عدم كفاية البيانات والمعلومات الإحصائية اللازمة لحساب حجم الأثر.
- (٢) دراسات تمَّ تطبيقها على عينات خارج المجتمع السعودي.

كفاءة استخدام مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي لتنمية العمليّات الرياضية في ضوء التحليل البعدي لنتائج بحوث تعليم الرياضيات في الفترة من ٢٠١٠ إلى ٢٠٢٠ م
الدكتور/ غرم الله مسفر صالح الغامدي

(٣) دراسات نظرية وغير تجريبية، ولم يتم فيها أي تطبيق للمتغير التجريبي.

(٤) دراسات لم تتوافر فيها مؤشرات التجانس للتحليل البعدي.

وجداول (١) يوضح وصفاً موجزاً لمتغيرات الدراسات السابقة (عينة الدراسة) وعددها، التي توافرت فيها محكّات التحليل البعدي، ومتغيراتها، وترميزها، وعددها، ونسبتها المئوية.

جدول ١

يوضح الخصائص التي تتصف بها الدراسات السابقة الأولية (عينة الدراسة الحالية)

رقم المتغير	ترميز المتغير	اسم المتغير	عدد الدراسات	النسبة المئوية
٢	٢١	قواعد البيانات (دار المنظومة)	٦١	٨٠,٢٦
مصدر الدراسة	٢٢	دوريات إلكترونية	٦	٧,٨٩
	٢٣	مؤتمرات علمية مُتخصّصة	٩	١١,٨٤
		المجموع	٧٦	١٠٠
٣	٣١	٢٠١٠ - ٢٠١٥	٢٥	٣٢,٨٩
سنة النشر	٣٢	٢٠١٦ - ٢٠٢٠	٥١	٦٧,١١
		المجموع	٧٦	١٠٠
٤	٤١	رياض أطفال	٠	٠,٠٠
المرحلة الدراسية للعينة	٤٢	ابتدائي	١٨	٢٣,٦٨
	٤٣	متوسط	٣٠	٣٩,٤٧
	٤٤	ثانوي	١٤	١٨,٤٢
	٤٥	جامعة	١٤	١٨,٤٢
		المجموع	٧٦	١٠٠
جنس أفراد العينة	٥١	ذكور	٣١	٤٠,٧٩
	٥٢	إناث	٤٤	٥٧,٨٩
	٥٣	ذكور وإناث	١	١,٣٢
		المجموع	٧٦	١٠٠
فئة العينة	٦١	عاديون	٦٦	٨٦,٨٤
	٦٢	موهوبون	٤	٥,٢٦
	٦٣	صعوبات تعلم	٤	٥,٢٦
	٦٤	عوق سمعي	٢	٢,٦٣
	٦٥	فئات خاصة أخرى	٠	٠,٠٠
		المجموع	٧٦	١٠٠
	٧	برمجيات رقمية: جاهزة/ تصميم الباحث.	٤٣	٥٦,٥٨
المتغيرات التجريبية	٧٢	نظم إدارة التعلّم الإلكتروني والفصول الافتراضية	٨	١٠,٥٣
	٧٣	التعلّم المقلوب/ المعكوس	٤	٥,٢٦
	٧٤	الويب والرحلات المعرفية عبر الويب	٧	٩,٢١

كفاءة استخدام مُستَحَدَثَاتِ تَقْنِيَاتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ لِتَنْمِيَةِ الْعَمَلِيَّاتِ الرِّيَاضِيَةِ فِي ضَوْءِ التَّحْلِيلِ الْبَعْدِيِّ لنتائجِ بَحْثِ تَعْلِيمِ الرِّيَاضِيَّاتِ فِي الْفَتْرَةِ مِنْ

الدكتور/ غرم الله مسفر صالح الغامدي

٢٠١٠ إلى ٢٠٢٠ م

٧٥	التَّعْلُمُ النِّقَالُ / المَحْمُولُ	٣	٤,١١
٧٦	أَلْعَابُ تَعْلِيمِيَّةٍ إِلِكْتَرُونِيَّةٍ	٣	٤,١١
٧٧	التَّعْلُمُ التَّشَارِكِيَّ أَوْ التَّبَادُلِيَّ التَّقْنِيَّ	٥	٦,٥٨
٧٨	السُّبُورَةُ التَّفَاعُلِيَّةُ.	١	١,٣٢
٧٩	مَعْمَلُ افْتِرَاضِي.	١	١,٣٢
	المَجْمُوع	٧٦	١٠٠
٨١	الأَعْدَادُ وَالْعَمَلِيَّاتُ	٢٤	٣٥,٥٣
٨٢	الهِندسة	٣٠	٣٩,٤٧
٨٣	الجبر	١٤	١٨,٤٢
٨٤	الإِحْصَاءُ وَالْإِحْتِمَالَاتُ	٦	٧,٨٩
٨٥	تَفَاضُلُ وَتَكَامُلُ	٢	٢,٦٣
	المَجْمُوع	٧٦	١٠٠
٩١	حَلُ الْمَسْأَلَةِ / الْمَشْكَلَةِ	٨	٩,٦٤
٩٢	التَّفَكِيرُ وَالْبَرْهَانُ	٤٧	٥٦,٦٣
٩٣	التَّرَابِطُ الرِّيَاضِي	٢	٢,٤١
٩٤	التَّمْثِيلُ الرِّيَاضِي	٤	٤,٨٢
٩٥	التَّوَاصُلُ الرِّيَاضِي	٧	٨,٤٣
٩٦	الْبِرَاعَةُ / الْقُوَّةُ الرِّيَاضِيَّةُ	٣	٣,٦١
٩٧	الْعَمَلِيَّاتُ الْحِسَابِيَّةُ وَالتَّقْدِيرُ	١٢	٩,٦٤
	المَجْمُوع	٧٦	١٠٠

للإجابة عن السؤال الخامس الذي ينصُّ على: ما متوسِّطُ حَجْمِ الأَثَرِ لنتائجِ استخدامِ مُستَحَدَثَاتِ تَقْنِيَّاتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ عَلَى تَنْمِيَةِ الْعَمَلِيَّاتِ الرِّيَاضِيَّةِ، بِاخْتِلَافِ كُلِّ مِنْ: سَنَةِ النِّشْرِ، وَالْمَرْحَلَةُ الدِّرَاسِيَّةُ، وَجِنْسِ الْعَيْنَةِ (ذُكُورٌ / إِنَاثٌ)، وَفَتَّةِ الْعَيْنَةِ (طُلَّابٌ عَادِيُونَ، طُلَّابٌ ذَوُو إِحْتِيَاجَاتٍ خَاصَّةٍ)، مَجَالَاتِ الرِّيَاضِيَّاتِ الْمُخْتَلِفَةِ، مِنَ الْمَتَغَيِّرَاتِ الْمُسْتَقْلَةِ، الْمَتَغَيِّرَاتِ التَّابِعَةِ؟، تَمَّ حِسَابُ حَجْمِ الأَثَرِ لنتائجِ استخدامِ مُستَحَدَثَاتِ تَقْنِيَّاتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ بِاخْتِلَافِ كُلِّ مُتَغَيِّرٍ عَلَى حِدَةٍ، وَفَقَ مَا يَلِي:

(أ) حِسَابُ مَتَوَسِّطِ حَجْمِ الأَثَرِ لاسْتِخْدَامِ التَّقْنِيَّةِ الرِّقْمِيَّةِ (الْمَتَغَيِّرِ الْمُسْتَقِلِ) بِاخْتِلَافِ سَنَوَاتِ النِّشْرِ (٢٠١٠ حتى ٢٠١٥، ٢٠١٦ حتى ٢٠٢٠)، وَأَيْضًا عِدَدَ الدِّرَاسَاتِ الَّتِي تَنَاوَلَتْ ذَلِكَ الْمَتَغَيِّرَ، وَالْجَدُولُ التَّالِي يُوَضِّحُ تِلْكَ الْمَتَوَسِّطَاتِ.

جدول ٢

عدد الدراسات السابقة ومتوسط حجم الأثر وفق سنة النشر

سنوات النشر	العدد N	النسبة المئوية	عدد حجومات الأثر	أقل قيمة حجم أثر	أكبر قيمة حجم أثر	متوسط حجم الأثر
من ٢٠١٠ حتى ٢٠١٥	٢٥	٣٢,٨٩	٣٦	٠,٧٤	٦,٣٢	١,٧١٥
من ٢٠١٦ حتى ٢٠٢٠	٥١	٦٧,١١	٨١	٠,٥٠-	٨,١١	١,٦٢٤
المجموع	٧٦	١٠٠	١١٧	٠,٥٠-	٩,٦٣	١,٥٧

يُلاحَظُ من جدول (٢) ما يلي:

(١) تباين أعداد الدراسات المنشورة في الفترتين الزمنيةتين المحددتين، ويُلاحَظُ اهتمام الباحثين في الفترة الزمنية (٢٠١٦ حتى ٢٠٢٠) بنسبة ٦٧,١١٪، وعدد حجومات الأثر (٨١) حجم أثر، ثم الفترة (٢٠١٠ حتى ٢٠١٥) بنسبة ٣٢,٨٩٪، وعدد حجومات الأثر (٣٦) حجم أثر، وهذا يمكن تفسيره في ضوء التطور الذي يحدث بشكل مضطرب في التقنيات الرقمية وتوفرها، والوعي بأهميتها لدى الباحثين.

(٢) كما يُلاحَظُ أنَّ أقلَّ قيمة حجم أثر للمتغير التابع جاءت في الفترة (٢٠١٦ حتى ٢٠٢٠)، وكانت قيمة حجم الأثر سالبة (-٠,٥٠) مما يعني تفوق أفراد المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة على المجموعة التجريبية التي درست باستخدام إحدى التقنيات الرقمية.

(٣) بلغ متوسط حجم الأثر الكلي للدراسات (١,٥٧)، وذلك بالنسبة للعمليات الرياضية بوصفها مُتَغَيِّراتٍ تابعة مجتمعة، ويُعدُّ حجم أثر كبير تبعاً لتصنيف Cohen ممَّا يدل على أنَّ التقنيات الرقمية الحديثة فعَّالة في تنمية العمليات الرياضية مقارنةً بالطرق المعتادة.

(ب) حساب متوسط حجم الأثر لاستخدام التقنية الرقمية (المتغير المستقل) باختلاف المرحلة الدراسية: تمَّ حساب متوسط حجم الأثر لاستخدام التقنية الرقمية (المتغير المستقل) باختلاف المرحلة الدراسية (رياض أطفال / وابتدائي / ومتوسط / وثانوي / وجامعة)، وأيضاً عدد الدراسات التي تناولت ذلك المتغير، والجدول التالي يوضِّح تلك المتوسطات.

جدول ٣

عدد الدراسات السابقة ومتوسط حجم الأثر وفق المرحلة الدراسية

المرحلة الدراسية	العدد N	النسبة المئوية %	عدد حجومات الأثر	أقل قيمة حجم أثر	أكبر قيمة حجم أثر	متوسط حجم الأثر
رياض الأطفال	٠	٠,٠٠	٠	٠	٠	٠
المرحلة الابتدائية	١٨	٢٣,٦٨	٢٦	٠,٤١	٣,١١	١,٣٠

كفاءة استخدام مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي لتنمية العمليّات الرياضية في ضوء التحليل البعدي لنتائج بحوث تعليم الرياضيات في الفترة من

الدكتور/ غرم الله مسفر صالح الغامدي

٢٠١٠ إلى ٢٠٢٠ م

المرحلة المتوسطة	٣٠	٣٩,٤٧	٤٦	٠,٣٢	٦,٣٢	١,٩٢
المرحلة الثانوية	١٤	١٨,٤٢	٢٠	٠,٠٧	٤,٩١	١,٩٦٩
المرحلة الجامعية	١٤	١٨,٤٢	٢٥	٠,٥٠-	٩,٦٣	١,٩٩
المجموع	٧٦	١٠٠	١١٧	٠,٥٠-	٩,٦٣	١,٥٧

يُلاحظ من جدول (٣) ما يلي:

(١) تباين أعداد الدّراسات المنشورة باختلاف المرحلة الدراسية، يُلاحظُ اهتمامُ الباحثين بالتّطبيق على طلاب المرحلة المتوسطة، حيثُ بلغ (٣٠) دراسةً (بنسبة ٣٩,٤٧ %)، وعددُ حجوم الأثر (٤٦) حجمَ أثر، يليها المرحلة الابتدائية (١٨) دراسةً بنسبة (٢٣,٦٨ %)، وعددُ حجوم الأثر (٢٦) حجمَ أثر، يلي ذلك المرحلتان الجامعية ثمّ الثانوية (١٤) دراسةً في كلّ منهما بنسبة (١٨,٤٢ %)، وعددُ حجوم الأثر (٢٥، ٢٠) حجمَ أثر على الترتيب، في حين لم توجد دراسةً واحدة منشورة تجريبية أو شبه تجريبية بمرحلة رياض الأطفال صالحةً لحساب حجم الأثر.

(٢) كما يتّضح أنّ أقلّ قيمة حجم أثر للمتغيّر التابع جاءت في المرحلة الجامعية، وكانت قيمة حجم الأثر سالبةً

(-٠,٥٠)، ممّا يعني تفوق أفراد المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة على المجموعة التجريبية التي درست باستخدام إحدى التقنيات الرقمية.

(٣) بلغ متوسط حجم الأثر لاستخدام التقنية الرقمية على العمليات الرياضية بالمرحلة المتوسطة (١,٩٢)، ويُعدّ حجم أثر كبير، تبعاً لتصنيف Cohen، ممّا يدلّ على أنّ التقنيات الرقمية الحديثة فعّالة في تنمية العمليات الرياضية بالمرحلة المتوسطة مقارنةً بالطرق المعتادة.

(٤) كما بلغ متوسط حجم الأثر لاستخدام التقنية الرقمية على عمليات الرياضيات بالمرحلة الابتدائية (١,٣٠)، ويُعدّ حجم أثر كبير، ممّا يدلّ على أنّ التقنيات الرقمية الحديثة فعّالة في تنمية العمليات الرياضية بالمرحلة الابتدائية مقارنةً بالطرق المعتادة.

(٥) بلغ متوسط حجم الأثر لاستخدام التقنية الرقمية على عمليات الرياضيات بالمرحلتين الثانوية (١,٩٧) والجامعية (١,٩٩)، ويُعدّ حجم أثر كبير، ممّا يدلّ على أنّ التقنيات الرقمية الحديثة فعّالة في تنمية العمليات الرياضية بهاتين المرحلتين مُقارنةً بالطرق المعتادة.

(ج) حساب متوسط حجم الأثر لاستخدام التقنية الرقمية (المتغير المستقل) باختلاف جنس العينة (ذكور/ إناث): تمّ حساب متوسط حجم الأثر لاستخدام التقنية الرقمية (المتغير المستقل) باختلاف جنس العينة (ذكور/ إناث)، وأيضاً عددُ الدّراسات التي تناولت ذلك المتغير، والجدول التالي يوضّح تلك المتوسطات.

جدول ٤

عدد الدراسات السابقة ومتوسط حجم الأثر وفق الجنس (ذكر/ أنثى)

جنس العينة	العدد N	النسبة المئوية	عدد حجومات الأثر	أقل قيمة حجم أثر	أكبر قيمة حجم أثر	متوسط حجم الأثر
ذكور	٣١	٤٠,٧٩	٥٤	٠,٠٧	٤,٢٥	١,٤٥٥
إناث	٤٤	٥٧,٨٩	٥٦	٠,٥٠-	٤,٩١	١,٣٩٧
ذكور وإناث	١	١,٣٢	٧	٠,٧٧	٠,٨٢	٠,٧٩٥
المجموع	٧٦	١٠٠	١١٧	٠,٥٠-	٩,٦٣	١,٥٧

يُلاحَظُ من جدول (٤) ما يلي:

(١) تباينُ أعدادِ الدِّراساتِ المنشورةِ التي استخدمتُ التَّقْنِيَّةَ الرِّقْمِيَّةَ (المتغير المستقل) في تنميةِ العملياتِ الرياضيةِ باختلافِ جنسِ العينةِ (ذكور/ إناث)، ويُلاحَظُ اهتمامُ الدراساتِ السابقةِ موضعَ التَّحْلِيلِ البعديِ بمتغيِّرِ الإناثِ حيثُ بلغَ عددها (٤٤) دراسةً بنسبة (٥٧,٨٩٪)، وعددُ حجوماتِ الأثرِ (٥٦) حجمَ أثرٍ، ثمَّ اهتمامُ الدِّراساتِ السابقةِ موضعَ التَّحْلِيلِ البعديِ بمتغيِّرِ الذكورِ وعددها (٣١) دراسةً بنسبة (٤٠,٧٩٪)، وعددُ حجوماتِ الأثرِ (٥٤) حجمَ أثرٍ، في حين أُجريتِ دراسةٌ واحدةٌ فقط على الذكورِ والإناثِ معاً، بنسبة (١,٣٢٪)، وعددُ حجوماتِ الأثرِ (٧) حجمَ أثرٍ.

(٢) كما يَتَضَحُّ أَنَّ أَقْلَ قيمةٍ لحجمِ أثرٍ للمتغيِّرِ التَّابِعِ جاءت مع الإناث، وكانت سالبة (-٠,٥٠) ممَّا يعني تفوقَ أفرادِ المجموعةِ الضابطةِ التي درستُ بالطريقةِ المعتادةِ على المجموعةِ التجريبيةِ التي درستُ باستخدامِ إحدى التقنياتِ الرِّقْمِيَّةِ.

(٣) بلغَ مُتَوَسِّطُ حجمِ أثرِ استخدامِ التقنيةِ الرِّقْمِيَّةِ على تنميةِ العملياتِ الرياضيةِ بالنسبةِ للإناثِ (١,٣٩٧)، ويُعدُّ حجمُ أثرٍ كبيرٍ، ممَّا يدلُّ على أَنَّ استخدامَ التقنيةِ الرِّقْمِيَّةِ الحديثةِ فعَّالٌ في تنميةِ العملياتِ الرياضيةِ بالنسبةِ للإناثِ مقارنةً بالطرقِ المعتادةِ.

(٤) بلغَ مُتَوَسِّطُ حجمِ أثرِ استخدامِ التقنيةِ الرِّقْمِيَّةِ على تنميةِ العملياتِ الرياضيةِ بالنسبةِ للذكورِ (١,٤٥٥)، ويعدُّ حجمُ أثرٍ كبيرٍ؛ ممَّا يدلُّ على أَنَّ استخدامَ التقنيةِ الرِّقْمِيَّةِ الحديثةِ فعَّالٌ في تنميةِ العملياتِ الرياضيةِ بالنسبةِ للذكورِ مُقارَنةً بالطرقِ المعتادةِ.

(٥) بلغَ مُتَوَسِّطُ حجمِ أثرِ استخدامِ التقنيةِ الرِّقْمِيَّةِ على تنميةِ العملياتِ الرياضيةِ بالنسبةِ للذكورِ والإناثِ معاً (٠,٧٩٥)، ويعدُّ حجمُ أثرٍ كبيرٍ، ممَّا يدلُّ على أَنَّ استخدامَ التقنيةِ الرِّقْمِيَّةِ الحديثةِ فعَّالٌ في تنميةِ العملياتِ الرياضيةِ بالنسبةِ للذكورِ والإناثِ معاً مُقارَنةً بالطرقِ المعتادةِ.

كفاءة استخدام مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي لتنمية العمليّات الرياضية في ضوء التحليل البعدي لنتائج بحوث تعليم الرياضيات في الفترة من ٢٠١٠ إلى ٢٠٢٠ م
الدكتور/ غرم الله مسفر صالح الغامدي

(د) حساب مُتوسّط حجم الأثر لاستخدام التقنية الرقمية (المتغيّر المستقل) باختلاف المتغيّرات التابعة التي تناولتها الدّراسات السابقة، فقد تمّ حساب مُتوسّط حجم الأثر لكل مُتغيّر تابع، وأيضاً عدّد الدّراسات التي تناولت ذلك المتغيّر والجدول التالي يوضّح تلك المتوسّطات.

جدول ٥

عدّد الدّراسات السابقة ومتوسّط حجم الأثر وفق المتغيّرات التابعة

المتغيرات التابعة	العدد N	النسبة المئوية %	عدد حجوم الأثر	أصغر قيمة حجم أثر	أكبر قيمة حجم أثر	متوسط حجم الأثر
حل المسألة/ المشكلة	٨	٩,٦٤	١٢	٠,٤١	٨,١١	٢,٠٥
التّفكير والبرهان	٤٧	٥٦,٦٣	٦٥	٠,٥٠-	٧,٨٠	١,٦٤
التّرابط الرياضي	٢	٢,٤١	٢	٠,٤١	٠,٥٩	٠,٥٠
التّمثيل الرياضي	٤	٤,٨٢	٤	٠,٣٧	٢,٠٢	١,٨٣
التّواصل الرياضي	٧	٨,٤٣	١٤	٠,٣٤	٣,١١	١,٧٠
البراعة / القوة الرياضية	٣	٣,٦١	٦	٠,٢٤	٥,٠٣	١,٣٢
العمليات الحسابية والتقدير	١٢	٩,٦٤	١٤	٠,٥٦	٤,٩١	٢,٣٩
المجموع	٨٣	١٠٠	١١٧	٠,٥٠-	٩,٦٣	١,٥٧

يُلاحظ من جدول (٥) ما يلي:

(١) تباين أعداد الدّراسات المنشورة باختلاف المتغيّر التابع (العمليات الرياضية)، ويلاحظ اهتمام الباحثين بمتغيّر التّفكير والبرهان، حيث بلغ (٤٧) دراسةً بنسبة (٥٦,٦٣٪)، وعدد حجوم الأثر (٦٥) حجم أثر، ثمّ العمليات الحسابية والتقدير، حيث بلغ (١٢) دراسةً بنسبة (٩,٦٤٪) وعدد حجوم الأثر (١٤) حجم أثر، ثمّ حل المسألة / المشكلة (٨) دراسات بنسبة (٩,٦٤٪) وعدد حجوم الأثر (١٢) حجم أثر، ثمّ التّواصل الرياضي (٧) دراسات بنسبة (٨,٤٣٪) وعدد حجوم الأثر (١٤) حجم أثر، ثمّ يليه التّمثيل الرياضي، حيث بلغ (٤) دراسات بنسبة (٤,٨٢٪) وعدد حجوم الأثر (٤) حجم أثر، ثمّ القوة / البراعة الرياضية (٣) بنسبة (٣,٦١٪) وعدد حجوم الأثر (٤) حجم أثر، ويأتي في المرتبة الأخيرة التّرابط الرياضي، حيث بلغ (٢) دراستان، بنسبة (٢,٤١٪) وعدد حجوم الأثر (٢).

(٢) كما يتّضح أنّ أقلّ قيمة حجم أثر للمتغيّر التابع جاءت في متغيّر التفكير والبرهان، وكانت قيمة حجم الأثر سالبة

(-٠,٥٠) ممّا يعني تفوق أفراد المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة على المجموعة التّجريبية التي درست باستخدام إحدى التقنيات الرقمية.

كفاءة استخدام مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي لتنمية العمليّات الرياضية في ضوء التّحليل البعدي لنتائج بحوث تعليم الرياضيات في الفترة من

الدكتور/ غرم الله مسفر صالح الغامدي

٢٠١٠ إلى ٢٠٢٠م

(٣) بلغ مُتوسّط حجم أثر استخدام التقنية الرقمية على تنمية التّفكير والبرهان (١,٦٤)، ويُعدّ حجمُ أثر كبير، ممّا يدلُّ على أنّ التقنيات الرقمية الحديثة فعّالة في تنمية التّفكير (بمختلف أنماطه) والبرهان الرياضي مُقارنةً بالطرق المعتادة.

(٤) بلغ مُتوسّط حجم الأثر لاستخدام التقنية الرقمية على تنمية العمليات الحسابية والتقدير (٢,٣٩)، ويُعدّ حجمُ أثر كبير، ممّا يدلُّ على أنّ التقنيات الرقمية الحديثة فعّالة في تنمية العمليات الرياضية مُقارنةً بالطرق المعتادة.

(٥) بلغ مُتوسّط حجم الأثر لاستخدام التقنية الرقمية على تنمية مهارات حل المسألة/ المشكلة (٢,٠٥)، ويُعدّ حجمُ أثر كبير، ممّا يدلُّ على أنّ التقنيات الرقمية الحديثة فعّالة في تنمية مهارات حل المسألة/ المشكلة مُقارنةً بالطرق المعتادة.

(٦) كما بلغ مُتوسّط حجم أثر استخدام التقنية الرقمية على تنمية التّواصل الرياضي (١,٧٠)، مُتوسّط حجمُ أثر كبير ممّا يدلُّ على أنّ التقنيات الرقمية الحديثة فعّالة في تنمية التّواصل الرياضي مُقارنةً بالطرق المعتادة.

(٧) بلغ مُتوسّط حجم أثر استخدام التقنية الرقمية على تنمية التّمثيل الرياضي (١,٨٣)، ويُعدّ حجمُ أثر كبير، ممّا يدلُّ على أنّ التقنيات الرقمية الحديثة فعّالة في تنمية العمليات الرياضية مُقارنةً بالطرق المعتادة.

(٨) بلغ مُتوسّط حجم أثر استخدام التقنية الرقمية على تنمية البراعة/ القوة الرياضية (١,٣٢)، ويُعدّ حجمُ أثر كبير، ممّا يدلُّ على أنّ التقنيات الرقمية الحديثة فعّالة في تنمية البراعة والقوة الرياضية مُقارنةً بالطرق المعتادة.

(٩) وأخيرا بلغ مُتوسّط حجم أثر استخدام التقنية الرقمية على تنمية الترابط الرياضي (٠,٥٠)، ويُعدّ حجمُ أثر مُتوسّط ممّا يدلُّ على أنّ التقنيات الرقمية الحديثة فعّالة في تنمية العمليات الرياضية مُقارنةً بالطرق المعتادة.

(هـ) حساب مُتوسّط حجم الأثر لاستخدام التقنية الرقمية (المتغيّر المستقل) باختلاف المتغيّرات المستقلة التي تناولتها الدّراسات السابقة عينة الدراسة الحالية: فقد تمّ حساب مُتوسّط حجم الأثر لكل نمطٍ من أنماط التقنية الرقمية (المتغيّر المستقل)، وأيضاً عدّد الدّراسات التي تناولت ذلك المتغيّر، والجدول التالي يوضّح تلك المتوسّطات.

جدول ٦

عدد الدراسات السابقة ومتوسط حجم الأثر وفق نمط التقنية الرقمية (المتغير المستقل)

نمط التقنية الرقمية	العدد N	النسبة المئوية %	عدد حجوم الأثر	أقل قيمة حجم أثر	أكبر قيمة حجم أثر	متوسط حجم الأثر
برمجيات رقمية: جاهدة/ تصميم الباحث.	٤٣	٥٦,٥٨	٦٦	٠,٥٠-	٦,٣٢	١,٥٧
نظم إدارة التعلّم الإلكتروني والفصول الافتراضية	٨	١٠,٥٣	٩	٠,٥١	٩,٦٣	٢,٨٨
التعلّم المقلوب/ المعكوس	٤	٥,٢٦	٨	٠,٢٣	٤,٣٧	١,٨٤
الويب والرحلات المعرفية عبر الويب	٧	٩,٢١	٧	٠,٤١	٧,٨٠	٣,٠٤
التعلّم النقال/ المحمول	٣	٤,١١	٥	٠,٨٢	٢,٣٠	١,٧٣
ألعاب تعليمية إلكترونية	٣	٤,١١	٣	١,٧٤	٢,٧٨	١,٥١
التعلّم التشاركي أو التبادلي التقني	٥	٦,٥٨	١٣	٠,٥٠-	٢,٤٦	٠,٦٩
السبورة التفاعلية.	١	١,٣٢	١	١,٧١	١,٧١	١,٧١
معمل افتراضي.	١	١,٣٢	٤	٠,٤١	٠,٧٧	٠,٦١
المحاكاة الحاسوبية.	١	١,٣٢	١	١,٦٢	١,٦٢	١,٦٢
المجموع	٧٦	١٠٠%	١١٧	٠,٥٠-	٩,٦٣	١,٥٧

يُلاحظ من جدول (٦) ما يلي:

(١) تباين أعداد الدراسات المنشورة باختلاف نمط التقنية المستخدمة (المتغير المستقل)، ويُلاحظ اهتمام الدراسات السابقة موضع التحليل البعدي باستخدام البرمجيات التعليمية الرقمية سواء الجاهدة، أو التي صمّمها الباحثون، حيث بلغ عددها (٤٣) دراسةً بنسبة (٥٦,٥٨ %)، وعدد حجوم الأثر (٦٦) حجم أثر، يليها الدراسات التي استخدمت نظم إدارة التعلّم الإلكتروني والفصول الافتراضية مُتغيّراً مستقلاً وعددها (٨) دراسات، بنسبة (١٠,٥٣ %) وعدد حجوم الأثر (٩)، ثم تلي ذلك الدراسات التي استخدمت الويب والرحلات المعرفية عبر الويب وعددها (٧) دراسات بنسبة (٩,٢١ %) وعدد حجوم الأثر (٧)، ثم الدراسات التي استخدمت التعلّم التشاركي أو التبادلي التقني وعددها (٥) دراسات، بنسبة (٦,٥٨ %) وعدد حجوم الأثر (١٣)، وجاء في المرتبة التالية الدراسات التي استخدمت التعلّم النقال أو المحمول، والدراسات التي استخدمت الألعاب التعليمية الإلكترونية وعدد كلٍ منها (٣) دراسات، بنسبة (٤,١١ %)، وكان عدد حجوم الأثر في دراسات التعلّم النقال (٥) حجوم أثر، في حين كان عدد حجوم

الأثر في دراسات الألعاب التعليمية (٣) حجوم أثر، وجاء في المرتبة الأخيرة الدّراسات التي استخدمت المعمل الافتراضي والسبورة التفاعلية، والمحاكاة الحاسوبية، حيث أُجريت دراسة واحدة بنسبة (١,٣٢٪)، في حين كان عدد حجوم الأثر في دراسات المعامل الافتراضية (٤) حجوم أثر، و (٣) حجوم أثر للألعاب التعليمية، وحجم أثر واحد في المحاكاة الحاسوبية.

(٢) كما يتّضح أنّ أقلّ قيمة حجم أثر كانت سالبةً (-٠,٥٠) ممّا يعني تفوق أفراد المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة على المجموعة التجريبية التي درست باستخدام البرمجيات التعليمية الرقمية، أو بالتعلّم التشاركي أو التبادلي الرقمي.

(٣) بلغ متوسط حجم أثر استخدام البرمجيات التعليمية الرقمية (١,٥٧)، ويُعدّ حجم أثر كبير، ممّا يدلّ على أنّ البرمجيات التعليمية القائمة على مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي فعّالة في تنمية العمليّات الرياضية مقارنةً بالطرق المعتادة.

(٤) بلغ متوسط حجم أثر استخدام نظم إدارة التعلّم الإلكتروني والفصول الافتراضية (٢,٨٨)، ويُعدّ حجم أثر كبير، ممّا يدلّ على أنّ البرمجيات التعليمية القائمة على مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي فعّالة في تنمية العمليّات الرياضية مقارنةً بالطرق المعتادة.

(٥) بلغ متوسط حجم أثر استخدام الويب والرحلات المعرفية عبر الويب (٣,٠٤)، ويُعدّ حجم أثر كبير، ممّا يدلّ على أنّ البرمجيات التعليمية القائمة على مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي فعّالة في تنمية العمليّات الرياضية مقارنةً بالطرق المعتادة.

(٦) بلغ متوسط حجم أثر استخدام التعلّم التشاركي أو التبادلي التقني (٠,٦٩)، ويُعدّ حجم أثر كبير، ممّا يدلّ على أنّ البرمجيات التعليمية القائمة على مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي فعّالة في تنمية العمليّات الرياضية مقارنةً بالطرق المعتادة.

(٧) بلغ متوسط حجم أثر استخدام التعلّم النقال/ المحمول (١,٧٣)، ويُعدّ حجم أثر كبير، ممّا يدلّ على أنّ البرمجيات التعليمية القائمة على مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي فعّالة في تنمية العمليّات الرياضية مقارنةً بالطرق المعتادة.

(٨) بلغ متوسط حجم أثر استخدام ألعاب تعليمية إلكترونية (١,٥١)، ويُعدّ حجم أثر كبير، ممّا يدلّ على أنّ البرمجيات التعليمية القائمة على مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي فعّالة في تنمية العمليّات الرياضية مقارنةً بالطرق المعتادة.

(٩) بلغ متوسط حجم أثر استخدام السبورة التفاعلية (١,٧١)، ويُعدّ حجم أثر كبير، ممّا يدلّ على أنّ البرمجيات التعليمية القائمة على مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي فعّالة في تنمية العمليّات الرياضية مقارنةً بالطرق المعتادة.

كفاءة استخدام مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي لتنمية العمليّات الرياضية في ضوء التّحليل البعدي لنتائج بحوث تعليم الرياضيات في الفترة من ٢٠١٠ إلى ٢٠٢٠م
الدكتور/ غرم الله مسفر صالح الغامدي

(١٠) بلغ مُتوسّط حجم أثر استخدام معمل افتراضي (١٠,٦١)، ويُعدّ حجم أثر كبير، ممّا يدلّ على أنّ البرمجيات التّعليميّة القائمة على مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي فعّالة في تنمية العمليّات الرياضية مُقارنةً بالطرق المعتادة.

(١١) بلغ مُتوسّط حجم أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية. (١٠,٦٢)، ويُعدّ حجم أثر كبير، ممّا يدلّ على أنّ البرمجيات التّعليميّة القائمة على مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي فعّالة في تنمية العمليّات الرياضية مُقارنةً بالطرق المعتادة.

(و) حساب مُتوسّط حجم الأثر لاستخدام التقنية الرقمية (المتغيّر المستقل) باختلاف مجالات الرياضيات: فقد تمّ حساب مُتوسّط حجم الأثر لاستخدام التقنية الرقمية (المتغير المستقل) على مجالات الرياضيات المختلفة، وعدد الدّراسات التي تناولت ذلك المتغيّر، والجدول التّالي يوضّح تلك المُتوسّطات

جدول ٧

عدد الدّراسات السابقة ومتوسّط حجم الأثر وفق مجالات الرياضيات (فروع الرياضيات)

مجال الدراسة	العدد N	النسبة المئوية	عدد حجومات الأثر	أقل قيمة حجم أثر	أكبر قيمة حجم أثر	متوسط حجم الأثر
الأعداد والعمليات	٢٤	٣٥,٥٣	٣٦	٠,٥٠ -	٨,١١	١,٩٣٣
الهندسة والقياس	٣٠	٣٩,٤٧	٤٧	٠,٠٧	٤,٢٥	١,٢١٦
الجبر	١٤	١٨,٤٢	٢٣	٠,٠٩	٩,٦٣	٢,٠١
الإحصاء والاحتمالات	٦	٧,٨٩	٩	٠,٣٤	٣,١٨	١,٩١٨
التفاضل والتكامل	٢	٢,٦٣	٢	٢,٢٧	٤,٩١	٣,٥٩
المجموع	٧٦	١٠٠	١١٧	٠,٥٠ -	٩,٦٣	١,٥٧

يُلاحظ من جدول (٧) ما يلي:

(١) تباين أعداد الدّراسات المنشورة باختلاف مجالات الرياضيات (المتغير التصنيفي التابع)، ويُلاحظ اهتمام الدّراسات السابقة موضع التّحليل البعدي بمجال الهندسة والقياس، حيث بلغ عددها (٣٠) دراسةً بنسبة (٣٩,٤٧ %) وعدد حجومات الأثر (٤٧) حجم أثر، تليها الدّراسات التي طُبقت في الأعداد والعمليات وعددها (٢٤) دراسةً، بنسبة (٣٥,٥٣ %) وعدد حجومات الأثر (٣٦) حجم أثر، ثم يلي ذلك مجال الجبر وعددها (١٤) دراسةً، بنسبة (١٨,٤٢ %) وعدد حجومات الأثر (٢٣) حجم أثر، ثم الإحصاء والاحتمالات وعددها (٦) دراسات، بنسبة (٧,٨٩ %) وعدد حجومات الأثر (٩)، وأقلها عددًا الدّراسات التي طُبقت في مجال التفاضل والتكامل وعددها (٢) دراستان فقط، بنسبة (٢,٦٣ %) وعدد حجومات الأثر (٢) حجم أثر.

كفاءة استخدام مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي لتنمية العمليات الرياضية في ضوء التحليل البعدي لنتائج بحوث تعليم الرياضيات في الفترة من ٢٠١٠ إلى ٢٠٢٠م
الدكتور/ غرم الله مسفر صالح الغامدي

(٢) كما يتّضح أنّ أقلّ قيمة حجم أثر للمتغيّر التابع جاءت في مجال الأعداد والعمليات عليها، وكانت قيمة حجم الأثر سالبة (-٠,٥)، ممّا يعني تفوق أفراد المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة على المجموعة التجريبية التي درست باستخدام إحدى التقنيات الرقمية.

(٣) بلغ مُتوسّط حجم أثر استخدام التقنيات الرقمية على تنمية العمليات الرياضية في مجال الهندسة والقياس (١,٢١٦)، ويُعدّ حجم أثر كبير، ممّا يدلّ على أنّ استخدام التقنيات الرقمية الحديثة فعّال في تنمية العمليات الرياضية في مجال الهندسة والقياس مقارنةً بالطرق المعتادة.

(٤) بلغ مُتوسّط حجم أثر استخدام التقنيات الرقمية على تنمية العمليات الرياضية في مجال الجبر (٢,٠١)، ويُعدّ حجم أثر كبير، ممّا يدلّ على أنّ استخدام التقنيات الرقمية الحديثة فعّال في تنمية العمليات الرياضية في مجال الجبر مقارنةً بالطرق المعتادة.

(٥) بلغ مُتوسّط حجم أثر استخدام التقنيات الرقمية على تنمية العمليات الرياضية في مجال الإحصاء (١,٩١٨)، ويُعدّ حجم أثر كبير، ممّا يدلّ على أنّ استخدام التقنيات الرقمية الحديثة فعّال في تنمية العمليات الرياضية في مجال الإحصاء مقارنةً بالطرق المعتادة.

(٦) بلغ مُتوسّط حجم أثر استخدام التقنيات الرقمية على تنمية العمليات الرياضية في مجال التفاضل والتكامل (٣,٥٩)، ويُعدّ حجم أثر كبير، ممّا يدلّ على أنّ استخدام التقنيات الرقمية الحديثة فعّال في تنمية العمليات الرياضية في التفاضل والتكامل مقارنةً بالطرق المعتادة.

(ز) حساب مُتوسّط حجم الأثر لاستخدام التقنية الرقمية (المتغيّر المستقل) باختلاف فئة العينة (عاديين، ذوي احتياجات خاصة) فقد تمّ حساب مُتوسّط حجم الأثر لاستخدام التقنية الرقمية (المتغيّر المستقل)، وفق فئة العينة (طلاب عاديين، طلاب موهوبين، طلاب ضعاف السمع، طلاب ذوي صعوبات تعلم، ...). وأيضاً عدد الدّراسات التي تناولت ذلك المتغيّر، والجدول التالي يوضّح تلك المُتوسّطات.

جدول ٨

عدد الدّراسات السابقة ومتوسّط حجم الأثر وفق فئة العينة

فئة العينة	العدد N	النسبة المئوية	عدد حجومات الأثر	أقل قيمة حجم أثر	أكبر قيمة حجم أثر	متوسط حجم الأثر
عاديون	٦٦	٨٦,٨٤	١٠٧	-٠,٥٠	٩,٦٣	١,٦٧١
موهوبون	٤	٥,٢٦	٤	١,٣٠	٨,١١	٣,٣٣
صعوبات تعلم	٤	٥,٢٦	٤	٠,٧٨	٣,١١	١,٩١٧
عوق سمعي	٢	٢,٦٣	٢	٠,٧٥	٠,٨٣	٠,٧٩
فئات أخرى	٠	٠,٠٠	٠٠	٠	٠	٠

يُلاحَظُ من جدول (٨) ما يلي:

- (١) تباينُ أعدادِ الدِّراساتِ المنشورة التي استخدمت التقنية الرقمية (المتغير المستقل) في تنمية العمليات الرياضية باختلاف فئة العينة (طلّاب عاديين، وموهوبين، وضعاف السمع، وذوي صعوبات تعلّم، ...)، و يُلاحَظُ اهتمامُ الدِّراساتِ السابقة موضع التَّحْلِيلِ البَعْدِيِّ بِمَتَغَيِّرِ الطُّلَّابِ الْعَادِيِّينَ، حيث بلغ عددها (٦٦) دراسةً بنسبة (٨٤,٨٪)، وعددُ حجُومِ الأثرِ (١٠٧) حجمُ أثرٍ، ثُمَّ الدِّراساتُ التي طُبِّقَتْ على الموهوبين وذوي صعوبات التَّعْلَمِ وعدد كل منهما (٤) دراسات، بنسبة (٢٦,٥٪) وعددُ حجُومِ الأثرِ لكلٍ منهما (٤)، وأقلُّها عددًا تلك الدِّراساتُ التي طُبِّقَتْ على الطُّلَّابِ ذَوِي الْعُوقِ السَّمْعِيِّ وَعَدَدُهَا (٢) دراستان فقط بنسبة (٢٣,٢٪) وعددُ حجُومِ أثرِ (٢)، في حين لم تُجرِ أيُّ دراسة لاستخدام التقنية الرقمية الحديثة في تنمية عمليَّاتِ الرياضيات لدى فئاتِ الطُّلَّابِ المكفوفين، وذوي الإعاقة العقلية والحركية وغيرهم.
- (٢) كما يَتَضَعُ أَنَّ أَقْلَ قِيَمَةِ حَجْمِ أَثَرٍ لِلْمَتَغَيِّرِ التَّابِعِ جَاءَتْ مَعَ الطُّلَّابِ الْعَادِيِّينَ، كانت سالبةً (-٠,٥)، ممَّا يعني تفوق أفرادِ المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة على المجموعة التجريبية التي درست باستخدام إحدى التقنيات الرقمية.
- (٣) بلغ مُتَوَسِّطُ حَجْمِ أَثَرِ استخدام التقنية الرقمية على تنمية العمليات الرياضية بالنسبة للطُّلَّابِ الْعَادِيِّينَ (١,٦٧١)، ويُعَدُّ حَجْمُ أَثَرٍ كَبِيرٍ، ممَّا يدلُّ على أَنَّ استخدامَ التقنية الرقمية الحديثة فعَّالٌ في تنمية العمليات الرياضية بالنسبة للطُّلَّابِ الْعَادِيِّينَ مُقَارَنَةً بِالطَّرِيقِ الْمَعْتَادَةِ.
- (٤) بلغ مُتَوَسِّطُ حَجْمِ أَثَرِ استخدام التقنية الرقمية على تنمية العمليات الرياضية بالنسبة للطُّلَّابِ الْمَوْهُوبِينَ (٣,٣٣)، ويُعَدُّ حَجْمُ أَثَرٍ كَبِيرٍ، ممَّا يدلُّ على أَنَّ استخدامَ التقنية الرقمية الحديثة فعَّالٌ في تنمية العمليات الرياضية بالنسبة للطُّلَّابِ الْمَوْهُوبِينَ مُقَارَنَةً بِالطَّرِيقِ الْمَعْتَادَةِ.
- (٥) بلغ مُتَوَسِّطُ حَجْمِ أَثَرِ استخدام التقنية الرقمية على تنمية العمليات الرياضية بالنسبة للطُّلَّابِ ذَوِي صُعُوبَاتِ التَّعْلَمِ (١,٩١٧)، ويُعَدُّ حَجْمُ أَثَرٍ كَبِيرٍ، ممَّا يدلُّ على أَنَّ استخدامَ التقنية الرقمية الحديثة فعَّالٌ في تنمية العمليات الرياضية بالنسبة للطُّلَّابِ ذَوِي صُعُوبَاتِ التَّعْلَمِ مُقَارَنَةً بِالطَّرِيقِ الْمَعْتَادَةِ.
- (٦) بلغ مُتَوَسِّطُ حَجْمِ أَثَرِ استخدام التقنية الرقمية على تنمية العمليات الرياضية بالنسبة للطُّلَّابِ ذَوِي الْعُوقِ السَّمْعِيِّ (٠,٧٩)، ويُعَدُّ حَجْمُ أَثَرٍ كَبِيرٍ، ممَّا يدلُّ على أَنَّ استخدامَ التقنية الرقمية الحديثة فعَّالٌ في تنمية العمليات الرياضية بالنسبة للطُّلَّابِ ذَوِي الْعُوقِ السَّمْعِيِّ مُقَارَنَةً بِالطَّرِيقِ الْمَعْتَادَةِ.
- (ح) حساب متوسِّط حَجْمِ الأثر الكلي لاستخدام مُستَحَدَثَاتِ تَقْنِيَاتِ التَّعْلَمِ الرِّقْمِيِّ (المتغير المستقل) في تنمية العمليات الرياضية لدى الطُّلَّابِ بِمَرَاكِزِ التَّعْلِيمِ الْمُخْتَلِفَةِ:

عدد الدراسات الكلي	عدد حجومات الأثر	أصغر قيمة حجم أثر	أكبر قيمة حجم أثر	متوسط حجم الأثر
٧٦	١١٧	-٠,٥٠	٩,٦٣	١,٥٧

يتبيّن من جدول (٩) ما يلي:

(١) عددُ الدِّراساتِ السابقة عينة التَّحليل البعدي (٧٦) دراسةً أولية، وعددُ حجومات الأثر (١١٧) حجمَ أثر، وهو يفوقُ أعدادَ الدراسات؛ نظرًا لتعددِ المتغيّراتِ التابعة التي تدرسها كلُّ دراسةٍ أولية، وقد بلغ متوسطُ حجمِ الأثر الكلي للدراسات (١,٥٧)، بالنسبة للعملياتِ الرياضية باعتبارها متغيّراتٍ تابعةٍ مجتمعة، ويُعدُّ حجمُ أثرٍ كبير تبعًا لتصنيف Cohen مما يدلُّ على أنَّ التقنياتِ الرقمية الحديثة فعّالةٌ في تنميةِ العمليّاتِ الرياضية مُقارنَةً بالطرقِ المعتادة.

(٢) كما يتَّضح أنَّ أقلَّ قيمة حجم أثر للمتغيّر المستقل وهو "كفاءة استخدام التقنية الرقمية في تنمية العملياتِ الرياضية بشكلٍ عام كانت سالبةً (-٠,٥٠) مما يعني تفوقَ أفرادِ المجموعة الضابطة التي درستُ بالطريقة المعتادة على المجموعة التجريبية التي درستُ باستخدام إحدى التقنيات الرقمية.

وتأسيسًا على كلِّ ما سبق، وبعد أن تمَّ وضعُ مجموعة محكّات موضوعية في ضوئها اختبرتِ الدِّراساتُ السابقة الأولى لإجراء التَّحليل البعدي، خلُصَ البحثُ إلى:

(١) أنَّ مُستَحَدَثَاتِ تَقْنِيَاتِ التَّعْلَمِ الرِّقْمِيِّ التي استخدمتها الدِّراساتُ السابقة الأولى في تنميةِ العملياتِ الرياضية لدى طُلّابِ التَّعليمِ بمراحله المختلفة تمثّلت في (١٠) مُستَحَدَثَاتٍ، هي (برمجيات رقمية: جاهزة/ تصميم الباحث، ونظم إدارة التَّعلُّم الإلكتروني والفصول الافتراضية، والتَّعلُّم المقلوب/ المعكوس، والويب والرحلات المعرفية عبر الويب، والتَّعلُّم النّقَال/ المحمول، وألعاب تعليمية إلكترونية، والتَّعلُّم التشاركي أو التبادلي التقني، والسبورة التفاعلية، ومعمل افتراضي والمحاكاة الحاسوبية).

(٢) أنَّ العملياتِ الرياضية التي اهتمَّت بتنميتها الدِّراساتُ السابقة الأولى لدى طُلّابِ التَّعليمِ بمراحله المختلفة تمثّلت في (٧) عملياتٍ رياضية، هي (حل المسألة/ المشكلة، والتفكير والبرهان، والثّرايط الرياضي، والتّمثيل الرياضي، والتّواصل الرياضي، والبراعة / القوة الرياضية، والعمليات الحسابية والتقدير).

(٣) أنَّ متوسطَ حجمِ الأثرِ لنتائج استخدام مُستَحَدَثَاتِ تَقْنِيَاتِ التَّعْلَمِ الرِّقْمِيِّ كان كبيرًا في تنميةِ العملياتِ الرياضية باختلافِ كلِّ من (سنة النشر، والمرحلة الدراسية، وجنس العينة (ذكور/ إناث)، وفئة العينة، ومجالات الرياضيات، والمتغيرات المستقلة، والمتغيرات التابعة).

ومن ثمَّ تلخّصُ الدراسةُ الحالية إلى كفاءة استخدام مُستَحَدَثَاتِ تَقْنِيَاتِ التَّعْلَمِ الرِّقْمِيِّ في تعليم الرياضيات وتعلّمها وفي تنميةِ العملياتِ الرياضية على وجه الخصوص، ويمكنُ تفسيرُ تلك النتائج في ضوءٍ عديدٍ من الخصائص والمبادئ التي أُسِّست عليها مُستَحَدَثَاتُ تَقْنِيَاتِ التَّعْلَمِ الرِّقْمِيِّ، حيثُ إنّ تلك المُستَحَدَثَاتِ

كفاءة استخدام مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي لتنمية العمليّات الرياضية في ضوء التحليل البعدي لنتائج بحوث تعليم الرياضيات في الفترة من ٢٠١٠ إلى ٢٠٢٠م
الدكتور/ غرم الله مسفر صالح الغامدي

الرقمية متعدّدة ومتنوّعة، مع تحسين مُستويات التّواصل بين مختلف العناصر البشرية في العملية التعليمية، وتُزِيد الدافعية، وتدعم الإنجاز الأكاديمي، وتعمل على تطوير استراتيجيات تدريس جاذبة للمعلّم والمتعلّم، فضلاً عن خصائصها، ومنها: سهولة الوصول إليها، والتوظيف وإعادة الاستخدام، والملاءمة، والتفاعل، والتفرد بمعنى "أنّه يمكن تشغيل هذا العنصر مباشرة دون استخدام أي برامج لتشغيله أو فتحه"، واستخدام الوسائط المتعدّدة والفائقة بشكل يتيح للمعلّم التفاعل النشط مع هذا المحتوى، ومع المعلم، ومع أقرانه سواء أكان ذلك بصورة متزامنة أم غير متزامنة، وكذلك إمكانية إتمام هذا التعلّم في الوقت والمكان وبالسرعة التي تناسب ظروفه وقدراته، فضلاً عن إمكانية إدارة هذا التعلّم أيضاً من خلال تلك الوسائط.

إضافة إلى ما سبق، فإنّ النتائج السابقة تُفسّر في ضوء ما تتيحه مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي من: توفير نظام مُتابعة دقيقة لمستوى تقدّم الطّلاب، مع ضمان إيصال المعلومة للمعلّم بأقصر وقت وأقل جهد وأكبر فائدة، وتنمية مهارات التعلّم الذاتي، والمهارات الشخصية، وزيادة دافعية الطّلاب نحو التعلّم باستخدام تقنيات جديدة في التعليم، وخلق منظومة تعليمية متطورة تتماشى مع التّقدّم المتسارع في العالم، والمساعدة في مواجهة التّحديات من زيادة نسبة الغياب والتسرب الدراسي، والأزمات العالمية (جائحة كورونا ٢٠١٩)، وتحقيق الأهداف المنشودة بطرق متنوعة وممتعة وسريعة.

وتتنفّق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة وينديرا (Wandera, ٢٠١٧) التي أشارت إلى فاعلية استخدام التعليم المدمج في ممارسات تدريس معلم الرياضيات. وتختلف نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة أوكيك (Okeke, ٢٠١٦) التي أوضحت نتائجها عدم وجود فاعلية لاستخدام الألعاب التعليمية الرقمية في تحسين مستويات الطّلاب مقارنةً بالطرق التقليدية في التدريس، وبرّر الباحث ذلك إلى عدم كفاية الدعم المدرسي لأدوات الألعاب التعليمية الرقمية، بالإضافة إلى عدم ملائمة فكرة الألعاب التعليمية لطلاب الرياضيات ومعلميها بالمرحلة الثانوية.

توصيات الدراسة:

في ضوء ما تمّ عرضه من أدبيات، وما توصّل إليه البحث من نتائج، ظهر جلياً أنّ التعليم الرقمي ينبغي أن يكون جزءاً لا يتجزأ من النظام التعليمي، نظراً لما له من فوائد وإيجابيات يمكن للدول والمجتمعات وللطّلاب الاستفادة منها، وقد ظهرت الحاجة الملحة لهذا النوع من التعليم في ظل الجوائح العالمية -مثل جائحة كورونا، ومن هذا المنطلق يُنصح باستخدام هذا النوع من التعليم لمواكبة التطور الحاصل على مستوى حاجات الأفراد واهتماماتهم، فضلاً عن مواجهة الصعوبات والمستجدات التي تحول دون استخدام التعليم بشكل تقليدي سواء من جانب الأفراد، أم من مؤسسات التعليم العام، أم من الجامعات و المجتمعات. ولذا يوصي الباحث بما يلي:

(١) الاستفادة من نتائج البحث الحالي في بناء خريطة بحثية لاستخدام مُستحدثات تقنيات التعلّم الرقمي في تنمية العمليات الرياضية، لسد الفجوة البحثية، وتحديد المتغيرات المرتبطة بمناهج الرياضيات، والمتطلّب

كفاءة استخدام مُستَحْدَثَاتِ تَقْنِيَاتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ لَتَنْمِيَةِ الْعَمَلِيَّاتِ الرِّيَاضِيَةِ فِي ضَوْءِ التَّحْلِيلِ الْبَعْدِيِّ لنتائج بحوث تعليم الرياضيات في الفترة من

الدكتور/ غرم الله مسفر صالح الغامدي

٢٠١٠ إلى ٢٠٢٠م

تنميتها لتناولها بالدراسة، كمتغيّرات الحس الرياضي، والمهارات العليا في التفكير، والبراعة الرياضية باعتبارها من المتغيرات المرتبطة بأهداف المناهج الحالية، مع مراعاة تدرج المراحل التعليمية بدءاً من مرحلة رياض الأطفال، حتّى المرحلة الثانوية مع دراسة فاعليتها في تدريس الرياضيات المتقدّمة، ومراعاة مجالات الرياضيات في الأعداد، والعمليات عليها، والإحصاء والاحتمال.

(٢) ضرورة بناء برامج تدريبية لمعلّمي الرياضيات ومشرفيها على استخدام مُستَحْدَثَاتِ تَقْنِيَاتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ في تدريس الرياضيات، ترتبط بالموضوعات الدراسية بصورة مباشرة، وتحديد البرامج والبرمجيات المناسبة للمجالات والموضوعات المتضمنة في محتوى مناهج الرياضيات الحالية.

(٣) إعادة النظر في برامج إعداد معلّمي الرياضيات بمختلف مراحل التعليم العام والجامعي لتضمين مُقرّرات للتصميم والتدريب على استخدام مُستَحْدَثَاتِ تَقْنِيَاتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ في تدريس الرياضيات على أن يتمّ تحديثها وتطويرها باضطراد يتواءم مع تطور التقنية الرقمية.

(٤) تدريب معلّمي الرياضيات في التعليم العام والجامعي على استخدام مُستَحْدَثَاتِ تَقْنِيَاتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ في التدريس.

(٥) تطوير مناهج الرياضيات بالتعليم العام والجامعي بما يسمح بأقصى استفادة ممكنة من مُستَحْدَثَاتِ تَقْنِيَاتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ في التعليم والتّعلّم، وبخاصة مع التطورات العالمية الراهنة ومن بينها جائحة كورونا.

(٦) تفعيل المعامل الافتراضية والبرمجيات التعليمية في تعليم الرياضيات وتعلّمها.

(٧) عمل منصة مُتخصّصة لعرض دروس نموذجية في استخدام مُستَحْدَثَاتِ تَقْنِيَاتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ في تدريس الرياضيات وعلاقتها بتنمية العمليات الرياضية المختلفة.

(٨) تهيئة البنية التحتية بالتعليم العام والجامعي بمطلوبات توظيف مُستَحْدَثَاتِ تَقْنِيَاتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ في تدريس الرياضيات.

مقترحات الدراسة:

(١) دراسة فاعلية مُستَحْدَثَاتِ تَقْنِيَاتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ في تحقيق أهداف تعليم الرياضيات وتعلّمها، مثل: تطبيقات الويب، والتّعلّم المحمول/ المتنقل، والمصادر التعليمية المفتوحة، والمكتبات الرقمية، والمعامل الافتراضية.

(٢) إجراء مزيد من الدراسات على أسلوب التّحليل البعدي لدراسة فاعليّة عديد المتغيرات من استراتيجيات التدريس والبرامج والأنشطة في تحقيق أهداف تعليم الرياضيات وتعلّمها.

(٣) إجراء دراسات حول فاعلية مُستَحْدَثَاتِ تَقْنِيَاتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ في تحقيق أهداف تعليم الرياضيات وتعلّمها للفتات ذوي الاحتياجات الخاصة، وعلى وجه الخصوص الطّلاب المعاقين بصرياً، والمعاقين عقلياً،

(٤) دراسة فاعلية مُستَحْدَثَاتِ تَقْنِيَاتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ في تحقيق أهداف تعليم الرياضيات وتعلّمها للطّلاب في مرحلة رياض الأطفال.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

- بوريش، جاري (٢٠١٩). طرق التدريس الفعال: الممارسة القائمة على البحث. (ترجمة: محمد أحمد الجبالي، ورائد عبدالقادر الشمرمان)، دار جامعة الملك سعود للنشر.
- الحلفاوي، وليد سالم (٢٠١٨). مُستَحَدَثَات تكنولوجيات التعليم في عصر المعلوماتية. دار الفكر.
- دينسي، مارسيل (٢٠٢٠). تعليم وتعلم الرياضيات في القرية العالمية "تعليم الرياضيات في العصر الرقمي". (ترجمة: رفعت عبدالصمد أبو الغيط)، دار جامعة الملك سعود للنشر.
- ريد، مارك (٢٠١٩). دليل تأثير البحوث العلمية. (ترجمة: صالح عبدالعزيز النصار)، دار جامعة الملك سعود للنشر.
- سيكروم، لينبي؛ وليفين، باربارا (٢٠١٨). قيادة مدارس القرن الحادي والعشرين "تسخير التقنية للاندماج والتحصيل، (ترجمة: إلهام عبدالكريم السعدون)، دار جامعة الملك سعود للنشر.
- الشاعر، منال فتحي (٢٠٢٠). مدى وعي طلاب الاقتصاد المنزلي بتوظيف مستحاثات تكنولوجيا التعليم والمعلومات ودافعيتهم للإنجاز. بحوث عربية في مجالات التربية النوعية، رابطة التربويين العرب، (١٧)، ٣٤٧ - ٣٨٢.
- الشبل، منال بنت عبدالرحمن (٢٠١٨). وحدات التَّعْلُم الرقْمِي وتَمنِيَةِ التَّفَكِيرِ الْإِبْتِكَارِي فِي الرِّيَاضِيَّاتِ. مركز ديونو لتعليم التفكير.
- فيشر، مايكل (٢٠١٦). استراتيجيات التَّعْلُم الرقْمِي: كيف أَكْلَفُ الطُّلَّابِ بِمَهْمَاتِ الْقَرْنِ الْحَادِي وَالْعَشْرِينَ وَأَقُومُهَا؟ (ترجمة: د. محمد بلال الجيوسي)، بتكليف من مكتب التربية العربي لدول الخليج.
- المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في أمريكا (٢٠١٩). من المبادئ إلى الإجراءات "ضمان النجاح الرياضي للجميع، (ترجمة: ناعم محمد العمري)، دار جامعة الملك سعود للنشر.
- مركز تطوير التعليم الجامعي (٢٠١٧). مُستَحَدَثَات التكنولوجيا في تطوير التعليم. دراسات في التعليم الجامعي، مركز تطوير التعليم الجامعي، كلية التربية- جامعة عين شمس، القاهرة، (٣٥)، ٦٣٠ - ٦٣٩.
- المزروع، هيا بنت محمد؛ والزغي، محمد عبدالله (٢٠٢٠). المهارات الحياتية عبر السياسات والمناهج التعليمية. مكتب التربية العربي لدول الخليج، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- هيئة تقويم التعليم والتدريب (٢٠١٩). الإطار التخصصي لمجال تعليم الرياضيات. www.eec.gov.sa
- وزارة المالية المملكة العربية السعودية (٢٠٢١). الميزانية العامة للعام المالي ٢٠٢٢. <https://www.mof.gov.sa/budget/2022/Pages/default.aspx>.
- ويليامز، جينيفر؛ وول، جون؛ كارب، كارين ولوفين، لوان (٢٠٢٠). تعليم الرياضيات المتمحور حول الطالب "التعليم التطويري المناسب للصفوف ٦ - ٨، المجلد الثالث، من سلسلة الرياضيات المتمحورة حول الطالب. (ترجمة أحمد سيد متولي)، دار جامعة الملك سعود للنشر.
- ويليامز، جينيفر؛ وول، جون؛ كارب، كارين ولوفين، لوان (٢٠٢٠). تعليم الرياضيات المتمحور حول الطالب، "التعليم التطويري المناسب للصفوف ٣ - ٥، المجلد الثاني، من سلسلة الرياضيات المتمحورة حول الطالب. (ترجمة: هبة محمد عبدالغني)، دار جامعة الملك سعود للنشر.

ثانياً: المراجع الإنجليزية

- Al-Mazrou, H. and Al-Zoghbi, M. (٢٠٢٠). Life skills across educational policies and curricula. *Arab Bureau of Education for the Gulf States*, Riyadh, Kingdom of Saudi Arabia.
- Al-Najjar, H., and Saleha, Y. (٢٠١٨). Factors Affecting the Acceptance of Technology Teachers in Palestine to Use Learning Management Systems in Light of the Technology Acceptance Model (TAM) (in Arabic). *Taibah University Journal of Educational Sciences*, Taibah University, College of Education, ١٣ (١), ٢٩-٤٧.
- Al-shafer, M. (٢٠٢٠). The extent of home economics students' awareness of the use of educational and information technology stimuli and their motivation for achievement. *Arab Research in the Fields of Specific Education*, Arab Educators Association, No. ١٧, ٣٤٧-٣٨٢.
- Al-Shibl, M. (٢٠١٨). Digital learning units and the development of innovative thinking in mathematics. *Debono Center for Teaching Thinking*, Amman: Jordan.
- Bach, C.C. (٢٠٢٠). Mathematical communication competency in interplay with digital technologies. Proceedings of the ١٤th International Conference on Technology in Mathematics Teaching – ICTMT ١٤. (٢٠١٩, July ٢٢-٢٥). University of Duisburg-Essen, Germany. (٢٠١٩-٢٥), DOI: ١٠.١٧١٨٥/dupublico/٤٨٨٢٠, <https://dupublico2.uni-due.de>
- Borich, D., Gary, (٢٠١٩) *Effective teaching methods: research-based practice* (Translated by: Muhammad Ahmad Al-Jabali, and Raed Abdul-Qader Al-Shurman), King Saud University Publishing House, Riyadh
- Brnic, M., & Greefrath, G. (٢٠٢٠). Learning Mathematics with a Digital Textbook and its Integrated Digital Tools: *The Komnetmath Project*. Proceedings of the 14th International Conference on Technology in Mathematics Teaching – ICTMT ١٤. (٢٠١٩, July ٢٢-٢٥). University of Duisburg-Essen, Germany. (٢٠١٩-٢٥), DOI: ١٠.١٧١٨٥/dupublico/٤٨٨٢٠, <https://dupublico2.uni-due.de>
- Densei, Marcel (٢٠٢٠). *Teaching and learning mathematics in the global village "Mathematics education in the digital age"*. (Translated by Refaat Abdel Samad Aboul Gheit) King Saud University Press, Riyadh.
- Drijvers, P. (٢٠١٩, February). Embodied instrumentation: Combining different views on using digital technology in mathematics education. In *Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (No. ١). Freudenthal Group; Freudenthal Institute; ERME.
- Drijvers, P., Grauwin, S., & Trouche, L. (٢٠٢٠). When bibliometrics met mathematics education research: the case of instrumental orchestration. *Zdm*, ٥٢ (٧), ١٤٥٥-١٤٦٩. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01169-3>
- Education and Training Evaluation Authority (٢٠١٩). The specialized framework for the field of mathematics education. www.eec.gov.sa
- Fisher, Michael (٢٠١٦). Digital Learning Strategies: How do I assign and do the tasks of the twenty-first century? Translated by Dr. Muhammad Bilal Al-Jayousi, commissioned by the Arab Bureau of Education for the Gulf States. Riyadh.
- Gregersen, R.M. (٢٠٢٠). NETWORKING THEORIES – COMPETENCIES, MATHEMATICS EDUCATION RESEARCH AND DIGITAL TECHNOLOGIES. Proceedings of the ١٤th International Conference on Technology in Mathematics Teaching – ICTMT ١٤. (٢٠١٩, July ٢٢-٢٥). University of Duisburg-Essen, Germany. (٢٠١٩-٢٥), DOI: 10.17185/dupublico/48820, <https://dupublico2.uni-due.de>
- Halfawi, Walid Salem (٢٠١٨). *Developments of educational technology in the information age*. Amman: Dar Al-Fikr.
- Hayes, S. (٢٠١٦). *A synthesis of the methods to reduce mathematics anxiety in pre-service elementary school teachers through a meta-analysis* (Order No. ١٠١٨٣٤٨١). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (١٨٣٠٨١٠٦٧٥). Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/1830810675?accountid=178282>
- Heeren, B., & Jeuring, J. (٢٠٢٠). Automated Feedback for Mathematical Learning Environments. Proceedings of the ١٤th International Conference on Technology in Mathematics Teaching – ICTMT 14. (2019, July 22-25). University of Duisburg-Essen, Germany. (١٩-٢٥), DOI: ١٠.١٧١٨٥/dupublico/٤٨٨٢٠, <https://dupublico2.uni-due.de>
- Hillmayr, A.; Ziernwald, L.; Reinhold, F.; Hofer, S.; Reiss, K. (٢٠٢٠). The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis, *Computers & Education* ١٥٣ (١:٢٥), homepage: <http://www.elsevier.com/locate/compedu>, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103897>
- Jefferson, T. (٢٠١٦). *Teaching elementary students in urban areas with technology: An exploration of promethean technology for instructional purposes*. Doctor of Philosophy, Capella University.
- Junpeng, P.; Marwani, M.; Chiajunthuk, S.; Suwannatrat, P.; Chanayota, K.; Kissadapan Pongboriboon, K.; Tang, K. and Wilson, M. (٢٠٢٠). Validation of a digital tool for diagnosing mathematical

- proficiency, International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE) Vol. ٩, No. ٣, September ٢٠٢٠, pp. ٦٦٥~٦٧٤ ISSN: ٢٢٥٢-٨٨٢٢, DOI: 10.11591/ijere.v9i3.20503
- Kahl, L. (٢٠١٨). The digital classroom in the ٢١st century: A study of K-١٢ physical educators use of instructional technology. *Doctor of Philosophy*, st. John's University New York.
- Karp, K.; Walle, J.; Williams, J. and Lovin, L. (٢٠٢٠). *Student-Centered Mathematics Education*, "Developmental Education Appropriate for Grades 3-5", Volume Two, from the Student-Centered Mathematics Series. (Translated by: Heba Muhammad Abdul-Ghani, King Saud University Press, Riyadh).
- Mavrikis, M., Geraniou, E. & Blake, C. (٢٠٢٠). Empowering Teachers to Engage Students in Mathematical Learning Through Digital Competence Scenarios. Proceedings of the ١٤th International Conference on Technology in Mathematics Teaching – ICTMT ١٤. (٢٠١٩, July ٢٢-٢٥). University of Duisburg-Essen, Germany. (٩٩-١٠٠), DOI: 10.17185/dupublico/48820, <https://dupublico2.uni-due.de>
- McKinstry, J. P. (٢٠١٨). Investigating the impact of instructional technology on lesson effectiveness. of *Doctor of Philosophy* ST. John's University New York.
- Ministry of Finance, Kingdom of Saudi Arabia (٢٠٢١). The general budget for the fiscal year ٢٠٢٢. <https://www.mof.gov.sa/budget/2022/Pages/default.aspx>.
- Mustafa, N., Ismail, Z., Tasir, Z., Said, M. (٢٠١٦). A Meta-Analysis on Effective Strategies for Integrated STEM Education. *American Scientific Publishers*, (١٢), ٤٢٢٥-٤٢٢٩.
- National Council of Teachers of Mathematics in America (٢٠١٩). *From Principles to Procedures*, "Ensuring Sports Success for All", (Translated by Naim Muhammad Al-Omari), King Saud University Press, Riyadh.
- Okeke, G. (٢٠١٦). *The impact of digital games on high school students' academic achievement in mathematics education: A meta-analytic investigation*. degree of Doctor of Philosophy, University of North Texas.
- Okundaye, M. (٢٠١٨). *Measuring community college math students self-report of learning engagement when interactive whiteboards are used in classroom teaching*. Doctor of Philosophy, Northcentral University.
- Ran, H.; Kasli, M. and Secada, W. (٢٠٢١-a). A meta-analysis on the effects of technology's functions and roles on students' mathematics achievement in K-١٢ classrooms, journal of Computer Assisted Learning, DOI: 10.1111/jcal.12611, 2021;1-27. wileyonlinelibrary.com/journal/jcal.
- Ran, H.; Kasli, M. and Secada, W. (٢٠٢١-b). A Meta-Analysis on Computer Technology Intervention Effects on Mathematics Achievement for Low-Performing Students in K-١٢ Classrooms, Journal of Educational Computing Research, ٥٩(١) ١١٩-١٥٣ DOI: 10.1177/0735633120952063 journals.sagepub.com/home/jec.
- Rodriguez, M. (٢٠٢٠). A Systematic Review of Technological Impact on Math Literacy in the Postsecondary Classrooms. Higher Education Studies, ١٠(٤). <https://doi.org/10.5539/hes.v10n4p54>
- Roth, J. (٢٠٢٠). Inspiring Learning and Teaching of Functional Thinking by Experiments with Real and Digital Materials. Proceedings of the ١٤th International Conference on Technology in Mathematics Teaching – ICTMT ١٤. (٢٠٢٠). University of Duisburg-Essen. (٢٠١٩, July ٢٢-٢٥). Germany. (٤٦-٥٨), DOI: 10.17185/dupublico/48820, <https://dupublico2.uni-due.de>
- Ruchniewicz, H., Göbel, L., Pohl, M., Göbel, L., & Pohl, M. (٢٠٢٠). Developing Visions – a Summary of Ideas from ICTMT ١٤ Participants on Future Developments Regarding the Use of Technology in Mathematics Education. Proceedings of the ١٤th International Conference on Technology in Mathematics Teaching – ICTMT ١٤. (٢٠١٩, July ٢٢-٢٥). University of Duisburg-Essen, Germany. (٥٠-١٦), DOI: 10.17185/dupublico/48820, <https://dupublico2.uni-due.de>
- Rybak, A. (٢٠٢١). Effectiveness of teaching and learning in technology-supported mathematics education, Journal of Physics: Conference Series ١٩٤٦, (١:١٧), IOP Publishing doi: ١٠.١٠٨٨/١٧٤٢-٦٥٩٦/١٩٤٦/١/١٢٠٠٤
- Schacht, F., Barzel, B., Bebernik, R., Göbel, L., Pohl, M., Ruchniewicz, H., & Thurm, D. (٢٠٢٠). *Inspiring learning and teaching, networking of theories, enhancing assessment & developing visions*. Proceedings of the ١٤th International Conference on Technology in Mathematics Teaching – ICTMT ١٤. (٢٠١٩, July ٢٢-٢٥). University of Duisburg-Essen, Germany. (١-٤), DOI: ١٠.١٧١٨٥/dupublico/٤٨٨٢٠, <https://dupublico2.uni-due.de>
- Schallert, S., & Lavicza, Z. (٢٠٢٠). Implementing augmented reality in flipped mathematic classrooms to enable inquiry-based learning. Proceedings of the ١٤th International Conference on Technology in Mathematics Teaching – ICTMT ١٤. (٢٠١٩, July ٢٢-٢٥). University of Duisburg-Essen, Germany. (١١٧-١٢٤), DOI: 10.17185/dupublico/48820, <https://dupublico2.uni-due.de>

- Schmidt, S., & Müller, M. (٢٠٢٠). Students learning with digital mathematical tools – three levels of instrumental genesis. Proceedings of the ١٤th International Conference on Technology in Mathematics Teaching – ICTMT ١٤. (٢٠١٩, July ٢٢-٢٥). University of Duisburg-Essen, Germany. (٣٧٨-٣٨٣), DOI: 10.17185/dupublico/48820, <https://dupublico2.uni-due.de>
- Schrump, Lynne; Levin, Barbara (٢٠١٨). *Leading the 21st Century Schools, "Harnessing Technology for Integration and Achievement"*, (Translated by: Ilham Abdul-Karim Al-Saadoun), King Saud University Press, Riyadh.
- Schwichow, M.; Croker, S.; Zimmerman, C.; Höffler, T.; Härtig, H. (٢٠١٦). *Teaching the control-of-variables strategy: A meta-analysis Developmental Review*, ٣٩ (١), S. ٣٧-٦٣
- Suarez, F. (٢٠٢١). *The Effects of Using Tablet-Based Technologies in Mathematics Education, Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Doctor of Education degree*. St. Thomas University Miami Gardens, Florida, (١:١٩٤).
- Trappmair, A., Hohenwarter, M., & Kepler, J. (٢٠٢٠). Driving augmented reality: geogebra's new ar features in teaching mathematics. Proceedings of the ١٤th International Conference on Technology in Mathematics Teaching – ICTMT ١٤. (٢٠١٩, July ٢٢-٢٥). University of Duisburg-Essen, Germany. (١٣٦-١٤٣), DOI: 10.17185/dupublico/48820, <https://dupublico2.uni-due.de>
- University Education Development Center (٢٠١٧). Technology innovations in education development. Studies in University Education, *University Education Development Center, Faculty of Education - Ain Shams University*, Cairo, (٣٥), ٦٣٠ - ٦٣٩.
- van Borkulo, S.P., Kallia, M., Drijvers, P., Barendsen, E., & Tolboom, J. (٢٠٢٠). Computational thinking and mathematical thinking: digital literacy in mathematics curricula. Proceedings of the ١٤th International Conference on Technology in Mathematics Teaching – ICTMT ١٤. (٢٠١٩, July ٢٢-٢٥). University of Duisburg-Essen, Germany. (٣٨٤-٣٨٥), DOI: 10.17185/dupublico/48820, <https://dupublico2.uni-due.de>
- Viberg, O.; Grönlund, A. & Andersson, A. (٢٠٢٠). Integrating digital technology in mathematics education: a Swedish case study, *Interactive Learning Environments* ISSN: (Print) (Online) Journal homepage: <https://www.tandfonline.com/loi/nile20>, <https://doi.org/10.1080/104948820.2020.1770801>, pages (١:١٣), Published by Informa UK Limited, trading as Taylor & Francis Group Published online: ١١ Jun ٢٠٢٠. Submit your article to this journal.
- Wahyuni, I; Aminah, N.; Sukestiyarno, Y. and Wijayanto, A. (٢٠٢٠). Development of evaluation of mathematical communication capabilities based on information technology for junior high school students, *Journal of Physics: Conf. Series* ١٤٧٠ (٢٠٢٠) ٠١٢٠٤٨ IOP Publishing doi:10.1088/1742-6596/1470/1/012048, pages (١:٥).
- Wandera, S. (٢٠١٧). Continuing the conversation about face-to-face, online, and blended learning a meta-analysis of empirical literature ٢٠٠٦-٢٠١٧. Doctor of Education, Wilmington University.
- Williams, Jennifer; Walle, John; Karp, Karen and Lovin, Louann (٢٠٢٠). *Student-Centered Mathematics Education "Developmental Education Appropriate for Grades 6-8*, Volume Three, from the Student-Centered Mathematics Series. (Translated by Ahmed Sayed Metwally), King Saud University Press, Riyadh.
- Yaman, S. & Karasah, Ş. (٢٠١٨). Effects Of Learning Cycle Models on Science Success: a Meta-Analysis. *Journal of Baltic Science Education*, 17(١), ٦٥-٨٣.
- Young, J, R (٢٠١٧) Technology Integration in Mathematics Education: Examining the Quality of Meta-Analytic Research, *International Journal on Emerging Mathematics Education (IJEME)*, ١(١), ٧١-٨٦, DOI: <http://dx.doi.org/10.12928/ijeme.v1i1.5713>, https://core.ac.uk/display/295349314?utm_source=pdf&utm_medium=banner&utm_campaign=pdf-decoration-v1
- Young, J. (٢٠١٦). Unpacking TPACK in Mathematics Education Research: A Systematic Review of Meta-Analyses. *International Journal of Educational Methodology*, ٢(١), ١٩-٢٩. <https://doi.org/10.12973/ijem.2.1.19>
- Young, J. R. (٢٠١٧). Technology Integration in Mathematics Education: Examining the Quality of Meta-Analytic Research. *International Journal on Emerging Mathematics Education*, ١(١). <https://doi.org/10.12928/ijeme.v1i1.5713>
- Zöchbauer, J., Hohenwarter, M., & Kepler, J. (٢٠٢٠). Developing a live session feature for geogebra for teaching and learning mathematics. Proceedings of the ١٤th International Conference on Technology in Mathematics Teaching – ICTMT ١٤. (٢٠١٩, July ٢٢-٢٥). University of Duisburg-Essen, Germany. (١٤٤-١٤٦), DOI: 10.17185/dupublico/48820, <https://dupublico2.uni-due.de> <https://www.ed.ac.uk/institute-academic-development/learning-teaching/staff/digital-ed/what-is-digital-education> <https://gosa.georgia.gov/about-us/what-digital-learning> <https://www.ipaq.edu/en/blog/definition-digital-learning>

كفاءة استخدام مُستَحَدَثَاتِ تَقْنِيَاتِ التَّعْلُمِ الرِّقْمِيِّ لِتَنْمِيَةِ الْعَمَلِيَّاتِ الرِّيَاضِيَةِ فِي ضَوْءِ التَّحْلِيلِ الْبَعْدِيِّ لنتائج بحوث تعليم الرياضيات في الفترة من

الدكتور / غرم الله مسفر صالح الغامدي

٢٠١٠ إلى ٢٠٢٠ م

<https://edition.pagesuite-professional.co.uk/html5/reader/production/default.aspx?pubname=&edid=a9ec11aa-d7d5-4b09-b6b3-4c9d4c927a75> ation, NJ., Prectice-hall.