مجلة العلوم التربوية والنفسية

جامعة القصيم، المجلد (١٤)، العدد (٢)، ص ص ٥٩٢ -٦٢٧، (ربيع ثاني ١٤٤٢هـ، ديسمبر ٢٠٢٠م)

فاعلية وحدة تعليمية مطورة قائمة على نموذج التكامل بين البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين في تنمية التحصيل الدراسي والاحتفاظ بالتعلم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي

د. إبراهيم بن الحسين خليل

أستاذ مناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد

كلية التربية، جامعة بيشة

أ.د. محمد بن عبدالله النذير

أستاذ تعليم الرياضيات

كلية التربية، جامعة الملك سعود

المستخلص: هدف البحث إلى بناء نموذج قائم على التكامل بين البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين، والقيام بتطوير وحدة تعليمية في ضوء النموذج المعد، وقياس فاعليتها في التحصيل الدراسي والاحتفاظ بالتعلم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. واستُخدم المنهج الكمي ذو التصميم التجريبي؛ للتعرف على فاعلية الوحدة التعليمية القائمة على نموذج التكامل بين البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين في تنمية التحصيل الدراسي والاحتفاظ بالتعلم. استخدم البحث موادًّا تعليمية متنوعة، وهي: نموذج مقترح، وحدة تعليمية، ودليل معلم، وكراسة تمارين، وبرمجية تعليمية. واستخدم البحث أداتين كميتين هما: اختبار تحصيلي، واختبار تحصيلي مؤجل (مكافئ). قُسِّم كلٌّ منهما إلى المستويات المعتمدة في الاختبارات الدولية TIMSS وهي (المعرفة، التطبيق، الاستدلال)، وجرى حساب صدقهما وثباتهما قبل اعتمادهما للتطبيق. بلغت عينة البحث (٤٣) تلميذًا من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في مدرسة ابن القيم التابعة لمحافظة الدرب، وبلغ عدد أفراد المجموعة التجريبية (٢٢) تلميذًا، وعدد أفراد المجموعة الضابطة (٢١) تلميذًا. وتوصل البحث إلى مجموعة من النتائج، أبرزها: يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى $\alpha \leq$ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في مستويات (المعرفة، التطبيق، الاستدلال) والاختبار التحصيلي ككل، لصالح المجموعة التجريبية. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى $\alpha \leq$ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي والبعدي المؤجل في التحصيل ككل. ظهر أن هناك علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى $\alpha \leq$ ٠,٠٥ بين درجات التلاميذ في المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي والاختبار البعدي المؤجل (الاحتفاظ بالتعلم)، وبلغ معدل الارتباط ٦٥٩.

الكلمات المفتاحية: وحدة تعليمية، البراعة الرياضية، التحصيل الدراسي، الاحتفاظ بالتعلم، تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

The Effectiveness Of a Proposed Educational Unit Based On an Integration Model Between Mathematical Proficiency & 21st Century Skills In Development The Academic Achievement And Learning Retention Among Fourth Grade Student At Primary School

Dr. Ibrahim Alhoussein Khalil

Assistant Professor of Curriculum and Mathematics Teaching

College of Education, Bisha University

Prof. Mohammed A. Alnatheer

Professor of Curriculum and Mathematics Teaching

College of Education, King Saud University

Abstract: This research aims to build a model based on the integration between mathematical proficiency and 21st century skills. The researcher developed an educational unit in light of this proposed model. It measured the effectiveness of this model on the academic achievement and learning retention among the fourth grade students. research used the quantitative approach through semi-experimental design, in order to identify the effectiveness of an integrated model between the mathematical proficiency and 21st century skills in the development of academic achievement and learning retention. The researcher used a variety of instructional: Educational unit - Teacher's guide - Exercise booklet - Software. The researcher used a numbers of tools are two quantitative tools: achievement test, and equivalent achievement test. The researcher divided these tests into certified levels, according to TIMSS international testes. These levels are (knowing, applying, reasoning). Then, the researcher counts the validity & reliability before adopting the results for application. The study sample consisted of (43) students of the fourth grade primary school in Ibn al-Qayim school in Al-Darb governorate. The sample was divided into (22) experimental group members and (21) as a control group .The researcher reached a several results, the most important are: There was a statistically significant difference at the level of ($\alpha \leq 0.05$) between the average of the experimental and control groups in the post test of the achievement test in the levels of (knowing, applying, reasoning) and the test of achievement as a whole in the favor of the experimental group. There were no statistically significant differences in ($\alpha \leq 0.05$) between the average of the experimental group students in the post test and the postponed post-test at the collection as a whole. There was a statistically significant relationship at the level of ($\alpha \leq 0.05$) between the students' average grades (study's sample) in the application of post-test and postponed post-test (learning retention). The correlation rate value was 0.659.

Keywords: educational unit, mathematical proficiency, academic achievement, learning retention, fourth grade students

مقدمة

يعدُّ تطوير المناهج الدراسية في ضوء التوجهات الحديثة أمرًا بالغ الأهمية؛ لكونه يسهم في مواجهة تحديات العصر، ويساعد في بناء جيل متجدد، وهذا التطوير يجب أن يشمل المناهج الدراسية كلَّها، بما فيها مناهج المرحلة الابتدائية. والمتأمل في واقع التعليم في المملكة العربية السعودية يلحظ أن وزارة التعليم بذلت جهودًا في تطوير مناهج الرياضيات، فقامت بترجمة ومواءمة سلسلة ماجروهل التي تعتمد على الفلسفة البنائية والتعلم المتمركز حول المتعلم، إضافة إلى قيامها بتدريب المعلمين على تدريسها، وتوفير الأدوات والتقنيات اللازمة، وقد مرَّ ذلك بمراحل منظمة؛ من أجل الوصول إلى تطوير تعليم وتعلم الرياضيات ورفع مستوى نتائج المملكة في المشاركات الدولية. إلا أن هذا الإجراء صاحبه تباين في وجهات النظر؛ لكون التطوير ينبغي أن يكون منطلقًا من الاحتياجات، ومنبثقًا من البيئة المحلية، إضافة إلى أن العمل بتلك السلاسل العالمية مضى عليه ما يزيد على عشر سنوات.

أصبحت عملية تطوير المناهج ضرورة حتميَّة لابدَّ منها، ويجب أن يبذل فيها أقصى ما يمكن من الجهود، على أسس علمية، تدرس الواقع، وتحدد مشكلاته، وتستشرف المستقبل، وتحدد متطلباته، وتراعي الإمكانات المتاحة؛ لتُحقق الأهداف المرجوة منها. فوضع مناهج حديثة في الرياضيات تلبّي متطلبات العصر وحاجات الأفراد تعدُّ مسؤولية تربوية كبيرة، تتطلب إعادة النظر في مقررات الرياضيات في المراحل المختلفة؛ لأن الرياضيات تعدُّ من الركائز الأساسية التي تعمل على إعداد الفرد ليفكر، ويبدع، ويظهر قدراته، ويواجه مشكلاته، إضافة إلى أنها أصبحت من دعامات الحياة المنظمة والمنتجة للحاضر، ولها أهمية اجتماعية جوهرية؛ لكونها تمثل إحدى مرتكزات البناء الاجتماعي، وتساعد في تنظيم هذا البناء والحفاظ عليه (الشرفات وغنيمات، ٢٠١٦؛ محمد، ٢٠١٥).

ويعد كتاب الرياضيات المدرسي-بكونه الشكل التنفيذي للمنهج- من الدعائم الأساسية التي يعتمد عليها في تطوير التعليم؛ فهو أحد المصادر المهمة في التعلم؛ يسهم في تنمية قدرات المتعلم، وينمي مواهبه، ويثري معارفه، ولا تقتصر فائدته على التلميذ، بل يستفيد منه المعلم في أدائه مهامه التدريسية؛ لتحقيق الأهداف المنشودة، إضافة إلى كونه مهمًّا للمجتمع؛ من حيث مناسبتُه للعصر ومعطياته، وملائمٌ لحاجاته واهتماماته، ويلبي متطلبات الحياة المستقبلية وسوق العمل (الجيلاني وفوزي، ٢٠١٤؛ الحسين،٢٠١٧؛ السر وأحمد وعبدالقادر٢٠١٦؛ الشبول والخوالدة، ٢٠١٤؛ الشلهوب، وعبدالبر، والرويس، ٢٠١٥؛ الضبع،٢٠٠٦).

وتعد الوحدة الدراسية اللبنة الأساسية في بناء المنهج المدرسي؛ لكونها تتضمن طريقة تنظيم المنهج وأسلوب التدريس وإجراءاته، وأول من وضع اللبنات الأساسية لهذا النمط هو العالم موريسون (Morison) عام ١٩٢٦م، ويتسم بناء المناهج الدراسية في ضوء منهج الوحدات الدراسية بالمرونة، وإبراز تكامل المعرفة، وارتباطه بحياة التلميذ، والتركيز على موضوع رئيس توجه إليه الأعمال والأنشطة التي وضعت فيه، ويجب أن ترتبط بحاجات

المتعلمين، وميولهم، ومشكلات المجتمع الذي يعيشون فيه، إضافة إلى كونه يساعد على تعدد وتنوع طرق التدريس والتقنيات والوسائط التعليمية التي تسهم في تحقيق أهدافها (الخليفة، ٢٠١٢؛ محمد وعبدالعظيم، ٢٠١١).

وفي ظل تعدد التوجهات في تعليم الرياضيات وتعلمها ورد في تقرير المجلس القومي للبحوث بالولايات المتحدة الأمريكية (National Research Council [NRC], 2001) أن مفهوم "النجاح في تعلم الرياضيات" مرَّ بعدة تحولات نتيجة التطورات والتغيرات، إلى أن ظهر في مطلع القرن الحادي والعشرين توجُّه البراعة الرياضية (Mathematical Proficiency) بعد مراجعة أبحاث علم النفس المعرفي وتعليم الرياضيات؛ لتحليل الرياضيات التي يمكن تعلُّمها. وتتكون البراعة الرياضية من خمسة مكونات أساسية، هي: **الاستيعاب المفاهيمي** (Conceptual Understanding): ويقصد به استيعاب المفاهيم والعمليات والعلاقات الرياضية. و**الطلاقة الإجرائية** (Procedural Fluency): ويقصد بها القيام بالعمليات الإجرائية من خوارزميات، ومهارات رياضية، بمرونة ودقة وكفاءة، وبطريقة سليمة تلائم الموقف. و**الكفاءة الاستراتيجية** (Strategic Competence): وتعني القدرة على صياغة المسائل الرياضية، وتمثيلها، وحلّها. و**التبرير أو الاستدلال التكيُّفي** (Adaptive Reasoning): والمقصود به القدرة على التفكير المنطقي، والتأمل، والتفسير، والتبرير الملائم للموقف. و**الرغبة المنتجة (أو الميل المنتج) نحو الرياضيات** (Productive Disposition): ويعني النظر إلى الرياضيات على أنها واقعية ومفيدة ومجدية، ويقترن ذلك بجدِّ الشخص واجتهاده وكفاءته. ويعتقد التلاميذ الذين ينجذبون إلى الرياضيات أن بإمكانهم حلَّ مسائل تواجههم في الحياة، إضافة إلى تعلّم مفاهيم وإجراءات؛ وإن كانت تتطلب مجهودًا.

هذه المكونات تتداخل فيما بينها، إضافة إلى أن كلَّ واحدٍ منها يدعم المكونات الأخرى ويعززها؛ لذلك لا ينبغي النظر إلى كلِّ مكون منها منفردًا، بل يجب الاهتمام بتطوير أي مكون بالتزامن مع تطوير المكونات الأخرى (Kilpatrick, Swafford & Findell,2001؛Groves,2012 ؛ المعثم والمنوفي، ٢٠١٤).

وأكدت بعض الدراسات الترابط بين مكونات البراعة الرياضية، ونصت على ذلك في نتائجها، ومنها الدراسات التي أجراها كل من، ستار (Star,2005)، وبي ويليام (Bay- Williams,2010)، ميبورن وكيلباتريك (Mewborn & Kilpatrick , 2010) حيث أشارت إلى أن العلاقة بين المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية علاقة ثنائية، يعتمد كلٌّ منهما على الآخر. وتتميز مكونات البراعة الرياضية –إجمالًا– بأنها متداخلة؛ تؤدي إلى تحقيق تعلّم فعّال في الرياضيات (Kaasila , Pehkonen & Hellinem, 2010؛Khairani & Nordin, 2011 ؛ المعثم والمنوفي، ٢٠١٤؛ وأبو الرايات، ٢٠١٤).

وأوصت دراسة كلٍّ من سكونفلد (Schoenfeld, 2007)، ميبورن وكيلباتريك (Kilpatrick, 2010 Mewborn &)، وقروفس (Groves, 2012)، ورضوان (٢٠١٦)، وسيفين (٢٠١٦)، وعبدالحميد (٢٠١٧)، وعبيدة (٢٠١٧)، و الغامدي (٢٠١٧) بأهمية تضمين مكونات البراعة الرياضية في أهداف تعليم الرياضيات وتعلمها، إضافة إلى تضمين الخبرات والأنشطة التعليمية الرياضية التي تدعم تنمية مكونات البراعة الرياضية، والتركيز على النماذج وطرق التدريس التي تُسهم في تنمية البراعة الرياضية.

وفي ظلِّ التطورات المتسارعة في مجال تعليم الرياضيات يجب العمل على مواكبة هذه التطورات عن طريق إعداد المتعلم للحياة، وإكسابه المهارات التي تساعده على أداء رسالته، وقد حَددت منظمة شراكة مهارات القرن الحادي والعشرين (partnership For 21st Century Skills) مجموعة من المهارات الأساسية وجعلتها في ثلاث مجموعات، هي: المجموعة الأولى: مهارات التعلم والإبداع: وتتكون من المهارات الآتية: التفكير الناقد، وحلّ المشكلة، والتواصل والتشارك، والابتكار والإبداع. والمجموعة الثانية: مهارات الثقافة الرقمية: وتتكون من المهارات الآتية: الثقافة المعلوماتية، والثقافة الإعلامية، وثقافة تقنية المعلومات والاتصالات. والمجموعة الثالثة: مهارات المهنة والحياة: وتتكون من المهارات الآتية: المرونة والتكيف، والمبادرة والتوجيه الذاتي، والتفاعل الاجتماعي والتفاعل متعدد الثقافات، والإنتاجية والمساءلة، والقيادة والمسؤولية (ترلينج و فادل،٢٠١٣؛ Pacific Policy Research Center, 2010).

وفي عام ٢٠٠٨ أعدَّت منظمة شراكة مهارات القرن ٢١ (partnership For 21st Century Skills) بالتعاون مع المجلس القومي لمعلمي الرياضيات أطر توضِّح كيفية دمج مهارات القرن الحادي والعشرين في تدريس الرياضيات ومناهجها، يضاف إلى ذلك أن عددًا من الدراسات أكدت أهمية تطوير مناهج الرياضيات في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين، وأوصت بتطوير مناهج الرياضيات في المرحلة الابتدائية في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين، وأشارت إلى أهمية إضافة أنشطة تشجِّع على العمل التعاوني؛ لمساعدة الآخرين على اكتساب المعرفة، وتوظيفها، وتقويم المهام الموكلة إلى كلِّ فرد ونقدها، والتعاون بين المتعلمين والمعلمين، وبناء مواقف لتنمية المهارات الاجتماعية، وتبادل وجهات النظر، وتبدو أهمية تطوير مناهج الرياضيات في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين في جميع المراحل دون الجامعة، والمرحلة الابتدائية من باب أولى، وقد أكدت مبادرة الشراكة لأجل التعلم أهمية الاستفادة من هذه المهارات في الأنظمة التربوية والمناهج الدراسية على وجه الخصوص Partnership for 21st Century Skills,2011; 2009,b)؛ حسن،٢٠١٥؛ الخزيم والغامدي،٢٠١٦؛ Crockett, 2016).

وتظهر أهمية الترابط والتكامل بين البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين إجمالًا، أو أحد مكوناتها لدى التلاميذ في كون ذلك يقوي جوانب البراعة الرياضية؛ وقد أشار بيبكورن (Pipkorn, 2015) إلى أهمية العمل

التعاوني، والتواصل، وحلّ المشكلات الحياة في تنمية البراعة الرياضية. وأكد المجلس القومي لمعلمي الرياضيات National Council Of Teacher Of Mathematics(NCTM) (NCTM, 2000) دور حلِّ مشكلات الحياة المألوفة في تنمية الطلاقة الإجرائية والتبرير والاستدلال. وأشارت دراسة كلٌّ من ساميلسون (Samuelsson, 2010)، وبي ويليامس (Bay- Williams, 2010) على أهمية مشكلات الحياة، وتنوّع طرق التدريس وأساليبه في تحسين مستوى التلاميذ في مكونات البراعة الرياضية. وأوصت دراسة كل من قرانستروم (Granstrom, 2006)، الحازمي والمقوشي (٢٠١٦)، والحنان (٢٠١٨) بتقديم المعرفة الرياضية في المرحلة الابتدائية عن طريق تطبيقات مستمدَّة من البيئة، أو عن طريق مشاركة الأنشطة والتعاون بين التلاميذ من أجل الوصول إلى الاستيعاب المفاهيمي. وأكدت دراسة الشيخي (٢٠٠٠)؛ وعبدالعزيز (٢٠٠٦)؛ وبي ويليامس (Bay- Williams, 2010) ، ويمان واربوق (wieman& arbaugh, 2013) على أن ربط الرياضيات بالمشكلات ومواقف الحياة للتلميذ يُسهم في تكوين اتجاه إيجابيّ نحو تعلم الرياضيات.

أما دراسات سيوفيقنس (SueFiggins, 2010)، وفريوند (Freund, 2011)، وقروفس (Groves, 2012)، وكانيفا ونيلسون وبيرنس ويسيلديكي (Kanive, Nelson, Burns &Ysseldyke, 2014) ، و(رضوان، ٢٠١٦)، وشانون (Shanon, 2015)، ووارنر وكور (Warner & Kaur, 2017)، و(خليل والعمري، ٢٠١٩) فقد أشارت إلى أهمية توظيف البراعة الرياضية أو أحد عناصرها ومهارات القرن الحادي والعشرين وأثر ذلك في تنمية التحصيل الدراسي، والاحتفاظ بالتعلم، وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، وتفاعل الطلاب داخل الحصة الدراسية، وتقدير الذات الرياضي.

ويعد التحصيل والاحتفاظ بالتعلم في الرياضيات أحد المؤشرات الرئيسة لدى المعنيين بالعملية التعليمية؛ لكون الرياضيات ذات طبيعة تركيبية؛ تستوجب إتقان عناصرها الرئيسة؛ لاستخدامها في بناء العناصر المترتّبة عليها، ويشار كذلك إلى أن دمج التقنية في تعليم الرياضيات، والتعاون بين التلاميذ، وطرح مشكلات من الحياة؛ تُعدُّ من الأساليب المساعدة بالاحتفاظ بالتعلم (جحلان، ٢٠٠٩؛ السرحاني، ٢٠١٤؛ Uygun, & Tertemiz, 2014؛ Pilli & Aksu, 2013؛ Kaniva, et, al, 2014)

ويشير كل من المالكي (٢٠١١)، والثبيتي (٢٠١١) إلى أن النجاح في الرياضيات لا يقتصر على التمكُّنِ من إجراء العمليات الحسابية، وحلِّ المعادلات الجبرية باتباع الطرق والأساليب الخاصة بذلك، بعيدًا عن واقع الحياة التي يعيشها التلميذ، وممارساتها، بل يمتد إلى تنمية مهارات التلميذ وقدرات التفكير لديه، وتهيئته لحلّ المشكلات التي تعترضه في حياته اليومية والعملية، وتُعدُّ مقررات الرياضيات حقلًا خصبًا للتدريب على هذا

السلوك وممارسته بشكل منظم. ويشير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) إلى أهمية تنمية قدرات التلاميذ على حلّ المشكلات الرياضية في مراحل التعليم المختلفة.

أما التحصيل الدراسي فقد أظهرت نتائج الاختبارات الدولية تيمز (TIMSS, 2015) Trend in International Mathematics and Science Study [TIMSS] ، والشيخي (٢٠١٦) أنه دون المستوى المأمول، وأشارت إلى تدني مستوى تلاميذ وتلميذات المملكة العربية السعودية؛ وجاءت نتائج المشاركة الأخيرة (٢٠١٥) بمستوى منخفض عن المشاركات السابقة. وهي من الاختبارات الدولية التي لا تقتصر على قياس مستوى الأداء فحسب، بل أصبحت من المؤشرات المهمة في مقارنة الأنظمة التعليمية كاملة. وفي عام (٢٠١٦) أشار تقرير هيئة تقويم التعليم إلى تدني مستوى التلاميذ في المرحلة الابتدائية في الرياضيات؛ وأن أداء (٤٠٪) من التلاميذ كان تحت الحد الأدنى. وتشير عدد من الدراسات المحلية إلى أن مستوى التلاميذ والتلميذات لم يرتقِ إلى المأمول في حلّ المشكلات الرياضية، وإلى ضعفهم في التمكن من استراتيجيات حلّ المشكلات؛ وقد أوصت بالعناية بالجوانب التي ترتبط بالحياة اليومية (العاصي، ٢٠١٤؛ الأسمري، ٢٠١٦؛ مدخلي، ٢٠١٧).

وفي ضوء ما أظهرته الدراسات السابقة من نتائج وتوصيات جاء هذا البحث لتطوير وحدة تعليمية، استنادًا على المنهج المتكامل، وهو أحد مداخل تطوير المناهج التعليمية، وقد عرفه الشربيني والطناوي (٢٠١١، ٢٥٥) بأنه "المنهج الذي يعتمد في تخطيطه وطريقة تنفيذه على إزالة الحواجز التقليدية التي تفصل بين جوانب المعرفة؛ مما يتيح للمتعلم اكتساب المفاهيم الأساسية التي توضّح له وحدة المعرفة ودورها في حياته اليومية، وهو المنهج الذي يعدّ أكثر واقعية وارتباطًا بالحياة؛ لأن المشكلات التي يواجهها التلميذ غالبًا ما يتطلب حلّها تظافر أكثر من تخصص واحد، فضلًا عن أن تكامل الخبرات التعليمية يعدّ مطلبًا أساسيًا في عملية تطوير المنهج".

ونظراً لأهمية مراعاة أحدث التوجهات في تعليم الرياضيات وتعلمها عند تطوير مناهج الرياضيات وأهمية مراعاة متطلبات ومهارات القرن الحالي، جاء هذا البحث ليقدم نموذج يقوم على التكامل بين البراعة الرياضية ومهارات القرن الواحد والعشرين، ومن ثم تطوير وحدة تعليمية في ضوء النموذج كجانب تطبيقي لمعرفة الفاعلية في تنمية التحصيل الدراسي والاحتفاظ بالتعلم.

مشكلة البحث

مرّ تطوير مناهج الرياضيات المدرسية في المملكة العربية السعودية بمراحل عدة، وصولًا إلى قيام وزارة التعليم بترجمة ومواءمة سلسلة ماجروهيل (Mc Graw Hill) لجميع المراحل التعليمية ضمن مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية. وأعقب هذا التطوير إجراء عدد من الدراسات لتقييم مدى توافق السلاسل المترجمة والمواءمة مع السلاسل الأصلية. ومن تلك الدراسات دراسة مكتب التربية العربي لدول الخليج (Arab Bureau

Of Education For the Gulf States [ABEGS],2012) التي توصلت إلى وجود اختلاف بين النسختين؛ حيث جرى حذف بعض الأنشطة والمسائل التي تستدعي مهارات التفكير العليا؛ وأظهرت الدراسة غياب عدد من الأقسام المهمة في الكتب المواءمة، وحذف بعض الدروس، ودمج بعضها الآخر. إضافة إلى النتائج التي توصَّلت إليها دراسات كل من: الرويس والعمراني و السلولي والشايع (٢٠١٦)، ومركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات (١٤٣٦هـ)؛ وأهمها: أن مستوى الاتساق للمواصفات التربوية بين السلاسل المترجمة والمواءمة والنسخة الأصلية جاء بدرجة متوسطة في كتب الرياضيات للصفوف (الأول الابتدائي – الثالث الثانوي)، وجاء مستوى تحقق المواصفات التربوية ومواصفات التناول والعرض بدرجة منخفضة بالصف الرابع الابتدائي. وتوصلت دراسة الشعلان (٢٠١٣)؛ والزعبي والعبيدان (٢٠١٤) إلى أن هناك اختلافًا بين النسختين الأصلية، والمواءمة، إضافة إلى أن هناك ضعفًا في تضمين بعض المؤشرات، منها: التواصل الرياضي، وأوصت دراسة خليل والسلولي (٢٠١٧) بأهمية تصميم أنشطة وتدريبات في المناهج الدراسية تراعي احتياجات التلاميذ واهتماماتهم.

ونظرًا لأن السلسلة الحالية مضى عليها ما يزيد على عشر سنوات ولم يصاحبها تحسن في تحصيل التلاميذ في الاختبارات الدولية والمحلية وفقًا لتيمز (TIMSS,2015, 2011) وهيئة تقويم التعليم (٢٠١٦)؛ لذا فإن من الأهمية بمكان إعادة النظر في المناهج المدرسية التي تشكل عاملًا مؤثرًا في التحصيل الدراسي، والعمل على تطويرها وفقًا للتوجُّهات الحديثة في المجال؛ للمساهمة في تحقيق التنمية للمجتمع، وإعداد الفرد للحياة، واستجابة لرؤية المملكة العربية السعودية التعليمية (٢٠٣٠).

وأوصت دراسات كلٍّ من اقنور (Egnor, 2013)، وحسن (٢٠١٥)،والخزيم والغامدي (٢٠١٦)، وقرافيميجز وستيبهان وجولي ولين (Gravemeijer , Stephan, Julie ,Lin & Ohtani, 2017) بأهمية تضمين مهارات القرن الحادي والعشرين (التشارك، التواصل، التقنية، حلّ المشكلات الحياتية، التفكير الناقد) في كتب الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، وأكد كل من هورنر (Horner, 2018)؛ وجريفين (Griffin, 2018)، وفيلبس (Phelps, 2018)، والنذير (٢٠١٨) على أهمية دمج مهارات القرن الحادي والعشرين في المناهج الدراسية ومعرفة كل من المعلم والطالب بالمهارات ومراعاتها أثناء التدريس، إضافة إلى ما أوصى به المؤتمر الدولي لهيئة تقويم التعليم (٢٠١٨) وتأكيده على أهمية دمج مهارات المستقبل في المناهج الدراسية للتعليم العام. وأشارت دراسات كلّ من ميبورن وكيلباتريك (Mewborn & Kilpatrick,2010)، وقروفس (Groves, 2012)، وعبدالحميد (٢٠١٧)، والغامدي (٢٠١٧) إلى أهمية تجسيد البراعة الرياضية عن طريق المواقف والأنشطة والتدريبات في المناهج الدراسية، وتصميم دليل للمعلم؛ ليسترشد به في تحقيق البراعة، ورفع مستوى التحصيل للتلاميذ في المرحلة الابتدائية؛ ولهذا

فإن الربط بين أبرز التوجهات الحديثة في مجال تعليم الرياضيات وتعلمها أمر مهم، مع مراعاة أن تقدم المناهج بما يسهم ويراعي مهارات المستقبل؛ ليظهر دور الرياضيات في إعداد الأفراد للمستقبل وتهيئتهم لسوق العمل، والعمل على دمج مناهج الرياضيات بمهارات تراعي طبيعة المادة الدراسية، والمرحلة الدراسية لتحقيق رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠.

ونظرًا لأهمية إشراك الميدان التعليمي في تطوير المناهج؛ لملامستهم للواقع، قام الباحثان بمقابلة عينة قوامها (١٥) فردًا، شملت معلمين، ومشرفين، ومختصين في مجال تعليم الرياضيات، ومناقشتهم في وضع المناهج الحالية، وإمكانية تمثيل البراعة الرياضية بالتكامل مع مهارات القرن الحادي والعشرين؛ لتظهر المهارات بشكل صريح في المحتوى الرياضي؛ لتحظى بتركيز أثناء التدريس بما يسهم في تنمية التحصيل الدراسي لدى التلاميذ في المرحلة الابتدائية، والاحتفاظ بالتعلّم، وإعدادهم للحياة، والتغلب على مشكلاتها. وقد أكدوا أهمية تضمين مهارات القرن الحادي والعشرين والبراعة الرياضية في المقررات الدراسية وإمكانية التكامل بينهما، وأهمية التأكيد على ذلك للمعلم والطالب.

بعد تحليل الدراسات السابقة وما تضمنته من توصيات، وتتبع مجموعة من محركات البحث باللغتين العربية والأجنبية لم يقف الباحثان على دراسة علمية تتبنى الدمج بين أحد التوجهات الحديثة في تعليم الرياضيات وتعلمها ومهارات القرن الحادي والعشرين؛ ولذا ارتأ الباحثان القيام ببناء نموذج قائم على التكامل بين البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين، ومن ثم تطوير وحدة تعليمية قائمة النموذج، وقياس فاعليتها في تنمية التحصيل الدراسي وفقًا لمستويات تيمز TIMSS والاحتفاظ بالتعلم.

أسئلة البحث

سعى البحث إلى الإجابة عن السؤالين الرئيسين الآتيين:

السؤال الأول: ما نموذج التكامل بين البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين لتطوير الوحدة التعليمية؟

السؤال الثاني: ما فاعلية الوحدة التعليمية المطورة القائمة على نموذج التكامل بين البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين في تنمية التحصيل الدراسي والاحتفاظ بالتعلم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؟

ويتفرع منه الأسئلة الآتية:

١. ما فاعلية الوحدة التعليمية المطورة القائمة على نموذج التكامل بين البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين في تنمية التحصيل الدراسي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؟

٢. ما فاعلية الوحدة التعليمية المطورة القائمة على نموذج التكامل بين البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين في الاحتفاظ بالتعلم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؟

٣. هل توجد علاقة ارتباطية بين مستوى التحصيل الدراسي والاحتفاظ بالتعلم لدى التلاميذ في المجموعة التجريبية؟

فروض البحث

سعى البحث إلى اختبار الفروض الآتية:

١. لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في مستويات (المعرفة، التطبيق، الاستدلال، التحصيل ككل).

٢. لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي والاختبار البعدي المؤجل في مستويات (المعرفة، التطبيق، الاستدلال، التحصيل ككل).

٣. توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي والاختبار البعدي المؤجل (الاحتفاظ بالتعلم).

أهداف البحث

سعى البحث إلى تحقيق الأهداف الآتية:

١. بناء نموذج يقوم على التكامل بين البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين؛ لتطوير مناهج الرياضيات في المرحلة الابتدائية.

٢. الكشف عن فاعلية الوحدة التعليمية المطورة القائمة على نموذج التكامل بين توجه البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين، في تنمية التحصيل الدراسي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

٣. الكشف عن فاعلية الوحدة التعليمية المطورة القائمة على نموذج التكامل بين توجه البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين، في الاحتفاظ بالتعلم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

٤. التعرف على مستوى العلاقة بين مستوى التحصيل الدراسي والاحتفاظ بالتعلم لدى التلاميذ في المجموعة التجريبية.

أهمية البحث

استمدَّ البحث أهميته من إمكانية إسهامه في الجوانب الآتية:

الأهمية النظرية

١. تصميم نموذج لتطوير مناهج الرياضيات المدرسية في المرحلة الابتدائية، قائم على التكامل بين توجه البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين.

٢. تطوير وحدة تعليمية في ضوء نموذج التكامل؛ لإزالة الحواجز بين عناصر البراعة الرياضية؛ بكونها تمثل أحدث توجهات تعليم الرياضيات، وأهم المهارات المطلوبة في القرن الحالي.

٣. يتماشى النموذج مع رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ التي تهدف إلى إعداد الفرد للحياة، والإعداد لتحقيق مراكز متقدمة في المنافسات العالمية؛ وقد راعى الباحثان هذا عند تطوير الوحدة التعليمية.

الأهمية التطبيقية

١. تقديم دليل للمعلم يتضمن مجموعة من الاستراتيجيات الحديثة التي تتسق مع نموذج التكامل بين البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين.

٢. تقديم نموذج تطبيقي للمسؤولين في وزارة التعليم لتطوير مناهج الرياضيات في المملكة العربية السعودية قائم على التكامل بين البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين.

٣. تقديم نموذج للباحثين لبناء مناهج الرياضيات المدرسية وتطويرها وفقًا للبراعة الرياضية ولمهارات القرن الحادي والعشرين، في المراحل التعليمية المختلفة.

حدود البحث

تحدد البحث بالحدود الآتية:

الحدود الموضوعية: قام الباحثان بتطوير وحدة (القيمة المنزلية) المضمنة في مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي، في ضوء نموذج التكامل بين عناصر البراعة الرياضية (الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والاستدلال التكيفي، والكفاءة الاستراتيجية، والرغبة المنتجة)، ومهارات القرن الحادي والعشرين الآتية: (التفكير الناقد، والإبداعي، وحل مشكلات الحياة، والتقنية، والمرونة، واتخاذ القرار، وتوجيه الذات، والتواصل والتشارك)، إضافة إلى إعداد الاختبارات التحصيلية في ضوء مستويات الاختبارات الدولية (TIMSS): المعرفة، التطبيق، الاستدلال.

الحدود المكانية: طُبقت التجربة في مدرسة ابن القيم التابعة لمكتب التعليم بمحافظة الدرب، التابع لإدارة التعليم بصبيا بمنطقة جازان.

الحدود الزمانية: طُبق الجانب الميداني من البحث في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٣٩/١٤٤٠هـ.

الحدود البشرية: اقتصر تطبيق التجربة على تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بمدرسة ابن القيم، وعددهم (٤٣) تلميذًا من تلاميذ المدرسة التي طُبقت فيها التجربة.

مصطلحات البحث

النموذج Model

يعرف اللقاني والجمل (٢٠١٣). نموذج المنهج بأنه تصور أو رسم تخطيطي للمنهج كعملية؛ يصف المصادر التي يمكن الاعتماد عليها في عملية تطوير المنهج، وتسلسل عناصره والعلاقات بينها، وهو وسيلة للمساعدة في تخطيط المنهج وتنفيذه وتقويمه، وحلقة وصل بين الفكر التربوي والممارسة التربوية.

التكامل Integration

يعرفه المكتب العربي للبحوث التربوية لدول الخليج (٢٠١٦) بأنه نوع من محاولة الربط بين الموضوعات الدراسية بحيث تقدم المعرفة بشكل مترابط ومنظم؛ ليؤدي لسرعة التعلم.

مفهوم نموذج التكامل المقترح القائم على التكامل بين البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين: هو مخطط يجسد التكامل بمستوياته كلها (الاتساق، الترابط، الاندماج) بين كل عنصر من عناصر البراعة الرياضية وبين مهارات القرن الحادي والعشرين، والتي يمكن أن تمثل عنصر البراعة وفقًا لتعريف NRC، أو تسهم في تحقيقه؛ ليكون إطارًا عامًّا لتطوير مناهج الرياضيات في المرحلة الابتدائية.

البراعة الرياضية Mathematical Proficiency

مصطلح يمثل نجاح الفرد في تعلم الرياضيات، ويشمل كل جوانب الخبرة والكفاءة الرياضية، ويتكون من خمسة مكونات، هي: الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي، الرغبة المنتجة (NRC, 2001).

ويعرفها الباحثان إجرائيًا بأنها: قدرة التلميذ في الصف الرابع الابتدائي على استيعاب المفاهيم الرياضية المضمنة في وحدة القيمة المنزلية، وتنفيذ الإجراءات والخوارزميات الرياضية بدقة ومهارة عالية، وتمثيل المشكلات الرياضية في السياق الرياضي، والاستمتاع والإبداع والمثابرة في حلها وفقًا لخطوات علمية متسلسلة.

مهارات القرن الحادي والعشرين 21 Century Skills

قسمتها منظمة شراكة مهارات القرن الحادي والعشرين (Partnership for 21st Century Skills, 2006)، إلى ثلاث مجموعات رئيسة، المجموعة الأولى: مهارات التعلم والإبداع: وتتكون من المهارات الآتية: التفكير الناقد، وحلّ المشكلة، والتواصل والتشارك، والابتكار والإبداع. والمجموعة الثانية: مهارات الثقافة الرقمية: وتتكون من المهارات الآتية: الثقافة المعلوماتية، والثقافة الإعلامية، وثقافة تقنية المعلومات والاتصالات. والمجموعة الثالثة: مهارات المهنة والحياة: وتتكون من المهارات الآتية: المرونة والتكيف، والمبادرة والتوجيه الذاتي، والتفاعل الاجتماعي والتفاعل متعدد الثقافات، والإنتاجية والمساءلة، والقيادة والمسؤولية.

وعرفتها مؤسسة المناهج والتقييم في أستراليا (Queensland Curriculum and Assessment Authority QCAA) بأنها تلك الصفات والمهارات ذات الأولوية العالية التي يُعتقد أنها أكثر أهمية في مساعدة الطلاب على العيش والعمل بنجاح في القرن الحادي والعشرين (QCAA, 2015).

ويعرفها الباحثان إجرائيًا: بأنها المهارات التي تم تجسيدها وتمثيلها بالتكامل مع مكونات البراعة الرياضية، وتتناسب مع المرحلة الدراسية ومقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي، وتتضمن (التواصل والتشارك، والتفكير الإبداعي، والتفكير الناقد، المرونة، واتخاذ القرار، وتوجيه الذات، وحل مشكلات الحياة، والتقنية)؛ لتنمية مستوى التحصيل الدراسي والاحتفاظ بالتعلم.

التحصيل الدراسي Academic Achievement

يعرفه لورانس وفيمالا (Lawrence & Vimala, 2012) بأنه مقياس للمعرفة المكتسبة في التعليم النظامي، وعادة ما يشار إليه من خلال درجات الاختبار، ويتم الحكم على مستوى الإنجاز للتلميذ من خلال الدرجات التي حَصَلَ عليها.

ويعرفه الباحثان إجرائيا بأنه: الدرجة الإجمالية التي يكتسبها التلميذ في الاختبار التحصيلي الختامي للوحدة التعليمية المطورة في جميع المستويات (المعرفة، التطبيق، الاستدلال)، والمعد من الباحثين.

الاحتفاظ بالتعلم Retention of learning:

يعرفه بيلي واكسو (Pilli & Aksu, 2013) بأنه قدرة التلميذ على التذكر، والاحتفاظ بالمعلومات، ووجودها في ذهن التلميذ لفترة طويلة.

ويعرفه الباحثان إجرائيًا بأنه: قدرة تلميذ الصف الرابع الابتدائي على استدعاء ومعرفة التعميمات والمفاهيم والمهارات المرتبطة بالوحدة الدراسة، وتطبيق المهارات الرياضية اللازمة، والاستدلال عند حلِّ المشكلات المألوفة وغير المألوفة بعد فترة زمنية (أربعة أسابيع) في الاختبار التحصيلي (المكافئ) للوحدة والذي أعده الباحثان.

منهج البحث وإجراءاته

استُخدم المنهج التجريبي بهدف معرفة فاعلية الوحدة التعليمية المطورة في تنمية التحصيل والاحتفاظ بالتعلم، حيث قام التصميم على طريقة على المجموعات المتكافئة، بواقع مجموعتين إحداهما تجريبية درست الوحدة التعليمة المطورة القائمة على النموذج، والأخرى ضابطة درست الوحدة المقررة في الكتاب المدرسي.

مجتمع البحث وعينته: تكون مجتمع البحث من جميع تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في المدارس الحكومية التابعة لمكتب التعليم بمحافظة الدرب (بنين)، والبالغ عددهم (٦٣٣) تلميذا، وبلغ عدد أفراد العينة (٤٣) تلميذا، (٢١) تلميذا للمجموعة الضابطة، و (٢٢) للمجموعة التجريبية، حيث تم اختيار العينة بالطريقة العشوائية البسيطة.

أدوات البحث

تم استخدام الأدوات الآتية:

أولًا: الاختبار التحصيلي: حيث هدفت إلى قياس مستوى تحصيل التلاميذ في وحدة "القيمة المنزلية" في ضوء مستويات مجالات المعرفة في الاختبارات الدولية TIMSS (المعرفة، التطبيق، الاستدلال)، حيث مر إعداد الاختبار بعدة مراحل بدءا بتحليل المحتوى وفقا لمكونات المحتوى الرياضي (المفاهيم، والتعميمات، والمهارات، والمشكلة)، وعرض التحليل على مجموعة من الخبراء والمعلمين والمشرفين لمعرفة آرائهم نحو سلامة التحليل، وتم حساب ثبات التحليل باستخدام أسلوب إعادة التحليل بفارق زمني ثلاثة أسابيع، حيث بلغ معامل الثبات ٩٩٪. ثم تم بناء جدول المواصفات وفقا لمستويات الاختبارات الدولية تيمز TIMSS وروعيت نسب تقريبية للنسب المعتمدة وهي على الترتيب (٣٥٪، ٤١٪، ٢٤٪). وللتعرف على صدق الاختبار تم عرضه على مجموعة من المختصين في مجال تعليم الرياضيات، ومشرفي ومعلمي رياضيات؛ للتحقق من وضوح الأسئلة، وسلامتها اللغوية، ودقتها العلمية، ومدى سلامة تصنيف الأسئلة وفقا لمستويات TIMSS. وفي ضوء آراء المحكمين أجريت بعض التعديلات وتم اعتماد الفقرات التي حصلت على ٨٥٪ فأعلى من اتفاق المحكمين، ليخرج الاختبار في صورته النهائية مكونا من (١٧) سؤالا، تضمنت بعض فقرات من اختبارات TIMSS لعامي ١٩٩٥، ٢٠١١، بعد أخذ موافقة من منظمة IEA. وشمل الاختبار فقرات موضوعية وعددها (١٣) بواقع درجة لكل فقرة، وفقرات مقالية وعددها (٤) تم تقييم إجاباتها وفقا لسلم تقدير، وبلغ إجمالي درجات الاختبار (٢١) درجة. ولحساب الثبات طبق الاختبار على عينة استطلاعية عددها (٢٣) تلميذًا وبلغ معدل ثبات الاختبار ككل وفقا لمعادلة ألفا كرونباخ (٨٥٪)، بالإضافة إلى حساب الاتساق الداخلي لفقرات الاختبار بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للاختبار حيث تراوحت معاملات الارتباط بين (٤٥٨. – ٨٨٤.). وتراوحت معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار بين (٣٠. – ٧٨.)، بينما تراوحت معاملات التمييز لفقرات الاختبار بين (٤٢. – ٧١.)، وتم تحديد زمن الاختبار من خلال حساب متوسط زمن استجابة أفراد العينة الاستطلاعية حيث بلغ (٤٠) دقيقة.

ثانيا: الاختبار التحصيلي (المكافئ): نظرًا لأن الهدف من الاختبار معرفة مدى احتفاظ التلاميذ بالتعلم بعد مرورهم بالتجربة تم بناء اختبار يحاكي الاختبار التحصيلي السابق بالاعتماد على المراحل السابقة. هدف الاختبار المكافئ إلى قياس مستوى تحصيل التلاميذ في وحدة "القيمة المنزلية" في ضوء مستويات مجالات المعرفة في الاختبارات الدولية TIMSS (المعرفة، التطبيق، الاستدلال)، واعتمدت نسب تقريبية للنسب المعتمدة وهي على الترتيب (٣٥٪، ٤١٪، ٢٤٪)، وتم عرض الاختبار على مجموعة من المختصين في مجال تعليم الرياضيات، ومشرفي ومعلمي رياضيات؛ للتحقق من وضوح الأسئلة، وسلامتها اللغوية، ودقتها العلمية، ومدى سلامة تصنيف

الأسئلة وفقا لمستويات TIMSS. وفي ضوء آراء المحكمين أجريت بعض التعديلات، ليخرج الاختبار في صورته النهائية مكونا من (١٧) سؤالا. شمل فقرات موضوعية وعددها (١٣) بواقع درجة لكل فقرة، وفقرات مقالية وعددها (٤) تم تقييم إجاباتها وفقا لسلم تقدير، وبلغ إجمالي درجات الاختبار (٢١) درجة وبلغ معدل ثبات الاختبار وفقا لمعادلة ألفا كرونباخ (٨٧٪)، بالإضافة إلى حساب الاتساق الداخلي لفقرات الاختبار بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للاختبار حيث تراوحت معاملات الارتباط بين (٤٥٤. – ٨٧٣.). وتراوحت معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار بين (٣٠. – ٦٥.)، بينما تراوحت معاملات التمييز لفقرات الاختبار بين (٤٢. – ٧١.)، وتم تحديد زمن الاختبار من خلال حساب متوسط زمن استجابة أفراد العينة الاستطلاعية حيث بلغ (٤٠) دقيقة.

مواد البحث

تعددت مواد البحث وهي على النحو الآتي:

- **النموذج المقترح القائم على التكامل بين البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين:** حيث مر تصميم النموذج بعدة مراحل بدءًا من تحليل واستقراء الدراسات السابقة، وتحديد مهارات القرن الحادي والعشرين وفقا للمحكات الآتية (مناسبتها للمرحلة، ملاءمتها لطبيعة المقرر، اتساقها مع مكونات البراعة الرياضية، مدة التجربة)، ثم مقابلة الخبراء والمشرفين والمعلمين لمعرفة آرائهم حول النموذج في عدة مراحل، وانتهاءًا بتحكيمه.
- **الوحدة التعليمية المطورة:** تم تطوير وحدة "القيمة المنزلية" في ضوء النموذج المقترح، من خلال إعادة صياغتها وتنظيمها وفقا لفلسفة النموذج، حيث مر التطوير بعدة مراحل هي: تحليل محتوى الوحدة التعليمية وفقا للبنية الرياضية (مفاهيم، تعاميم، مهارات، مشكلات)، ثم تحديد أهدافها وفقًا للأهداف المعتمدة في الكتاب المدرسي؛ حيث تضمنت الوحدة المطورة الموضوعات المعتمدة في الكتاب المدرسي وروعي عند التطوير: الربط بالخبرات السابقة، مراعاة التدرج والتسلسل، تضمين مهارات القرن الحادي والعشرين، توظيف اليدويات في الدروس، مراعاة المرحلة العمرية. وشملت الوحدة مقدمة عن أهمية الرياضيات، وأهداف الوحدة، وإرشادات للتعامل مع البنية المقترحة. ثم عرضها على مجموعة من الخبراء في مجال تعليم الرياضيات ومشرفي ومعلمي الرياضيات؛ لمعرفة أراءهم حولها، والاستفادة من المقترحات لإخراج الوحدة التعليمية في صورتها النهائية.
- **دليل المعلم:** صاحب تطوير الوحدة التعليمية إعداد دليل للمعلم؛ لتحقيق الهدف من الدراسة، وتقديم الوحدة وفقا للفلسفة والأسس التي بني عليها النموذج، وتضمن الدليل ما يلي: مقدمة عن أهمية الرياضيات في رقي المجتمعات، وأهمية تحقيق رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠، الأهداف العامة لتدريس الرياضيات في المرحلة

الابتدائية، الأهداف الخاصة بالوحدة التعليمية، خلفية نظرية عن متغيرات الدراسة، خصائص النمو لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي، التعريف بالنموذج (فلسفته، أسسه، ومبادئه، النظريات التي استند عليها، احتياجات التدريس وفقًا للنموذج)، إرشادات عامة تتعلق بمكونات(بنية) الدرس، وسلم تقدير الأداء لكل مكون من مكونات الدرس، الاستراتيجيات المقترحة للتدريس، الجدول الزمني للوحدة التعليمية، دروس الوحدة ويشمل كل درس: العنوان، الفكرة الأساسية، التقنيات، الزمن، الأخطاء الشائعة، الواجب المنزلي، ملاحظات (مفكرة) المعلم. وعرض على مجموعة من الخبراء في مجال تعليم الرياضيات ومشرفي ومعلمي رياضيات، ليخرج في صورته النهائية.

- **كراسة التمارين:** قام الباحثان بإعداد كراسة التمارين؛ لتنمية التحصيل الدراسي، والاحتفاظ بالتعلم، إضافة إلى تعزيز بعض المهارات التي روعيت في النموذج، ثم جرى عرضها على مجموعة من الخبراء والمختصين في مجال المناهج وتعليم الرياضيات، ومجموعة من معلمي الرياضيات ومشرفيها؛ لإبداء آرائهم وفقًا لمجموعة معايير، واستنادًا على آراء المحكمين أجريت التعديلات اللازمة، وأخرجت الكراسة في صورتها النهائية.
- **البرمجية التعليمية:** بعد الانتهاء من إعداد البرمجية التعليمية في صورتها الأولية عُرضت على مجموعة من المختصين في مجال المناهج وتعليم الرياضيات، ومختصين في تقنيات التعليم، ومجموعة من معلمي الرياضيات ومشرفيها؛ لإبداء آرائهم وفقًا للمعايير الآتية: تعزيز أهداف الوحدة التعليمية، وضوح أهداف الدرس، مراعاة الفروق الفردية والتعلم الذاتي، وضوح الصور والأشكال، الصياغة اللغوية، الصحة والدقة العلمية، توظيف مهارات التفكير، التنوع في مجالات الأهداف (معرفية، ونفسحركية (المهارية)، وجدانية)، الوضوح والإخراج والجاذبية. وقد أفاد الباحثان من آراء المحكمين، وأجريت مجموعة من التعديلات، من أبرزها: المراجعة اللغوية لبعض الفقرات، وتعديل بعض الأخطاء الرياضية في الأنشطة، وإضافة مؤثرات تفاعلية مع إجابات الطلاب. وأخرجت البرمجية في صورتها النهائية.

تكافؤ المجموعتين:

للتحقق من تكافؤ المجموعتين اتبع الباحثان طريقتين:

إحداهما: مراجعة نتائج التلاميذ في الصف الثالث الابتدائي، من خلال المقارنة بين مستويات الأداء المعتمدة في المرحلة الابتدائية، وهي: (متفوق، متقدم، متمكن، غير مجتاز)، وقد ظهر أن النتائج جاءت متكافئة.

الطريقة الأخرى: التطبيق القبلي لأدوات البحث: للتحقق من تكافؤ مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) في القياس القبلي لأدوات البحث – بعد التحقق من صدقها وثباتها- قام الباحثان بحساب الفروق بين المجموعتين

باستخدام اختبار (T-Test)؛ للتعرف على مستوى دلالة الفروق بين مجموعتين مستقلتين. والجدول (١) يبين النتائج:

جدول (١) نتائج اختبار (ت) لعينتين مستقلتين لدلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي القبلي وفقًا لمستويات TIMSS

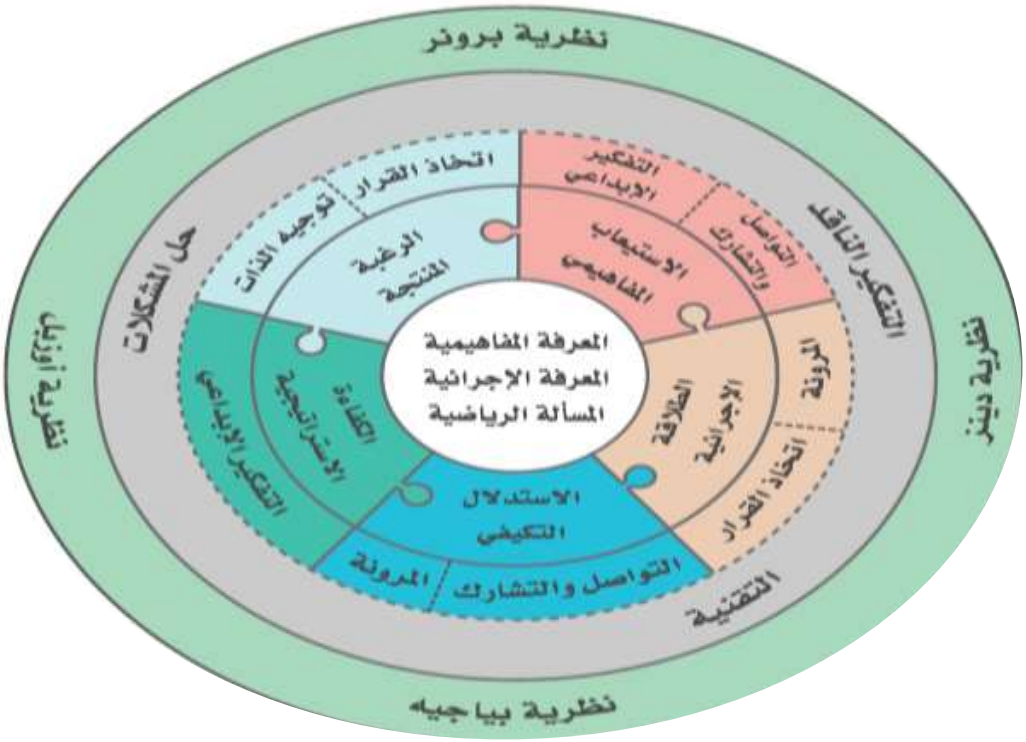
المتغير	المجموعة	العينة	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	قيمة α	الدلالة الإحصائية
المعرفة	الضابطة	٢١	٢,٢٥	١,٣٧١٧١	٤١	١,٩٤٥	.٠٦	غير دال
	التجريبية	٢٢	١,٥٢٧	١,٠٨١٦				
التطبيق	الضابطة	٢١	١,٦٥٠٠	١,٢٢٥٨	٤١	١,٤٥٩	.١٤٥	غير دال
	التجريبية	٢٢	١,١٧٣٩	.٧٧٧٦٥				
الاستدلال	الضابطة	٢١	.٦٥٠٠	.٩٣٣٣٠	٤١	.٩٧٣١	.٣٣٦	غير دال
	التجريبية	٢٢	.٩٥٦٥	١,١٠٦٩٣				

يتضح من الجدول (١) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي وفقًا لمستويات TIMSS؛ وهذا يؤكد تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي لمتغير المستوى التحصيلي وفقًا لمستويات الاختبارات الدولية TIMSS.

نتائج الدراسة ومناقشتها

السؤال الأول: ما نموذج التكامل بين البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين لتطوير الوحدة التعليمية؟

للإجابة عن هذا السؤال، مر إعداد النموذج بمراحل عدة، بدءًا من تحليل الدراسات، واستقراء الباحثان، ومقابلة مجموعة من المعلمين والمشرفين والخبراء، وإخراجه في صورة أولية، ومن ثم إخراجه في صورته النهائية، كما في الشكل الآتي:



شكل (١) الصورة النهائية للنموذج القائم على التكامل بين البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين

مفهوم نموذج التكامل المقترح القائم على التكامل بين البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين: هو مخطط يجسد التكامل بمستوياته كلها (الاتساق، الترابط، الاندماج) بين كل عنصر من عناصر البراعة الرياضية و مهارات القرن الحادي والعشرين، والتي يمكن أن تمثل عنصر البراعة وفقًا لتعريف NRC، أو تسهم في تحقيقه؛ ليكون إطارًا عامًا لتطوير مناهج الرياضيات في المرحلة الابتدائية.

الهدف من النموذج: تطوير تعليم الرياضيات وتعلمها من خلال تطوير مناهجها، وفلسفتها، ومراعاة أهم المهارات التي يجب أن تتشكل في شخصية الطالب في المرحلة الابتدائية.

شرح النموذج: تتجه كثير من المنظمات العالمية، ومنها CENTER FOR CURRICULUM REDESIGN إلى تطوير المناهج بصفة عامة، ومناهج الرياضيات على وجه التحديد، من خلال مراعاة المحتوى لمهارات القرن الحادي والعشرين (fadel, 2018). وفي البحث الحالي يعد النموذج الإطار العام لتطوير مناهج الرياضيات بالمرحلة الابتدائية حيث يتكون من عدة أجزاء توضيحها كالآتي:

- الجزء الأول (الدائرة ١): تتضمن المعرفة الرياضية (المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائية، وحل المسألة)؛ للتأكيد على مراعاة طبيعة المادة والبنية الرياضية عند عملية تطوير المحتوى الرياضي في الوحدة التعليمية.

- الجزء الثاني (الدائرة ٢): مكونات البراعة الرياضية وتمثل التوجه الأساس الذي يتم تطوير مناهج الرياضيات في المرحلة الابتدائية في ضوءه، وهي من المحكات التي تم اختيار مهارات القرن الحادي والعشرين في ضوئها.
- الجزء الثالث (الدائرة ٣): يتضمن مجموعة من مهارات القرن الحادي تقابل كل مكون من مكونات البراعة الرياضية، وتعد مهارات أساسية لمكون البراعة الرياضية.
- الجزء الرابع (الدائرة ٤): تتضمن ثلاث مهارات من مهارات القرن الحادي وهي (التفكير الناقد، التقنية، حل المشكلات)، حيث تعد مهارات مشتركة لتمثيل كل مكون من مكونات البراعة الرياضية بالإضافة للمهارات المشار لها في (الدائرة ٣). ويمكن توضيح فكرة التكامل بين مكونات البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين عند تطوير الوحدة التعليمية كالآتي:

روعي دمج مجموعة من مهارات القرن الحادي والعشرين في كلِّ مكون من مكونات البراعة الرياضية بما يتناسب مع تعريفه الصادر من المجلس القومي للبحوث بالولايات المتحدة الأمريكية (NRC, 2001) وبعض التعريفات في الدراسات اللاحقة، فقد روعي دمج هذه المهارات كمؤشرات للمكون، وتم تمثيل **الاستيعاب المفاهيمي** من خلال المهارات الآتية: طرح مشكلات حياتية تتعلق ببيئة التلميذ المحيطة بالتلاميذ، والمتعلقة بمفهوم الدرس، وتوجيه التلاميذ إلى التعامل معها، إضافة إلى تشجيع التلاميذ وتحفيزهم على التفكير الناقد عند التعامل مع المفاهيم في كل درس؛ لتعميق استيعاب المفهوم. وروعي كذلك دمج التقنية كمهارة أساسية من مهارات القرن الحادي والعشرين من خلال طرح مسائل رياضية متعددة الأفكار ضمن برمجية تعليمية، وأتيح للتلاميذ التواصل والتشارك من خلال طرح مواقف وقضايا يتطلب حلها مشاركة جماعية، من أجل تصحيح بعض المفاهيم و الأفكار الخاطئة، وطرح الآراء المتنوعة تجاه المفهوم الرياضي، ويختتم ذلك بمنح التلاميذ فرصة للإبداع من خلال تمثيل المفهوم الرياضي في الدرس، واكتشاف خصائصه وأبرز أفكاره.

أما **الطلاقة الإجرائية** فقد روعيت في تمثيل وتقديم مشكلات حياتية تسهم في فهم المشكلة، وسرعة الحل، ودمج التقنية من خلال البرمجية التعليمية؛ لتساعد التلاميذ على التدريب والممارسة والتفكير الناقد والحكم على المهارات المستخدمة في الحل، ومنح التلاميذ فرصة لاتخاذ القرار، والمرونة في الحل من خلال اختيار الطريقة المناسبة من وجهة نظره، والتبرير، وعدم التقيد بطريقة محددة.

وروعي **الاستدلال التكيفي** من خلال دمج المهارات الآتية: طرح المشكلات الحياتية من البيئة المحيطة بالتلاميذ، والمتعلقة بالممارسات الحياتية اليومية؛ لتسهل معرفة العلاقات بين المفاهيم الرياضية للمشكلة والاستدلال، والربط بينها، ومنها الحكم على مدى ترابط الأفكار (تفكير ناقد)، وتسهم التقنية في عرض مفهوم

الدرس؛ لتنمية التفكير المنطقي، إضافة إلى إتاحة الفرصة للتبرير والتفكير بأسلوب التلميذ المناسب (المرونة)، وتهيئة مجموعة من المواقف والخبرات التلاميذ وتشاركهم مع بعضهم، لأن ذلك يدعم تنمية التفكير المنطقي بالاستفادة من آراء الآخرين وأفكارهم المتنوعة؛ لإدراك العلاقات بشكل كامل.

وروعيت **الكفاءة الإستراتيجية** من خلال دمج مجموعة من مهارات القرن الحادي والعشرين في جميع مراحلها المتتابعة، فطرح مشكلة حياتية تتعلق بمفهوم الدرس تتيح للتلميذ تنمية مهارة صياغة المشكلة، إضافة إلى أن الاستعانة بالتقنية لتمثيل المفهوم الرياضي، تساعد في الوصول إلى الحل الصحيح، وتظهر مهارة التفكير الناقد والإبداعي في جميع المراحل بدءًا من قدرة التلميذ على صياغة المشكلة وتمثيلها بشكل إبداعي، وانتهاء بتقديم طريقة إبداعية للحل.

وتعد **الرغبة المنتجة** مكونًا وجدانيًّا من المهم تمثيله بمهارات تتيح الفرصة للتلاميذ للمثابرة في الحل، وإدراك أهمية الرياضيات ونفعيتها: وقد طرحت مشكلات حياتية ليدرك التلميذ ارتباطها بحياته ومعاملاته اليومية، وطرحت مواقف للنقد؛ لينعكس ذلك على تنمية مستوى تفكيره وتطويره، إضافة إلى إتاحة دمج التقنية لتعزز تفاعله في المشاركة، وتعزز لديه كذلك التعلم الذاتي (توجيه الذات)، وأتيحت له مواقف عدة لاتخاذ القرار بما يراه مناسبًا، وهنا يظهر للتلميذ تقدير واحترام رأيه؛ لتنمي لديه تقدير الذات.

- الجزء الخامس (الدائرة ٥): يتضمن النظريات التي تم تحديدها ليتم تطوير مناهج الرياضيات في المرحلة الابتدائية في ضوءها؛ نظراً لصلتها وتأكيدها على خصائص التلاميذ في المرحلة الابتدائية، وارتباطها بالرياضيات.

مصادر النموذج: لبناء هذا النموذج اطلع الباحثان على مجموعة من المصادر، بيانها على النحو الآتي:

- قراءة المقالات الصادرة عن المجلس القومي للبحوث بالولايات المتحدة الأمريكية (NRC)؛ لكونها المصدر الرئيس لتوجه البراعة الرياضية.
- الاطلاع على المقالات العلمية والتقارير الصادرة من منظمة الشراكة لمهارات القرن الحادي والعشرين P21؛ لأن البحث الحالي تبنّى مجموعة من المهارات التي حددتها المنظمة.
- الاطلاع على مجموعة من الدراسات العلمية باللغتين العربية والأجنبية، التي تناولت البراعة ومهارات القرن الحادي والعشرين.
- آراء الخبراء في مجال تعليم الرياضيات بشكل عام، والباحثين في مجالي البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين.

الأسس والمبادئ: قام النموذج على مجموعة من الأسس والمبادئ، وهي:

- ربط الرياضيات بالحياة ومتطلباتها.
- إبراز دور الرياضيات في خدمة المجتمع.
- العمل على إعداد الطلاب للعمل والحياة.
- العمل على تحقيق المواطنة الإيجابية.
- مراعاة خصوصية الرياضيات وطبيعتها وبنيتها.
- مراعاة خصائص النمو.
- الاستناد على نظريات تعليم الرياضيات وتعلمها.

فلسفة التعليم وفق نموذج التكامل بين البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين

فلسفة النموذج قائمة على تقديم مواقف وخبرات وأنشطة رياضية تُسهم في الإعداد للحياة، وفيها مواكبة لمتطلبات سوق العمل، إضافة إلى العمل على تنشئة جيل يتمتع بالمهارات المناسبة للجيل في هذا العصر، والعمل على تحقيق رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠. ويركز النموذج على التعلم القائم على المتعلم، ويبقى دور المعلم ميسرًا للعملية التعليمية، ويهيئ المواقف التي تدعم مهارات القرن الحادي والعشرين والبراعة الرياضية، ويؤكد عليها، وذلك في عناصر المنهج كلها، بما يتسق مع طبيعة مادة الرياضيات واهتمامات التلاميذ، واحتياجاتهم في المرحلة الابتدائية.

علاقة النموذج برؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠

ينطلق النموذج من رؤية المملكة العربي السعودية ٢٠٣٠؛ حيث يهدف إلى تحقيق المتطلبات الآتية:

- يقوم النموذج على تطوير المناهج التعليمية وفقًا للمهارات الأساسية في عصرنا الحالي.
- الإعداد للمهن المستقبلية ومتطلباتها.
- تكوين شخصية المواطن الإيجابية (المواطنة الصالحة).
- الإعداد لتحقيق مراكز متقدمة في المنافسات الدولية، ومنها: TIMSS & PISA.

الاحتياجات اللازمة للتدريس في ضوء النموذج

- تدريب المعلّمين على آلية تدريس الوحدة وفق نموذج التكامل.
- التعريف بالبراعة الرياضية، وأهميتها.
- تقديم فكرة تتعلق بمهارات الحادي والعشرين.
- حضور مجموعة من الحصص؛ للتحقق من آلية التعامل مع فلسفة النموذج.

- توفير برمجية تعليمية داعمة.
- توفير المواد التعليمية اللازمة.
- توضيح النظريات التي استند عليها النموذج، وكيفية توظيفها، ومراعاتها وأهميتها.

الشروط اللازمة للتدريس في ضوء النموذج

- التأكيد على دور المتعلّم.
- بروز مهارات القرن الحادي والعشرين عند التعامل مع المحتوى، وبيان أهميتها للمتعلم.
- قناعة المعلّم بأهمية البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين، وتوظيفها عند التعامل مع مكونات المحتوى الرياضي.
- إتاحة الفرصة للطلاب للتفاعل، وإعطاؤهم الوقت الكافي لتنمية المهارات.
- توفير الأدوات والتقنيات اللازمة لكلّ درس.

النظريات التي استند عليها النموذج المقترح القائم على التكامل بين البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين

ارتأ الباحثان الاعتماد على مجموعة من النظريات المهمة والمؤثرة في تعليم الرياضيات وتعلُّمها، والمناسبة لمتغيرات النموذج؛ لمواكبة التوجهات الحديثة، وهي:

نظرية بياجيه: يؤكد النموذج على مراعاة خصائص المتعلمين في الصف الرابع، بتوفير أنشطة للتعامل مع المحسوسات؛ لاكتساب المفاهيم الرياضية، وتهيئة تساؤلات تتيح لهم أداء عمليات عقلية منطقية.

نظرية أوزبل: يؤكد النموذج على الربط الجيد بين المفاهيم السابقة والجديدة، عن طريق توفير أنشطة وخبرات للربط بالسابق، إضافة إلى تقديم أنشطة للربط بالحياة والبيئة المحلية المحيطة بالطالب، التي تراعي مستواه العمري، واهتماماته، وميوله.

نظرية برونر: قائمة في جوهرها على الاكتشاف عند تقديم المفاهيم بطريقة آمنة ومناسبة للمرحلة العمرية، ويؤكد النموذج على تقديم أنشطة تتيح للطالب اكتشاف المفاهيم المضمّنة في كلّ درس، إضافة إلى اتّباع المنهج الحلزوني عند تقديم المفاهيم والمهارات الرياضية.

نظرية دينز: يؤكد النموذج على التعامل مع المفاهيم بمراعاة مراحل اكتساب المفهوم التي حددها دينز، وفيها جرى تضمين أنشطة وخبرات تتيح للطالب اكتشاف المفهوم، وتراعي مبدأ الديناميكية الذي يركز على التعامل مع الخبرات الحسية.

الاختبارات الإحصائية

تمت المعالجة الإحصائية باستخدام برنامج (SPSS) الإحصائي، وبرنامج حجم الأثر (effect size v.1) على الأساليب الآتية:

- التكرارات والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية؛ من أجل المقارنات بين المتوسطات.
- معامل ألفا كرونباخ؛ لقياس ثبات أدوات البحث.
- معامل ارتباط بيرسون؛ لحساب الاتساق الداخلي لأدوات البحث.
- معادلة هولستي؛ لحساب ثبات التحليل.
- معاملات الصعوبة والتمييز؛ للحكم على صعوبة السؤال، وقدرته على التمييز.
- اختبار (ت) لعينتين مستقلتين (T- Test) للتعرف على الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين، التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي لمستويات TIMSS.
- اختبار (ت) لعينتين مترابطتين؛ لقياس الفروق بين درجات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي، والتطبيق البعدي المؤجل.
- معادلة مربع إيتا (η2)؛ لقياس حجم الأثر في القياس البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة.
- اختبار (كولموجروف- سمير نوف) (Kolmogrov- Smirnov) لحساب الاعتدالية، والجدول الآتي يوضح النتائج:

جدول(٢) نتائج اختبار اعتدالية التوزيع لدرجات التلاميذ في الاختبار التحصيلي للمجموعتين التجريبية والضابطة

المجموعة	الاختبار الاحصائي	درجات الحرية	قيمة α	الدلالة
التجريبية	.١٧٠	٢٢	٠,٠٩٩	غير داله
الضابطة	.١١٣	٢١	٠,٢	غير داله

إجراءات تنفيذ البحث

١. اختيار المدرسة عشوائيا.

٢. الالتقاء بقائد المدرسة ومعلم الرياضيات بتاريخ ١٨ / ١٢/ ١٤٣٩هـ؛ لتوضيح آلية التنفيذ، وأهداف البحث، والخطة الزمنية.

٣. الاختيار والتعيين العشوائي لعينة الدراسة، حيث تم الاختيار عشوائيا للصف الرابع الابتدائي (ب) ليمثل المجموعة التجريبية، والصف الرابع (أ) ليمثل المجموعة الضابطة، وقد كان التعيين عشوائيا بناء على الفرز الآلي لكون التجربة طُبِّقت بداية العام الدراسي.

٤. الجلوس مع المعلم الذي سيُطبق التجربة، وتسليمه دليل المعلم، ومناقشته في الدليل وآلية تدريس الوحدة وفقًا لفلسفتها، والإجابة عن الاستفسارات المطروحة منه.
٥. تطبيق أدوات البحث على العينة الاستطلاعية بتاريخ ٢٣/ ١٢/ ١٤٣٩هـ، وهي (اختبار تحصيلي وفقًا لمستويات TIMSS، واختبار تحصيلي مكافئ)؛ لحساب الثبات، ومعاملات الصعوبة، والتمييز، والمدة الزمنية المناسبة للاختبار التحصيلي.
٦. البدء بتطبيق مواد البحث، وهي: (الوحدة التعليمية المطورة في ضوء النموذج المقترح، كراسة التمارين، دليل المعلم، البرمجية التعليمية) بداية من تاريخ ٢٤/ ١٢/ ١٤٣٩هـ إلى ٢٢/ ١/ ١٤٤٠هـ.
٧. تخلل فترة التجربة زيارات متكررة؛ لتسجيل ملاحظات، وإجراء مقابلات مع المعلم والتلاميذ؛ لتحقيق أهداف البحث.
٨. تطبيق الأدوات البعدية للبحث على فترتين، إحداهما: بتاريخ ١٤٤٠/١/٢٢هـ، لقياس مستوى التحصيل للمجموعتين التجريبية والضابطة، والأخرى بتاريخ ١٤٤٠/٢/٢٢هـ؛ لمعرفة مستوى الاحتفاظ بالتعلم لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.
٩. المعالجة الإحصائية، واستخراج النتائج، وعرضها، وتحليلها، وتفسيرها، وتقديم التوصيات والمقترحات بناء على ما توصل إليه البحث من نتائج.

السؤال الثاني: ما فاعلية الوحدة التعليمية المطورة القائمة على نموذج التكامل بين البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين في تنمية التحصيل الدراسي والاحتفاظ بالتعلم لدى تلاميذ الصف **الرابع الابتدائي؟ للإجابة عن السؤال الثاني تم اختبار الفرضيات الآتية:**

الفرض الأول: لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في مستويات (المعرفة، التطبيق، الاستدلال، التحصيل ككل).

لاختبار صحة الفرض، تم استخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين (t- test)؛ للتعرف على الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في مستوى المعرفة. والجدول (٣)يبين النتائج.

جدول (٣) نتائج اختبار (ت) لعينتين مستقلتين (t– test) للتعرف على الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لمستويات (المعرفة، التطبيق، الاستدلال، التحصيل ككل)

المستوى	المجموعة	العدد	المتوسط	قيمة (ت)	قيمة α	الدلالة	حجم الأثر (η2)	مستوى الأثر
المعرفة	التجريبية	٢٢	٤,٨٦٣٦	٤,٦٥	.٠٠٠	دالة	.٣٦٦	متوسط
	الضابطة	٢١	٣,٠٠٠					
التطبيق	التجريبية	٢٢	٥,١٣٦٤	٥,٤٩٧	.٠٠٠	دال	.٣٩	متوسط
	الضابطة	٢١	٢,٥٢٣٨					
الاستدلال	التجريبية	٢٢	٤,٨٦٣٦	٤,٥٠١	.٠٠٠	دال	.٣٦٦	متوسط
	الضابطة	٢١	٢,٤٢٨٦					
التحصيل ككل	التجريبية	٢٢	١٤,٨٦٣٦	٥,٦٦٣	.٠٠٠	دال	.٨٤	مرتفع
	الضابطة	٢١	٧,٩٥٢٤					

يتضح من الجدول (٣) أن هناك فرقاً دال إحصائيًا عند مستوى $\alpha \leq 0.05$ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في مستويات (المعرفة، التطبيق، الاستدلال، التحصيل ككل) لصالح المجموعة التجريبية؛ مما يعني رفض الفرضية الصفرية، وقبول الفرضية البديلة الموجهة، وهي: يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى $\alpha \leq 0.05$ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في مستويات (المعرفة، التطبيق، الاستدلال، التحصيل ككل) لصالح المجموعة التجريبية، وظهر كذلك أن حجم الأثر كبير، حيث بلغ ٨٤.

الفرض الثاني: لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي والاختبار البعدي المؤجل في مستويات (المعرفة، التطبيق، الاستدلال، التحصيل ككل).

لاختبار صحة الفرض، تم استخدام اختبار (ت) لعينتين مرتبطتين (Dependent Sample t- test)؛ لدراسة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي والاختبار البعدي المؤجل في مستوى المعرفة. والجدول (٤)يبين النتائج.

جدول (٤) نتائج اختبار نتائج اختبار (ت) لعينتين مرتبطتين (Dependent Sample t– test)؛ لدراسة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي والاختبار البعدي المؤجل في مستويات (المعرفة، التطبيق، الاستدلال، التحصيل ككل)

المستوى	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	قيمة α	الدلالة
المعرفة	البعدي	٢٢	٤,٨٦٣٦	١,٢٨٣٤٣	١,١٢٨	.٢٧٢	غير دالة
	البعدي المؤجل		٤,٥٤٥٥	١,٠٥٦٨٣			
التطبيق	البعدي	٢٢	٥,١٣٦٤	١,٩٠٩٧٦	١,٦٥١	.١١٤	غير دالة
	البعدي المؤجل		٥,٨١٨٢	١,٩٤٢٩١			

الاستدلال	**البعدي**	٢٢	٤,٨٦٣٦	٢,١٤٤٦٦	٢,٤٣٤	.٠٢٤	دالة
	البعدي المؤجل		٣,٨٦٣٦	١,٧٥٣٧٨			
التحصيل ككل	**البعدي**	٢٢	١٤,٨٦٣٦	٤,٧٩٣٨٠	.٨٠٤	.٤٣٠	غير دالة
	البعدي المؤجل		١٤,٢٢٧٣	٤,٠٣٤٧٥			

يتضح من الجدول (٤) عدم وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى $\alpha \leq 0.05$ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي والبعدي المؤجل في مستويات (المعرفة، التطبيق، التحصيل ككل)؛ مما يعني قبول الفرضية الصفرية. بينما يوجد فرقًا دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي والبعدي المؤجل في مستوى الاستدلال لصالح التطبيق البعدي؛ مما يعني رفض الفرضية الصفرية، وقبول الفرضية البديلة الموجهة، وهي: يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي والبعدي المؤجل في مستوى الاستدلال لصالح التطبيق البعدي

الفرض الثالث: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى $\alpha \leq 0.05$ بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي والاختبار البعدي المؤجل (الاحتفاظ بالتعلم).

للتعرف على مستوى العلاقة بين متغيري التحصيل الدراسي والاحتفاظ بالتعلم لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات التلاميذ في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الدراسي والاختبار البعدي المؤجل. والجدول (٥) يوضح النتائج.

جدول (٥) قيمة معامل ارتباط بيرسون للتعرف على مستوى العلاقة بين التحصيل الدراسي والاحتفاظ بالتعلم لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

المتغيرات	العينة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	الدلالة
التحصيل الدراسي الاحتفاظ بالتعلم	٢٢	.٦٥٩**	.٠٠١	دالة

يظهر من الجدول (٥) أن قيمة معامل ارتباط بيرسون بلغت ٠,٦٥٩، وهي قيمة دالّة إحصائيًا عند مستوى $\alpha \leq 0.05$؛ مما يعني وجود علاقة بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي البعدي، وفي الاختبار البعدي المؤجل، أي: وجود علاقة بين التحصيل الدراسي والاحتفاظ بالتعلم.

مناقشة وتفسير النتائج المتعلقة بأسئلة البحث وفرضياته

توصل البحث إلى أن هناك فروقًا ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين متوسطي درجات التلاميذ في المجموعتين التجريبية والضابطة في جميع مستويات التحصيل الدراسي المعتمدة في الاختبارات الدولية TIMSS، وهي: (المعرفة، والتطبيق، والاستدلال)، وفي المتوسط الكلي للاختبار التحصيلي؛ مما يعني رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة، أي: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين

متوسطي درجات التلاميذ في المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختيار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية. إضافة إلى ذلك تم استخدام معدل الكسب لبلاك لقياس فاعلية الوحدة المطورة، حيث بلغ (١,٣٠٤)؛ مما يعني فاعلية الوحدة التعليمية المطورة في تنمية التحصيل الدراسي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية. وظهر أن حجم الأثر كان كبيراً، حيث بلغ ٨٤.، وتوصلت الدراسة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي البعدي والبعدي المؤجل في الاختبار التحصيلي ككل؛ مما يعني قبول الفرضية الصفرية، أي: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي البعدي والبعدي المؤجل في الاختبار التحصيلي ككل؛ وهذا يؤكد فاعلية الوحدة في احتفاظ تلاميذ المجموعة التجريبية بالتعلم.

وتتفق نتيجة هذا البحث مع نتيجة دراسة قروفس (Groves, 2012) التي توصلت إلى أن مراعاة أسلوب البراعة الرياضية له أثر إيجابي في تطوير مستوى تلاميذ المرحلة الابتدائية. ويؤكد السعيد (٢٠١٨) على دور البراعة في رفع مستوى التحصيل، وحفظ المعلومات، والقدرة على استرجاعها. وتتفق أيضًا مع نتيجة دراسة سيوفيقنس (Suefiggins, 2010) التي توصلت إلى دور التدريس بأسلوب البراعة الرياضية في رفع مستوى التحصيل الدراسي والاستيعاب المفاهيمي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. وتتفق مع دراسة سوه وآخرون (Suh, et. al, 2017) التي أكدت دور النمذجة (الربط بالعالم الحقيقي) في رفع مستوى التحصيل الدراسي. وتتفق كذلك مع دراسة يوقان وتيرتيمز (Uygun & Tertemiz, 2014) التي أشارت إلى دور الربط بحل مشكلات الحياة في رفع مستوى التحصيل، والاحتفاظ بالتعلم، والاتجاه نحو المادة. وكذلك تتفق مع دراسة شانون (Shanon, 2015) التي توصلت إلى دور توظيف مهارات القرن الحادي والعشرين في رفع مستوى التحصيل الدراسي. ومع دراسة بيلي واكسو (Pilli & Asksu, 2013) التي أكدت أن دمج التقنية في تعليم الرياضيات يُسهم في رفع مستوى التحصيل الدراسي، والاحتفاظ بالتعلم، وتكوين الاتجاه نحو المادة.

ويعزي الباحثان نتيجة هذا البحث إلى قدرة الوحدة المطورة في تمثيل النموذج المقترح القائم على التكامل بين البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي، وأنه يمثل بيئة صفية متكاملة تراعي الفروق الفردية، وتنمي قدرات التلاميذ وتحفزهم للتفاعل في حصة الرياضيات، عن طريق إعادة تنظيم وهيكلة دروس الوحدة المطورة، التي تكونت من (٨) مراحل، تضمنت مهارات متعددة بشكل واضح وصريح، وبمعرفة المعلم والمتعلم بعد توضيحها لهم ،وبيان أهميتها إضافة إلى تنظيمها بشكل متدرج ومتسلسل عند عرض المحتوى الرياضي، حيث يبدأ الدرس بمرحلة "التمهيد والخبرة السابقة"، وقد لوحظ أن لها أثرًا واضحًا في تحفيز التلاميذ لاستدعاء الخبرات السابقة والتفاعل

أثناء الدرس، وانتهاء بمرحلة "التأمل" التي يتاح فيها التفكير الإبداعي بعد سلسلة من الخطوات التي تدعم ذلك. وقد صممت دروس الوحدة بتسلسل يدعم التعلم القائم على المتعلم، ويبقى دور المعلم مرشدًا وميسرًا.

تعددت المهارات التي ضُمِّنت في الوحدة المطورة بمراعاة مكونات البراعة الرياضية، ويرى الباحثان أن هذا مناسب للبيئة التربوية والحصة الدراسية؛ وفيه مراعاة لتنوع التلاميذ، واختلاف قدراتهم وميولهم نحو مادة الرياضيات؛ لذا من الطبيعي أن يكون لكل جانب دور مهم في رفع مستوى تحصيل تلاميذ المجموعة التجريبية، والإسهام في احتفاظهم بالتعلم، فضلًا عن ذلك يرى الباحثان أن إضافة أنشطة تدعم وتوجه للعمل الجماعي تساعد في تفاعل التلاميذ فيما بينهم، وتتيح التعرف على الأفكار المتنوعة؛ مما يساعد في رفع مستوى التحصيل. ويؤكد يوقان وتيرتيمز (Uygun & Tertemiz, 2014) على دور حلقات النقاش في جعل التعلم ممتعًا ويُنمِّي تقبل آراء الآخرين، ويرفع مستوى التحصيل الدراسي.

وروعي في محتوى الوحدة المطورة تضمين أنشطة، وإحصاءات، وصور، كلها من البيئة المحيطة بالتلاميذ، وهذه الخطوة تعد من عوامل جذبه للاهتمام بالمحتوى الرياضي، وقراءته، ومراجعته أكثر من مرة، ومناقشة ذلك بين التلاميذ داخل المدرسة وخارجها. وتُسهم النمذجة (الربط بالعالم الحقيقي) في بناء المعرفة والأفكار الرياضية المهمة، وتحفز المتعلم للتعلم الذاتي، وتظهر فائدة الرياضيات (Suh, et al, 2017). إضافة إلى أن تضمين مشكلات الحياة يساعد على الاهتمام بالمحتوى، وتحفز الطالب لمناقشة المعلومات وتحليلها (Nariman, 2014). ويؤكد قريفميجور (Gravemeijer, et al, 2017) على مراعاة مشكلات تتشابه مع البيئة الأصلية عند تطوير مناهج الرياضيات. ويرى (Warner & Kaur, 2017; Gasser, 2011) أن التعلم من خلال مشكلات العالم الحقيقي تجعل الطلاب أكثر تفاعلًا، وتنمي التفكير المنطقي والعميق، وتجعل التعلم ممتعًا، وتتيح التعاون بين الطلاب.

وبرز بشكل واضح تضمين محتوى الوحدة مهارة التفكير الناقد واتخاذ القرار؛ كي تُسهم في توسيع مدارك التلاميذ، وتحملهم المسؤولية، وبذل مزيدٍ من الجهد والوقت في تعلم الرياضيات، إضافة إلى دعمها للتبرير والاستدلال، وقد ظهر ذلك في إجابات تلاميذ المجموعة التجريبية في الاختيار التحصيلي. وتوصلت دراسة شانون (Shanon, 2015) إلى دور التفكير الناقد والعمل التعاوني في تنمية الإبداع؛ ولهذا ضُمنت دروس الوحدة التعليمية المطورة فقرات عدة؛ لإتاحة فرصة للإبداع.

وتماشيًا مع اهتمامات التلاميذ بالتقنية، ومراعاة لمتطلبات القرن الحالي في دمج التقنية في التعليم تم تصميم برمجية روعي فيها الجذب والتشويق والتحفيز، وظهر من التجربة أنها أسهمت في رفع مستوى التحصيل؛ وأنها تساعد التلاميذ على مراجعة الدروس في أي وقت، إضافة إلى أنها تتيح الاطلاع على الدرس الجديد والتحضير له، وروعي فيها أيضًا تحفيز التلاميذ من خلال تضمين عبارات الثناء، وحثهم على بذل مزيد من الجهد والوقت

في تعلم الرياضيات. وتؤكد دراسة كل من بيلي واكسو(Pilli & Aksu, 2013)؛ وكانيفا وآخرين (Kaniva, et al, 2014)؛ وبراي (Bray, 2016) على دور توظيف الكمبيوتر في تعليم الرياضيات وأنه يُسهم في رفع مستوى التحصيل، والاحتفاظ بالتعلم، وتنمية الثقة لدى الطلاب، وتكوين اتجاه إيجابي نحو المادة.

وراعت الوحدة المطورة المرحلة العمرية للتلاميذ، بتخصيص جزء من الدرس لاستخدام اليدويات؛ للمساهمة في ترسيخ استيعاب المفهوم والمهارة الرياضية في كلِّ درس، وتكوين صورة ذهنية لدى التلاميذ يمكن استعادتها بسهولة عند أي سؤال أو نقاش. ويؤكد ني (NAEY, 2002) على أهمية مراعاة خصائص النمو وثقافة المجتمع عند بناء مناهج الرياضيات، وتسلسل الأفكار، وترابطها.

التوصيات

خلص البحث بعد عرض النتائج إلى التوصيات الآتية:

- الاستفادة من النموذج المقترح القائم على التكامل بين البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين لتطوير مناهج الرياضيات في المرحلة الابتدائية.
- إعادة تنظيم هيكلة (بنية) الدروس وفقاً للبنية التي اعتمدها البحث في الوحدة التعليمية المطورة.
- تصميم البرمجيات والمواقع التعليمية التي تخدم مادة الرياضيات وتوفيرها في المصادر المدرسية، وتزويد التلاميذ بها، وربطهم بها عن طريق الأنشطة.
- تدريب المعلمين على تصميم الأنشطة والمواقف والخبرات التي تراعي توجه البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين.
- تضمين أنشطة ومواقف وخبرات في المحتوى الرياضي في المقررات الدراسية في المراحل التعليمية المختلفة؛ تراعي المستويات المعتمدة في الاختبارات الدولية TIMSS (المعرفة، والتطبيق، والاستدلال).
- عند بناء مناهج الرياضيات أو تطويرها يجب مراعاة المراحل العمرية وخصائصها، وتثقيف المعلمين بذلك.
- التركيز في الأنشطة والخبرات المضمنة في الكتاب المدرسي ومراعاة الكيف وليس الكم.

المقترحات

بعد عرض النتائج، يمكن تقديم المقترحات الآتية:

- بناء استراتيجية تدريسية تستند على النموذج المقترح القائم على التكامل بين البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين، وقياس أثرها في التحصيل الدراسي لدى الطلاب في مراحل التعليم كلها.
- دراسة تصورات المعلمين والمعلمات ومعتقداتهم في توظيف توجه البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين.

- إعداد برنامج تدريبي قائم على مهارات القرن الحادي والعشرين وقياس أثره في الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات بمراحل التعليم كلها.
- القيام بدراسة نوعية للتعرف على الآثار الناتجة عن توظيف النموذج المقترح القائم على التكامل بين البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين في فصول الرياضيات بالمراحل التعليمية كلها.
- القيام بدراسات علمية متنوعة قائمة على توظيف النموذج المقترح، وقياس أثره في متغيرات متنوعة من مكونات البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين، مع مراعاة المرحلة الدراسية والمدة الزمنية لتطبيق التجربة.
- تقديم تصور مقترح لتطوير مناهج الرياضيات في المرحلة الابتدائية في ضوء النموذج المقترح القائم على التكامل بين البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين.

المراجع

أبو الرايات، علاء المرسي. (٢٠١٤). فعالية استخدام نموذج أبعاد التعلم لمارازانو في تدريس الرياضيات على تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات، ١٧ (٤)*، ٥٣-١٠٤.

الأسمري، زايد بن سعيد. (٢٠١٦). *الصعوبات التي تواجه تلاميذ الصف السادس الابتدائي في حل المسألة الرياضية وأسبابها*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض.

ترلينج، ب و فادل، ت. (٢٠١٣). *مهارات القرن الحادي والعشرين: التعلم للحياة في زمننا*. ترجمة (بدر عبدالله الصالح). الرياض: جامعة الملك سعود، النشر العلمي والمطابع.

الثبيتي، فوزية بنت عبدالرحمن. (٢٠١١). *تحديد صعوبات حل المشكلات الرياضية اللفظية لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي من وجهة نظر معلمات ومشرفات الرياضيات بمدينة الطائف*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

جحلان، عبدالله عمر. (٢٠٠٩). *فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات – مستند إلى معيار الاتصال الرياضي – في التحصيل وتنمية مهارات التواصل اللفظي والكتابي لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالسعودية*. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات التربوية العليا، جامعة عمان العربية، عمان.

الجيلاني، حسان و فوزي، لوحيدي. (٢٠١٤). أهمية الكتاب المدرسي في العملية التربوية. *مجلة الدراسات والبحوث الاجتماعية، (٩)*، ١٩٤- ٢١٠.

الحازمي، حنان بنت علي والمقوشي، عبدالله بن عبدالرحمن. (٢٠١٦). أثر التدريس المعتمد على التطبيقات الحياتية في استيعاب تلميذات الصف الخامس الابتدائي للمفاهيم الرياضية. *مجلة تربويات الرياضيات، ١٩ (١١)*، ٤٥-١٠٩.

حسن، شيماء محمد. (٢٠١٥). تطوير منهج الرياضيات للصف السادس الابتدائي في ضوء مهارات القرن الواحد والعشرين. *مجلة كلية التربية ببور سعيد، (١٨)*، ٢٩٧-٣٤٥.

الحسين، أحمد بن محمد (٢٠١٧). *صناعة الكتاب المدرسي*. مركز الحسين للاستشارات والبحوث والتدريب، الرياض: المملكة العربية السعودية.

الحنان، أسامة محمود. (٢٠١٨). تدريس وحدة مقترحة قائمة على الإحصاء المجتمعي لتنمية المفاهيم الإحصائية ومهارات الحس الإحصائي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات، ٢١ (٨)*، ٦-٦٤.

الخزيم، خالد بن محمد والغامدي، محمد بن فهم. (٢٠١٦). تحليل محتوى كتب الرياضيات للصفوف العليا للمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين. *مجلة رسالة التربية وعلم النفس، (٥٣)*، ٦١-٨٨.

الخليفة، حسن جعفر. (٢٠١٢). *المنهج المدرسي المعاصر: مفهومه، أسسه، مكوناته، تنظيماته، تقويمه، تطويره*. ط١٠. الرياض. مكتبة الرشد ناشرون.

خليل، إبراهيم بن الحسين و العمري، ناعم بن محمد.(٢٠١٩). أثر تدريس وحدة مطورة قائمة على بعض مهارات القرن الحادي والعشرين في تنمية التحصيل الدراسي وتقدير الذات الرياضي لدى طلاب الصف السادس الابتدائي. *مجلة العلوم التربوية، جامعة الملك سعود، ٣١ (٢)*، ٢٠٩- ٢٣١ .

خليل، إبراهيم بن الحسين والسلولي، مسفر بن سعود.(٢٠١٧). مستوى تضمين بعد العمليات للقوة الرياضية في كتب رياضيات الصفوف العليا بالمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية. *مجلة رسالة الخليج العربي، (١٤٧)*، ٥٥-٧١.

رضوان، إيناس نبيل. (٢٠١٦). *أثر برنامج تعليمي قائم على البراعة الرياضية في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف السابع الأساسي في محافظة قلقيلية*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، نابلس.

الرويس، عبدالعزيز بن محمد و العمراني، هيا بنت محمد و السلولي، مسفر بن سعود والشايع، فهد بن سليمان (٢٠١٦). اتساق المواصفات التربوية والفنية لكتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة ونظيرتها في سلسلة ماجروهل. *مجلة العلوم التربوية، جامعة الملك سعود، (٢)*، ٢٢٣-٢٤٣.

الزعبي، علي محمد والعبيدان، عبدالله محمد. (٢٠١٤). تحليل كتاب الرياضيات للصف الرابع في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير NCTM. *دراسات العلوم التربوية، (٤١)*، ٣١٧ – ٣٣٢.

السر، خالد خميس و أحمد، منير إسماعيل وعبدالقادر، خالد فايز (٢٠١٦). *استراتيجيات تعليم وتعلم الرياضيات*. (النسخة الإلكترونية)، جامعة الأقصى، غزة.

السرحاني، مها بنت محمد. (٢٠١٤). فاعلية برنامج تدريبي مقترح في إكساب معلمات الرياضيات مهارات استخدام الذكاءات المتعددة في تدريسهن وأثره على الاحتفاظ بالتعلم وتنمية الذكاءين البصري والمكاني والمنطق الرياضي لدى طالباتهن. *مجلة كلية التربية بأسيوط*، ٣٠(٢)، ٥٩٢- ٦٤٩.

السعيد، رضا مسعد السعيد. (٢٠١٨). البراعة الرياضية: مفهومها ومكوناتها وطرق تنميتها. المؤتمر العلمي السنوي السادس عشر (الدولي الأول) للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، *"تطوير تعليم وتعلم الرياضيات لتحقيق ثقافة الجودة"*، *دار الضيافة جامعة عين شمس*، ٢٠١٨/٧/١٤م.٦٧-٨٠.

سيفين، عماد شوقي. (٢٠١٦). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على نموذج "مارازانو لأبعاد التعلم" في تنمية الكفاءة الرياضية وبعض عادات العقل في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. *مجلة تربويات الرياضيات، ١٩ (٤)*، ١٧١- ٢١٧.

الشبول، أسماء والخوالدة، ناصر. (٢٠١٤). تحليل محتوى التربية الإسلامية للمرحلة الثانوية في الأردن في ضوء نظرية الذكاءات. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية، (٣)*، ٢٩٣-٣٠٤.

الشربيني، فوزي والطناوي، عفت. (٢٠١١). *تطوير المناهج التعليمية*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

الشرفات، حسين عسكر وغنيمات، موسى محمد. (٢٠١٦). *مناهج الرياضيات الواقع والمأمول*. عمان: دار المعتز للنشر والتوزيع.

الشعلان، سهام بنت حمد. (٢٠١٣). *مقارنة كتابي الرياضيات للصف الخامس الابتدائي وفق سلسلة ماجروهل (McGraw Hill) والكتاب الموائم*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض.

الشلهوب، سمر بنت عبدالعزيز وعبدالبر، عبدالناصر محمد والرويس، عبدالعزيز محمد. (٢٠١٥). مستوى مقروئية كتب الرياضيات المطورة للصفوف العليا بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية. *مجلة رسالة التربية وعلم النفس، (٤٨)*،١٦٧-١٩٨.

الشيخي، هاشم بن سعيد. (٢٠١٦). مستوى القدرة على حل المشكلات الرياضية في فرعي الأعداد والهندسة لدى طلاب الصف الثالث الثانوي. *مجلة رسالة التربية وعلم النفس، (٥٤)*، ١٠٩- ١٢٩.

الشيخي، هاشم سعيد. (٢٠٠٠). *أثر ربط محتوى الرياضيات بالحياة اليومية على تحصيل طلبة الصف الثالث متوسط بمدينة جدة في الرياضيات وعلى اتجاهاتهم نحوها*. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان.

الضبع، محمود. (٢٠٠٦). *المناهج التعليمية صناعتها وتقويمها. القاهرة*. مكتبة الأنجلو المصرية.

العاصي، أحمد بن سعد. (٢٠١٤). *مستوى أداء تلاميذ الصف السادس الابتدائي في تنفيذ استراتيجيات حلّ المسألة الرياضية*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض.

عبدالحميد، رشا هاشم. (٢٠١٧). فعالية استخدام استراتيجية الرحلات المعرفية عبر الويب (الويب كوست) في تدريس الهندسة لتنمية البراعة الرياضية لدى طالبات المرحلة المتوسطة. *مجلة تربويات الرياضيات، ٢٠ (٣)*، ٣٢- ٨٧.

عبدالعزيز، هند محمد. (٢٠٠٦). *استخدام التطبيقات الحياتية في التدريس لزيادة الميل نحو الرياضيات لدى طلاب الصف الخامس من التعليم الأساسي*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة عين شمس، القاهرة.

عبيدة، ناصر السيد عبدالحميد. (٢٠١٧). فاعلية نموذج تدريسي قائم على أنشطة PISA في تنمية مكونات البراعة الرياضية والثقة الرياضية لدى طلبة الصف الأول الثانوي. *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، (٢١٩)*، ١٣- ٧٠.

الغامدي، محمد بن فهم. (٢٠١٧). تقويم الأداء التدريسي لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء ممارسات البراعة الرياضية. *مؤتمر التميز في تطوير تعليم وتعلم العلوم الثاني " التطور المهني –آفاق مستقبلية"* ، ١٤-١٥ شعبان ١٤٣٨.

اللقاني، أحمد حسين و الجمل، علي أحمد. (٢٠١٣). معجم المصطلحات التربوية المعرّفة في المناهج وطرق التدريس. ط٣، القاهرة: عالم الكتب.

المالكي، عوض بن صالح. (٢٠١١). أثر استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية حل المشكلات الرياضية اللفظية لدى طلاب الصف الأول المتوسط بمدينة مكة المكرمة. *دراسات في المناهج وطرق التدريس، (١٦٦)*، ٥٤- ٩٩.

محمد، ميرفت محمود. (٢٠١٥). *تطوير المناهج*. عمان: مركز ديبونو لتعليم التفكير.

محمد، وائل عبدالله و عبدالعظيم، ريم أحمد. (٢٠١١). *تصميم المنهج المدرسي*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

مدخلي، علي بن هادي. (٢٠١٧). *مستوى تمكن طلاب وطالبات المرحلة المتوسطة من استراتيجيات حلّ المسائل الرياضية اللفظية*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات. (٢٠١٦). *الدراسة التقويمية لمشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية في التعليم العام بالمملكة العربية السعودية- تقرير المرحلة الثالثة*. جامعة الملك سعود، الرياض.

المركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج.(٢٠١٦). *معجم المصطلحات التربوية والنفسية*. الكويت.

المعثم، خالد بن عبدالله والمنوفي، سعيد جابر. (٢٠١٤). تنمية البراعة الرياضية توجه جديد للنجاح في الرياضيات المدرسية. *المؤتمر الرابع " تعليم الرياضيات وتعلمها في التعليم العام بحوث وتجارب متميزة" الجمعية السعودية للعلوم الرياضية (جسر)*، جامعة الملك سعود، الرياض ٢١-٢٣/١٠/٢٠١٤م.

المؤتمر الدولي لتقويم التعليم .(٢٠١٨). *"مهارات المستقبل- تنميتها وتقويمها"* . المملكة العربية السعودية فندق الفورسيزون ٤-٦ ديسمبر.

النذير، محمد بن عبدالله. (٢٠١٨). تنمية مهارات التعلم في المناهج الدراسية. ورشة تدريبية، *مؤتمر "مهارات المستقبل- تنميتها وتقويمها" . المملكة العربية السعودية فندق الفورسيزون ٤-٦ ديسمبر.*

هيئة تقويم التعليم (٢٠١٦م). تقرير نتائج الاختبارات الوطنية. http://eec.gov.sa/results/nap/student تاريخ الاسترجاع ٤/٢/ ١٤٣٩.

Arab Bureau of Education for The Gulf States (ABEGS) (2012*). Evaluation Of the Gulf States Math and Science Textbooks. Riyadh: ABEGS pres. Evaluation of The Gulf States Math and Science Textbooks*. Riyadh: ABEGS pres.

Bay- Williams, J. (2010). *Classroom Influences on Student Outcomes in The Elementary Grades*. (editors), Translating Research for Elementary School Teachers [NCTM], 37-45.

Bay- Williams, J. (2010). *Effective Classroom Practices of Elementary School Teachers.* (editors), Translating Research for Elementary School Teachers [NCTM], 31-36.

Bray, A & Tangney, B. (2016). Enhancing student engagement through the affordances of mobile technology: a 21st century learning perspective on Realistic Mathematics Education. *mathematics education research journal, 28* (1),173–197

Crockett, L. W. (2016). *The Critical 21st Century Skills Every Student Needs and Why.* https://globaldigitalcitizen.org/21st-century-skills-every-student-needs, retrieved in 20/9/2018.

Egnor ¸G. (2013). *A Case Study Of 21st Century Skills in High Achieving Elementary Schools in Pennsylvania*. PhD Thesis, Indiana University of Pennsylvania, USA.

Fadel, C. (2018). *CCR Announces that ACT Joins its Assessment Research Consortium* @CurrRedesign @ACT #4DEdu. https://curriculumredesign.org/ccr-announces-design-of-world-leading-k-12-mathematics-curriculum-with-australias-curriculum-authority-acara-currredesign-4dedu/ تم الإسترجاع بتاريخ ١٥ سبتمبر ٢٠١٨

Freund, D. (2011*). Opportunities to Develop Mathematical Proficiency: How Teachers Structure Participation in the Elementary Mathematics Classroom*. the degree Doctor of Philosophy in Education, University of California, Los Angeles, USA.

Gasser,K.(2011). Five Ideas for 21st Century Math Classrooms. *American Secondary Education. 39(3)* Summer, 108-116.

Granström, K. (2006). *Group phenomena and classroom management. A Swedish perspective*. In C. M. Evertson & C. S. Weinstein (Eds.), Handbook for Classroom Management: Research, Practice, and Contemporary Issues (1141-1160). New York: Erlbaum.

Gravemeijer, K; Stephan, M; Julie, C; Lin,F & Ohtani, M. (2017). What Mathematics Education May Prepare Students for the Society of the Future? *international journal of science and math education, 15 (1),* 105–123.

Griffin, P. (2018). Competence based education in the Kingdom of Saudi Arabia. *International Conference on Education Evaluation ICEE 2018, 4-6 Dec.*

Groves,S. (2012). Developing Mathematical Proficiency. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia* ,*35 (2*), 119 -145.

Horner, S. (2018). Curriculum & Assessments for the 21st Century in an Age of Artificial Intelligence. *International Conference on Education Evaluation ICEE 2018, 4-6 Dec.*

Kaasila, R.; Pehkonen, E. & Hellinen, A. (2010). Finnish pre-service teachers' and upper secondary students' understanding of division and reasoning strategies used. *Educational Studies in Mathematics, 73* (*3)*, 247–261.

Kanive , R; Nelson, P; Burns, M & Ysseldyke, J. (2014). Comparison of the Effects of Computer-Based Practice and Conceptual Understanding Interventions on Mathematics Fact Retention and Generalization. *The Journal of Educational Research, 107(2),*83–89.

Khairani, A.& Nordin, M.(2011). The Development and Construct Validation of the Mathematics Proficiency Testfor 14-Year- Old Students. *Asia Pacific Journal of Educators and Education, 26 (1),* 33–50.

Kilpatrick, J; Swafford, J & Findell, B. (2001*). Adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington, D. C.: National Academy Press.

Lawrence, A & Vimala, A. (2012). School Environment and Academic Achievement of Standard IX Students. *Journal of Educational and Instructional Studies in the World. August, 2(3).* 210-215.

Mewborn, D & Kilpatrick, J. (2010). *School mathematics for the twenty-first Century. In: Teaching and Learning Mathematics: Translating Research for School Administrators.* by *Frank Lester (eider).* National Council of Teachers of Mathematics.

NAEYC (2002*). Early Childhood Mathematics: Promoting Good Beginnings".* National Association for the Education of Young Children, USA.

Nariman, N.(2014). *Problem-based Science Inquiry: Challenges and Possibilities for Addressing 21st Century Skills*. PhD Dissertation, University of California, San Diego, USA.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.

National Research Council [NRC]. (2001*). Adding it up: Helping children learn mathematics. J. Kilpatrick, J. Swafford, and B. Findell (Eds.). Mathematics Learning Study Committee, Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education*. Washington, DC: National Academy Press.

Pacific Policy Research Center. (2010). *21st Century Skills for Students and Teachers.* Honolulu: Kamehameha Schools, Research & Evaluation Division.

Partnership for 21st Century Skills org. (2009, A): Assessment of 21st Century Skills, USA, retreived from www.21stcenturyskills.org in 20/2/2018

Partnership for 21st Century Skill. (2006). Framework for 21st Century.

partnership for 21st Century Skills Org. (2011): P21 Common Core Toolkit A Guide to Aligning the Common Core State Standards with the Framework for 21st Century Skills, retrieved from www.P21.org in 1/3/2018

Partnership for 21st Century Skills Org. (2009, B). *21st Century Student Outcomes" P21 Framework Definitions*. PP. 1-9, retrieved from http://www.21stcenturyskills.org. in 20/1/2018.

Phelps, G. (2018). Assessing Content Knowledge for Teaching. *International Conference on Education Evaluation ICEE 2018, 4-6 Dec.*

Pilli ,O & Aksu, M. (2013). The effects of computer-assisted instruction on the achievement, attitudes, and retention of fourth grade mathematics students in North Cyprus. *Computers & Education, 62 (3),* 62–71.

Pipkorn, D. (2015). *What makes a Mathematics Proficint Student?*. Posted August 17, 2015. 3*/9/*2017. https://www.nctm.org/Publications/Mathematics-Teaching-in-Middle-School/Blog/What-Makes-a-Mathematically-Proficient-Student_/

Queensland Curriculum and Assessment Authority(QCAA). *(2015). 21st century skills for senior education, An analysis of educational trends.* Retrieved on 11/2/2017 from: https://www.qcaa.qld.edu.au/downloads/publications/paper_snr_21c_skills.pdf.

Samuelsson, J. (2010). The impact of teaching approaches on students' mathematical proficiency in Sweden. *International Electronic Journal of Mathematics Education, 5(2),* 61-78.

Schoenfeld, A.(2007). What is Mathematical proficiency and how can it be Assessed?. In Schoenfeld, et. Al (aditors). Assessing Mathematical proficiency. *Mathematical Sciences Research Institute, 53,* 59-73.

Shannon ,E. (2015*). Achievement and 21st century skills in Elementary school students*. PhD Thesis, Dowling College, Oakdale, NY, USA.

Siegfried, J. (2012).*The Hidden Strand of Mathematical Proficiency: Defining and Assessing for Productive Disposition in Elementary School teachers mathematical content knowledge.* PhD Dissertation, university of California, san Diego-san , USA.

Star, R. (2005). Reconceptualizing Procedural Knowledge. *Journalfor Research in Mathematics Education, 36 (5),* 404:411.

SueFiggins ,L. (2010*). Four Elementary Teachers' Journeys Into The Understanding And Application Of Mathematical Proficiency*. PhD Thesis , Department of Teaching and Learning, Northern Illinois University, USA.

Suh, J; Matson, K & Seshaiyer, P. (2017). Engaging Elementary Students in the Creative Process of Mathematizing Their World through Mathematical Modeling. *Education Sciences., 7(2) 62* ,1-21.

Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS). (2012). TIMSS 2011 International Results.

Trends in International Mathematics and Science Study. TIMSS,2015.

Uygun ,N & Tertemiz, N.(2014). Effects of Problem-Based Learning on Student Attitudes, Achievement and Retention of Learning in Math Course". *Education and Science, 39 (174*), 75-90.

Warner ,S & Kaur, A. (2017). The Perceptions of Teachers and Students on a 21st Century Mathematics Instructional Model. *INTERNATIONAL ELECTRONIC JOURNAL OF MATHEMATICS EDUCATION , 12(2*), 193-215.

Wieman, R & Arbaugh, F.(2013). Success from the start: *Your First years Teaching Secondary Mathematics Success from The Start*. The National Council Of Teachers Of Mathematics. https://scholar.google.com/citations?user=_EflWfYAAAAJ&hl=ar&oi=sra.