Sana'a University Journal of Human Sciences
مجلة جامعة صنعاء للعلوم الإنسانية
Vol. 3 | No. 1 | Page 255 – 282 | 2023 |
https://journals.su.edu.ye/index.php/jhs
ISSN : 2958-8677

تصميم تعليمي في التفاضل والتكامل قائم على المنحى الواقعي في تعليم الرياضيات (RME) وأثره على الاتجاه نحو الرياضيات لدى طلبة التعليم الثانوي

Instructional Design in Calculus Based on Realistic Mathematics Education Approach and its Effectiveness on Attitude Towards Mathematics among high school students

فيصل علي صالح الصناعي
باحث – كلية التربية – جامعة صنعاء

Faisal Ali Saleh Al-Ssena'i
Researcher - Faculty of Education
Sana'a University -Yemen

الملخص:

هدف البحث إلى تقصي أثر تصميم تعليمي في التفاضل والتكامل قائم على المنحى الواقعي (RME) على الاتجاه نحو الرياضيات لدى طلبة التعليم الثانوي، ولتحقيق ذلك بنى الباحث تصميمًا تعليميًا في وحدة النهايات والاتصال والاشتقاق للصف الثاني الثانوي العلمي، قائم على منحى (RME) ، وتكونت عينة البحث من 140 طالبة من طالبات الصف الثاني الثانوي العلمي في مدرسة سمية للبنات في مديرية السبعين بأمانة العاصمة صنعاء، كان اختيارها بطريقة قصدية، وصُنفت إلى 61 طالبة (مجموعة تجريبية)، و 61 طالبة (مجموعة ضابطة)، ولتجميع البيانات بنينا مقياسًا للاتجاه، وطبقناه قبليا بعديا على المجموعتين بعد التأكد من صدقه وثباته، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05) في متوسطات درجات المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية تعزي إلى التصميم التعليمي، إضافة إلى الأثر الإيجابي للتصميم التعليمي في الاتجاهات نحو الرياضيات، وفي ضوء النتائج يوصى بالاستفادة من المنحى الواقعي في تطوير مناهج الرياضيات ،و تطوير برامج إعداد المعلم، وبرامج تدريبه أثناء الخدمة.

الكلمات المفتاحية: تصميم تعليمي، التفاضل والتكامل، الرياضيات الواقعية، الاتجاه نحو الرياضيات، التعليم الثانوي.

Abstract:

This research aims to investigate the effectiveness of an educational design in calculus based on realistic mathematic education approach (RME) to develop attitudes towards mathematics among secondary school students. To achieve this، the researcher has built teaching design in limits، continuous and derivatives for the 2nd grade of secondary school based on realistic mathematic education.

The research sample consisted of 122 female students from the 2nd year of scientific secondary school in Sumaya School for Girls in Al-Sabeen District in the capital Sana'a، were chosen intentionally and divided into two groups، an experimental group (61 students)، and a control group (61 students). The data was collected by scales of attitude، and applied to both groups after verifying its validity and reliability. The results indicated statistical significance deference (α =0.05) among the arithmetical mean for both groups، in favor of experimental group، in addition to the teaching design's effectiveness in developing attitudes towards mathematics.

Keywords: Instructional design, calculus, realistic mathematics, the trend towards mathematics, secondary education.

المقدمة:

يتميَّز العصر الحالي بالتغيُّر المُسْتَمِر والمُطَّرِد في جميع مجالات الحياة المختلفة؛ ممَّا يُضاعف التَّحديات التي تواجه الأمم والشعوب؛ ولذلك فبناءُ أفراد ذوي مهاراتٍ عالية في التفكير والتَّواصل وحَلّ المُشكلاتِ، أفراد قادرين على التكيف والتَّعامُل مع المُستجَّدات والتغيُّرات يُعدُّ مطلبًا أساسيًا لمواجهة هذه التَّحدّيات. ومن أجل بناءِ أفراد بهذه القُدرات والمَهارات، أفراد قادرين على المنافسة لا بُدَّ من تطوير الأنظمة التَّربويَّة والتَّعلِيميَّة (روفائيل، 2001)، فالأنظمة التَّعلِيميَّة تَهدِفُ إلى بناء الشَّخصِيَّةِ المُتكامِلة للأفراد، سواءً من حيث القِيَم والأخلاق، أو من حيث

الذَّكاء والمهارات، ويعد تطوير التَّعلِيم شرطًا لضمان جودة المُخْرَجات.

وتُعَدُّ الرِّياضِيَّاتُ إحدى أهمِّ المواد في القرن الحادي والعشرين، وأصبح تعلُّمها ضرورةً مُلِحَّةً ولم يَعُدُّ ترفًا فِكريًا Freudenthal،2006 ، وقد تعَاظمَ دَوْرُها حتَّى غزَتْ تطبيقاتها جميع المجالات العِلميَّة والعَمَلِيَّة، وتجاوزت ذلك حتَّى أصبحت أداةً للتفكير وحلِّ المُشْكِلات (عبيد، 2009).

كما أنَّ التَّفَاضُلَ والتَّكامُلَ أحدُ مجالاتِ الرِّياضِيَّاتِ، ويمثِّلُ أحدى سِمَاتِ التَّطَوُّر في الرِّياضِيَّات الحاليَّة، ويَعُدُّه كلاين Kline (1976) أكثر الابتكارات الرِّياضِيَّة أهمية في القرن السابع عشر، بل يُعَدُّ من أكثرها إسهامًا في تطوُّرِ الرِّياضِيَّاتِ والعلومِ الأخرى، ويحتاجه الطَّلَبَة كأساس مُهِمّ للدراسة في الرِّياضِيَّاتِ، ومُنطَلَقٍ لهم لِتَعَلُّم الهندسة والاقتصاد، والتكنولوجيا الحيويَّةِ، وغيرها من العلوم (Kzito، 2012; McKinney & Dibb ،2021; Tall et al، 2008). كما يُسْهِمُ في حلِّ الكثير من المشكلات العصريَّة من خلال تطبيقاته المُختلفة في هذه العلوم (أبو الأسعد، 2010)، ويتميَّز بالقدرة والمرونة في تبسيط المُشْكلاتِ الأكثر تعقيدًا في هذه المجالات (Fuentealba et al.،2018)، ومن خلاله يمكن " نَمْذَجَةُ " المَواقفِ والتَّطبيقاتِ الحياتِيَّة (جرادات وخصاونة، 2019)؛ لذلك فإنَّ فَهْمَهُ يُحقِّق للطَّلَبَةِ فوائدَ كثيرةً في دراستهم الجامعية، وفي حياتهم العِمليَّة (Sebsibe،2019).

ومع الدور الكبير الذي تلعبه الرياضيات بشكل عام والتفاضل والتكامل بشكل خاص ، فإن تعليمها وتعلمها ما زال يعاني من سلبيات في المحتوى، وأساليب التعليم ،وأنشطة التعلم، وينتج لذلك تتكون تصورات سلبية لدى الطلبة عن الرياضيات، وضعف في التحصيل والدافعية لتعلمها، وتدني في المهارات(عبيد،2004)، فمناهج الرياضيات في بعض الدول العربية، ومنها اليمن ما تزال محشوة بالحقائق والمعلومات المجردة ،بعيدة عن واقع الحياة وسياقاتها، تشجع على التلقين السلبي على حساب البحث والاستكشاف (محمود،2006)، كما تشير الكثير من البحوث إلى أن الممارسات التدريسية التقليدية الشائعة في هذه الدول مسئولة عن التدني في جودة التعليم؛ لكونها تركز على الحفظ والاسترجاع على حساب الفهم والإبداع(كوجك وآخرون، 2008).

ويعد التفاضل والتكامل من أكثر الموضوعات الرياضية صعوبة بالنسبة لكثير من الطلبة، ولا يزال استيعابهم لمفاهيمه الأساسية مشكلة تشغل المختصين في تعليم وتعلم الرياضيات، حيث أشارت نتائج العديد من الدراسات التي اجريت في مناطق كثيرة من العالم إلى وجود تلك الصعوبات، ومنها دراسات اجنبية منها(Doorman،2005 Gravemeijer& ; Gray1999،Doorman ; 2006،B ،J ،S& Loud ،S؛ ; Fatimah،S&Yerizon 2019؛ Kizito ،2012; Selden et al ،1999; Sebsibe،2019،Tall؛1997،1993،1992Thompson; وعلى مستوى الوطن العربي (بني عطا،2018؛ وجرادات وخصاونة،2019؛ وخليل،2018 ؛ والزغبي ، وسليمان، ورواقه،2019؛ والساعدي ،2008؛ والسلولي، والعليان، والدرواني، والشريف ،2019؛عبيد،2004)،وعلى مستوى اليمن دراسات (الأغبري،2008؛ بن شحنه،2007؛ وقاسم، 2019)، إضافة إلى ملاحظات الباحث، من خلال عمله في تدريس الرياضيات للمرحلة الثانوية لعدة سنوات، ومن خلال عمله مشرفًا تربويًا، وكذلك من

خلال مشاركاته في أعمال التقويم التربوي، كل ذلك يشير إلى وجود مشكلات في تعلم الطلبة تمثلت في ضعف استيعاب المفاهيم، وتدني القدرة في حل المسائل غير الروتينية، ونتج عنها انخفاض مستويات التحصيل، وظهور اتجاهات سلبية نحو المادة.

ويعد تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو الرياضيات هدفاً أساسيا لتعليم وتعلم الرياضيات؛ لأن الاتجاه الإيجابي نحو الرياضيات يؤدي إلى زيادة الدافعية نحو تعلمها، وينعكس ذلك إيجابيا على التحصيل العلمي وعلى نمو مهارات التفكير والإبداع وحل المسألة(خليل،2018) ، ومع ذلك فإن واقع تعليم وتعلم الرياضيات يشير إلى وجود اتجاهات سلبية لدى كثير من الطلبة نحوها، وهذه الاتجاهات تعود إلى معتقداتهم وتصوراتهم الخاطئة عن الرياضيات، وأنها مادة صعبة ليس لها معنى، ولا صلة لها بالواقع، وقد أشارت عدد من الدراسات منها دراسات (جعفر،2012؛ والحشيبري، 2009؛ وقاسم ،2020؛ بشر ،وآخرون،2022) إلى أن المعتقدات والتصورات الخاطئة تعود إلى ضعف ارتباط مناهج الرياضيات بالواقع الحياتي للطلبة، كما تعود إلى الممارسات التدريسية التقليدية السائدة التي تركز على القواعد والإجراءات المحددة والتطبيق الآلي لها بعيدا عن الاستيعاب المفاهيمي، مما أسهم في انخفاض دافعية الطلاب نحو تعلمها(كنعان،2018)؛ لذلك فإن تحسين تعليمه وتعلمها سيلعب دورا مهما في زيادة مستوى الدافعية، ونمو اتجاهات إيجابية نحوها ونحو تعلمها، وسينعكس إيجابيا على تحصيلهم العلمي.

ويعد المنحى الواقعي من الاتجاهات التي أثبتت قدرة وفاعلية في تحسين تعليم وتعلم الرياضيات، ومنها التفاضل والتكامل، وأسهمت في تعديل اتجاهات الطلبة السلبية نحوها؛ وذلك لأنه يعد السياق المألوف للطلبة، والمرتبط بواقعهم اليومي منطلقاً لتعلمهم، والخبرات السابقة لهم أساساً لبناء فهمهم الرياضي، كما أن هذا المنحى يعد المعلم موجهاً وميسراً لعملية التعلم ، من خلال دوره في تصميم المواقف التعليمية بطريقة تسهل إعادة ابتكار المفاهيم والأفكار والمعارف الرياضية، وكذلك دوره في الإشراف والمتابعة على أعمال الطلبة أثناء ممارسة الرياضيات، هذه الأعمال التي تتم عبر مهام تعلمية بنائية تقدمية وتطورية، والانتقال عبر المستويات والنماذج المتدرجة والمتداخلة، وصولا إلى المعرفة الرياضية المقصودة؛ مما يجعل تعلم الرياضيات أمرا سهلا ومفيدا وممتعا، وهذا يسهم في تنمية الاتجاهات الإيجابية نحوها.

فقد أشارت دراسات كل من مِن (Armanto، 2004; Doorman،2002; Bakker ، 2005; Drijvers،Gravemeije & Doorman ، 1999; Streefland، 2002; Kizito،2003; Fauzan ، 2012; 1991) إلى أفضلية مَنْحَى الرِّياضِيَّات الواقِعيَّة في تحسين تعليم وتعلُّم الرِّياضِيَّات، سواء على مستوى المجالاتِ المختلفة كالجبر والإحصاء والأعداد، وكذلك التَّقَاضُل والتَّكامُل، وغيرها، أو على مستوى مراحل التعليم العام الأساسية والثانوية.

كما أظهرت نتائج العديدُ من الدِّراساتِ الأجنبية والعربيَّة أثر إيجابي لمَنْحَى الرِّياضِيَّاتِ الوَاقِعيَّة في تعميق استيعاب المعرفة والمفاهيم الرِّياضِيَّة واكتسابها، وأنه يُسهِم في تنمية مَهاراتِ الطَّلَبَةِ في التفكيرِ والإبداع وحلِّ المسألة، ويُنمِّي الاتِّجاهاتِ الإيجابيَّةَ نحو الرِّياضِيَّاتِ، ويدعم زيادة الرَّغبة في تعَلُّمها، كدراسة (Anggraini & Fauzan، 2020; Bonotto، 2019; Laurens ، 2014; Hasibuan et al.، 2021; Yuanita et ، 2017; Nurfadilah et al.،et al. 2018) ودراساتِ كُلٍّ مِن (خليل، 2018؛

عبدالملاك، 2020؛ كنعان، 2018؛ كنعان والبشايرة، 2021؛ المالكي، وحمادنة، 2021).

ونظراً لقلة الدراسات التي تناولت مجال التفاضل والتكامل وهدفت إلى تحسين تعليمه و تعلمه في اليمن حيث اقتصرت على دراسات كل من (بن شحنة،2007، قاسم،2020) التي تناولت الصعوبات التي يواجها الطلبة اثناء تعلمهم لمفاهيم التفاضل والتكامل سواء في المرحلة الجامعية أو المرحلة الثانوية، و دراسة الأغبري (2007)، التي هدفت إلى تحسين تعليم وتعلم التفاضل والتكامل من خلال استخدام التقنية ممثلة في الحاسبة البيانية graphics calculator ، ودراسة صنعة(2008)، التي اقترحت تدريس الدوال من خلال التصاميم والرسوم البيانية، وكذلك نظرا لشحة الدراسات التي هدفت إلى تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو الرياضيات، كما أن منحى الرياضيات الواقعية لم يطبق في مراحل التعليم العام في اليمن –بحسب علم الباحث– إلا من خلال دراسة الحبابي (2022) التي طبقت على طلبة كلية التربية جامعة صنعاء، وهدفت إلى تقصي أثر منحى الرياضيات الواقعية على مهارات القرن الحادي والعشرين؛ لذلك كله يأتي هذا البحث كبحث تجريبي يهدف إلى تحسين تعليم وتعلم الرياضيات، التفاضل والتكامل بشكل خاص، وتنمية الاتجاهات الإيجابية نحو الرياضيات، من خلال بناء تصميم تعليمي في موضوعات النهايات والاتصال والاشتقاق قائم على منحى (RME)، وتطبيقه على عينة البحث.

مشكلة البحث:

من خلال عمل الباحث في حقل التربية والتعليم معلمًا في المقام الأول، ومشرفًا تربويًا في المقام الثاني، وإسهامه في الإشراف والمتابعة على عملية تنفيذ الاختبارات بمستوياتها المختلفة، فقد لاحظ وجود صعوبات في تعلم الطلبة لمفاهيم التفاضل والتكامل تتسبب في انخفاض دافعيتهم، ونمو اتجاهات سلبية نحو الرياضيات ، كما أن شكاوى من المعلمين والطلبة من وجود صعوبات تعود إلى طريقة تنظيم موضوعات التفاضل والتكامل في كتب الرياضيات الثانوية، وأنها تتسم بالتجريد، ويعتريها قصور في ربطها بخبرات الطلبة السابقة، وضعف في ربطها بالواقع ، كما تعود إلى الممارسات التدريسية السائدة، التي تركز على القواعد والإجراءات، على حساب الفهم والاستيعاب، مما يعزز شعور الطلبة بالملل من تعلمها، وعدم إدراكهم لأهميتها، وهذا يسهم في ظهور اتجاهات سلبية نحوها، وهذا يتوافق مع نتائج بعض الدراسات والبحوث مثل دراسة كنعان(2018)، التي بينت أن كثير من الطلبة يعانون من صعوبات في تعلم الرياضيات؛ لانهم يعتقدون أنها مادة جافة ومملة وليس لها معنى بالنسبة لهم؛ وذلك تسبب في ضعف الاقبال على تعلمها، و دراسة خليل(2018) التي اشارت إلى تكون اتجاهات سلبية لدى الطلبة نحو الرياضيات؛ بسبب الممارسات التدريسية التقليدية السائدة.

ولما كان المنحى الواقعي في تعليم الرياضيات اتجاها فاعلا في تعليم وتعلم الرياضيات، ويهتم بتنظيم المحتوى، ومبادئ التدريس على حد سواء، ويسهم في جعل تعلم الرياضيات أكثر متعة، وقد أشارت العديد من الدراسات إلى فاعليته في تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو الرياضيات، و أوصت باستخدامه، مثل دراسة (خليل،2018) ودراسات (Fauzan،2002 ; ÖZKAYA،D.; Uzel2017،2006)، وتم تبنيه

في الكثير من الدول، مثل إنجلترا والمانيا وإسبانيا والبرتغال والولايات المتحدة الأمريكية وهولندا واليابان، الدنمارك والبرازيل وجنوب إفريقيا وناميبيا، واندونيسيا وماليزيا وفيتنام وغيرها، (خليل،2018 ؛ كنعان،2018)، و إضافة إلى ندرة الدراسات والبحوث التجريبية التي استخدمت المنحى الواقعي (RME) في اليمن على حد علم الباحث، رأى الباحث بناء تصميمٍ تعليميٍّ تَعَلُّمي – في التَّفاضُل والتَّكامُل – قائمٍ على مَنْحَى الرِّياضِيَّات الواقِعيَّة ، وتَقَصَّي أثره على تنمية اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات.

وتتحدد مشكلة البحث بالسؤال الرئيس الآتي:

ما أثر تصميم تعليمي في التفاضل التكامل قائم على منحى الرياضيات الواقعية في تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو الرياضيات لدى طلبة التعليم الثانوي؟

ويتفرع عنه السؤالين الآتيين:

- ما صورة التصميم التعليمي في التفاضل والتكامل القائم على منحى الرياضيات الواقعية؟
- ما أثر التصميم التعليمي في تنمية الاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلبة التعليم الثانوي؟

أهداف البحث: –

يهدف البحث الحالي إلى:

1- بناء تصميم تعليمي في للتفاضل والتكامل قائم على منحى الرياضيات الواقعية.

2- قياس أثر التصميم التعليمي في تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو الرياضيات.

فرضية البحث:

يهدف البحث إلى التحقق الفرض الآتي:

– لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha<0.05$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات تعزى إلى التصميم التعليمي.

أهمية البحث:

– يُقدِّم أنموذجَ تصميمٍ تعليميٍّ في التَّفاضُل والتَّكامُل قائمًا على مَنْحَى الرِّياضِيَّات الواقِعيَّة، أنموذجًا يمكن أن يُحْتَذَى في إعداد نماذج تعليمية لمُتغيِّراتٍ أخرى.

– يقدم تصميماً تعليمياً في التَّفاضُل والتَّكامُل قائمً على مَنْحَى الرِّياضِيَّات الواقِعيَّة، محكماً ومجرباً، يمكن أن يسهم في تحسين تعليم وتعلم الرياضيات، وتعديل اتجاهات الطلبة السلبية نحوها، من خلال:

(أ) الاستفادة منه في تطوير محتوى كتب الثانوية العامة.

(ب) الاستفادة منه في تطوير أداء المعلمين من خلال تطوير برامج أعدادهم.

(ج) الاستفادة منه في تطوير برامج تدريبهم أثناء الخدمة.

– يسهم البحث الحالي في لفت نظر القائمين على تعليم وتعلم الرياضيات إلى أهمية تنمية اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات وتعلمها، من خلال ربطها بالواقع، وتضمين كتبها للعلوم، وللفرد وللمجتمع.

– يمكن أن يستفيد منه المعلمون والمشرفون التربويون في تحسين الممارسات التدريسية داخل حجرات الدراسة، باستخدام ممارسات تدريسية فاعلة، تركز على دور المتعلم، وتجعل تعلم الرياضيات أكثر متعة.

– يُعَدُّ البحثُ الحاليُّ إضافةً جديدةً في الأدبِ التَّربويّ، يُمكِن الاستفادةُ منه في تطويرِ مَناهجِ الرِّياضِيَّاتِ بناء على أفكار مَنْحَى الرِّياضِيَّاتِ الواقِعيَّة.

– قد يفتح البحثُ الحاليُّ قَنواتٍ بحثيَّةٍ لإجراء المزيدِ من الدِّراساتِ، لا سيَّما مع نُدرةِ البحوث في هذا المجال على المستويين المَحلِّيّ والعربيّ.

– يعد هذا البحث إثراء للمكتبة العربية بمزيد من الدراسات التي تهدف إلى تطوير تعليم وتعلم الرياضيات

حدود البحث:

تتمثل حدود البحث في الآتي:

حدود موضوعية يقتصر هذا البحث على:

- الجزء الأول من كتاب الرياضيات للصف الثاني الثانوي القسم العلمي.
- موضوع التفاضل والتكامل والمتمثل في الوحدة الخامسة (النهايات والاتصال والاشتقاق).
- أسس وخصائص ومبادئ الرياضيات الواقعية.

حدود زمانية: طُبق البحث في العام الدراسي 2022/2021م.

حدود مكانية: مدرسة سمية للبنات، منطقة السبعين التعليمية – أمانة العاصمة صنعاء.

مصطلحات البحث:

1- التصميم التعليمي (Instructional Design): يعرف قطامي وآخرون (2003) التصميم التعليمي بأنه: "دراسة علمية تكنولوجية لأسس التعليم والتعلم وتحديد أفضل الطرق والأساليب التدريسية المناسبة لتحقيق الأهداف التدريسية المحددة" (ص2).

ويعرفه الباحث التصميم التعليمي إجرائيا أنه: خطة متكاملة تتضمن إعادة تنظيم الخبرات والمواقف والأنشطة التعليمية التعلمية المكونة للمحتوى المتمثل في وحدة النهايات والاتصال والاشتقاق للصف الثاني الثانوي العلمي في اليمن ككتاب للطالب وفق لخصائص وأسس المنحى الواقعي (RME)، وكذلك تشمل الأهداف والمصادر واساليب التقويم، والأساليب والإجراءات مقترحة لتنفيذ الدرس وفق منحى الرياضيات الواقعية والمتضمنة في دليل المعلم.

2- منحى الرياضيات الواقعية (RME): عرف Gravemeijer،(1994) كما ورد في (Peters، 2016) منحى الرياضيات الواقعية أنه: "نظرية تدريسية فريدة تقدم ارشادات تعليمية؛ بهدف مساعدة المتعلمين على بناء أو إعادة ابتكار الرياضيات في مسائل مركزة داخل عملية التعليم، وتقوم على أن الرياضيات نشاط انساني يمكن ممارسته من سياقات الحياة اليومية" (ص12).

ويعرفه الباحث إجرائيا أنه هو نظرية خاصة في تعليم وتعلم الرياضيات تسهم في تحسين تعلم مفاهيم التفاضل المتمثل بمفاهيم النهايات والاتصال والاشتقاق من خلال إعادة تنظيم المواقف والأنشطة التعليمية التعلمية لمساعدة الطلبة على اعادة ابتكارها، عبر خطوات تتضمن بناء وتنظيم وتطوير فهمهم الرياضي انطلاقا من السياق المألوف لهم وباستراتيجياتهم البديهية الخاصة وتطويرها عبر مستويات الرياضيات التقدمية، وتسهم في تعميق القهم، وتنمي مهارات في التفكير وحل المسألة، وتنمي اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات

الاتجاه نحو الرياضيات:

يعرفه علام (2000) أنه "انفعال معتدل الشدة يهيئ الفرد ويجعله مستعدا للاستجابة المتسقة التي تدل على الموافقة أو عدم الموافقة عندما يواجه موضوع الاتجاه"(ص512)

ويعرفه القيسي (2015) انه الدرجة التي يحصل عليها الطلبة على مقياس الاتجاه نحو الرياضيات المستخدم في الدراسة

ويعرفه الباحث إجرائيا أنه: مجموع درجات استجابات الطلبة الإيجابية أو السلبية، التي تعبر عن مشاعرهم الحقيقية تجاه الرياضيات، ومدى تقديرهم لأهميتها، والاستمتاع بتعلمها، ويقاس ذلك من خلال مقياس الاتجاه نحو الرياضيات المعد لهذا الغرض.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

أولا: الإطار النظري:

المحور الأول: منحى الرياضيات الواقعية:

يعد منحى الرياضيات الواقعية Realestic Mathematics Education (RME) نظرية تدريسية ذات فلسفة خاصة في تعليم وتعلم الرياضيات وفي تصميم المواد التعليمية، وتتمثل فكرته الأساسية في وجهة نظر هانز فرويدنثال (Freudenthal) التي ترى أن الرياضيات نشاطا انسانيا وليست منتجا جاهزاDrijvers، (2003)، ويمكن النظر إلى هذه الفكرة من زاويتين، أولاهما: أن الرياضيات مرتبطة بالواقع؛ لذا يجب أن تكون مألوفة للطلاب ومرتبطة بسياق حياتهم اليومية، ولا يقتصر ذلك على الارتباط بالعالم الحقيقي فقط، بل إنه قد يشمل كلما يعتبره الطلبة حقيقياً وواقعياً وإن كان غير ذلك، لأن مصدر كلمة واقعية (Realistic) هو المفردة الهولندية (zich realiseren)، التي تعني "to imagine" أي التخيل او التصور ؛ لذلك فمعناها يتسع ليشمل كل ما يتصوره ويعتبره الطلبة واقعيا، فالتطبيقات والنماذج للمواقف المشكلة تعد واقعية من هذا المنظور، حتى المسائل الرياضية البحتة تعد واقعية سياقية اذا كانت ضمن خبرات الطلبة المألوفة (Van den) Heuvel-Panhuzen،2003 . أما الزاوية الثانية فهي أن الرياضيات نشاط يمكن ممارسته؛ لذلك يفضل أن يتعلمها الطلاب من خلال ممارستها. وبناء عليه فإنه يمكن ردم فجوة التعلم لمفاهيم التفاضل والتكامل الحاصلة بين الخبرات غير الرسمية للطلبة، والمفاهيم الرياضية الرسمية، من خلال تزويدهم بفرص تمكنهم من ممارسة الرياضيات، وإعادة ابتكارها انطلاقا من خبراتهم غير الرسمية، ويمارسون أنشطة رياضية تقدمية تطورية تحت اشراف المعلم وصولا إلى المعرفة الرياضية المقصودة، وأطلق على ذلك اسم إعادة الابتكار الموجه (Guided reinvention)، ولذلك يجب على المعلمين تصميم وتنظيم أنشطة تعليمية تعلمية تسهل عملية اعادة الابتكار (KIZITO، 2012).

إضافة إلى ما سبق فإن منحى الرياضيات الواقعية (RME) هي "نظرية تعليمية تطورت مع تعليم وتعلم الرياضيات ومن واجلها، وتقدم فلسفة تعليمية في التعليم والتعلم وتصميم المواد التعليمية للرياضيات" (Kizito،2012، p88). ويهدف إلى "ايجاد بيئة صفية موجهة تكسب طلبة الصف الثامن المبادئ الأساسية في التعلم، لجعل المحتوى الرياضي (المجسمات) قريبا منهم، ومرتبطا بحياتهم اليومية؛ لتمكينهم من بناء تصورات إيجابية نحو هذا المنحى" (كنعان، 2020، ص 750).

مبادئ أساسية في منحى الرياضيات الواقعية:

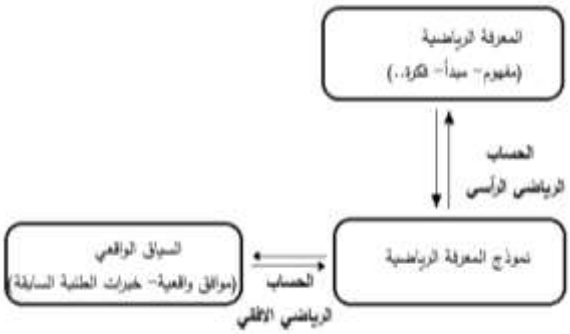
1- إعادة الابتكار الموجه Guided reinvention:

ويعد أحد المبادئ الأساسية في منحى (RME)، ويعني أن يعطى للطلبة الفرص الكافية لممارسة الرياضيات، وتمكينهم من إعادة ابتكار المفاهيم والأفكار الرياضية من خلال تصميم وتنظيم الأنشطة والمواقف التعليمية التعلمية بطريقة مناسبة، ليقوموا بتنفيذ مهام رياضية محددة، تمكنهم من التعلم

بطريقة تشبه الطريقة التي كان بها ابتكار الرياضيات، ويتطلب ذلك تصميم دروس تدعم إعادة الابتكار الموجه بطرق متنوعة، ومنها أن يفكر المعلمون أو مصممو التعليم بالطرق المجربة لتمكين الطلبة على اعادة ابتكار الرياضيات بأنفسهم، أو باستخدام طريقة الظواهر التاريخية القائمة على الاستفادة من التطور التاريخي للموضوعات الرياضية، أو عن طريق استخدام المسائل السياقية المفتوحة، التي يمكن حلها بطرق متنوعة فيستخدم فيها الطلبة استراتيجياتهم البديهية وغير الرسمية الخاصة بهم، ويبقى دور المعلم تقديم الدعم لمساعدة الطلبة على تطوير حلولهم غير الرسمية للوصول إلى الهدف النهائي (Bakker، 2004).

2- الرياضيات التقدمية: progressive mathematization

وتعني أن ممارسة الطلبة للرياضيات تتم عبر سلسلة متدرجة من المهام والعمليات الرياضية، تتطور عبر مستويات متداخلة ومتتابعة من الحساب الرياضي، ويكون الحساب الرياضي التقدمي عبر مستويين متداخلين، هما الحساب الأفقي الذي يستخدم فيه الطلبة خبراتهم البديهية غير الرسمية إلى أن يصل مستوى الحساب الرأسي الذي يستخدمون فيه الإجراءات والاستراتيجيات الرياضية الرسمية. Gravemeijer & Doorman، 1999، P116 والشكل (1) يوضح ذلك:



شكل (1) الرياضيات التقدمية (الحساب الأفقي والحساب الرأسي).

والنشاط الرياضي التقدمي يتم عبر تطوير الطلبة لنماذج من الخبرات التي تنشأ من نماذج مألوفة لهم وقريبة من خبراتهم غير الرسمية، ثم يطورونها بالتدريج إلى نماذج اشمل، ثم إلى نماذج أقرب المعرفة الرياضية، ثم تطوير نموذج المعرفة الرياضية، ولذلك فهي تؤدي دورا مهمًا في ردم الفجوة بين المعرفة غير الرسمية للطلاب والمعرفة الرسمية؛ لكونها ناتجة من الأنشطة التقدمية للطلبة، وأيضا لكونها متداخلة ومتصلة Gravemeijer،1999 .

خصائص منحى الرياضيات الواقعية:

يتميز المنحى الواقعي بخمس خصائص مهمة، تتمثل الآتي:

- استخدام السياق واستكشاف الظواهر: يمكن استكشاف السياق الواقعي الغني وذي المعنى للطلبة أو استكشاف الظواهر الحقيقية أو المجردة لتطوير الأفكار البديهية غير الرسمية لتكون أساسا للمعرفة الرياضية.

- استخدام النماذج لردم الفجوة بين السياق الواقعي ومستوى المعرفة الرياضية، ويمكن أن تكون نماذج ومخططات وأشكالًا ورموزًا مألوفة وذات معنى بالنسبة للطلبة.

– استخدام إنتاجات الطلبة الخاصة كناتج لممارسة الرياضيات، لان ذلك يجعل عملية التعلم ذات معنى بالنسبة لهم.

– الطبيعة التفاعلية للعملية التعليمية التعلمية: يمكن استخدام الاسهامات الخاصة لطلبة كمدخل للتفاعل الصفي من خلال قيامهم بمقارنة أعمالهم مع أعمال زملائهم، ومن خلال النقد البناء باستخدام نماذج ورموز مختلفة، وبذلك يمكن أن يتعلم الطلاب من خلال التفاعل في مجموعات صغيرة أو على مستوى الصف بأكمله (Bakker،2004، P6).

– التداخل بين جميع مسارات ومجالات التعلم سواء المجالات الرياضية الاخرى منها أو في العلوم الاخرى، والواقع لأن ذلك يجعلها ذات معنى Zulkardi،(2010).

تصميم التعليم والتعلم وفق المنحى الواقعي (RME):

التصميم التعليمي هو علم وتقنية يبحث في وصف أفضل الطرائق التعليمية التي تحقق النتاجات التعليمية المرغوب فيها وتطويرها وفق شروط معينة" (زاير وجري، 2020، ص 21).

ولتصميم عمليات تعليم وتعلم (دروس) القائمة على المنحى الواقعي (RME)؛ يعني تصميم المواقف والأنشطة التعليمية التعلمية وتنظيمها بطريقة تسهل عملية اعادة الابتكار؛ لذلك يجب مراعات خصائصه وأسسه، التي حددها كل من (Streefland، 1991; Treffers،1987) في الآتي:

1- يجب استخدام السياق كنقطة انطلاق ومصدر لتعلم الرياضيات.

2- يجب استخدام النماذج المتنوعة كالنماذج المادية والتكنولوجية، والمواقف سياقية، والرموز، والرسوم البيانية، لتوفير توفير قدر كبير من فرص التعلم.

3- استخدام الطلاب لأبنيتهم وإنتاجاتهم الخاصة ليتمكنوا من إنتاج مسائلهم الخاصة.

4- يتعلم الطلبة من خلال أنشطة تعليمية تعلمية تتضمن إنشاءات وإنتاجات خاصة وعامة، مثل: بناء وتعديل وتطوير نماذج أو استخدام طرق واستراتيجيات متنوعة، وتفاعل بنَّاء يقوم على النقاش والتعاون والتبرير التقبل والتواصل.

وحددت دراسة كل من (Zulkardi، 2010 و(خليل، 2018) خمس خطوات لتصميم درس وفق المنحى الواقعي، هي: (تقسيم الطلاب إلى مجموعات صغيرة، طرح المهمة / المسألة السياقية، تنفيذ أنشطة التعلم، المناقشة الجماعية لنتائج الأنشطة، التقويم بطرح سؤال تقويمي في ذات السياق)، كما حدد(Wahyudi et al، (2017 خمس خطوات هي: (فهم المسألة السياقية، تفسير وتوضيح المسألة السياقية للطلاب الذين لم يفهموا المسألة السياقة، حل المسألة السياقية فرديا أوضمن مجموعات، مناقشة ومقارنة النتائج، كتابة الخلاصة)، كما حدد المالكي وحمادنه (2021) أربع خطوات، هي: (التهيئة والتشويق، عرض المهمة، إثراء عملية التعلم والإنتاج، التقويم).

ويرى الباحث أن تصميم درس قائم على المنحى الواقعي (RME) يتم بخمس خطوات هي:

1- التهيئة لعملية التعليم والتعلم وتشمل إعداد البيئة التعليمية، وتقسيم الطلبة إلى مجموعات، وعرض أهداف الدرس، وتعليمات الأنشطة، وعرض موقف تمهيدي.

2- تنفيذ أنشطة (مهمات) يستخدم فيها الطلبة مستوى الحساب الأفقي.
3- تنفيذ أنشطة (مهمات) يستخدم فيها الطلبة مستوى الحساب الرأسي.
4- مناقشة وعرض النتائج.
5- الخلاصة.

المحور الثاني: الاتجاه نحو الرياضيات:

يرى كثير من الباحثين أن نجاح الطلبة في الرياضيات يعتمد على اتجاهاتهم نحوها، فالاتجاه الإيجابي نحو الرياضيات يحفز الطالب على تعلمها، بينما الاتجاه السلبي ينفره منها و ويسبب العزوف عن تعلمها(الشهراني،2010؛المالكي،1431؛ Langat،2015،Nchimuya; p18،2019، ولذلك يعد تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو الرياضيات هدفا أساسيا لتدريسها، بالرغم أن معظم المعلمين يهتم بالجوانب المعرفية للرياضيات بينما لا يعطي أي اهتمام بالجوانب الوجدانية وأثرها على تعلم الطلبة (الشهراني،2010،المالكي،1431).

مفهوم الاتجاه:

يكتسب الفرد الكثير من الخبرات خلال تفاعله مع بيئته، وينتج منه تكوين تصورات ومعتقدات تجاه بعض الأشياء، ويمكن أن تتحول إلى مواقف وانفعالات وسلوكيات تسمى الاتجاهات.

تختلف تعريفات الباحثين للاتجاه، ويرجع ذلك إلى خلفياتهم ومدارسهم المختلفة، وسوف يعرض الباحث التعريفات التي أوردها عدد من الباحثين كما يلي:

يعرفه علام (2000) أنه "انفعال معتدل الشدة يهيئ الفرد ويجعله مستعدا للاستجابة المتسقة، التي تدل على الموافقة أو عدم الموافقة عندما يواجه موضوع الاتجاه"(ص519)

ويعرفه شحاتة والنجار (2003) أنه "الموقف الذي يتخذه الفرد تجاه شيء معين أو قضية معينة، سواء بالقبول أو بالرفض أو بالمعارضة وذلك نتيجة مروره بخبرة معينة، أو بسبب حصول ظروف معينة متعلقة بذلك الشيء أو تلك القضية".

وعرفه المعايطة 2007، كما ورد في المالكي،1431، ص 62) أنه: استعداد نفسي وعصبي يحدث نتيجة خبرة الفرد ويعمل على توجيه استجابته نحو موضوع او قضية معينة، أو هو الميل إلى التفكير والشعور بطريقة محددة نحو الآخرين.

ويرى المالكي (1431) أن الاتجاه نحو الرياضيات هو" الاستجابة الناتجة عن مرور الفرد بخبرات تجعله يقبل أو يرفض أفكار متعلقة بالرياضيات من حيث درجة صعوبتها او سهولتها او أهميتها بالنسبة للفرد أو للمجتمع ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الفرد على مقياس الاتجاه المخصص لذلك".

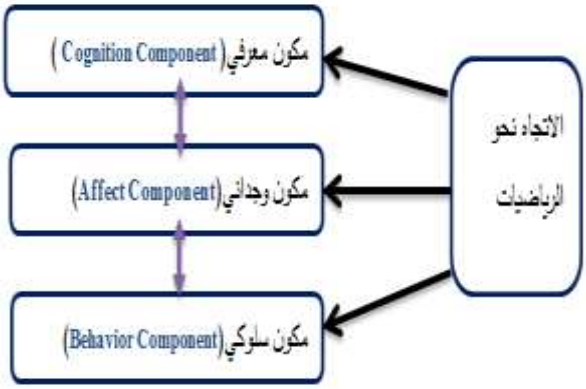
ويعرفه(2004)Eshun، كما ورد في Langat،2015) بانه نزعة الفرد نحو جانب في الرياضيات تتكون نتيجة معتقداته وخبراته ويمكن أن تتغير.

ويرى الباحث أن الاتجاه هو محصلة تفاعل مجموعة من مشاعر وانفعالات الفرد التي تكونت نتيجة مروره بخبرات معينة من خلال تفاعله مع بيئته تسببت في تكون معتقدات، وتحولت إلى مواقف وسلوكيات تجاه موضوع الاتجاه، كما يعرفه إجرائيا بأنه: مجموع درجات استجابات الطلبة الإيجابية أو السلبية، التي تعبر عن مشاعرهم الحقيقية تجاه الرياضيات، ومدى تقديرهم لأهميتها، والاستمتاع

بتعلمها، ويقاس ذلك من خلال مقياس الاتجاه نحو الرياضيات المعد لهذا الغرض.

مكونات الاتجاه:

يرى بو أحمد وهدار (2020، وبدر، 1422، كما ورد في العنزي،1431) أن الاتجاه يتضمن ثلاث مكونات رئيسية هي مكون معرفي، ومكون وجداني، ومكون سلوكي، والشكل (2) الآتي يوضح ذلك:



شكل(2) مكونات الاتجاه

خصائص الاتجاه:

يرى العديد من الباحثين أن تتميز الاتجاهات بعدد من الخصائص الهامة التي تجعلها قابلة للتعديل والتغيير، حيث ذكر كل من (بلقيس ومرعي،1982؛ زهران،1977، كابلي وسحاب،1985؛ محمود وآخرون، 2000؛ المالكي،1431؛ العنزي 1431؛ القيسي،2015) أن الاتجاهات تتميز بعدد من الخصائص منها:

- الاتجاهات مكتسبة وليست وراثية.
- الاتجاهات تنتج عن معتقدات وخبرات الأفراد والجماعات.
- افتراضية ويستدل عليها من السلوك الظاهري.
- يمكن أن تكون إيجابية ويمكن أن تكون سلبية.
- الاتجاهات تتسم بالثبات النسبي، ولكن يمكن تعديلها.
- الاتجاهات تتأثر بالمثيرات البيئية والاجتماعية.
- الاتجاهات يمكن قياسها وتقويمها بأساليب مختلفة.
- الاتجاهات توجه السلوك.

العوامل المؤثرة في تكوين الاتجاهات:

يرى الخراشي (د.ت) أن نمو الاتجاهات غير الإيجابية نحو الرياضيات يرجع إلى أنهم لم يتعرفوا على طبيعة الرياضيات وجمالها الذاتي ولا على دورها في الحياة اليومية وفي تقدم المجتمع، وهذا يرجع إلى مناهج الرياضيات القائمة، وكذلك الممارسات التدريسية التقليدية السائدة.

كما يرى Langat (2015) أن تكوين الاتجاه نحو الرياضيات يتأثر بعدة عوامل هي: معتقدات الطلبة وتصوراتهم حول الرياضيات، قدراتهم وكفاءاتهم فيها، وكذلك خبراتهم السابقة وتصنيفاتهم لها.

أهمية قياس الاتجاهات نحو الرياضيات:

من المعلوم أن الاتجاه يوجه السلوك الإنساني؛ لذلك يتم دراسة الاتجاهات لمحاولة تفسير السلوك والتنبؤ به وإمكانية التحكم به، والعمل على تعديله بما يخدم الفرد والمجتمع على حد سواء(العنزي،1431)، ومن هنا تبرز أهمية قياس الاتجاهات كونها تساعد على التعرف على الاتجاه السائد والعمل على تعزيزه إن كان إيجابيا أو تعديله إن كان سلبيا.

إن تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو الرياضيات وتعلمها يعد من الأهداف الرئيسة لها؛ ذلك سيجعل الطلبة يقبلون على تعلمها بجد ومثابرة، وذلك سينعكس إيجابيا على تحصيلهم العلمي، وقياس الاتجاهات نحو الرياضيات سيزود الباحثين بالمعرفة الكافية عن اتجاهات الطلبة نحو تعلمها، ويمكنهم من إدراك

العلاقة الارتباطية بين النجاح والتفوق في المادة وطبيعة الاتجاهات نحوها، وذلك يقود إلى التعرف على نواحي القوة لدعمها، وعلى نواحي الضعف والقصور للعمل على لتلافيها (السنانية،2018؛ العنزي، 1431؛ عبدربه، 2016؛ المالكي، 1431).

ويمكن قياس اتجاه الفرد من رأيه الذي يبديه نحو موضوع الاتجاه، فقياس اتجاه الطالب نحو الرياضيات يتم من خلال رأيه تجاه الرياضيات، ويظهر من خلال استجاباته لعدد من المواقف نحو الرياضيات التي تمثلها عبارات المقياس، التي تكون نصفها عبارات إيجابية والنصف الآخر عبارات سلبية، وتكون الاستجابة بفئات متدرجة مثل موافق بشدة، موافق، غير موافق، ...(عبدربه،2016).

توجد عدد من المقاييس لقياس الاتجاهات أهمها مقياس ليكرت الذي يعد من اكثرها شيوعاً، حيث أقترح ليكرت وضع مقاييس للاتجاهات على أساس درجة الموافقة حيث يتم تحديد درجة المستجيب باختيار موافق بشدة أو موافق أو غير متأكد أو غير موافق أو غير موافق بشدة (علام،2000).

أبعاد الاتجاه نحو الرياضيات:

اختلفت نظرة الباحثين حول أبعاد الاتجاه نحو الرياضيات كل حسب نوع وأهداف دراسته حيث حدد الخراشي (د.ت) خمسة أبعاد لمقياس الاتجاه هي:

إدراك أهمية الرياضيات والاهتمام بها، والاستمتاع بمزاولة الأنشطة الرياضية، إدراك طبيعة محتوى الرياضيات، مفهوم الذات في الرياضيات، الاتجاه نحو معلم الرياضيات.

كما حدد كل من زهران، وعبد القادر (2004) خمسة أبعاد هي:

الاستمتاع بدراسة الرياضيات، طبيعة مادة الرياضيات، أهمية مادة الرياضيات، الثقة بالنفس عند دراسة الرياضيات، القلق من دراسة الرياضيات.

وحددت عماشة (2010، كما ورد في، بو أحمد وهدار،2020) أربعة أبعاد هي: الاهتمام بالرياضيات، الاستمتاع بالرياضيات، الثقة في الرياضيات، التصورات حول الرياضيات.

كما حدد خليل (2018) ثلاثة أبعاد للاتجاه نحو الرياضيات هي:

الاهتمام بالنجاح في المادة والاستمتاع بدراستها، إدراك أهمية المادة، إدراك طبيعة المادة.

وحدد بيومي، والفقي (2018) أربعة أبعاد للاتجاه نحو الرياضيات هي قيمة الرياضيات وأهميتها، طبيعة الرياضيات، الاستمتاع بالرياضيات، اتجاه التلاميذ نحو معلم الرياضيات في المرحلة الابتدائية.

وحدد الشمري (2019) ثلاثة أبعاد للاتجاه نحو الرياضيات هي:

الاتجاه نحو طبيعة الرياضيات، الاتجاه نحو تعلم الرياضيات، الاتجاه الاستمتاع بالرياضيات.

وحدد Nchimunya L (2019) أربعة أبعاد للاتجاه نحو الرياضيات هي:

القدرة على تعلم الرياضيات (الثقة بالنفس)، الاستمتاع بالرياضيات، الاهتمام بتعلم الرياضيات، إدراك قيمة الرياضيات.

وحدد كل من بو أحمد، وهدار (2020) ثلاثة محاور للاتجاه نحو الرياضيات هي: الاهتمام بتعلم الرياضيات، الاستمتاع بتعلم الرياضيات، إدراك قيمة الرياضيات.

وفي البحث الحالي حدد الباحث أربعة أبعاد كما يلي:

طبيعة الرياضيات، صعوبة الرياضيات، أهمية الرياضيات، الاستمتاع بالرياضيات.

الدراسات السابقة:

أجريت العديد من الدراسات التي تناولت أثر منحى الرياضيات الواقعية في تعليم وتعلم الرياضيات في دول مختلفة من العالم، ومنها بعض الدول العربية وجميعها أشارت إلى الدور الإيجابي الذي يؤديه هذا المنحى في تحسين تعليم وتعلم الرياضيات، سواء على التحصيل، أو على استيعاب المفاهيم، أو في تنمية مهارات حل المسألة، أو في زيادة الرغبة في التعلم، والاتجاه نحو الرياضيات، وسيستعرض الباحث بعض هذه الدراسات كما يلي:

دراسة خليل (2018): هدف هذه الدراسة إلى بناء برنامج تدريسي قائم على المنحى الواقعي في تعليم الرياضيات، وقياس أثر استخدامه في التحصيل الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلبة البرامج التحضيرية في جامعة الإمام محمد بن سعود الاسلامية، ولتحقيق ذلك تم استخدام المنهج شبه التجريبي ذي المجموعتين، وأشارت النتائج إلى فاعلية البرنامج التدريسي القائم على المنحى الواقعي في تعليم الرياضيات.

دراسة شيماء (2021): هدف هذه الدراسة إلى تنمية التنور التكنولوجي، وإلى تعديل معتقدات تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين من خلال برنامج تدريب قائم على المنحى الواقعي في تعليم الرياضيات، ولتحقيق ذلك تم استخدام المنهج التجريبي تصميم المجموعة الواحدة قبلي/بعدي، وأظهرت النتائج فروق دالة إحصائيًا في بين التطبيقين القبلي والبعدي كل من الاختبار المعرفي في التنور التكنولوجي، وبطاقة الملاحظة للتنور التكنولوجي، ومقياس معتقدات تدريس الرياضيات لصالح التطبيق البعدي.

دراسة عبد الملاك (2020): هدف هذه الدراسة إلى قياس أثر المنحى الواقعي في تعليم وتعلم الرياضيات (RME) على تنمية مستويات عمق المعرفة، والرغبة في تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الاعدادية بمدينة الخارجة في الوادي الجديد، ولتحقيق ذلك استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي ذي المجموعتين، وأظهرت النتائج ظهور فروق دالة إحصائيًا في متوسطات درجات الطلبة في كل من اختبار مستويات عمق المعرفة، ومقياس الرغبة في تعلم الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.

دراسة كنعان (2018): هدفت إلى استقصاء فاعلية المنحى الواقعي في تعليم الرياضيات (RME) في اكتساب المفاهيم لدى طلبة الصف الثامن وتصوراتهم نحوه، ولتحقيق ذلك تم استخدام المنهج شبه التجريبي ذي المجموعتين، وأظهرت النتائج ظهور فروق دالة إحصائيًا في اختبار اكتساب المفاهيم لطالح المجموعة التجريبية، وكذلك اكتساب طلبة المجموعة التجريبية لتصورات إيجابية حول استخدام المنحى الواقعي (RME).

دراسة Fauzan،2002 هدفت هذه الدراسة إلى التعرف إلى أثر تطبيق المنحى الواقعي (RME) في تدريس الهندسة في المدارس الاندونيسية، وقد أظهرت نتائج هذه الدراسة إلى تحسن فهم الطلبة واستيعابهم للمفاهيم الهندسية، وقدرتهم على تجاوز صعوبات تعلمها، ونمو في مهارات التفكير والاستدلال، ونمو اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات.

دراسة Uzel،(2006): هدفت هذه الدراسة تحديد الفروق في اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات بناء على

استخدم الباحث منحى الرياضيات الواقعية، ولتحقيق ذلك استخدم المنهج التجريبي ذا المجموعتين التجريبية والضابطة، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا في الاتجاه نحو الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.

منهج البحث: بناءً على طبيعة البحث وتحقيق أهدافه تم استخدام المنهج التجريبي، بتصميم المجموعتين (تجريبية– ضابطة).

عينة الدراسة:

تتكون عينة الدراسة مكونة من (122) من طالبات الصف الثاني الثانوي العلمي (شعبتي ب، ج) في مدرسة سمية للبنات في مديرية السبعين بأمانة العاصمة صنعاء مقسمة إلى الشعبة ب(61 طالبة) مجموعة تجريبية، الشعبة جـ (61 طالبة) مجموعة ضابطة، وقد تم اختيار العينة بطريقة قصدية وذلك للأسباب الآتية:

–انتظام الدراسة مقارنة بمدارس أخرى (مدارس الأولاد) في ظل الظروف التي تمر بها البلاد.

– عدد الطالبات مناسب إلى حد ما (70–80) طالبة في كل شعبة، مقارنة (بـ 90 – 100) طالبة في كل شعبة في مدارس أخرى.

– تعاون الإدارة واستعداد معلمة المجموعة التجريبية لتنفيذ التجربة.

– معلمتا المجموعتين التجريبية والضابطة لهما نفس المؤهل، ونفس فئة الخبرة.

التصميم التعليمي في التفاضل والتكامل والقائم على المنحى الواقعي في تعليم الرياضيات:

اطلع الباحث على الدراسات والبحوث التي تناولت المنحى الواقعي، والتصاميم والبرامج القائمة على المنحى الواقعي، وجرى اختيار النموذج العام للتصميم التعليمي " "ADDIE والقيام ببعض التعديلات عليه للخروج بنموذج تعليميّ يتناسب مع البرامج القائمة على مَنْحَى الرِّياضِيَّاتِ الواقِعيَّة (RME)، وبما يتناسب مع طبيعة البحث الحالي، وقد حُددت في خمس مراحل، وهي كالآتي:

المرحلة الأولى (التحليل):

في هذه المرحلة اطلع الباحث على الأدب النظري المتعلق بمنحى الرياضيات الواقعية (RME)، وأيضا:

– تحليل البيئة التعلمية بما في ذلك التجهيزات والمصادر وأعداد الطالبات في الفصول، وطبيعة الممارسات التدريسية السائدة، وقد لوحظ أن التجهيزات مناسبة، والمصادر متوفرة بشكل جيد.

أ– تحليل المحتوى بما في ذلك تحديد المفاهيم (نهايات– اتصال– اشتقاق)، وكانت نتائج التحليل كالآتي:

ب– المحتوى ينطلق من التعريفات المجردة، والجداول العددية، صلتة بالواقع ضعيفة.

جـ– مخرجات التعلم موجودة في دليل المعلم، وغير مدرجة في الكتاب المدرسي، وتقتصر على الجانب المعرفي فقط.

د – أساليب التدريس التقليدية هي السائدة.

– التعرف إلى خصائص الطالبات من حيث المستوى العمري، والتحصيل العلمي ذلك من خلال الاطلاع على نتائج اختبار الصف الأول الثانوي (مستوى التحصيل)، والتأكد من تكافؤ المجموعتين...، وقد جرى التأكد من تكافؤ المجموعتين، حيث لم تظهر أي فروق دالة في تحصيل المجموعتين بحسب اختبار (t–test).

– تم التعرف إلى مستوى التحصيل العلمي للطالبات من خلال نتائج الاختبار، وكذلك من شكاوى

المعلمين، المعلمات، ولوحظ أن كثيرًا منهن يواجهن صعوبات في تعلم الرياضيات، وهي ناتجة عن ضعف في الخبرات السابقة، لاسيما المهارات الأساسية، وذلك انعكاس لتدهور العملية التعليمية في السنوات السابقة.

–لدى كثير من الطالبات اتجاهات سلبية عن الرياضيات، ناتجة عن خبراتهم السابقة، فيعتقد البعض أنها صعبة، كما يرى بعضهم الآخر أنها ليس لها أي أهمية في الحياة، وهكذا...

وخلاصة هذه المرحلة وضع تصور ورؤية عامة للتصميم التعليمي.

المرحلة الثانية(التصميم):

قام الباحث في هذه المرحلة بالآتي:

– بناء تصميم شامل للوحدة تضمنت الأهداف(المخرجات) العامة، والأنشطة والمهام التعليمية، ودور المعلم ودور المتعلم والمصادر والتقويم والبرنامج الزمني (عدد الحصص).

–بناء نموذج لتصميم تعليمي أولي لموضوع النهايات شمل كل الموضوع في كتاب الطالب، وكتاب المعلم، حيث صُممت أنشطة تعليمية تعلمية تقدمية تنطلق من مسائل مألوفة للطلبة، مرتبطة بسياق حياتهم اليومية، يتمكن الطالب من تطوير خبراته السابقة تحت اشراف وتوجيه المعلم حتى يصل إلى المعرفة الرياضية المقصودة.

–بناء خطط مقترحة لمساعدة المعلم لتدريس موضوع النهايات وفق منحى الرياضيات الواقعية (RME).

المرحلة الثالثة(التطوير):

عُرضت كل من نماذج التصميم المعدة على مجموعة من الخبراء بغرض التحكيم، وجرى الأخذ بملاحظاتهم، واستكمال بناء وتطوير التصميم، وأيضا مقياس مهارات حل المسألة.

يتكون التصميم التعليمي من كتاب للطالب، ودليل المعلم.

1– كتاب الطالب:

– يعتمد نفس مفردات المحتوى لوحدة النهايات والاتصال والاشتقاق الواردة في الكتاب المدرسي ونفس الترتيب

– عُرض محتوى الدروس بناء على منحى الرياضيات الواقعية؛ بحيث يبدأ الدرس بعرض المخرجات، ويتكون محتوى الدرس من 3 مهمات متدرجة من المستوى الأفقي (مهمة (1) استكشف)، ثم ينتقل إلى المستوى الرأسي مهمة (2) ثم مرحلة التثبيت (مهمة (3) تحقق من فهمك)، ثم التدريب، ثم التقويم والخلاصة، والواجب المنزلي. والشكل الآتي (2) (يوضح مخطط الدرس في كتاب الطالب).

شكل (3) نموذج تصميم درس في كتاب الطالب

دليل المعلم:

أُعد دليل كمساعد للمعلم، حيث يقترح نماذج لتدريس كتاب الطالب. تم تصميمه وفقا لخصائص وموجهات وخطوات منحى الرياضيات الواقعية.

ويتضمن دليل المعلم:

- مقدمة تعريفية عن منحى الرياضيات الواقعية.
- التعريف بالوحدة من خلال تسمية جميع الموضوعات الرئيسة والفرعية مع مقترح لعدد الحصص لكل موضوع.
- الأسس التي يقوم عليها تصميم درس وفق المنحى الواقعي شاملا لخطوات الدرس.
- توزيع زمني لكل درس، وكذلك على كتاب الطالب ككل.
- مخرجات التعلم على مستوى كل درس، التي تشتمل على المجالات المعرفية (المفاهيم والمبادئ)، والمهارات (مهارات التفكير الرياضي والناقد وحل المسألة والاتصال والتوصل، والعمل ضمن فريق، واستخدام الآلة الحاسبة واكتشاف الانماط الجانب الوجداني والاتجاهات).

للتأكد من صدق كل من كتاب الطالب، ودليل المعلم تم عرضهما على مجموعة من المحكمين (11) محكم من اساتذة تربويات الرياضيات في الجامعات اليمنية، ومن الباحثين المختصين ومن المعلمين والموجهين المتميزين، حيث أُخذ بملاحظاتهم حول التصميم التعليمي من حيث الزمن، وطبيعة وتنظيم المحتوى التعليمي ثم اخراجه في صورته النهائية.

المرحلة الرابعة (التنفيذ):

- بعد أن أصبح التصميم في صورته النهائية تم تنفيذ التجربة عمليا بتدريس المجموعة التجريبية التصميم التعليمي خلال (8) اسابيع بمعدل (6) حصص أسبوعيا، وتمت إجراءات التنفيذ بحسب الخطوات الآتية:

-تدريب المعلمة المسئولة عن تدريس المجموعة التجريبية على التدريس وفق منحى الرياضيات الواقعي في عدد من الجلسات التجريبية بالخطوات الآتية:

جلسة تعريفية بالمنحى الواقعي جلسة التعرف إلى خطوات التدريس بالمنحى الواقعي.

- تزويد المعلمة بنسخة من كتاب الطالب الذي أعده الباحث، نسخة من دليل المعلم بما يحوي من ارشادات ونماذج لتدريس الموضوعات وفق المنحى الواقعي.
- جلسة لمناقشة استخدام كتاب الطالب ودليل المعلم.
- حضور أكثر من حصة مع المعلمة اثناء التدريس للتأكد من استيعاب المعلمة للتدريس وفق منحى الرياضيات الواقعية.
- زيارات دورية خلال أيام التنفيذ للتأكد من سير عملية التدريس وفق الخطة المعدة.

المرحلة الخامسة (التقويم):

جرى تقويم التصميم وفاعليته بحسب الخطوات الآتية:

1- التقويم التمهيدي: تم تقويم الطالبات تمهيديا من خلال الاطلاع على التحصيل السابق (اختبار الصف الأول الثانوي)، والاختبارات الشهرية السابقة، ونتائج التطبيق القبلي لمقياس الاتجاه. خلال تحليل المحتوى العلمي (وحدة النهايات، والاتصال، والاشتقاق)، مصادر أخرى (المعلمات – الطالبات– خبرة الباحث).

2- التقويم التكويني: جرى التقويم من قبل المعلمة بشكل يومي عند متابعة تنفيذ الأنشطة، وتصحيح الواجبات، ومن قبل الباحث أثناء الزيارات الدورية للمعلمة داخل الصف، ومن

خلال اختبار الفصل الدراسي الأول، كما تم تقويم التصميم تكوينياً من ملاحظات المحكمين، وكذلك خلال مرحلة التنفيذ من خلال ملاحظات المعلمة، وملاحظات الطالبات، اختبار الفصل الدراسي الأول.

3- التقويم الختامي: تم تقويم مستوى الطالبات، فعالية ختامياً من خلال التقويمات الختامية(الفصل الدراسي الثاني)، ومن خلال التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه.

أدوات الدراسة:

مقياس الاتجاه نحو الرياضيات:

طور الباحث لأغراض الدراسة مقياس للاتجاه نحو الرياضيات مؤلف من (39) فقرة موزعة بالتساوي على أربعة مجالات فرعية هي طبيعة الرياضيات، وصعوبة الرياضيات، وأهمية الرياضيات، والاستمتاع بالرياضيات، وفقا لطريقة ليكرت (Likert) ذي التدرج الخماسي، وقد بُني المقياس وفق الخطوات الآتية:

1- تحديد مجالات المقياس:

بالرجوع إلى الدراسات السابقة المتعلقة بالاتجاه نحوا لرياضيات مثل دراسات كل من بالرجوع إلى الدراسات السابقة المتعلقة بالاتجاه نحوا لرياضيات مثل دراسات كل (بو احمد وهدار، 2020؛ الخراشي، د.ت؛ الشهراني، 2010؛ العنزي، 2010؛ مقاط، 2006) تم تحديد مجالات المقياس كما يلي:

حُددت مجالات المقياس كما يلي:

طبيعة الرياضيات، صعوبة الرياضيات، أهمية الرياضيات، الاستمتاع بالرياضيات، وبعد الاطلاع على بعض مراجع القياس والتقويم منها (علام،2000)التي أشارت إلى أهمية أن تكون عدد الفقرات مقسمة إلى فقرات إيجابية، وفقرات سلبية بالتساوي ما أمكن؛ لأن ذلك سوف يحد من التحيز للمتغير؛ فقد تم بناء عشر فقرات لكل من المجال الأول، والثاني، والثالث بحيث يكون خمس فقرات إيجابية ومثلها سلبية، في حين تم حذف فقرة من المجال الرابع بناء على نتيجة التحليل الإحصائي ؛لأنها لم تكن ذات ارتباط دال ؛ وبالآتي تكون هذا المجال من 9 فقرات منها 5 إيجابية، وأربع سلبية.

واعتُمدت طريقة ليكرت (Likert) ذي التدرج الخماسي، والمتمثل بخمسة بدائل تمثل درجة الاستجابة هي:

موافق بشدة، موافق، غير متأكد، غير موافق، غير موافق بشدة، وتأخذ الدرجات 5، 4، 3، 2 ،1، والدرجة العظمى للمقياس (195) درجة، والدرجة الصغرى (39) درجة.

1- التأكد من صدق المقياس:

بعد اعداد المقياس في صورته الاولية تم عرضه على عدد من المحكمين من الخُبراء والمُتَخَصِّصِين في تربويَّات الرِّياضِيَّات، وقد تم الاخذ بملاحظاتهم من حيث تعديل وحذف واستبدال لبعض الفقرات.

2- التجربة الاستطلاعية للمقياس:

طُبق المقياس على عينة مكونة من (40) من طلاب وطالبات الصف الثاني الثانوي العلمي في العام الدراسي2022/2021م وذلك بهدف:

- التعرف على مدى وضوح تعليمات المقياس، ودقة ووضوح صياغة الفقرات.

-استخدام البيانات في: قياس الاتساق الداخلي للفقرات بحساب معامل ارتباط بيرسون لكل فقرة بالنسبة لمجموع درجات كل من المجالات الأربعة.

جدول رقم (1) معاملات ارتباط درجة كل مجال مع الدرجة الكلية للمقياس:

المجال	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
طبيعة الرياضيات	.935**	.000
صعوبة الرياضيات	.910**	.000
أهمية الرياضيات	.918**	.000
الاستمتاع بالرياضيات	.926**	.000

ويتضح من الجدول أن المجالات الأربعة للمقياس ذات دلالة عند مستوى (0.01)

1- تقدير ثبات المقياس إحصائيًا:

حُسبت معاملات الثبات باستخدام معادلة الفاكرونباخ، وجاءت معاملات الثبات لكل مهارة على حدة وللفقرات الموضوعية (من نوع الاختيار من متعدد) كلها كما بالجدول الآتي:

جدول (2) ثبات مقياس الاتجاه نحو الرياضيات:

المهارة	معامل ألفاكرونباخ
طبيعة الرياضيات	0.767
صعوبة الرياضيات	0.721
أهمية الرياضيات	0.755
الاستمتاع بالرياضيات	0.701
مجموع فقرات المقياس ككل	0.909

وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي معامل ثبات جيد لمقياس الاتجاه ككل؛ مما يدل على تجانس عالي للفقرات، كذلك معامل ثبات جيد لكل من المجالات الأربعة مما يشير إلى اتساق داخلي للمقياس وتجانس على مستوى كل مجال.

إجراءات تنفيذ الدراسة:

-بعد استكمال بناء الأدوات وتحديد عينة الدراسة وهي طالبات الشعبتين أ وب للصف الثاني الثانوي العلمي في مدرسة سمية للبنات (أ مجموعة تجريبية، ب مجموعة ضابطة) منطقة السبعين التعليمية، وجرى التأكد إحصائيًا من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة بالعودة إلى درجات تحصيل الطالبات في الصف الأول الثانوي لمادة الرياضيات والمقارنة بين درجات كل من المجموعتين باستخدام (t-test) لعينتين مستقلتين، وجاءت النتائج كما بالجدول الآتي:

جدول (3-1) تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة

المجال	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيم t	درجات الحرية	مستوى الدلالة
الخبرات السابقة	التجريبية	57.4054	12.40296	-.174	146	.862
	الضابطة	57.7568	12.21812			

والجدول يظهر عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في الخبرات السابقة مما يؤكد تكافؤ المجموعتين.

كما جرى متابعة سير المعلمتين في المقرر؛ ليتوافق تنفيذ التجربة مع الجدول الزمني الوزاري، وجاءت خطوات تنفيذ التجربة كما بالجدول الآتي:

1-جرى اللقاء بمعلمتي الشعبتين، وتوضيح مهام كل منهن كما يلي:

- تدرس معلمة المجموعة الضابط بالطريقة العادية وعدم استخدام أي استراتيجيات من شأنها التأثير في نتائج التجربة.
- تدريب المعلمة المسئولة عن تدريس المجموعة التجريبية على التدريس وفق منحى

الرياضيات الواقعي في عدد من الجلسات التجريبية بالخطوات الآتية:

- جلسة تعريفية بالمنحى الواقعي.
- جلسة التعرف إلى خطوات التدريس بالمنحى الواقعي.
- تزويد المعلمة بنسخة من كتاب الطالب ونسخة من دليل المعلم الذي أعدهما الباحث.
- جلسة لمناقشة استخدام كتاب الطالب ودليل المعلم.
- حضور أكثر من حصة مع المعلمة اثناء التدريس للتأكد من استيعاب المعلمة للتدريس وفق منحى الرياضيات الواقعية.

2- التطبيق القبلي لمقياس الاتجاه على طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة الثلاثاء 2021/11/9.

- أستمر تنفيذ التجربة مدة (8) أسابيع، بواقع (6) حصة أسبوعياً.
- خلال مدة تدريس كتاب الطالب تابع الباحث إجراءات تنفيذ التجربة بشكل منتظم من خلال الزيارات المنتظمة، وحضور عدد من الحصص مع معلمة المجموعة التجريبية، ثم الجلوس معها لمناقشة الأداء والإجابة على الأسئلة والملاحظات التي تطرحها المعلمة حول التدريس، وكذلك متابعة المعلمة المسئولة عن المجموعة الضابطة.

3- في نهاية التجربة تم التطبيق البعدي لمقياس حل المسألة، ثم مقياس الاتجاه نحو الرياضيات.

4- الصعوبات التي واجهت الباحث أثناء تنفيذ التجربة:

- تأخر تنفيذ التجربة للأسباب الآتية:
  - الاوضاع الناتجة عن انقطاع الرواتب التي أدت إلى التأخر في السير المقرر.
  - حُديدت مدرسة سمية التي نُفذت التجربة فيها بوصفها مركزًا اختباريًا للاختبارات التكميلية؛ ما أدى تعطيل الدراسة خلال مدة الاختبارات.
- نفذت التجربة على مرحلتين، حيث نُفذت المرحلة الأولى في نهاية الفصل الدراسي الأول، وفي المرحلة الثانيةجرى استكمال تنفيذ التجربة في بداية الفصل الدراسي الثاني.
- الأوضاع الناتجة عن انقطاع الرواتب ادى إلى تقليل زمن الحصص إلى 35 دقيقة؛ مما أدى إلى زيادة عدد الحصص التي استغرقها تدريس التصميم التعليمي.

الأساليب الإحصائية المستخدمة:

المعالجة الإحصائية: بعد الانتهاء من تطبيق التجربة النهائية للبحث عالج الباحث البيانات بالوسائل الإحصائية المناسبة باستخدام حزمة برامج المعالجة الإحصائية (SPSS) وهي المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، معامل ارتباط بيرسون لقياس الاتساق الداخلي لفقرات مقياس الاتجاه نحو الرياضيات، معادلة ألفا كرونباخ للتعرف إلى الثبات، واختبار (t_test) لعينتين مستقلتين، واختبار (t-test) لمجوعتين مرتبطتين، ومعادلة كوهينd، ومعادلة مربع ايتا لقياس حجم الأثر.

نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها:

سنعرض نتائج البحث ومناقشتها وفقا لأسئلة البحث، وهي متفرعة من السؤال الرئيس للبحث، وفيما يلي عرض النتائج ومناقشتها، التي توصل إليها حسب ترتيب الأسئلة، كالآتي:

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

نص السؤال الأول: "ما صورة التصميم التعليمي في التفاضل والتكامل القائم على منحى الرياضيات الواقعية"؟

وللإجابة عن السؤال الأول بنى الباحث تصميمًا تعليميًا في مفاهيم النهايات والاتصال والاشتقاق قائم على منحى الرياضيات الواقعية، يتكون من كتاب للطالب يعتمد على مبادئ خصائص وموجهات منحى الرياضيات الواقعية، وكذلك دليل للمعلم يتضمن خططًا تدريسية مقترحة تشتمل على الأهداف والأنشطة والمهام ومصادر التعلم مع تزمين الخطوات، مع تحديد دور كل من المعلم والمتعلم

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

نص السؤال الثاني "ما أثر التصميم التعليمي في التفاضل والتكامل القائم على منحى الرياضيات الواقعية في تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو الرياضيات لدى طلاب التعليم الثانوي"؟

وللإجابة عن السؤال الثاني من خلال اختبار صحة الفرض الصفري "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α< 0.05) بين بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات تعزى إلى التصميم التعليمي القائم على منحى الرياضيات الواقعية"

وللتأكد من صحة الفرضية تم استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين (Independent –Samples t–test) وجدول (3) الآتي يوضح ذلك:

جدول رقم (3) دلالة الفروق في متوسطات درجات طالبات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات.

	المجموعة	t_test					الأثر	
		المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة t	درجات الحرية	مستوى الدلالة	مربع ايتا	حجم الأثر
الاتجاه نحو الرياضيات	التجريبية	158.2623	20.80537	6.182	120	.000	0.242	كبير
	الضابطة	130.3443	28.48268					

يتضح من الجدول (3) ارتفاع متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية مقارنة بمتوسطات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه حيث بلغ متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية (158.2623) وانحراف معياري (20.80537) مقارنة بمتوسط (130.3443) وانحراف معياري (28.48268) للمجموعة الضابطة وبفارق قدره (27.91803) لصالح المجموعة التجريبية، وقد بلغت قيمة "ت" (6.182) وهي دالة إحصائيًا عند (0.00)، كما بلغت قيمة مربع ايتا (0.242) وهذا يشير إلى تأثير كبير.

مما سبق يتضح وجود فروق ذات دلالة إحصاءئية عند مستوى دلالة(0.05) بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية، مما يدل على وجود أثر إيجابي للتصميم التعليمي في التفاضل والتكامل القائم على منحى الرياضيات الواقعية(RME) في تنمية الاتجاهات الإيجابية لدى طلبة التعليم الثانوي مقارنة بالطريقة التقليدية، ولذا يتم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل " توجد فروق ذات دلالة إحصاءئية عند مستوى دلالة (α=0.05) بين

متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في تطبيق في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات تعزى إلى التصميم التعليمي القائم على منحى الرياضيات الواقعية"

جدول رقم (4) دلالة الفروق في متوسطات درجات طالبات المجموعة في التطبيقين (القبلي والبعدي) لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات

	التطبيق	(t-test) لمجوعتين مرتبطتين					
		المتوسط	الانحراف المعياري	فرق المتوسطين	درجات الحرية	قيمةt	مستوى الدلالة
الاتجاه نحو الرياضيات	بعدي	158.2623	20.80537	24.47541	120	5.964	.000
	قبلي	133.7869	25.85737				

ويتضح من الجدول (4)"ارتفاع متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي مقارنة بمتوسطات التطبيق القبلي لمقياس الاتجاه حيث بلغ متوسط درجات طالبات المجموعة في التطبيق البعدي (158.2623)، وانحراف معياري (20.80537) مقارنة بمتوسط (133.7869) وانحراف معياري (25.85737) لنفس المجموعة في التطبيق القبلي وبفارق قدره (24.47541) لصالح التطبيق البعدي، وقد بلغت قيمة "ت"(5.964)وهي دالة إحصائيًا عند(0.00). وللتعرف إلى فاعلية التصميم التعليمي أكثر حسب الباحث حجم الأثر (d) لكوهين، وجدول (5) يوضح ذلك

جدول (5) حجم الأثر (d) للتطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات:

	حجم العينة	معامل الارتباط	قيمة t	درجات الحرية	حجم التاثير (d)	
					القيمة	المستوى
الاتجاه نحو الرياضيات	**61**	**0.07**	**5.964**	**120**	**1.041**	**كبير**

يتضح من الجدول (5):

أن قيمة d تساوي (1.041) وهذا يشير إلى حجم أثر كبير للتصميم التعليمي القائم على منحى الرياضيات الواقعية في نمو الاتجاهات الإيجابية.

تفسير النتائج:

(1)السؤال: ما أثر تصميم تعليمي في التفاضل والتكامل قائم على منحى الرياضيات الواقعية على الاتجاه نحو الرياضيات لدى طلبة التعليم الثانوي؟

وقد أظهرت نتائج البحث بناء على نتائج التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات على المجموعتين التجريبية والضابطة حدوث نمو له دلالته الإحصائية في الاتجاهات الإيجابية نحو الرياضيات؛ وذلك بالنسبة للمجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة، وكذلك ظهور نمو كبير في الاتجاهات

الإيجابية لدى طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للمقياس على حساب التطبيق القبلي للمقياس على نفس المجموعة، و هذا يدل على الأثر الكبير للتصميم التعليمي القائم على منحى الرياضيات الواقعية في تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو الرياضيات.

ويتفق هذا البحث مع النتائج دراسات كل من (خليل،2018؛Uzel، 2006 ؛Karaca&Ozkaya،2017؛ Fauzan ، Gulsen;2002 Turgut،2022)

ويفسر الباحث هذا التفوق لطالبات المجموعة التجريبية بأن التصميم التعليمي القائم على منحى الرياضيات الواقعية يوفر فرصا للطلبة لممارسة الرياضيات من خلال حل مسائل واقعية مألوفة وذات معنى بالنسبة لهم، ولأن:

- حل مسائل واقعية يجعل الطلبة يتعرفون على الرياضيات أكثر، ويدركون أهميتها بالنسبة لهم وللمجتمع، ويشعرون بالمتعة أثناء تعلمها.
- كما أن ممارسة الرياضيات انطلاقاً من خبراتهم البديهية غير الرسمية وتطويرها من خلال النشاط الرياضي الأفقي ثم الرأسي يجعلهم يكتسبون مزيداً من الخبرة والمهارة؛ وذلك يغير من اعتقادهم بانها مادة صعبة، ويرونها أنها سهلة.
- إضافة إلى أن ممارسة الرياضيات، والعمل على إعادة ابتكارها بأنفسهم، يجعلهم يشعرون بالثقة في أنفسهم، ويجعلهم يشعرون بالفخر، ويدركون طبيعتها في انها نشاط انساني قريب الصلة بواقع الحياة.

والاسباب السابقة كلها تساعد على نمو اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات.

التوصيات والمقترحات:

في ضوء ما تَوصَّل إليه البحث من نتائج، يُوصي الباحث بالآتي:

1 – إعادة النظر في مناهج الرِّياضِيَّات وتطويرها وفْقَ مَنْحَى الرِّياضِيَّات الواقِعيَّة بما يتلاءم ودورها في الحياة العصريَّة ومراعاة خصائص المَنْحَى الواقِعيّ في تصميم الدروس من خلال:

أ – تضمين موضوعات الرِّياضِيَّات مسائل ومواقف سياقية مألوفة للطلبة، وذات معنى بالنسبة إليهم كمداخل استكشافية لِتَعَلُّمِ المفاهيم والمبادئ الرِّياضِيَّة، التي تساعد المُتَعَلِّمَ على الاستدلال والتفكير، وإعادة بناء المعرفة الرِّياضِيَّة لنفسه وبنفسه.

ب – مُراعاة التَّرابُط بين مجالات الرِّياضِيَّات وبين الرِّياضِيَّات والعلوم الأخرى والواقع اليومي.

ج – تضمين الدروس أنشطة قائمة على دور المُتَعَلِّمِ يقوم عبرها بِمُمَارَسةِ مَهامٍ رياضية هادفة تعمل على تنمية التفكير العلمي، وتسمح بالتفكير والتأمُّل فيها.

د – تضمين الدروس أنشطة قائمةً على العمل الجماعي تسمح بالحوار والنِّقاش الهادف والمُنظَّم بين المُتَعَلِّمِين، سواءً على مستوى المجموعة الواحدة أو على مستوى الفصل الدراسي بأكمله.

هـ – تضمين التقويم مسائل تطبيقية من الواقع أو من الرِّياضِيَّات أو من العلوم الأخرى.

2– الاهتمام بتطوير أداء المُعلِّم في ضوء مَنْحَى الرِّياضِيَّات الواقِعيَّة من خلال:

أ– تطوير برامج إعداد معلم رياضيات المرحلة الأساسيَّة، ومعلم الصُّفوف الثلاثة الأولى توافقًا مع مَنْحَى الرِّياضِيَّات الواقِعيَّة، ومُسايرةً للتطور الحاصل في مجال تعليم وتعلُّم الرِّياضِيَّات.

ب– تطوير برامج تدريب معلم الرِّياضِيَّات أثناء الخدمة من خلال تصميم برامج تدريبية مُطَّورة قائمة

على مَنْحَى الرِّياضِيَّات الواقِعيَّة، ومَبنيَّة على حاجات تدريبية تركز على تطوير تدريس محتوى الرِّياضِيَّات، من خلال تجويد الممارسات التَّدريسية.

المقترحات: بناءً على نتائج البحث واستكمالاً لها، يقترح الباحث إجراء البحوث المستقبلية الآتية:

1- إجراء دراسات تَتَضَمَّن تصاميم تعليمية قائمة على مَنْحَى الرِّياضِيَّات الواقِعيَّة في موضوعات وفروع أخرى في الرِّياضِيَّات، مثل: الجبر، الهندسة، والكسور، وغيرها.

2 – إجراء دراساتٍ تتضمَّن برامج تدريبية قائمة على مَنْحَى الرِّياضِيَّاتِ الواقِعيَّة لمُعلِّمي الرِّياضِيَّاتِ أثناء الخدمة.

3- إجراء دراساتٍ للتعرُّفِ إلى احتياجات المُعلِّمين التدريبية للمعلمين وممارساتهم التَّدريسيَّة في ضوء مَنْحَى الرِّياضِيَّاتِ الواقِعيَّة.

4- إجراء دراسات لتقصي أثر منحى الرياضيات الواقعية على متغيرات أخرى مثل التفكير الرياضي، والإبداعي، والناقد، وكذلك القوة الرياضية، والبراعة الرياضية، ومهارات القرن الحادي والعشرين.

مراجع البحث:

المراجع العربية:

[1] الأغبري، أمل عبد الوارث (2008) أثر تدريس التفاضل والتكامل باستخدام الحاسبة البيانية (Graphics Calculator) في تحصيل الطلبة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة صنعاء.

[2] أبو زينه، فريد كامل (2003). مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها، ط2، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، عجمان.

[3] أبو زينة، فريد كامل (2010). تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمه، ط1، دار وائل للنشر

[4] أبو زينه، فريد كامل (2011) النموذج الاستقصائي في التدريس والبحث وحل المشكلات. دار وائل للنشر.

[5] بيومي، ياسر عبد الرحيم، والفقي، إيمان محمد عبد المجيد (2018). فاعلية استخدام مدخل الفورمات في تنمية.حس القياس والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة كلية التربية، جامعة طنطا، مج 71، ع3، 280-352.
http://search.mandumah.com//Record/com.mandumah.search/969602

[6] جبر، سعد محمد، والعرنوسي، ضياء (2015). المناهج –البناء والتطوير–دار صفاء للنشر والتوزيع.

[7] جرادات، سوسن طه مصطفى، وخصاونه، أمل عبدالله(2019). فاعلية التدريس وفق موقع ويب تعليمي مقترح في تنمية الفهم المفاهيمي في أساسيات مقرر حساب التفاضل والتكامل لدى طلبة السنة الجامعية الأولى. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، مج 27، ع 4، 472-499.
http://search.mandumah.com/Record/1024459

[8] حسن، عزت عبدالحميد(2011).الإحصاء النفسي والتربوي، القاهرة ، دار الفكر العربي.

[9] الخراشي، مصطفى (د.ت). أثر وحدة في طبيعة الرياضيات وتاريخها على نمو الاتجاه نحو الرياضيات لدى طلبة الصف الثاني الثانوي "ادبي" في الجمهورية العربية اليمنية. كلية التربية، جامعة الإسكندرية.

[10] الخراشي، صلاح(د–ت). مناهج الرياضيات واجتماعية المعرفة دراسة تحليلية لمناهج الرياضيات في المرحلة الابتدائية في المجتمع اليمني. كلية التربية، جامعة الاسكندرية.

[11] خليل، ياسر فاروق محمد (2018) أثر برنامج تدريسي قائم على نظرية الرياضيات الواقعية في مستوى التحصيل الرياضي وطبيعة الاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب البرامج التحضيرية بجامعة الإمام محمد بن سعود الاسلامية، مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، العدد179، الجزء الثاني، يوليو 2018م.

[12] خليل، ابراهيم ابن الحسين (2019) فاعلية وحدة مقترحة قائمة على نموذج التكامل بين البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين في تنمية التحصيل الدراسي والاحتفاظ بالتعلم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي] أطروحة دكتوراه منشورة] ، كلية التربية، جامعة الملك سعود.

[13] الرفيع، احمد، سكاف، انطون، أبولبده، خطاب، الخضري، سليمان، ساسي، محمد، مطر، محمد (2007). تقرير برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، المكتب الإقليمي لمشروع تمس عمان.

[14] الرويلي، عايد عايض (2018) الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ. مجلة العلوم التربوية والنفسية، كلية التربية والآداب، جامعة الحدود الشمالية، المدينة المنورة، مج ()، ع ،332- 360.

[15] روفائيل، عصام وصفي، ويوسف، محمد أحمد (2001). تعليم وتعلم الرياضيات في القرن الحادي والعشرين، مكتبة الانجلو مصرية.

[16] زاير، سعد علي، وجري، خضير عباس (2020) تصميم التعليم وتطبيقاته في العلوم الإنسانية، الدار المنهجية للنشر والتوزيع.

[17] السنانية، عائشة خميس، والبلوشية، ريمة سعيد (2018). فاعلية نموذج الفصل المقلوب في التحصيل الدراسي في الرياضيات التطبيقية والاتجاه نحو الرياضيات في لدى طلبة الصف الحادي عشر بمحافظة شمال الباطنة بسلطنة عمان. مجلة تربويات الرياضيات، مج 21، ع261،7-304.

[18] سلامة، حسن علي (2005). اتجاهات حديثة في تدريس الرياضيات. دار الفجر للنشر والتوزيع.

[19] سليم، محمد صابر، (2006). بناء المناهج وتخطيطها، دار الفكر، عمان.

[20] شحاته، حسن، والنجار، زينب (2003). معجم المصطلحات التربوية والنفسية، (ط1)، الدار المصرية اللبنانية.

[21] شحاتة، حسن (2008) تصميم المناهج وقيم التقدم في العالم العربي. الدار المصرية اللبنانية.

[22] الشهراني، محمد بن برجس مشعل (2010). أثر استخدام نموذج ويتلى في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي والاتجاه نحوها لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي] أطروحة دكتوراه منشورة] . جامعة أم القرى.

[23] شواهين، خير سليمان (2014) التعليم المتمايز وتصميم المناهج المدرسية، عالم الكتب الحديث.

[24] الصناعي، فيصل علي (2011) مدى تمكن مدرسي الرياضيات للصف الرابع الأساسي من المهارات والمفاهيم الرياضي في ضوء اختبارات تيمس العالمية] رسالة ماجستير غير منشورة]، كلية التربية، جامعة صنعاء.

[25] العتيبي، سارة بنت عبد الهادي (2016) الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات وعلاقتها بمهارات التفكير الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة. ورقة بحثية مشتقة من رسالة ماجستير، مجلة تربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، مج 19، ع 1، الجزء الأول، 151-182.

[26] عبدربه، سيد محمد عبدالله(2016).أثر استخدام مسرحة المناهج في علاج صعوبات تعلم الرياضيات وتنمية الاتجاه نحو المادة لدى تلاميذ الصف الثاني الابتدائي. مجلة تربويات الرياضيات، مج19، ع3 ،57-163.

[27] عبد الملاك، مريم موسى متى (2020). استخدام استراتيجية الرياضيات الواقعية لتنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية وتحسين الرغبة في التعلم لدى طلاب المرحلة الإعدادية. مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، ع14، ج3، 445-501. http:// search.mandumah.com /Record/1108522

[28] عبيد، وليم (2011) من يخاف الرياضيات-كراسات الثقافة العلمية-سلسلة غير دورية تعنى بتيسير المعارف والمفاهيم العلمية، المكتبة الاكاديمية.

[29] عبيد، وليم (2009) قصة الرياضيات–كراسات الثقافة العلمية–سلسلة غير دورية تعنى بتيسير المعارف والمفاهيم العلمية، المكتبة الاكاديمية.

[30] عبيد، وليم (2004). تعليم الرياضيات لجميع الاطفال في ضوء المعايير ومتطلبات التفكير، دار المسيرة.

[31] عبيد، وليم (2003). مداخل معاصرة لبناء المنهج، المؤتمر العربي الثالث حول "المدخل المنظومي في التدريس والتعلم.

[32] علام، صلاح الدين محمود (2000). القياس والتقويم التربوي والنفسي أساسياته تطبيقاته توجهاته المعاصرة، (ط1)، دار الفكر العربي.

[33] علي، محمد عبد الرشيد (2008) طرق تحسين إعداد وتوزيع الكوادر المتخصصة للجمهورية اليمنية، مجلة الباحث الجامعي عدد 16، مارس،2008.

[34] عواد، يوسف حسين، وزامل، مهدي علي (2010) التعلم النشط– نحو فلسفة تربوية تعليمية فاعلة. دار المناهج للنشر والتوزيع.

[35] كنعان، أحمد سعيد (2018) فاعلية استخدام منحى الرياضيات الواقعية في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثامن] أطروحة دكتوراه غير منشورة] ، كلية التربية، جامعة اليرموك.

[36] كنعان، أحمد سعيد، والبشايره، زيد علي (2019) فاعلية استخدام منحى الرياضيات الواقعية في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثامن. دراسات العلوم التربوية، الجامعة الاردنية، المجلد 46، العدد2، ملحق1، ص (604–618).

[37] كنعان، أحمد سعيد (2018) تصورات طلاب الصف الثامن الأساسي حول استخدام منحى الرياضيات الواقعية.مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية. غزة فلسطين. المجلد26، العدد 4 يوليو 2018 ص (740– 759).

[38] كوجك، كوثر حسين، والسيد، ماجدة مصطفى، وخضر، صلاح الدين، وفرماوي، محمد فرماوي، وعياد، احمد عبد العزيز، وأحمد، عليه حامد، وفايد، بشرى أنور (2008). تنويع التدريس في الفصل دليل المعلم لتحسين طرق التعليم والتعلم في مدارس الوطن العربي. مكتب اليونسكو الإقليمي للتربية في الدول العربية، بيروت.

[39] القيسي، تيسير خليل بخيت (2015) أثر تدريب معلمي الرياضيات على نموذج مقترح في التعلم الفعال في اكتسابهم بعض مهارات التدريس وعلى تحصيل اتجاهات طلابهم نحو الرياضيات. المجلة الدولية التربوية المتخصصة، مج4، ع3،59–77. http://search.mandumah.com/Record/843572

[40] القيسي، تيسير (2008). أثر استخدام نموذج تقييمي مقترح في التحصيل والتفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في الاردن"، مجلة العلوم التربوية والنفسية جامعة البحرين، المجلد التاسع، العدد 1(91–110).

[41] محمود، صلاح الدين عرفة (2006). مفهومات المنهج الدراسي والتنمية المتكاملة في مجتمع المعرفة رؤى تربوية لتنمية جدارات الإنسان العربي في بيئة متغيرة، عالم الكتب.

[42] الوحيدي، محمود محمد (2013) التدريس المتمايز باستخدام القوائم الشاملة(رياضيات)، مؤسسة العبيكان للنشر.

[43] ويليس، جودي (2014) تعلم حب الرياضيات– استراتيجيات تدريس لتغيير اتجاهات الطلاب وتحقيق النتائج، ترجمة سهام جمال، مكتبة العبيكان.

ثانيا المراجع الأجنبية:

[1] Armanto،D (2002). Teaching Multipication and Division Realitically in Indonesian Primary Schools: Aprototype of Local Instructional Theory [published Doctoral dissertation]. University of Twente.

[2] Anggraini،R،S& Fauzan،A (2020)" The Effect of Realistic Mathematics Education Approach on Mathematical Problem Solving AbIl ity" Jurnal Riset Pendidikan Matematika ، Vol ،3 ،No. 2،November 2020.

[3] Bakker ،A. (2004). Design Research in Statistics Education: On Symbolizing and Computer tools [published Doctoral dissertation]. Utrecht University.

[4] Da ،N. T. (2022). Designing a teaching model based on the Realistic Mathematics Education (RME) approach and its application in teaching calculus. Journal of Mathematics and Science Teacher

2،(1)،em006.https://doi.org/10.29333/mathscit eacher/11918
[5] Djokic،O J (2014) Realistic Mathematics Education In initial Geometry teaching. discussions ،stats ،and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/2792 85978
[6] Doorman ،L. M. (2005). Modelling motion:from trace graphs to instantaneous change[published Doctoral dissertation]. University of Utrecht.
[7] Doorman ،L. M. ،& Van Maanen ،J. (2008).A historical perspective on teaching andlearning Calculus. Australian Senior Mathematics Journal. Retrieved on 04-01-2009 from http://www. highbeam. Com /doc/1G1-188952759.html
[8] Dickinson.P،Eade.F،Gough.S&Gough.S(2010) . Using Realistic MathematicsEducation with low to middle attaining pupils in secondary schools ،Proceedings of the British Congress for Mathematics Education 2010. 73–80
[9] Drijvers ،P.H.M(2003) Learning algebra in a computer algebra environment:Design research on the understanding of the concept of parameter [published Doctoral dissertation] . University of Utrecht.
[10] Fahrudin ،"Effect of Realistic Mathematics Education (RME) Approach and Initial Ability of Students to the Problem-Solving Ability of Class 4th Student". American Journal of Educational Research ،vol. 5 ،no. 3 (2017): 246 -250. doi: 10.12691/education-5-3-2.
[11] Fauzan ،A. (2002). Applying Realistic Mathematics Education (RME) in teaching geometry in Indonesian primary schools (p. 346). University Of Twente [Host].
[12] Freudenthal،H. (2006). Revisiting mathematics education: China lectures (Vol. 9). Springer Science & Business Media.
[13] Fuentealba ،C. ،Badillo ،E. ،Sánchez-Matamoros ،G. ،& Cárcamo ،A. (2018). The understanding of the derivative concept in higher education. EURASIA Journal of Mathematics ،Science and Technology Education15 ،(2) ،em1662.
[14] Gravemeijer ،K. ،& Doorman ،M. (1999). Context problems in realistic mathematics education: A calculus course as an example. Educational studies in mathematics39 ،(1-3) ، 129-111.
[15] Karaca ،S. & Ozkaya ،A. (2017). The Effects of Realistic Mathematics Education on Students' Math Self Reports in Fifth Grades Mathematics Course ،International Journal of Curriculum and Instruction9 ،(1) ،pp. 81–103.
[16] Kizito ،R. N. (2012). Realistic Mathematics Education (RME) as an instruction design perspective for introducing the
relationshipbetween the derivative and integral via distance education [Doctoral dissertation], Stellenbosch: Stellenbosch University).
[17] Kline.M.(1976) Mathematics for Nonmathematician.Dover Publication،Inc. New York.
[18] Hasibuan ،A.M ،Saragih ،S& Amry،Z (2019). Development of Learning MaterialsBased on Realistic Mathematics Education to Improve Problem Solving Abilityand Student Learning Independence ،International Electronic Journal of Mathematic Education ،e- ISSN: 1306-3030. 2019 ،Vol. 14 ،No. 1252-243 ، https://doi.org/10.29333/iejme/4000
[19] Hough ،S. ،Solomon ،Y. ،Dickinson ،P. & Gough ،S. (2017). investigating the impact of a Realistic Mathematics Education approach on achievement and attitudes in post-16 GCSE resit classes ،Manchester Metropolitan University ،pp1-147.
[20] Julie،C& Gierdien،F(2020) Reflections onRealistic Mathematics Education from a South Africa Perspective. Researchgate .net/publication/335170609.
[21] Libby،J (2017) Math for real life: teaching practical uses for algebra ،geometry and trigonometry. Jefferson ،North Carolina: Mcfarland & Company.
[22] Laurens،T& Batlolona،F& Batlolona،J ، Marleny Leasa (2017) How Does Realistic Mathematics Education (RME) Improve StudentsMathematics Cognitive Achievement? EURASIA Journal of Mathematics ،Science and Technology Education ،Vol.13،PP.1-12.
[23] McKinney ،Ty and Dibbs ،Rebecca (2021) "Performance in CalculuII for students in CLEAR Calculus: A causal comparative study،" Pursue: Undergraduate Research Journal:Vol.4:Iss.Article3.Availableat: https://digitalcommons.pvamu.edu/pursue/vol4 /iss1/31،
[24] Nchimuya،L (2019) InvestigatingThe Effect of Realistic Mathematics Education Strategy on Learnres' Achievement in Mensurationand Attitudes Towards Mathematics. Global scientific Journais،Volum 7،Issue 11،PP404-453.
[25] Roth،w(2017) The Mathematics of Mathematics،Thinking with th Late ،Spinozist Vygotsky ،University of Victoria ،Canada :https://www.sensepublishers.com
[26] Sebsibe،A،S(2019). Overcoming Difficulties in Learning Calculus Concepts: The Case of Grade12 Students [published Doctoral dissertation] University of South Africa.
[27] Streefland،L (1991). Fraction In Realistic Mathematics Education:A paradigm of developmental research.Dordrecht،the Netherlands Kluwer Academic Publishers:
[28] Tall،D. O.(1993). Students' difficulties in calculus. 22 Kasım 2014 tarihinde www.

warwick.ac.uk/staff/David.Tall/pdfs/dot 1993k-calculus-wg3-icme.pdf Say fasından erişilmiştir.

[29] Tall ،D.O. (1997). Functions and calculus. In J. Bishop (Ed.) ،International handbook of mathematics education (pp. 289-325). Dordrecht: Kluwer Academic.

[30] Tall ،D. O. (2004). The three worlds of mathematics. For the Learning of Mathematics ، Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za. 23 (3)29 ،–33

[31] Tall ،D. O. (2009). Dynamic mathematics and the blending of knowledge structures in the calculus. ZDM – The International Journal on Mathematics Education41 ، (4) 481–492

[32] Tall ،D. O. ،Smith ،D. ،& Piez ،C. (2008). Technology and Calculus. In M. Heid & M. Blume (Eds.) ،Research on technology and the teaching and learning of mathematics: Vol. 1 ، Research Syntheses (pp. 207-258): National Council of Teachers of Mathematics.

[33] Thompson ،P. W. (1994). Images of rate and operational understanding of the Fundamental Theorem of Calculus. Educational Studies in Mathematics26 ، (2-3)229 ،–274.

[34] Wahyudi ،Joharman& Ngatman(2017).The Development of Realistic Mathematics Education (RME) For Primary Schools'Prospective Teachers[reseach]. Advances in Social Science ،Education and Humanities Research (ASSEHR) ،volume 158،814-826.

[35] Yuanita،P& Zulnaidi ،H& Zakaria،E (2018) The effectiveness of Realistic Mathematics Education approach: The role of mathematical representation as mediator between mathematical belief and problem solving. PLoS ONE 13(9)e0204847. https://doi.org/10.1371/journal. pone.0204847

[36] Yilmaz،R(2020) Prospective Mathematics Teachers' Cognitive Competencies on Realistic Mathematics Education. Journal on Mathematics Education Volume 11 ،No. 1 ، January 2020 ،pp. 17-44 ،Faculty of Education،OndokuzMayisUniversity ،Samsun ، Turkey.

[37] Zulkardi.(2002). Zulkardi. (2002). Developing alearning environment on Realistic Mathematics Education for Indonesian Student teachers [published Doctoral dissertation] University of Twente.

[38] Zulkardi. (2010). How to Design Mathematics Lessons based on the Realistic Approach? available in: www.reocities .com/ratuilma/rme.html،date (17/4/2018) 9.32، AM.