Journal of Curriculum and Teaching Methodology (JCTM) • Vol 2, Issue 15 (2023) • P: 67 - 48
https: //journals.ajsrp.com/index.php/jctm
ISSN: 2790-7333 (Online) • ISSN: 2790-7325 (Print)

The effectiveness of the electronic applications of mental arithmetic on the development of mathematical power with primary school students

Mrs. Khawla Abbas Al Qassim
College of Education | King Khalid University | KSA

Received: 25/09/2023
Revised: 06/10/2023
Accepted: 28/10/2023
Published: 30/12/2023

* Corresponding author:
k_abbas77@hotmail.com

Citation: Al Qassim, KH. A. (2023). The effectiveness of the electronic applications of mental arithmetic on the development of mathematical power with primary school students. *Journal of Curriculum and Teaching Methodology, 2*(15), 48 – 67.
https://doi.org/10.26389/AJSRP.W250923

2023 © AISRP • Arab Institute of Sciences & Research Publishing (AISRP), Palestine, all rights reserved.

• **Open Access**

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license

Abstract: The researcher aimed to identify effectiveness of electronic applications of mental arithmetic on the development of mathematical power among primary school students. The researcher used semi-experimental method for the experimental and control groups, where the sample of study consisted of (104) class of the 5th grade randomly selected. The students were divided into two groups: an experimental group of 52 students and a control group of 52 students. The equality of the two groups in mathematical power test were verified. Also, to achieve the goal of the research, the researcher prepared an instrument of mathematical power test and a manual of teaching chapter 3 (multiplication) of 5th grade mathematics book part I based on mental arithmetic. The instrument and the manual were presented to a group of board members for judgment. Then the validity and reliability of the instrument were checked .The result of the study was there are statistically significant differences between the average scores of the experimental group students and the control group students in the post application of mathematical power test in its three dimensions (mathematical communication, mathematical connection, and mathematical reasoning) due to the different teaching strategy used (electronic applications of mental arithmetic – the usual method) for the benefit of the experimental group .Based on the result of the study, the researcher recommended using electronic applications of mental arithmetic in teaching mathematics, as well as converting students' assessments to mathematical power and training teachers on how to use them and how to develop them.

Keywords: mental arithmetic, mathematical power, primary school student.

فَاعليَّةُ التَّطبيقاتِ الإلكترونيَّةِ لِلحسابِ الذِّهني في تَنميةِ القوة الرِّياضيَّاتيَّةِ لِطالباتِ المَرحلةِ الابتدائيَّةِ

أ. خولة عباس آل قاسم
كلية التربية | جامعة الملك خالد | المملكة العربية السعودية

المستخلص: هدف البحث إلى تحديد مدى فَاعليَّة التَّطبيقات الإلكترونيَّة للحساب الذِّهني في تنمية القوة الرِّياضيَّاتيَّة لطالبات المرحلة الابتدائيَّة. واعتمدت الباحثة المنهجَ شبه التَّجريبي للمجموعتين التَّجريبيَّة والضَّابِطة، وتكوَّنت عَيِّنة البحث من (104) طالبة من طالبات الصَّف الخامس الابتدائيَّة تمَّ اختيارُها بطريقة عشوائية، (52) طالبةً يُمثِّلنَ المجموعة التَّجريبيَّة، (52) طالبة يمثِّلنَ المجموعة الضَّابِطة، وتمَّ التَّأكُّد من تكافؤ المجموعتينِ في اختبار القوة الرِّياضيَّاتيَّة، وَلتحقيق هدف البحث أعدَّت الباحثة دليلًا لتدريس الفصل الثالث(الضَّرب) من كتاب الصَّف الخامس الابتدائي وَفْق التَّطبيق الإلكتروني للحساب الذِّهني كما أعدَّت اختبارًا للقوة الرِّياضيَّاتيَّة، وتمَّ تحكيمُهما من قِبل مختصِّين، وتمَّ التَّأكُّدُ من الصِّدق والثَّبات للاختبار. وأسفرَت نتائج البحث عن: وجود فُروق ذات دلالة إحصائيَّة بين مُتوسطي درجات طالبات المجموعة التَّجريبيَّة وطالبات المجموعة الضَّابِطة في التَّطبيق البعدي لاختبار القوة الرِّياضيَّاتيَّة بأبعاده الثلاثة (التَّواصُل الرِّياضي، التَّرابُط الرِّياضي، الاستدلال الرِّياضي) ترجع لاختلاف استراتِيجيَّة التَّدريس المُستخدَمة (التَّطبيق الإلكتروني للحساب الذِّهني-الطَّريقة المعتادة) وذلك لصالح المجموعة التَّجريبيَّة. وفي ضَوء ما أسفرت عنه النَّتائج أوصت الباحثة بضرورة استخدام التَّطبيقات الإلكترونيَّة للحساب الذِّهني في تدريس الرِّياضيات بالمرحلة الابتدائيَّة، وكذلك تحويل تَقويم الطُّلَّاب إلى القوة الرِّياضياتيَّة وتدريب المُعلِّمينَ على طريقة التقويم باستخدامها وكيفيَّة تنميتها.

الكَلماتُ المِفتاحيَّة: الحساب الذِّهني، القوة الرِّياضياتيَّة، المرحلة الابتدائيَّة.

المُقدّمةُ.

تعدُّ الرّياضياتُ من أهم المقوّمات الأساسيَّة لفروع العلوم الطبيعيَّة. فهي أداةٌ مهّمة لفَهم البيئة المحيطة بنا وتنظيم الأفكار، وتَظهَر قيمتُها في أنها تساعدنا على حلّ المشكلات الحياتيَّة التي تواجهنا.

لذا توجَّه المجلس القومي لمعلّمي الرّياضِيَّات في الولايات المتحدة الأمريكية في وثيقته الصَّادرة عام 2000م نحو تطوير مناهج الرّياضِيَّات في ضَوء معايير المحتوى والعمليات، لتساعد الطُّلَّاب على مُواجهة المشكلات المألُوفة وغير المألوفة في حياتهم. ومن الأفكار المتعلّقة بالمعايير الرّياضية مَفهوم القوة الرّياضِيَّاتيَّة الذي يهدف إلى تكوين اتجاهات إيجابيَّة نحو تعلُّم الرّياضِيَّات وأهميتها وتنمية التفكير لدى الطَّالب وتركيز تفكيره في مُواجهة مُشكلاته بالاعتماد على ثلاثة أبعادٍ: المَنطق والاستماع والحسّ (NCTM, 1989).

تُعَدُّ القُوَّةُ الرّياضِيَّاتيَّة مجالًا حديثاً لتقويم الرّياضِيَّات وتَعليمها وتَعلُّمها، فهي عبارة عن قدرة المُتعلِّم على جمع المعرفة الرّياضيَّة واستخدامها والقيام بعمليات التَّواصُل بلغة الرّياضِيَّات وعملِ ارتباطات بين الأفكار الرّياضِيَّة في محتوى رياضي محدَّد أو عمل ارتباطات بين الأفكار الرّياضِيَّة وغيرها من فروع المعرفة الأخرى، وتتضمَّن أيضا قدرة المُتعلِّم على القيام بعمليات الاستدلال (فؤاد، 2005).

وقد أوصى المجلس القومي لمعلمي الرّياضِيَّات (NCTM ،1989) بضرورة الاهتمام بالقُوَّة الرّياضِيَّاتيَّة لجميع مراحل التعليم والحرص على امتلاك الطُّلَّاب للعمليات الرّياضِيَّة كالتَّواصُل الرّياضي والتَّرابُط الرّياضي والاستدلال الرّياضي وفق مستويات المعرفة الرّياضِيَّة الثلاث: المَفاهِيميَّة والإجرائيَّة وحلُّ المشكلات كما أكَّد المجلس القومي الأمريكي لتقويم تحصيل الرّياضِيَّات (NAEP,2000) على أهمية القُوَّة الرّياضِيَّاتيَّة التي تُمثِّل قدرة الطَّالب في توظيف وجمع المعرفة الرّياضِيَّة من خلال التَّخمين والاستكشاف والتَّفكير والتَّواصُل والتَّرابُط والاستدلال التي تنمو من خلال المعرفة المَفاهِيميَّة والإجرائيَّة وحل المشكلات.

وَتُعدُّ القُوَّة الرّياضِيَّاتيَّة أحد المفاهيم الحديثة فهي معيار لتقويم إنجازات المُتعلّمين في الرّياضِيَّات، فمن خلالها يتبيَّنُ مدى نجاح العمليَّة التَّعليميَّةِ في تدريس الرّياضِيَّات. ولذلك فإنَّ تنمية القُوَّة الرّياضِيَّاتيَّة ضرورة من ضروريَّات العصر، فهي تُمكِّن الفرد من صياغة التَّرابُطات المعرفيَّة، والقدرة على التَّواصُل اللغوي الرّياضي، وإدراك العلاقات بين الأداء الكتابي والذِّهني للخوارزميَّات، والقدرة على المشاركة في صُنعِ القرار، والاستدلال الرّياضي الذي من خلاله يُدرِكُ الفردُ مدى معقوليَّة ما يفعل، وأخيراً تكوين تلميذٍ يمتلك خصائص الثِّقة بالنفس والعلم كما تمكّنه من فَهم طبيعة الرّياضِيَّات ودلالةِ بِنيتها وإدراك أهميَّة الرّياضِيَّات في المواقف الحياتيَّة (السعيد، 2005).

وَطبيعةُ الرّياضِيَّات بصفةٍ عامَّة ذات طبيعة تركيبيَّة حيثُ تعطِي الفرصة للتلميذ لكي يستنتجَ أكثرَ من نتيجة منطقيَّة، كما تتَّسمُ ببنيتها الاستدلاليَّة التي تسمحُ بالمرونة في تنظيم المحتوى حيث تعطي الفرصة للنَّقد الموضوعي للمشكلة، وتُكسب التلاميذَ المرونة في استراتيجيَّات الأداء وأنماط التَّفكير (المفتي، 1995).

أمَّا طبيعةُ رياضِيَّات المرحلة الابتدائيَّة بصفة خاصَّة، فإنَّ أساسها هو قُدرة التَّلاميذ على إدراك المفاهيم والتَّعميمات والمهارات الرّياضِيَّة فيجب أنْ تعكسَ قُدرة التِّلميذ على الحسّ العددي و الأداء الذِّهني، فالهدفُ من تدريس الرّياضِيَّات في المرحلة الابتدائيَّة هو تزويدُ التَّلاميذ بالمهارات العقلية الرّياضِيَّة والمعارف اللازمة للحياة لكي نُقلِّلَ الفَجوة بين الرّياضِيَّات المدرسيَّة والرّياضِيَّات المجتمعية (عبيد، 1998)، كما يَتمثَّل أحد الأهداف الرَّئيسيَّة لمنهج رياضِيَّات المرحلة الابتدائيَّة في مساعدة كلّ طفل في لحصول على مُستوى من الحساب ضروري للمشاركة النَّاجحة في التَّعليم والعمل والحياة اليوميَّة ويمكنُ أنْ يتحقَّقَ جزءٌ كبير من هذا الهدف من خلال تعليم الأطفال الحساب الذِّهني (عبدالملك، 2018).

لذلك جاءَ التَّقدير والحساب الذِّهني من بين المعايير التي حدَّدها المجلس الوطني القومي لمعلّمي الرّياضِيَّات في الولايات المتحدة (NCTM,2000) الخاصَّة بمُحتوى مناهج الرّياضِيَّات للمرحلة الابتدائيَّة، وأشارت المعاييرُ إلى أنه يجب أن تنمي مناهجُ الرّياضِيَّات المدرسيَّة المفاهيمَ المتضمَّنة في العمليات الحسابيَّة والتَّقدير التَّقريبي في مختلف المجالات، لهذا تُعَدُّ مهاراتُ الحساب الذِّهني والتَّقدير من المهارات الأساسيَّة الهامَّة التي يسعى منهجُ الرّياضِيَّات لتحقيقها في مجالات عديدةٍ، مثل: الحسابُ والقياس وحلُّ المسألةِ (قاسي، 2008).

يُعَدُّ الحسابُ أبسطَ فروع علم الرّياضِيَّات وأقدمها، فهو يهتمُّ بدراسة الأعداد وحلّ المشكلات والطُّرق الحسابيَّة والمسائل باستخدام الأعداد، ويتضمَّن العمليَّات الأساسيَّة الأربع: الجمع والطَّرح والضَّرب والقسمة، وتوظيف هذه العمليَّات في الحياة العامة، ومن خلال ذلك يمكنُنا أنْ نعدَّ الحساب الأساس الأهمَّ الذي يُبْنَى عليه صرحُ الرّياضِيَّات، لما له من أهميَّة في حياتنا اليوميَّة (البلوشي، 2003).

وتَكمنُ حاجتُنا للحساب في أنَّه يُستخدَمُ في المواقف اليوميَّة التي تتطلَّب إجراءَ عمليات حسابيَّة معَيّنة، وكما أنَّه يتمُّ إجراء العمليَّات الحسابيَّة بعدة طُرق، إمَّا باستخدام الآلة الحاسبة أو الورقة والقلم أو بإجرائها ذهنيًّا (Rathmell,Trafton,1990).

وتبقى إجراءات الورقة والقلم مناسبة في الأوضاع التي تحتاج منا إجابات مكتوبة، أو المهام التي تحتوي على أعداد أو العمليَّات التي يَصعبُ إجراؤها ذهنيًّا، إلا أنَّ كثيرًا ما تواجه الناس مواقفُ في حياتهم اليوميَّة تتطلَّب إجراء حسابات سريعة، دون اللجوء إلى الآلة الحاسبة أو الورقة والقلم، فيلجؤون حينها إلى الحساب الذِّهني أو التقدير (البلوشي، 2003).

وقد أكَّدت نظرية التعلُّم القائمة على المُخ أهميَّة التَّواصُل بين الطَّرائق الحسابيَّة (الكتابية والذِّهنية)، كما تتجلَّى أهميَّة الحساب الذِّهني في شعور المُتعلِّم بالثِّقة بالنفس، وبمهارته على حلِّ المسائل الرِّياضِيَّة، فهو لا يشعر بأنَّه تابعٌ لأدوات القياس أو الآلة الحاسبة، بل يشعرُ بأنَّه يستطيع أنْ يتعاملَ مع الأرقام بكلِّ مرونة وسهولة وأنه يُفكِّر، وكما أنَّه يستطيع أنْ يسيطر على حساباته الشَّخصيَّة. فكلَّما كان الطَّالب قادرًا على أداء العمليَّات الحسابيَّة ذهنيًّا زادَ فَهمُه وإدراكُه للأعدادِ وزاد إجراؤه العمليَّات عليها، وإنَّ الهدفَ الرئيسي من تدريس الحساب الذِّهني هو الإسهام في إعدادِ أفراد قادرينَ على توجيه تفكيرهم ووقتهم وجهدهم بطريقة أفضلَ أثناء مُواجهتهم للمواقف الحياتيَّة المُختلِفة، سواء أكان داخل المدرسة أم خارجها؟ (Ramakrishnan,2003)

وبما أنَّ الحساب الذِّهني يُعدُّ خبرة متراكمةً، يجب على مُعلِّمي الرِّياضِيَّات للمرحلة الأساسيَّة تشجيعُ طلابهم على تطوير استراتِيجيَّات وأفكار جديدةٍ للحساب الدهني، بالإضافة إلى تزويدهم بالتَّدريب والإرشاد المُوجَّه، لذلك فإنَّ لمعلِّم الرِّياضِيَّات الناجح دورًا مُهمًّا في مساعدة الطَّلبة تعلُّم الحساب الذِّهني، وذلك من خلال تَهيئة مواقف تعليميَّة مُناسبة في بيئات فعَّالة (المومني، 2004).

وأحدُ أهمّ هذه البيئات الفعَّالة الحديثة في العملية التَّعليميَّة هو التَّعليم الإلكتروني الذي أصبحَ له الأثرُ الأكبر على التَّعليم بمختلف مُستوياته ومراحِله. فهو مِن أهمّ أساليب التَّعليم الحديثة كما أنَّه يساعد على زيادة فَاعليَّة التَّعلُّم إلى درجة كبيرة، ويقلِّل من الوقت اللازم للتَّعليم، ويوفِّر بيئة تعليميَّة تفَاعُليَّة (العرفج، خليل، الشورى، والخصاونة، 2012).

وقد أوصى العديدُ من الباحثين بضرورة تدريس طُرق الحساب الذِّهني في المراحل الدِّراسيَّة الأُولَى كدراسة (الربيعي ومهدي، 2023) ودراسة (عبدالملك، 2018) ودراسة (بشاي، 2016) ودراسة(السواط، 2013) ودراسة(البلوشي، 2013) ودراسة ريز ويانج (Yang & Reys,1998) التي أظهرت أنَّ الطُّلَّاب يفتقرون إلى تعلُّم مهارة الحساب الذِّهني بالصَّف كما أنَّهم لا يُدركون أهميَّتها، وخرَجت الدِّراسة ببعض التَّوصيات ومنها أنه يجب على المُعلِّمِينَ تشجيعُ الطُّلَّاب على تعلُّم الحساب الذِّهني، وتشجيعهم أيضًا على تطوير مفهوم نظام العَدِّ لديهم، ويجب على التَّعليم الصَّفي أنْ يؤكِّد على أنَّ الحياة الحقيقيَّة تتضمَّن الحساب الذِّهني.

لذا اهتمَّ بحثُنا الحالي بمعرفةِ فَاعليَّة التَّطبيقات الإلكترُونيّة للحساب الذِّهني على تنمية القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة لطالبات الابتدائيَّة.

مُشكلةُ البَحثِ:

تَكمُن مشكلة الدِّراسة في كونها تتعرَّض لمسألة مهمّة من الواجب الاهتمامِ بها والتعرُّف على حيثياتها على الصَّعيد التربوي وتشجيع القائمين على العمليَّة التَّعلِيميَّة بِتكثيف جهودِهم لتطوير الأساليب التَّعلِيميَّة وتنمية مهارات التَّفكير العُليا وتطوير أساليب تقييم التَّلاميذ رياضيًّا.

وَتُعدُّ القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة أسلوبًا غير نَمَطِيٍّ في معرفة مدى تقدُّم الطلبة في دراسة الرِّياضِيَّات وهي تَعدُ من التَّوجيهات الحديثة في تعليم وتَعلُّم الرِّياضِيَّات خاصة بعد ظهور الحاجة الماسة لاكتساب الطُّلَّاب الحدّ الأدنى من المهارات الرِّياضِيَّة اللازمة لمواجهة المشكلات في المواقف الحياتيَّة المُختلِفة.، كما أنَّ هناك مؤشِّراتٍ لتدني مُستوى طلاب المملكة العربية السعودية في مادة الرياضيَّات، وهو انخفاض نتائج تحصيلهم في اختبار (TIMSS) عام2015 م (مركز التَّميز البحثي في تطوير العلوم والرياضيَّات2015) وحصولهم على نتائج متأخِّرة بالنِّسبة لمحور المحتوى الذي يُعدُّ أحدَ أبعاد القُوَّة الرِّياضِيَّة، والتي بتنميتها نستطيع أنْ نعالجَ سببًا من أسباب هذا التَّدني .وهناك مجموعة من الاتجاهات الحديثة التي قد يُمكِن أنْ تؤدِّي إلى تنمية القُوَّة الرياضيَّاتيَّة، ومنها: استخدامُ الطُّرق الحديثة في تدريس الرياضيَّات وبالذات التي تَعتمد على التَّعليم الإلكترُونيّ التي أكَّدت العديد من الدِّراسات فاعليتها في التَّدريس والتي تُعِدُّ التَّطبيقات الإلكترُونيّة للحساب الذِّهني أَحد أشكالها(السيد، 2016).

كما أشارت الدِّراسات والبحوث التربوية التي تناولت القُوَّة الرياضيَّاتيَّة كدراسة (أبو سكران، 2017) ودراسة (فؤاد، 2015) ودراسة (السيد، 2014) إلى ضرورة أنْ يتحوَّل تقويم المعرفة الرِّياضِيَّة من الطُّرق التَّقليديَّة إلى تقييم القُوَّة الرياضيَّاتيَّة، وضرورة تضمين أبعاد القُوَّة الرِّياضيَّاتيَّة وعمليَّاتها (التَّواصُل، التَّرابُط، الاستدلال، التَّمثيل) في المحتوى الرِّياضي في مناهج الرياضيَّات، كما أكَّدت العديد من الدِّراسات والبحوث السابقة مثل دراسات: الغامدي (2017) وعبدالحميد (2014) والمجدوب (2012) والجندي (2011) وزنقور (2008) على تَدنِّي مُستوى القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة لذا تلاميذ المراحل المُختلِفة، وقد أرجعَت السبب إلى طُرق التَّدريس المُستخدَمة في تدريس الرياضيَّات.

فمن خلال ما سبق تتحدد مشكلة البحث الحالي في السُّؤال الرئيسي التالي:

ما فَاعليَّة التَّطبيقات الإلكترُونيّة للحساب الذِّهني في تنمية القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة لدى طالبات الصَّف الخامس الابتدائي؟

وتتفرع عنه الأسئلة التالية:

1- ما فَاعليَّةُ التَّطبيقات الإلكترُونيّة للحساب الذِّهني في تنمية التَّواصُل الرِّياضي لدى طالبات الصَّف الخامس الابتدائي؟
2- ما فَاعليَّةُ التَّطبيقات الإلكترُونيّة للحساب الذِّهني في تنمية التَّرابُط الرِّياضي لدى طالبات الصَّف الخامس الابتدائي؟
3- ما فَاعليَّةُ التَّطبيقات الإلكترُونيّة للحساب الذِّهني في تنمية الاستدلال الرِّياضي لدى طالبات الصَّف الخامس الابتدائي؟

فرضيّاتُ الدِّراسة:

1. لا توجدُ فُروق ذات دلالة إحصائِيَّة عند مُستوى الدلالة($\alpha \leq 0.05$) بين مُتوسطي درجات طالبات المجموعة التَّجرِيبيَّة وطالبات المجموعة الضَّابِطة في التَّطبيق البَعدي لاختبار القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة في مهارات التَّواصُل الرِّياضي ترجع إلى اختلاف استراتِيجيَّة التَّدرِيس المُستخدَمة (التَّطبيق الإلكترُونيّ للحساب الذِّهني-الطَّريقة المُعتادة).
2. لا توجدُ فُروق ذات دلالة إحصائِيَّة عند مُستوى الدلالة($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التَّجرِيبيَّة وطالبات المجموعة الضَّابِطة في التَّطبيق البعدي لاختبار القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة في مهارات التَّرابُط الرِّياضي ترجع إلى اختلاف استراتِيجيَّة التَّدرِيس المُستخدَمة (التَّطبيق الإلكترُونيّ للحساب الذِّهني-الطَّريقة المعتادة).
3. لا توجد فُروق ذات دلالة إحصائِيَّة عند مُستوى الدلالة($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التَّجرِيبيَّة وطالبات المجموعة الضَّابِطة في التَّطبيق البعدي لاختبار القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة في مهارات الاستدلال الرِّياضي ترجع إلى اختلاف استراتِيجيَّة التَّدرِيس المُستخدَمة (التَّطبيق الإلكترُونيّ للحساب الذِّهني-الطَّريقة المعتادة).

أهدافُ البحثِ:

تهدف الدِّراسة الحالية إلى الكشف عن:

1. فَاعليَّة التَّطبيقات الإلكترُونيّة للحساب الذِّهني في تنمية مهارات التَّواصُل الرِّياضي لدى طالبات الصَّف الخامس الابتدائي.
2. فَاعليَّة التَّطبيقات الإلكترُونيّة للحساب الذِّهني في تنمية مهارات التَّرابُط الرِّياضي لدى طالبات الصَّف الخامس الابتدائي.
3. فَاعليَّة التَّطبيقات الإلكترُونيّة للحساب الذِّهني في تنمية مهارات الاستدلال الرِّياضي لدى طالبات الصَّف الخامس الابتدائي.
4. فَاعليَّة التَّطبيقات الإلكترُونيّة للحساب الذِّهني في تنمية القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة ككل لدى طالبات الصَّف الخامس الابتدائي.

أهميَّةُ البحثِ:

- الأهميَّة النظرية: قد تفيد الدِّراسة الحالية في:
- المُساهمة في إثراء المكتبة العلميَّة بطرق حديثة تساعدُ على تنمية القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة.
- توجيه نظرِ الباحثين في مجال تدريس الرِياضيَّات في المستقبل من خلال المقترحات والتَّوصيات التي قد تفتح مجالًا لأبحاث أخرى مستقبليَّة حول الحساب الذِّهني والقُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة.
- الأهميَّة التَّطبيقيَّة: يُفيدُ البحثُ الحالي كُلًّا من:
- الطَّالبات: تقدِّم طريقة لإجراء العمليَّات الحسابيَّة الأساسيَّة بسرعة وإتقان بواسطة الحساب الذِّهني، كما تقدِّم بعض الدروس من خلال برامج إلكترُونيّة متعلِّقة بالحساب الذِّهني مما يسهم في تنمية مهارات القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة وتنمية الاتجاهات الإيجابيَّة نحو مادة الرِياضيَّات، وذلك بسبب إجراء العمليَّات الرِّياضِيَّة بسرعة والتي كانت تشكِّل عائقًا أمامهن في التَّقدُّم.
- كما تساهم في توفير بيئة تعلُّم جاذبة تعمل على زيادة إيجابياتهنَّ ومشاركاتهن في الموقف التَّعليمي من خلال استخدام البَرامج القائمة على التَّعلُّم التفاعُلي، وتساهم في تنمية مهارات القُوَّة الرياضياتيَّة لديهنَّ.
- المُعلِّمات: توجيه معلِّمات المرحلة الابتدائيَّة إلى ضرورة الاهتمام بالحساب الذِّهني وتنمية القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة كما أنَّها تقدِّم طُرقًا مُثلى لتعليم الطَّالبات العمليَّاتِ الأساسيَّة بسهولة.
- مُخطِّطو المناهج: تقدِّم الدِّراسة الحالية للقائمين على العمليَّة التربوية بياناتٍ ميدانيَّةً عن فَاعليَّة أسلوب تدريسي حديث (التَّطبيقات الإلكترُونيّة للحساب الذِّهني) في تحسين مهارات الاستدلال الرِّياضي وتَّواصُلِه وتَرابُطِه.

حُدودُ البحثِ:

- **الحُدودُ الموضوعيَّةُ:** الفصل الثالث (الضَّرب) من كتاب الرِياضيَّات للصف الخامس الابتدائي الفصل الدِّراسي الأوَّل.

- **الحُدود البشريَّة**: طالبات الصَّف الخامس الابتدائي بالمدارس الحكومية بمدينة القطيف.
- **الحُدودُ المكانِيَّة**: المدارس الابتدائيَّة الحكومية للبنات بمدينة القطيف – المنطقة الشرقيَّة - السعودية.
- **الحُدود الزمانية**: طبق البحث الحالي في الفصل الدِّراسي الأوَّل من العام 1442-1443هـ.

مُصطلحات البحث:

- **التَّطبيقاتُ الإلكترُونيّة "Electronic Applications"**: أشارت بريك (2016): إلى أنَّ التَّطبيقات الإلكترُونيّة كما جاءت في القاموس الفِرنسي الخاص بمصطلحات الإنترنت هو "عبارة عن برامج مُستقلَّة مصممة على الأجهزة المحمولة مثل الهواتف الذَّكية أو لوحة اللمس"(ص.144).
- **الحساب الذِّهني "Mental Arithmetic"**: الحسابُ الذِّهني: "القُدرة على إجراء الحسابات بدون استخدام الورقة والقلم أو أي مساعدات حسابيَّة أخرى" (Reys,1985,P.306).
- وعُرِّفَ على أنَّه " إِجْرَاء اَلْعَمَلِيَّاتِ اَلْحِسَابِيَّةِ بِصُورَةٍ مُرَتَّبَةٍ وَبِوَقْتٍ قَصِيرٍ وَذَلِكَ مِنْ خِلَالِ اَلِاسْتِرْجَاعِ اَلسَّرِيعِ لِلْأَعْدَادِ وَحَقَائِقِهَا بِاسْتِخْدَامِ اَلذَّاكِرَةِ اَلذِّهْنِيَّةِ اَلْمُؤَقَّتَةِ دُونَ اَلِاسْتِعَانَةِ بِالْوَرَقَةِ وَالْقَلَمِ أَوْ أَيِّ أَدَاةِ مُسَاعَدَةٍ لِذَلِكَ " (الربيعي ومهدي، 2023)
  - التَّعريف الإجرائي للتطبيقات الإلكترُونيّة للحساب الذِّهني: برامج مصمَّمة للأجهزة المحمولة خاصة لتعليم العمليَّات الحسابيَّة وتنفيذِها ذهنيًّا دون استخدام الورقة والقلم أو أي وسيلة أخرى.
- **القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة "Power Of Mathematical"**: عرَّف المجلس القومي لِمُعلِّمي الرياضيَّات القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة على أنَّها " الحد الأقصى من المعرفة الرِّياضِيَّة التي يمكنُ للطلبة توظيفها في التَّفكير والتَّواصُل رياضيًّا وحياتيًّا" (NCTM,1989,205).
- كما عرَّفها NAEP (2000) على أنَّها "قُدرات الطلبة في إدراك المعرفة الرِّياضِيَّة وتوظيفها في أبعادها الثلاثة (المفاهيمي، الإجرائي، والمشكلاتي) وذلك في الاكتشاف والتَّرابُط والاستدلال الرِّياضي" (ص.2).
  - التَّعريف الإجرائي للقوة الرِّياضِيَّاتيَّة: قُدرة طالبات الصَّف الخامس الابتدائي في توظيف معرفتهم الرِّياضِيَّة والتعامل مع الموقف الرِّياضي ووضع حلولٍ مناسبة له من خلال استخدام المعرفة المَفاهِيميَّة والإجرائية والتي تُقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطَّالبة في اختبار القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة.

2-الإطارُ النَّظري والدِّراساتُ السَّابقة

2-1-الإطارُ النَّظري

2-1-1-الحسابُ الذِّهني (مَفهومُ الحساب الذِّهني):

عَرَّف رايس (Reys، 1985) الحساب الذِّهني بأنَّه إجابة الطُّلَّاب عن مسألة رياضيةٍ عدديَّة كانت أو لفظية بشكل دقيق وصحيح دون استخدام وسائل مساعدة كالآلة الحاسبة أو الورقة والقلم.

أمَّا تعريف NCTM للحساب الذهني، فهو "مهارة حياتيَّة أساسية تساعد في تنمية الثقة لدى الطُّلَّاب وتجعلهم يمتلكون المهارة لحلِّ مسائل رياضيَّةٍ بدقةٍ "(NCTM,2000,21).

ويُعرِّفُ هيردوسفلير (Heirdsfield,2004) للحساب الذهني بِأنَّه القيام بالعمليَّات الحسابيَّة من دون استعمال مساعدات ووسائل مساعدة خارجية.

وَتُعرِّفُ الباحثة الحسابَ الذهني بِأنَّه طريقةٍ لإجراء العمليَّات الحسابيَّة الأساسيَّة بطريقة عقليَّة وإعطاء الناتج بسرعة وإتقان دون الاعتماد على وسائل مساعدة.

أهميَّةُ الحساب الذِّهني:

للحساب الذِّهني أهميَّةٌ كبيرةٌ منها:

- اكتسابُ الحساب الذِّهني وإتقانه يساعد على تعلُّم وفَهم الأفكار والمفاهيم الرياضِيَّة، فعندما يكون الطَّالب قادرًا على الحساب بصورة جيدة فإنَ ذلك يتيح له فرصة أفضل لأن يُوجِّهَ تفكيره بشكل أعمق في حل المشكلات والمواقف التي تواجهه.
- اكتسابُ الحساب الذِّهني والقيام به يزيد من معرفة المُتعلِّم وإلمامه بخصائص الأعداد والعمليَّات المُختلِفة عليها كما أنَّه يعمِّق فَهمه للنظام العددي والبِنية الرياضِيَّة.

- إتقانُ المُتعلِّم للحساب الذِّهني يجعله يوجِّه تفكيره وجَهده ووقته في المشكلات الرياضِيَّة التي يتعرَّض لها وبالتالي يَسهُل حلَّها حلًا علميًّا صحيحًا ويُنمي قدرته الاستنتاجية على حلِّ المشكلات (أبو زينة، 1997).

مكوِّناتُ الحساب الذِّهني:

لكي يمكنَنا استخدام الحساب الذِّهني بشكلٍ صحيح والوصول إلى نتائج صحيحة للعمليَّات الحسابيَّة وتحقيق الفهم العميق والواسع للأعداد والعمليَّات عليها يجب علينا أولًا معرفة مكونات الحساب الذِّهني، والتي حصرها (Morgan,1999) في أربع مُكوِّناتٍ، وهي:

1- المكوِّنُ الوجداني:

يتمثَّل هذا المُكوِّن في تعليم الطُّلَّاب مهارات الحساب الذِّهني لزيادة ثقتهم في قدرتهم للوصول إلى النتائج الصَّحيحة ذِهنيًّا، فهم يكتسبون الثقة بأنفسهم عند استخدامهم الأساليب الذِّهنية؛ لأنَّهم يكتشفون الحلول الصَّحيحة بأنفسهم (Reys,1985).

وأشارت البلوشي (2003) إلى أنَّ المُكوِّن الوجداني يتمثَّل في:

- إدراك فوائد استخدام الحساب الذِّهني.
- الثقة بأنَّ استخدام الحساب الذِّهني ينمي الفَهم الجيد.
- الثِّقة في القُدرة على استخدام الحساب الذِّهني.

2- المُكوِّن المفاهيمي:

يَعني قُدرة المُتعلِّم على تمييز الوحدة الحسابيَّة واستعمال استراتِيجيَّة حسابيَّة ذهنية مناسبة لها، وتبرز هذه القُدرة عند الطلبة الذين يتمتَّعون بالحس العددي، فَهُم أكثر إدراكًا لمجموعة الطُّرق التي يمكن استعمالها للوصول إلى الحل ويحتاج المُتعلِّم إلى اختيار الأسلوب الأمثل الذي يستخدمه عند مواجهة موقف يتطلَّب منه إجراء عمليَّة حسابيَّة. فيجب أن يكون قادرًا على تحديد إذا كان الحلُّ يجب أن يكون باستخدام الورقة والقلم أو بطريقة ذهنية أو يستخدم الآلة الحاسبة (Heirdsfield&Cooper,2002).

وبذلك يمكنُ القول إنَّ المُكوِّن المفاهيمي للحساب الذِّهني يتمثَّلُ في:

- معرفةُ المُحتوى الرِّياضي الَّذي يكون استخدام الحسابات الذِّهنية فيه مناسبًا.
- القبول بأكثر من استراتِيجيَّة للحصول على الإجابات الصَّحيحة بطريقة ذِهنيَّة.
- إدراكُ أن مناسبة الاستراتِيجيَّة للحل الذِّهني تعتمد على محتوى العمليَّة الرياضِيَّة (البلوشي، 2003).

3- المهاراتُ والمفاهيم المُرتبطةُ بها:

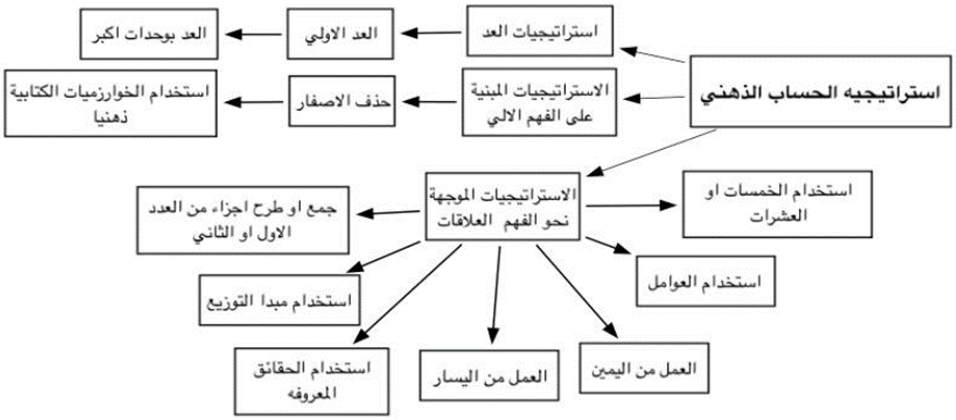
وتعني قُدرة الطَّالب على استخدام مفاهيم القِيمة المكانِيَّة والقُدرة على التَّعامُل مع مُضاعفات العدد عشرة بالإضافة إلى تحليل الأعداد وتركيبها، تم إيجاد العلاقة التي تربط مجاميع الأعداد واستخدام الخواص الرياضِيَّة اللازمة للمُعطيات مثل خواص التَّوزيع والتَّجميع والإبدال على العمليَّات الحسابيَّة.

وتتمثَّلُ في المهارات التي تتعلَّق بالحساب الذِّهني التي يجب على المُتعلِّم امتلاكها، ولقد لخَّص (Morgan,1999) هذه المفاهيم والمهارات في القُدرة على:

1. تحويلُ المسألة إلى شكلٍ أو صورة للتَّعامُل معها ذِهنيًّا بطريقة أسهل.
2. استخدامُ مفهوم القيمة المكانِيَّة.
3. إتقانُ حقائق العمليَّات الحسابيَّة الأربعة الأساسيَّة.
4. القُدرة على التَّعامُل مع قوى العشرة ومضاعفاتها.
5. التَّعبير عن الأعداد بطُرق مُتنوِّعة.
6. فَهمُ العلاقات بين الأعداد.
7. تطبيقُ خاصيتَي الإبدال والتَّجميع للجمع والطرح وفَهمُهما.
8. فَهمُ خواص الضرب والقسمة وتطبيقُها.

4- استراتِيجيَّات الحساب الذِّهني:

وتتمثَّل في قُدرة المُتعلِّم على اختيار الاستراتِيجيَّة المناسبة للحل من خلال الخبرة والقُدرة العقلية لديه، حيث يقوم الطَّالبُ باستخدام الاستراتِيجيَّة التي يراها مناسبةً للحلِّ وَفقًا لقدراته العقلية وخبراته السَّابقة، وتعتمد هذه الاستراتِيجيَّات على فكرةِ وجود عدَّاد ذهني في الرأس يتمُّ استخدامه للوصول للحلِّ المناسب(البلوشي، 2003).



شكل (1) استراتِيجِيَّاتُ الحساب الذِّهني

خصائصُ الحساب الذِّهني:

للحساب الذِّهني خصائصُ مميّزة ومُهمة ومُتنوّعة تتمثَّل في:

1- للحساب الذِّهني محورٌ أساسي، وهو حسابُ الأعداد.
2- الإجابة فيه تكون صحيحةً غير قابلة للتقريب.
3- يتمُّ فيه إجراءُ العمليَّات بصورة ذِهنيَّة دونَ استخدام وسائل خارجية مساعدة كالورقة والقلم أو الآلة الحاسبة.
4- يركِّزُ على فَهم الطُّلَّاب للقيمة المكانِيَّة للعدد ويؤكد على أهميتها.
5- يُمَكِّنُ الطَّالبَ من فَهم العلاقات بين الأعداد مما يؤدّي إلى إدراك هذه العلاقات بعمقٍ.
6- يوفِّرُ الوقت حيث إنَّه لا يحتاج إلى الوقت الكثير للوصول إلى النَّتائج.
7- يُؤدّي إلى تركيز انتباه الطُّلَّاب إلى المسألة بشكلٍ مباشر والتَّفكير في الوصول إلى نتائج للحل.
8- يُؤدّي إلى توظيف الخواص الأساسيَّة للعمليَّات الحسابيَّة (كخاصية التَّجميع، خاصية التَّوزيع) بشكل فعَّال.
9- يستطيعُ المعلِّم من خلاله اكتشاف قُدرة الطُّلَّاب على الإبداع والتَّفكير، وذلك من خلال تشجيع الطُّلَّاب مُنفردينَ لتوضيح الطَّريقة التي من خلالها يَتوصَّلُ إلى النَّتائج.
10- وسيلةٌ لإثراء المناهج الدِّراسية حيث يمكنُ استخدامه كالألعاب أو الألغاز، فهو وسيلة ترفيهية يمكنُ أنْ يستخدمها المُعلِّم(العقبي، 2007).

أهدافُ الحساب الذِّهني:

للحساب الذِّهني هدفٌ رئيسي، وهو السَّعي إلى إعداد أفراد قادرين على توجيهه جَهدهم وتفكيرهم ووقتهم بطريقة صحيحةٍ في المواقف الحياتيَّة التي تواجهُهم.

وقد وضَّح السَّعدي والطائي (2011) أنَّ للحساب الذِّهني هدفينِ، وهما:

1- الهدفُ النَّفعي:

ويكمُنُ هذا الهدف في حاجتنا الضرورية للحساب الذِّهني في الكثير من المواقف الحياتية التي تواجهنا بشكل يومي. فهناك الكثيرُ من النَّاس غير المتقنينَ للرياضيَّات ولديهم قدرات كبيرة على إجراء العمليَّات الحسابيَّة ذِهنيًّا وبطريقة سريعة، وذلك نتيجة لتعامُلاتهم اليوميَّة مع الأعداد وقيامهم بالحسابات في مِهنهم وأعمالهم السُّوقية. بينما ترى الكثير من المُتعلِّمين يلجئون إلى استخدام مساعدات لإجراء العمليَّات الحسابيَّة كالورقة والقلم أو الآلة الحاسبة عند حاجتهم لإجراء العمليَّات الحسابيَّة اليوميَّة.

2- الهدفُ التَّربوي:

يكمنُ هذا الهدف في كون الحساب الذِّهني إحدى الوسائل للتمرين العقلي وتنمية التَّفكير لدى الطُّلَّاب وجعل الدرس أكثرَ تشويقًا وحيويةً فمن خلال استخدامنا للحساب الذِّهني نحقِّقُ الكثير من الأهداف التَّربوية منها:

1. تقويةُ القُدرة على الملاحظة.
2. المُساعدةُ على زيادة التركيز والانتباه للطلاب؛ لأنها تتطلَّب إعطاء النتيجة خلال وقت قصير بعد السؤال مباشرة.
3. زيادةُ الدَّافعيَّة للتعلُّم والتَّعليم.
4. تنشيطُ الذاكرة.
5. تطويرُ المعرفة الرياضِيَّة من خلال الرَّبط بين الحقائق الرياضِيَّة والخوارزميات.

2-1-2-القُوَّةُ الرِّياضِيَّاتيَّة.

مفهومُ القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة:

يُعَدُ مفهومُ القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة من المفاهيم التَّربوية الحديثة في عالم الرِّياضِيَّات؛ لأنَّها تُمثِلُ مِعيارًا لتقويم الطُّلَّاب وهي طريقة تقويم غير تقليدية، ويعرِّفُها المجلس القومي لِمُعلِّمي الرِّياضِيَّات على النَّحو التالي: "الحدُّ الأقصى من المعرفة الرِّياضِيَّة التي يستطيع الطَّالب الاستفادة منها وتوظيفها في التَّفكير الرِّياضي والتَّواصُل رياضيًّا وحياتيًّا"(NCTM,1989,205)

وعرَّفها المطرب (2015) بأنَّها "معرفة البِنى الرِّياضِيَّة والمَفاهِيميَّة والتَّعميمات والإجرَاءات وإدراك العلاقة بين العناصر"(ص.201)

وعرَّفتها المؤسسة القومية للإنجاز التَّربوي NAEP بأنَّها "مجال لتقييم التَّلاميذ رياضيًّا، والتي تصف قدراته في معرفة وإعادة استخدام المعرفة الرِّياضِيَّة من خلال أبعادها الثلاثة (المَفاهِيميَّة والإجرائية وحلّ المشكلات) وكذلك جوانب التَّواصُل والاستدلال والتَّرابُط" (NAEP,2000,1-2).

بينما يراها بدوي (2003) على أنَّها توظيف الطُّلَّاب للمعرفة الرِّياضِيَّة من خلال التَّفكير المنطقي والتخمين لحل المشكلات الرِّياضِيَّة غير الاعتيادية وقدرتهم على التَّواصُل بلغة الرِّياضِيَّات وقدرتهم على الرَّبط بين الأفكار الرِّياضِيَّة مع بعضها وربط الرِّياضِيَّات مع المواد الأخرى.

ومما سبق يمكنُ تعريف القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة على أنَّها: قُدرةُ الطُّلَّاب على توظيفِ معرفتهم الرِّياضِيَّة والتَّعامُل مع الموقف الرِّياضي ووضع حلولٍ مناسبة له من خلال استخدام المعرفة المَفاهِيميَّة والإجرائِيَّة.

مُكوِّنات القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة:

وتشمل القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة كما ذكرت المؤسَّسة القومية للإنجاز التَّربوي (NAEP) ثلاثَ أبعاد رئيسيَّة: المعرفة الرِّياضِيَّة والعمليَّات الرِّياضِيَّة والمُحتوى الرِّياضي

أ- المُحتوى الرِّياضي: حدَّد المجلس القومي لِمُعلِّمي الرِّياضِيَّات في وثيقتِه الصادرة عام 2000 م معايير المُحتوى لتشمل خمسَة مجالات للمحتوى الرِّياضي، وهي: مجالُ الأعداد والعمليَّات، الجبر، الهندسة، القياسُ، تحليلُ البيانات والاحتمالات.

ب- المعرفةُ الرِّياضِيَّة: تُعرَّفُ المعرفةُ الرِّياضِيَّة على أنَّها معرفة البِنى الرِّياضِيَّة من مفاهيم وتعميمات وإجرَاءات وإدراك العلاقة بينها (المطرب، 2015).

وقد أشار المجلس القومي لِمُعلِّمي الرِّياضِيَّات (NCTM) إلى أنَّ المعرفة الرِّياضِيَّة تشملُ ثلاثَ معارفَ، وهي: المعرفةُ المَفاهِيميَّة، والمعرفةُ الإجرائِيَّة، والمعرفةُ في حلِّ المشكلات.

1. المعرفةُ المَفاهِيميَّة:

وهي معرفة الطَّالب لمحتوى معينٍ (ماذا يعرفُ؟) وتتكوَّن من المفاهيم والحقائق وتتَّصل بمضمون التَّعلُّم(مهاود، 2017).

ويمكنُ التَّعرُّفُ على المعرفة المَفاهِيميَّة من خلال إدراك الطَّالب للمفاهيم الرِّياضِيَّة ومعرفة الحقائق المرتبطة بها، وقدرته على تقديم الأَمثلة المرتبطة بالمفهوم وقدرته على تمييز المفهوم من بين عدَّة مفاهيمَ أُخرى والرَّبط بين المفهوم وبين مفاهيم رياضِيَّة مختلفة، وتوظيف هذا المفهوم في مواقفَ مختلفة (NAEP,2003).

2. المعرفةُ الإجرائِيَّة:

وتشملُ المعرفة الإجرائِيَّة قُدرة الطَّالب على القيام بالعمليَّات الإجرائِيَّة لحل مشكلة رياضِيَّة، والقيام بخطوات متتالية متسلسلةٍ لحلِّ مَسألة رياضِيَّة. وتشمل أيضًا قُدرة الطَّالب على القيام بالخُوارزميَّات المناسبة لتنفيذ مهمة رياضِيَّة بعمليَّات مرنةٍ ودقيقة.

وتتضمَّن المعرفة الإجرائِيَّة قُدرة الطَّالب على اختيار الإجرَاء الأنسب للموقف الرِّياضي الَّذي يتعرَّض له وإعطاء تبرير لقيامه بهذه الإجرَاء والتَّأكُّد من صحة هذا الإجرَاء باستخدام النَّمذجة الواقعية والرُّمُوز والقيام بإجرَاءات موسَّعة وإدخال التَّعديلات المناسبة عليها (NAEP,2003).

3. المعرفةُ في حلِّ المشكلات

تَتطلَّبُ المعرفة في حل المشكلات استخدامَ الطَّالب للمعرفة السَّابقة في مواقف جديدة كما يَتطلَّب حلُّ المشكلة فَهمَ المشكلة وإدراكها وتحديد المعلومات فيها واختيار أنسب الطُرق والاستراتِيجِيَّات لحلها والتَّأكُّد من صحة الحلِ ومعقوليته واستخدام مهارات التَّواصُل والتَّرابُط والاستدلال لحلِّ هذه المشكلة (NCTM,1989).

2-1-3-العمليَّاتُ الرِّياضِيَّة:

إنّ هناك ثلاثةَ أبعادٍ للعمليَّات الرِّياضِيَّة والتي يمكنُ للطالب أن يمتلكَها في قوته الرِّياضِيَّاتيَّة، وهي التَّواصُل الرِّياضي، والتَّرابُط الرِّياضي، والاستدلال الرِّياضي.

1. التَّواصُل الرِّياضي:

التَّواصُل الرِّياضي بُعْدٌ مُهمٌّ من مُكوِّنات القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة وتكمنُ أهميتُه في كونه يُستخدَم في التَّعبير عن العلاقات والأفكار بلغةِ رياضِيَّة وتأخُذ صورة مُتنوِّعة في الصَّف، ومنها: قدرةُ الطَّالب على الكتابة والكلام والفَهم والتَّفسير والتَّقييم للأفكار الرِّياضِيَّة سواء أكانت بطريقةٍ كتابية أم شَفهيَة؟

يُعدُّ التَّواصُل الرِّياضي بُعدًا مُهمًّا من الأبعاد المُكوِّنة للقوة الرِّياضِيَّاتيَّة، فهو يُعبِّرُ عن مجموعة من العمليَّات الذِّهنيَّة التي يستطيع الطَّالب من خلالها تكوين ترابطات بين الأفكار والمفاهيم الرِّياضِيَّة، وتُزيدُ من دافعية الطَّالب لِلتعلُّم وتوفر بيئة تَعليميَّة جيدة كما أَنها تساعد المُعلِّم على الوقوف على مُستوى الطَّالب ومدى تقدُّمه في التَّعليم (مراد والوكيل، 2006).

ويعرَفُ التَّواصُل الرِّياضي على أَنَّه قُدرةُ الطَّالب على التَّعبير عن الأفكار والعلاقات الرِّياضِيَّة وفهمها وتوضيحها للآخرين، وذلك باستخدام لغة الرِّياضِيَّات بكلِّ ما تحتويه من رُموز ومفردات (بدوي، 2003).

وَتُعرِّفُ الباحثة التَّواصُلَ الرِّياضي على أَنَّه قُدرة الطُّلَّاب على استخدام مفردات الرِّياضِيَّات ورموزها للتعبير عن الأفكار والعلاقات الرِّياضِيَّة.

وللتواصُل أهميَّةٌ كبير حيثُ إنَّه يعمل على تعزيز فَهم الرِّياضِيَّات وتحسينه كما أَنَّه يعمل على زيادة الدَّافعيَّة نحو التَّعلُّم ويساعد على خلق بيئة تَعليميَّة جيدة، وهو يكشفُ عن طُرق تفكير الطُّلَّاب، وذلك من خلال خَلقِ الأجواء المناسبة للتعبير عن أفكارِهم والاستماع لأفكار الآخرين(بدوي، 2003).

2. التَّرابُطُ الرِّياضي:

التَّرابُط الرِّياضي أحدُ أبعاد القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة وَتتضمَّن الرَّبط بين المعرفة المَفاهِيميَّة والإجرائِيَّة وبين قُدرة الطَّالب على إدراك العلاقة بين المفاهيم الرِّياضِيَّة والأفكار والتَّعميمات وربط المفاهيم الرِّياضِيَّة بتطبيقاتها في الحياة اليوميَّة وربط الرِّياضِيَّات بالعلوم الأخرى (البحرية، 2017).

وقد عرَّفه عبيد (2004) على أَنَّه مهارة يتمُّ من خلالها إدراك العلاقات بين فروع الرِّياضِيَّات فيما بينها وإدراك العلاقات بين الرِّياضِيَّات والعلوم الأخرى وإدراك فائدة الرِّياضِيَّات وتطبيقاتها في مواقف الحياة المُتنوِّعة.

وتعرِّفُ الباحثة التَّرابُط الرِّياضي على أَنَّه إدراك الطُّلَّاب للترابطات بين فروع الرِّياضِيَّات المُختلِفة والتَّرابُطات بين الرِّياضِيَّات والعلوم الأخرى وتطبيق الرِّياضِيَّات في المواقف الحيَاتيَّة المُتنوِّعة.

3. الاستدلالُ الرِّياضي:

الاستدلال الرِّياضي أحد أبعاد القُوَّة الرِّياضِيَّة المهمَّة وَتتضمَّن في استنتاج القوانين والتَّعاميم الرِّياضِيَّة المُتعلِّقة بالمفاهيم الرِّياضِيَّة وتقييمها والقيام بالإجرَاءات المُتعلِّقة بها بطريقة مترابطةٍ مُتسلسلة ومنطقيَّة، وتقدير معقوليَّة الإجرَاءات ومعرفة طريقة الحلِّ الأنسب واتِّخاذ القرارات المُتعلِّقة بالحُلول والنَّتائج (القبيلات، 2012).

ويمكنُ تعريف الاستدلال الرِّياضي بِأنَه قُدرةُ الطَّالب على إدراك المفهوم الرِّياضي ومعرفة التَّعميمات والقاعدات المرتبطة به وإجرَاء سلسلة من الإجرَاءات والخُوارزميَّات بطريقة منطقيَّة وتقدير معقوليَّة هذه الإجرَاءات وتبرير ما توصَّل إليه من نتائج (المجدوب، 2012).

ويرَى عبد الحميد (2014) أنَّ الاستدلال يتكوَّنُ من خمسة أنواع: الاستدلال الاستنتاجي، والاستدلال الاستقرائي والاستدلال التَّقويمي، والاستدلال العلاقي، والاستدلال التنبئي.

أَهدَافُ تَنمِيَة القُوَّة الرِّيَاضِيَّاتيَّة:

يمكنُ تحديدُ الأَهدَاف الرَّئيسيَّة لتَنمِيَة القُوَّة الرِّيَاضِيَّاتيَّة لدى الطُّلَّاب كما ذكرها بدوي (2007) وزنقور (2008) والقبيلات ومقدادي (2014) كالتالي:

1. فَهمُ مفردات اللغة الرِّياضِيَّة.
2. فهمُ الرُّمُوز الرِّياضِيَّة.
3. فهمُ البنية الرِّياضِيَّة ودلالتها.
4. إدراكُ قيمة الرِّيَاضِيَّات وأهميتها في المواقف الحيَاتيَّة.
5. توظيفُ القواعد الرِّياضِيَّة في حلّ المشكلات والمواقف.
6. إدراكُ التَّرابُط بين المفاهيم والمُحتوى الرِّياضي.

2-2-الدِّراساتُ السَّابقة

2-2-1-دِّراساتُ سَّابقة مُتعلِّقة بالحسابِ الذِّهني:

- **دراسة جيلمور (Gilmor,1997)** التي هدفت إلى استقصاء أثر استخدام العَدَّاد الياباني على أداء طلاب الصَّف الخامس الابتدائي في مادة الرِّيَاضِيَّات وقد استخدم الباحث المنهج التَّجريبي وتَكوَّنت عَيِّنة دراسته من (104) طالبًا من طلاب الصَّف الخامس الابتدائي من مدرستين مختلفتينِ في غرب مونتانا وقد قسَّم عيِّنته إلى مجموعتين تجريبية تَكوَّنت من (51) طالبًا وطالبةً وضابطة تَكوَّنت من (53) طالبًا، وقد تمَّ تطبيق اختبار قَبلي وبَعدي اختبار الرِّيَاضِيَّات التَّشخيصيَة لستانفورد (الإصدار الرابع) وقد أظهرت النَّتائج تحسُّن تحصيل الطُّلَّاب في الحساب الذِّهني، كما أنَّ الطُّلَّاب طوَّروا استراتِيجِيَّات جديدة للحساب الذِّهني، وأظهر المُعلِّمون اهتمامًا مُتزايدًا بالأعداد، وأظهرَ الطُّلَّاب تحسنًا كاملاً في مهارات حساب الأرقام.
- **دراسة قاسي (2008)** هدفت الدِّراسة إلى إيجاد العلاقة بين مهارات الحساب الذِّهني والتَّحكم في المشكلات الرِّيَاضِيَّة وتقييم مهارات الحساب الذِّهني والكشف عن أسباب ضَعفها واستخدم الباحث المنهج الوصفي ضمن مجموعة الدِّراسات التَّتبعية وتَكوَّنت عَيِّنةُ البحث من (284) تلميذًا من الصَّف السَّادس الابتدائي مُوزِّعة على 10مدارس ابتدائية في مدينة قسنطينة وبلدية الخروب وقد أعدَّ الباحث اختبارًا ذَا جزأين: الجزءُ الأَوَّل لقياس مهارات الحساب الذِّهني، والجزءُ الثاني يقيس تحكُّم التَّلاميذ في حلّ المشكلات الرِّيَاضِيَّة، وقد أظهرت النَّتائج أنَّ كلَّما كانت درجات التَّلاميذ منخفضة في مهارة الحساب الذِّهني زادَ انخفاضها في التَّحكم في حلّ المشكلات الرِّيَاضِيَّة، وهذا ما أَثبتت الدِّراسة مدَى أهميَّة الحساب الذِّهني من خلال دَوره في تحكُّم التِّلميذ في حلّ المشكلات الرِّيَاضِيَّة.
- **دراسة بشاي (2016)** هدفت إلى معرفة أثر استخدام محادثات الأعداد في تدريس وحدة مُقترَحة في الحساب الذِّهني على تَنمِيَة مهارات الطلاقة الحسابيَّة لدى مجموعة مكونة من (84) طالبًا وطالبةً من طلاب الصَّف الثاني الابتدائي بمدينة أسيوطَ، وقد استخدم الباحث المنهج شبه التَّجريبي، وقد قُسِّمَت إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، وبعد تنفيذ تجربة البحث تمَّ تطبيق اختبار مهارات الطَّلاقة الحسابيَّة بمُكوِّناته الثلاثة (الكفاءة- الدِقة- المرونة) وكشفت نتائجُ البحث عن وجود أثرٍ ذي دلالة إحصائيَّة لاستخدام محادثات الأعداد في تَنمِيَة مهارات الطَّلاقة الحسابيَّة في عمليتَي الجمع والطرح، وفي ضَوء ما أسفرت عنه النَّتائج يُوصي الباحث بضرورة تضمين الوحدة المُقترحة في كتاب الرِّيَاضِيَّات للصف الثاني الابتدائي لما تحتويه من أفكار وأنشطة مُتنوِّعة، وكذلك توظيف محادثات الأعداد في تدريس العمليَّات الحسابيَّة وتشجيع المُعلِّمينَ على تَنمِيَة مهارات الطَّلاقة الحسابيَّة لدى تلاميذ المرحلّة الابتدائيَّة.
- **دراسةُ العيسائي (2018)** التي هدفت إلى الكشف عن فَاعليَّة استراتِيجِيَّات الحساب الذِّهني في تَنمِيَة مهارات الحسّ العَددي لدى طلبة الصَّف الثالث من ذوي صُعوبات التَّعلُّم، واتَّبعَتِ الباحثة التَّصميمَ شبه التَّجريبي للكشف عن مدى تأثير هذه الاستراتِيجِيَّات على التَّحصيل الدِّراسي في مادة الرِّيَاضِيَّات لعَيِّنة مكوَّنة من (20) طالبًا وطالبة وطَبَّقت عليهم اختبارًا في التَّحصيل واختبارًا في مهارات الحسّ العَددي، وأسفرَت الدِّراسة عن أنَّه يوجد فُروق ذات دلالة إحصائيَّة بين متوسط درجات الطلبة في المجموعة التَّجريبيَّة في القياس البَعدي والقياس القبلي لصالح القياس البَعدي ووجود فُروق ذات دلالة إحصائيَّة بين متوسط درجات المجموعة التَّجريبيَّة والضَّابِطة في قياس البَعدي لصالح المجموعة التَّجريبيَّة
- **دراسةُ عبد الملك (2018)** التي هدفت إلى تَقَصِي أثر استخدام نموذج E4 × 2 في تدريس وحدة مُقترحة في الحساب الذِّهني على تَنمِيَة مهارات الاستدلال الرِّياضي والحساب الذِّهني والطَّلاقة الحسابيَّة لدى تلاميذ المرحلّة الابتدائيَّة بمدينة الخارجة بالوادي

الجديد. وقد استخدمَ الباحث المنهج شبه التَّجريبي وتَكوَّنت عَيّنة البحث من (64) تلميذًا وتلميذةً تم تقسيمُهم إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة. وتضمَّنت أدوات الدِّراسة اختبارَ مهارات الاستدلال الرِّياضي، واختبارَ الحساب الذِّهني، واختبارَ الطَّلاقة الحسابيَّة. وكشفت نتائج البحث عن وجود أثر ذي دلالة إحصائيَّة لاستخدام نموذج E 4×2 في تَنمِيَة مهارات الاستدلال الرِّياضي والحساب الذِّهني والطَّلاقة الحسابيَّة في الضَّرب والقسمة الذِّهنيَّة. وفي ضَوء ما أسفرت عنه النَّتائج يُوصي البحث بضرورة تدريب المُعلِّمينَ على استخدام نموذج E 4× 2 في تدريس المَوضُوعات الرِّياضِيَّاتيَّة، وتشجيع المُعلِّمينَ على تَنمِيَة مهارات الاستدلال الرِّياضي والحساب الذِّهني والطَّلاقة الحسابيَّة لدى تلاميذ المرحلّة الابتدائيَّة.

- **دراسة العاملي (2019)** التي هدفت إلى معرفة فَاعليَّة برنامج تعليمي قائمٍ على استراتِيجِيَّات الحساب الذِّهني في التَّحصيل لدى طالبات الصَّف الثاني متوسط وقد استخدمَ الباحث المنهج شبه التَّجريبي وتَكوَّنت العَيّنة من (64) طالبةً وُزِّعَت على مجموعتينِ تجريبية مكونة من (33) طالبةً درست باستخدام البَرنامج التَّعليمي، وضابطة مكوَّنة من (31) طالبةً درست بالطَّريقة التَّقليديَّة، وأعدَّت اختبارًا تحصيليًّا، وأسفرت النَّتائج عن وجود فُروق ذات دلالة إحصائِيَّة بين متوسط درجات المجموعة التَّجريبيَّة والضَّابِطة في القياس البَعدي في الاختبار التَّحصيلي لصالح المجموعة التَّجريبيَّة.

2-2-2-دِراساتُ سَابقة مُتعلِّقة بالقُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة:

- **دراسة ديزمان وليون (2001)** التي هدفت إلى تطبيق مناهج تَعليميَّة مُتنوِّعة لتطوير القُوَّة الرِّياضِيَّة لطلبة المَرحلة الأساسيَّة، والتي أُجريت في أستراليا وقد استخدمت فيها المنهج التَّجريبي وتَكوَّنت العَيّنة من (435) طالبًا وطالبة من المَرحلة الأساسيَّة، قدَّمت الدِّراسةُ مجموعة من التَّجارب لتطوير الفَهم والذكاء في الحساب، ، وكشفت نتائج الدِّراسة عن وجود الكثير من الطُّلَّاب الموهوبين والأذكياء في الصَّفوف التَّعلِيميَّة الأساسيَّة الدُّنيا في المدارس، ودَعت إلى ضرورة الاهتمام بهم لتَنمِيَة قدراتِهم الذِّهنيَّة في استيعاب مادة الرِّياضِيَّات وفَهمها والاهتمام بجانب التركيز على أدائهم بحلِّ الأَحاجي والألغاز وتطوير مفهوم القُوَّة الرِّياضِيَّة لديهم من خلال مناهج تَعليميَّة مختلفة ومتعدِّدة كما كشفت النَّتائج على الرغم من أنَّ الأعداد الكبيرة ليست متضمَّنة في مناهج الرِّياضِيَّات في المَرحلة الأساسيَّة الدُّنيا إلَّا أنَّ تجاوُبَ الأطفال كان حماسيًّا، وقدَّمت هده التَّجارب فرصةُ لفَهم الأعداد الكبيرة، وقد ساعدتهم على تطوير مفهوم القُوَّة الرِّياضِيَّة لديهم.
- **دراسة زنقور (2008)** التي هدفت إلى معرفة أثرِ وحدة تدريسيَّة في ضوء معايير الرِّياضِيَّات المدرسيَّة التابعة إلى NCTM على تَنمِيَة القُوَّة الرِّياضِيَّة لدى طلاب الصَّف الثاني الإعدادي .وقد استخدمَ الباحث المنهج شبه التَّجريبي و تَكوَّنت عَيّنة الدِّراسة من (210) تلميذًا من تلاميذ الصَّف الثامن الأساسي، وتمَّ تقسيمُهم إلى مجموعتينِ تجريبية (107) تلميذٍ، وضابطة (103) تلميذٍ، وقامت الباحثة بإعداد اختبارًا تحصيليًا في القُوَّة الرِّياضِيَّة، وقد أظهرت النَّتائج وجود فُروق ذو دلالة إحصائِيَّة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التَّجرِيبيَّة والضَّابِطة في التَّطبيق البَعدي لاختبار القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة لصالح المجموعة التَّجرِيبيَّة.
- **دراسة الرباط (2012)** التي هدفت إلى قياس فَاعليَّة برنامج قائم على التقويم باستخدام ملفِ الإنجاز في تَنمِيَة القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة لدى تلاميذ الصَّف الرابع الابتدائي، واستخدم البحثُ التَّصميم التَّجرِيبي القائم على نظام المجموعتينِ: إحداهما تجريبية يتمُّ تقويمُها باستخدام بَرنامج قائم على التقويم باستخدام ملف الإنجاز، والأخرى ضابطة يتمُّ تقويمها باستخدام الاختبارات التَّحصيلية التَّقليديَّة، وبلغ إجمالي العَيّنة (87) تلميذًا وتلميذة بالصَّف الرابع الابتدائي بإحدى مدارس محافظة القليوبية، وتمثَّلت أدوات الدِّراسة في اختبار القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة، وقد أظهرت النَّتائج وجودَ فُروق دالة إحصائِيًّا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التَّجرِيبيَّة والضَّابِطة في التَّطبيق البَعدي لاختبار أبعاد القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة لصالح المجموعة التَّجرِيبيَّة.
- **دراسة البشيتي (2015)** وهدفت إلى معرفة فَاعليَّة بَرنامج مَحوسَب قائم على الذكاءات المتعددة في تَنمِيَة القُوَّة الرِّياضِيَّة لدى طالبات الصَّف الثالث الابتدائيَّة، واتَّبعت الباحثة المنهج التَّجرِيبي، وتمَّ اختيار العَيّنة بطريقة عشوائية، والتي بلغت (64) طالبةً من طالبات الصَّف الثالث الابتدائي بمدرسة جُدةَ الابتدائيَّة، ولتحقيق أَهدَاف الدِّراسة أعدَّت الباحثة اختبارَ القُوَّة الرِّياضِيَّة، وأكَّدت النَّتائج على وجود فُروق ذات دلالة إحصائِيَّة عند مُستوى الدلالة (α=0.01) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التَّجرِيبيَّة ومتوسط درجات المجموعة الضَّابِطة في التَّطبيق البَعدي لاختبار القُوَّة الرِّياضِيَّة لصالح المجموعة التَّجرِيبيَّة.
- **دراسة السيد (2016)** التي هدفَت إلى معرفة فَاعليَّة استخدام برنامج حاسوبي تفاعلي في تَنمِيَة مهارات القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة لدى طالبات جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز واستخدمَتِ الباحثة المنهج شبه التَّجرِيبي، وتَكوَّنت عَيّنة الدِّراسة من (18) طالبةً بكلية التربية بالدَّمام، وتمَّ تطبيق اختبار القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة عليهم توصَّلت نتائج البحث إلى وجود فُروق دالة إحصائِيًّا بين متوسطات درجات المجموعة لصالح التَّطبيق البَعدي لكل من: اختبار التَّرابُط الرياضياتي، التَّواصُل الرياضياتي، الاستدلال الرياضياتي، القُوَّة

الرياضياتية ككل. كما قامت الباحثة بحساب قوة الدّلالة العمليَّة لحجم الأثر بحساب قيمة مربع إيتا لقياس فاعلية استخدام البَرامج المحوسبة القائمة على التَّعلُّم التَّفاعُلي في تَنمِيَة مهارات القُوَّة الرياضياتية

- **دراسة النعيمية (2017)** هدفَت إلى الكشف عن فَاعليَّة برنامج تَدريبي قائم على نموذج الحلّ الإبداعي للمشكلات في تَنمِيَة القُوَّة الرّيَاضِيَّة لدى طالبات الصَّف الثامن الأساسي في ضَوء تحصيلهن الرّياضي. واستخدمَتِ الباحثة المنهج شبه التَّجريبي، وتَكوَّنَت العَيّنة من (135) طالبةً بالصَّف الثامن أُختِيروا بطريقة عشوائيةٍ، وتمَّ تطبيق اختبار القُوَّة الرّيَاضِيَّة عليهنَّ، وتوصَّلت الدّراسة إلى وجود فُروق ذات دلالة إحصائِيَّة بين متوسطي درجات طالبات مجموعتي الدّراسة في اختبار القُوَّة الرّيَاضِيَّة لصالح المجموعة التَّجريبيَّة.
- **دراسة الحداد (2021)** التي هدفَت إلى دراسة فَاعليَّة بَرمجية إلكترونيَّة قائمة على بَرنامج لتدريس الرّيَاضِيَّات في تَنمِيَة التَّحصيل والقُوَّة الرّيَاضِيَّة لدى طلبة مُعلّمي رياضيَّات التَّعليم الأساسي بكلية التربية جامعة اب. واستخدَمت الباحثة التَّصميم شبه التَّجريبي، وقد أعدَّت الباحثة اختبارين في التَّحصيل والقُوَّة الرّيَاضِيَّة وقد توصَّلت الباحثة إلى النَّتائج التالية: إنَّ للبرمجية تأثيرًا عاليًا في تَنمِيَة القُوَّة الرّيَاضِيَّة لدى طلبة مُعلّمي رياضيَّات التَّعليم الأساسي بكلية التربية جامعة اب.

تعقيبٌ على الدّراسات السَّابقة:

من خلال استعراض الدّراسات السَّابقة التي تناولت الحساب الذّهني والقُوَّة الرّيَاضِيَّاتيَّة نجد أنَّ هناك دراساتٍ مُتنوّعة تناولت فَاعليَّة الحساب الذّهني على التَّحصيل العلمي وعلى التَّفكير وعلى مهارات مختلفة، كما نجد أنَّ هناك اهتمامًا من قِبل الباحثين بتَنمِيَة القُوَّة الرّيَاضِيَّاتيَّة، وذلك من خلال البَرامج التَّدريبية أو بعض الاستراتِيجِيَّات وطُرق التَّدريس المُختلِفة، كما لا توجدُ دراسات (في حدود اطِّلاع الباحثة) وَظَّفَت الحساب الذّهني في البَرامج الإلكترُونيّة لتَنمِيَة القُوَّة الرّيَاضِيَّاتيَّة. وتتميز الدّراسةُ الحالية عن الدّراسات السَّابقة في أنها تقصَّت أثر برنامج إلكترُونيّ للحساب الذّهني في تَنمِيَة القُوَّة الرّيَاضِيَّاتيَّة ببعدَيها التَّواصُل الرّياضي والتَّرابُط الرّياضي.

وقد استفادَت الباحثة من مراجعة الدّراسات والبحوث السَّابقة في هَذَا البحث من عِدَّة وجوه لعلَّ أهمَّها الاطِّلاع على مجالات استخدام الحساب الذّهني وطُرق الاستخدام المُختلِفة له وكذلك تدعيم جوانب البحث الحالي في تحديد المشكلة وصياغة فروضها، وفي بناء الإطار النَّظري للدراسة والاستفادة من مراجع الدّراسات السَّابقة.

3-مَنهجية الدّراسةِ وإجرَاءاتها.

مَنهجُ الدّراسةِ:

اعتمدت الباحثة في هذه الدّراسة على المنهج شبه التَّجريبي للإجابة عن أسئلة الدّراسة وذلك لمناسبته تحقيق أَهدَافها، لمعرفة أثر التَّطبيقات الإلكترُونيّة للحساب الذّهني على تَنمِيَة القُوَّة الرّيَاضِيَّاتيَّة لدى طالبات المَرحلة الابتدائيَّة.

مُجتَمعُ الدّراسةِ:

تكوَّنَ مُجتمعُ الدّراسة الحالية من جميع طالبات الصَّف الخامس الابتدائي في المدارس الحكومية بالمنطقة الشرقية الذين يدرسون مادة الرّيَاضِيَّات في الفصل الدّراسي الأَوَّل للعام الدّراسي 2020- 2021م.

عَيّنةُ الدّراسة:

تَكوَّنت عَيّنة الدّراسة من (104) طالبة من طالبات الصَّف الخامس الابتدائي من المدرسة الابتدائيَّة الأُولَى بالتوبي والمدرسة الابتدائيَّة الثانية بالجارودية في الفصل الدّراسي الأَوَّل من عام 1442- 1443هـ وقد أُختِيرت المدارسُ بشكل قَصدي، وذلك لقُرب المدرستين من مَقرّ سكن الباحثة، وتعاونت إدارة المدرسة مع الباحثة. وقد تمَّ اختيار فصلين من كل مدرسة بطريقة عشوائية حَيثُ بلغ عددهم (104) طالبة لتكون المجموعة التَّجريبيَّة التي درست باستخدام البَرنامج الإلكترُونيّ للحساب الذّهني (52) طالبةً، والمجموعة الضَّابِطة التي درست بالطَّريقة التَّقليديَّة (52) طالبةً، والجدول التالي يوضح عدد أفراد العَيّنة.

جدول (1): عددُ أفراد الدّراسة للمجموعة التَّجريبيَّة والضَّابِطة.

	المدرسة الابتدائيَّة الأُولَى بالتوبي	المدرسة الابتدائيَّة الثانية بالجارودية	العَدد	النِّسبة
المجموعة التَّجريبيَّة	خامس (ج) 22طالبةً	خامس (ب)30 طالبةً	52 طالبةً	% 50
المجموعة الضَّابِطة	خامس (ب)22 طالبةً	خامس (أ) 30 طالبةً	52 طالبةً	%50
المجموع	44طالبةً	60 طالبةً	104طالبةٍ	% 100

أدواتُ البحث:

أوَّلًا: تَحليل مُحتوى الوحدة الدِّراسية:

قامت الباحثة بتَحليل وحدة الضَّرب من كتاب الرِّياضِيَّات للصف الخامس الابتدائي، وتمَّ تَحليل المُحتوى وَفقًا لمصفوفة أبعاد القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة كما ذكرها المقيد (2017) والبشتي (2015) لتحديد العمليَّات الرِّياضِيَّة والمستويات المعرفيَّة

ثانيًا: اختبارُ القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة:

قامت الباحثة ببناءِ اختبار للقوة الرِّياضِيَّاتيَّة بعد تحديد مُحتوى المادة التَّعلِيميَّة وتَحليله لقياس القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة لدى طالبات الصَّف الخامس الابتدائي في وحدة (الضَّرب) من كتاب الرِّياضِيَّات، وكان الاختبار مُوزَّعًا على أبعاد القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة.

خُطواتُ بِناء اختبار القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة:

تمَّ إعداد اختبار القُوَّة الرِّياضِيَّة وَفقًا للخُطوات التالية:

1. تحديدُ الموضوعات الدِّراسية المراد تدريسُها باستخدام التَّطبيق الإلكترُونيّ للحساب الذِّهني:

تمَّ اختيار الوحدة الثالثة (الضَّرب) من كتاب الرِّياضِيَّات الصَّف الخامس الفصل الدِّراسي الأوَّل التي تحتوي على (8) دروسٍ،

تحديدُ الهدف من الاختبار:

هدفَ الاختبار إلى قياس قُدرات القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة ومهاراتها لدى طالبات الصَّف الخامس الابتدائي في الوحدة الثالثة للمجموعتينِ التَّجريبيَّة والضَّابِطة، وذلك بعد الانتهاء من تدريسها بواسطة التَّطبيق الإلكترُونيّ للحساب الذِّهني للمجموعة التَّجريبيَّة.

2. تَحليلُ المُحتوى المعرفي للوحدة لتصنيف القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة إلى عمليَّاتها (التَّواصُل الرِّياضي، التَّرابُط الرِّياضي، الاستدلال الرِّياضي):

قامت الباحثة بتحديد الأوزان النِّسبية للمعرفة الرِّياضِيَّة المتضمَّنة في وحدة الضَّرب، وعَملت وَصفًا لاختبار القُوَّة الرِّياضِيَّة، حَيثُ قامت الباحثة بتَحليل مُحتوى وحدة الضَّرب في ضَوء القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة بمهاراتها (التَّواصُل الرِّياضي، التَّرابُط الرِّياضي، الاستدلال الرِّياضي) حَيثُ تمَّ تحديدُ الأوزان النِّسبية لكل معرفة ومدى توافرها في كتاب الرِّياضِيَّات للصف الخامس.

التَّطبيقُ الاستطلاعي للاختبارِ:

قامَتِ الباحثةُ بعد إعداد الاختبار في صورته الأَوَّلية بتطبيقه على عَيِّنة استطلاعية، وعددها (30) طالبةً من طالبات الصَّف الخامس الابتدائي، وقد تمَّ التَّطبيق قَبل البَدء في التَّجرِبة بأسبوع، وذلك للتَّأكُّد من الآتي:

أوَّلًا: التَّأكُّد من مناسبة تَعليمات الاختبارِ ووضُوحِها:

ثانيًا: تحديدُ الزَّمن المناسب لأداء الاختبار:

ثالثًا: حسابُ مُعامل الصُّعوبة والتمييز لأسئلة الاختبار:

صِدقُ الاختبار:

يُعرَف صدقُ الاختبار على أنَّه قُدرة الاختبار على قياس مَا وُضِعَ لقياسِه.

وتحقَّقت الباحثة من صِدق الأداة باستخدام ما يلي:

1. صِدقُ المُحتوى:

لقد تمَّ عَرضُ الاختبارِ للتأكُّدِ من صِدقِه على عددٍ من المُحكِّمين المُختصين في مناهج الرِّياضِيَّات، وذلك للتأكد من: وضوحُ الأسئلة وصياغتها علميًّا ولغويًّا ومدى مُلاءمة فقرات الاختبار للنتاجات التَّعلِيميَّة ومدى شمولية الأسئلة لأبعاد القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة، وأية اقتراحات تساعدُ على تحسين الاختبار وتطويره. وقد قامت الباحثة بدراسة اقتراحات المُحكِّمين وملاحظاتهم وقد أَجرَت التَّعديلات اللازمة في ضوئها. ملحق (1)

2. صِدقُ الاتِّساق الدَّاخلي:

تمَّ التَّحقُّق من صدق الاختبار عن طريق تطبيق الاختبار المُعدّ على عَيِّنة استطلاعية مكونة من (30) طالبةً من خارج أفراد عَيِّنة الدِّراسة، وتمَّ حساب مُعامل الارتباط (بيرسون) بين درجات كلِّ فقرة من فقرات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار الَّذي ينتمي إليه، وذلك باستخدام البَرنامج الإحصائي (Spss)

ثَباتُ الاختبارِ:

يقصدا بثبات الاختبار هي درجة الدقة التي يَقيسُ فيها الاختبار ما أُعدَ لقياسِه. وهو إعطاء نفسِ النَّتائج أو نتائج مُتقاربة إذا

طُبِّقَ أكثر من مرةٍ في ظروف مماثلة.

وقد تمَّ التَّحقُّق من ثبات الاختبار بتطبيقه على عَيِّنة استطلاعية مَكوَنة من (30) طالبةً من خارج عَيِّنة الدِّراسة وضمن مجتمع الدِّراسة، وتمَّ حسابُ مُعامل الثَّبات من خلال مُعامل كرونباخ ألفا وقد بلغ (0.88) ويعدُّ كافيًا لأغراض الدِّراسة.

4-نتائجُ البحث ومناقشتُها.

4-1-نتيجة السؤال الأول: "مَا فَاعليَّة التَّطبيقات الإلكترُونيّة للحساب الذِّهني في تَنميَة التَّواصُل الرِّياضي لدَى طالبات الصَّف الخامس الابتدائي"؟

وللإجابة عن هذا السؤال السَّابق يجب اختبارُ الفرض الأوَّل من فروض الدِّراسة الَّذي ينصُّ على " لا توجدُ فُروق ذات دلالة إحصائِيَّة عند مُستوى الدلالة($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التَّجريبيَّة وطالبات المجموعة الضَّابِطة في التَّطبيق البَعدي لاختبار القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة في مهارات التَّواصُل الرِّياضي ترجع إلى اختلاف استراتِيجيَّة التَّدريس المُستخدَمة (التَّطبيق الإلكترُونيّ للحساب الذِّهني-الطَّريقة المعتادة)."

وقد قامت الباحثة بتطبيق اختبار القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة على مجموعتَي البحث التَّجريبيَّة والضَّابِطة بعد تنفيذ التَّجربة، وتمَّ استخراجُ درجات الطَّالبات في بعد التَّواصُل الرِّياضي، وتطبيق اختبار "ت" t-test للتعرُّف على الفُروق بين المجموعتين التَّجريبيَّة والضَّابِطة بعد تنفيذ التَّجربة في اختبار القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة البُعد الأوَّل التَّواصُل الرِّياضي، ويوضِّح الجدول (2) ذلك

جدول (2) قيمة (ت) للفُروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التَّجريبيَّة والضَّابِطة في مهارات التَّواصُل الرِّياضي

المُتغيِّر	مجموعتا البحث	ن	المُتوسِّط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	مُستوى الدلالة
مهارات التواصل الرِّياضي	المجموعة التَّجريبيَّة	52	13.48	0.67	102	8.18	دالة عند 0.05
	المجموعة الضَّابِطة	52	11.58	1.54			

تشيرُ نتائج الجدول (2) إلى أنَّ قيم " ت" ذو دلالة إحصائِيَّة عند مُستوى ($\alpha \leq 0.05$) وهذا يدل على وجود فُروق ذات دلالة إحصائِيَّة بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التَّجريبيَّة والضَّابِطة في مهارات التَّواصُل الرِّياضي لصالح طالبات المجموعة التَّجريبيَّة التي درسَت باستخدام التَّطبيقات الإلكترُونيّة للحساب الذِّهني (وهذا يشيرُ إلى رفض الفرض الصِّفري الأوَّل من فروض البحث لا توجد فُروق ذات دلالة إحصائِيَّة عن مُستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التَّجريبيَّة وطالبات المجموعة الضَّابِطة في مهارات التَّواصُل الرِّياضي ترجع إلى اختلاف استراتِيجيَّة التَّدريس المُستخدَمة (التَّطبيق الإلكترُونيّ للحساب الذِّهني-الطَّريقة المعتادة).).

ولبيان حجم تأثير المُتغيِّر المستقل (باستخدام التَّطبيقات الإلكترُونيّة للحساب الذِّهني) تمَّ حساب مربع إيتا($\eta 2$) وقيمة (d) والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (3) قيمة (ت) وقيمة ($\eta 2$) ومقدار حجم التأثير باستخدام التطبيقات الإلكترونية للحساب الذهني في تنمية مهارات التواصل الرياضي

المتغير المستقل	بعد القوة الرياضياتية	اختبار "ت"	درجات الحرية	مربع إيتا $\eta 2$	حجم التأثير قيمة d	مقدار حجم التأثير
التطبيقات الإلكترونية للحساب الذهني	مهارات التواصل الرياضي	8.18	102	0.40	1.63	كبير*

يَتَّضح من الجدول السَّابق أنَّ حجمَ تأثير استخدام التَّطبيقات الإلكترُونيّة للحساب الذِّهني في تَنميَة مهارات التَّواصُل الرِّياضي كبيرٌ فقد جاء حجم التأثير كبيرًا، وتشير النَّتائج السَّابقة بصورة عامة إلى فَعاليَّة استخدام التَّطبيقات الإلكترُونيّة للحساب الذِّهني في تَنميَة مهارات التَّواصُل الرِّياضي لدى طالبات الصَّف الخامس الابتدائي، ويرجع ذلك إلى أنَّ:

1. استخدام التَّطبيق الإلكترُونيّ للحساب الذِّهني ساعدَ على استخدام المعرفة الرِّياضِيَّة لدى الطُّلَّاب وخبراتهم الرِّياضِيَّة السَّابقة في حلّ المشكلات التي تواجههم كما نمَت لديهم القُدرة على جمع البيانات وإدراك التَّرابُطات بينها لإيجاد حُلول مناسبة لها.
2. اعتماد التَّطبيق الإلكترُونيّ للحساب الذِّهني على المشاركة الفاعلة للطالب، وبذلك أصبحَ الطَّالب المِحور الأساسي للعمليَّة التَّعليميَّة، والمُعلِّم موجِهًا ومُرشدًا، وساعد ذلك الطَّالب على ربط معرفتهم السَّابقة بالمعرفة الجديدة.

(**) أكبر من (0.8).

3. تضمَّن التَّطبيق الإلكترُونيّ للحساب الذِّهني عددًا من الأنشطة والتَّدريبات التي تعمل على إثارة الذهن وتحفيز الطلبة على التَّفكير وتقديم أكثر الطُرق للحلّ، كما ساعدت هذه الأنشطة على تبادُل الأفكار وتعزيز الفَهم مما نمَّى التَّواصُل الرِّياضي للطلاب.
4. ساهمَت الأنشطة التَّعلِيميَّة المُتنوِّعة في زيادة قدرة الطُّلَّاب على التَّعبير عن أفكارهم الرِّياضِيَّة كما ساعدت على ترجمة المفاهيم إلى دلالات عددية.

2-4-نتيجة السؤال الثاني: "مَا فَاعليَّةُ التَّطبيقات الإلكترُونيّة للحساب الذِّهني في تَنمِيَة التَّرابُط الرِّياضي لدَى طالبات الصَّف الخامس الابتدائي؟

وللإجابة عن هذا السؤال يجب اختبار صحة الفرض الثاني من فروض الدِّراسة، والذي ينصُّ على "لا توجدُ فُروق ذات دلالة إحصائِيَّة عند مُستوى الدلالة($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التَّجرِيبيَّة وطالبات المجموعة الضَّابِطة في التَّطبيق البَعدي لاختبار القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة في مهارات التَّرابُط الرِّياضي ترجع إلى اختلاف استراتِيجيَّة التَّدرِيس المُستخدَمة (التَّطبيق الإلكترُونيّ للحساب الذِّهني-الطَّريقة المعتادة)"

قامت الباحثة بتطبيق اختبار القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة على مجموعتَي البحث التَّجرِيبيَّة والضَّابِطة بعد تنفيذ التَّجرِبة، وتمَّ استخراج درجات الطَّالبات في بُعد التَّرابُط الرِّياضي، وتطبيق اختبار "ت" t-test للتعرُّف على الفُروق بين المجموعتين التَّجرِيبيَّة والضَّابِطة بعد تنفيذ التَّجرِبة في اختبار القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة البُعد الثاني التَّرابُط الرِّياضي، ويوضِح الجدول (4) ذلك

جدول (4) قيمة (ت) للفُروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتينِ التَّجرِيبيَّة والضَّابِطة في مهارات التَّرابُط الرِّياضي

المُتغيِّر	مجموعتا البحث	ن	المُتوسِّط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	مُستوى الدلالة
مهارات التَّرابُط الرِّياضي	المجموعة التَّجرِيبيَّة	52	28.75	1.20	102	10.23	دالة عند 0.05
	المجموعة الضَّابِطة	52	24.42	2.80			

تشيرُ نتائج الجدول (4) إلى أنَّ قيم " ت" دالة إحصائِيًّا عند مُستوى ($\alpha \leq 0.05$) وهذا يدل على وجود فُروق ذات دلالة إحصائِيَّة بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التَّجرِيبيَّة والضَّابِطة في مهارات التَّرابُط الرِّياضي لصالح طالبات المجموعة التَّجرِيبيَّة التي درست باستخدام التَّطبيقات الإلكترُونيّة للحساب الذِّهني (وهذا يشير إلى رفض الفرض الصِّفري الثاني من فروض البحث لا توجد فُروق ذات دلالة إحصائِيَّة عن مُستوى الدلالة($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التَّجرِيبيَّة وطالبات المجموعة الضَّابِطة في مهارات التَّرابُط الرِّياضي ترجع إلى اختلاف استراتِيجيَّة التَّدرِيس المُستخدَمة (التَّطبيق الإلكترُونيّ للحساب الذِّهني-الطَّريقة المعتادة).)، ولبيان حجم تأثير المُتغيِّر المستقل (باستخدام التَّطبيقات الإلكترُونيّة للحساب الذِّهني) تمَّ حساب مربع إيتا ($\eta 2$) وقيمة (d) والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (5) قيمة (ت) وقيمة ($\eta 2$) ومقدار حجم التأثير باستخدام التَّطبيقات الإلكترُونيّة للحساب الذِّهني في تَنمِيَة مهارات التَّرابُط الرِّياضي

المتغير المستقل	بعد القوة الرياضياتية	اختبار "ت"	درجات الحرية	مربع إيتا $\eta 2$	حجم التأثير قيمة d	مقدار حجم التأثير
التطبيقات الإلكترونية للحساب الذهني	مهارات التَّرابُط الرياضي	10.23	102	0.51	2.00	كبير*

يَتَّضِح من الجدول السَّابق أنَّ حجمَ تأثير استخدام التَّطبيقات الإلكترُونيّة للحساب الذِّهني في تَنمِيَة مهارات التَّرابُط الرِّياضي كبيرٌ، فقد جاء حجم التأثير كبيرًا، وتشير النَّتائج السَّابقة بصورة عامة إلى فَعاليَّة استخدام التَّطبيقات الإلكترُونيّة للحساب الذِّهني في تَنمِيَة مهارات التَّرابُط الرِّياضي لدى طالبات الصَّف الخامس الابتدائي، ويرجع ذلك إلى:

1. ساهمَ تنظيمُ المُحتوى التَّعليمي للتطبيق الإلكترُونيّ للحساب الذِّهني في إدراك الطُّلَّاب التَّرابُطات بين المفاهيم الأساسيَّة والفرعية وإدراك التَّرابُطات داخل الرِّياضِيَّات والتَّرابُطات بين الرِّياضِيَّات والعلوم الأخرى، وذلك أعطى تصوُّرًا عن فوائد تعلُّم الرِّياضِيَّات وتعليمها.

(**) أكبر من (0.8).

2. ساهمَت المادة التَّعلِيميَّة في تعريف الطُّلَّاب بأنَّ الرِّياضِيَّات كلٌّ مترابط ومتناسق محكم، كما أوضحت التَّرابُطات الرِّياضِيَّة عبر المنهج والتَّرابُطات عبر الصُّفوف المتتالية.
3. عزَّزت الأنشطة التَّدريبية بالتَّطبيق الإلكترُونيّ ربطَ العمليَّات والإجرَاءات في الرِّياضِيَّات بالمواقف الحيَاتيَّة وإدراك العلاقات بين الرِّياضِيَّات داخل المدرسة وخارجها.
4. ساعدَ التَّطبيق الإلكترُونيّ للحساب الذِّهني على عرض المسائل والأنشطة بطريقة سهلة وميسرة تثير الدَّافعيَّة لِلتعلُّم مما ساهم في تَنمِيَة التَّرابُط الرِّياضي

4-3-نتيجة السؤال الثالث: "مَا فَاعليَّةُ التَّطبيقات الإلكترُونيّة للحساب الذِّهني في تَنمِيَة الاستدلال الرِّياضي لدى طالبات الصَّف الخامس الابتدائي؟

وللإجابة عن هذا السؤال السَّابق يجبُ اختبار صحة الفرض الثالث من فروض الدِّراسة الذي ينصُّ على " لا توجدُ فُروق ذات دلالة إحصائِيَّة عن مُستوى الدلالة($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التَّجريبيَّة وطالبات المجموعة الضَّابِطة في التَّطبيق البَعدي لاختبار القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة في مهارات الاستدلال الرِّياضي ترجع إلى اختلاف استراتِيجيَّة التَّدريس المُستخدَمة (التَّطبيق الإلكترُونيّ للحساب الذِّهني-الطَّريقة المعتادة)."

قامت الباحثة بتطبيق اختبار القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة على مجموعتَي البحث التَّجريبيَّة والضَّابِطة بعد تنفيذ التَّجربة، وتمَّ استخراجُ درجات الطَّالبات، وتطبيق اختبار "ت" t-test للتعرُّف على الفُروق بين المجموعتين التَّجريبيَّة والضَّابِطة بعد تنفيذ التَّجربة في اختبار القُوَّة الرِّياضِيَّة البُعد الثالث الاستدلال الرِّياضي، ويوضح الجدول (6) ذلك

جدول (6) قيمة (ت) للفُروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التَّجريبيَّة والضَّابِطة في مهارات الاستدلال الرِّياضي

المُتغيِّر	مجموعتا البحث	ن	المُتوسِّط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	مُستوى الدلالة
مهارات الاستدلال الرِّياضي	المجموعة التَّجريبيَّة	52	20.56	0.97	102	9.20	دالة عند 0.05
	المجموعة الضَّابِطة	52	22.38	1.84			

تشيرُ نتائج الجدول (6) إلى أنَّ قيم " ت" ذو دلالة إحصائِيَّة عند مُستوى ($\alpha \leq 0.05$) وهذا يدل على وجود فُروق ذات دلالة إحصائِيَّة بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التَّجريبيَّة والضَّابِطة في مهارات الاستدلال الرِّياضي لصالح طالبات المجموعة التَّجريبيَّة التي درست باستخدام التَّطبيقات الإلكترُونيّة للحساب الذِّهني (**وهذا يشير إلى رفض الفرض الصِّفري الثالث من فروض البحث** لا توجد فُروق ذات دلالة إحصائِيَّة عن مُستوى الدلالة($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التَّجريبيَّة وطالبات المجموعة الضَّابِطة في مهارات الاستدلال الرِّياضي ترجع إلى اختلاف استراتِيجيَّة التَّدريس المُستخدَمة (التَّطبيق الإلكترُونيّ للحساب الذِّهني-الطَّريقة المعتادة) .

ولبيان حجم تأثير المُتغيِّر المستقل (باستخدام التَّطبيق الإلكترُونيّ للحساب الذِّهني-الطَّريقة المعتادة) تم حساب مربع إيتا ($\eta 2$) وقيمة (d) والجدول التالي يوضح ذلك

جدول (7) قيمة (ت) وقيمة ($\eta 2$) ومقدار حجم التأثير باستخدام التطبيقات الإلكترونية للحساب الذهني في تنمية مهارات الاستدلال الرياضي

المتغير المستقل	بعد القوة الرياضياتية	اختبار "ت"	درجات الحرية	مربع إيتا $\eta 2$	حجم التأثير قيمة d	مقدار حجم التأثير
التطبيقات الإلكترونية للحساب الذهني	مهارات الاستدلال الرياضي	9.20	102	0.46	1.93	كبير*

يَتَّضحُ من الجدول السَّابق أنَّ حجمَ تأثير استخدام التَّطبيقات الإلكترُونيّة للحساب الذِّهني في تَنمِيَة مهارات الاستدلال كبيرٌ، فقد جاء حجم التأثير كبيرًا، وتشير النَّتائج السَّابقة بصورة عامة إلى فَعاليَّة استخدام التَّطبيقات الإلكترُونيّة للحساب الذِّهني في تَنمِيَة مهارات الاستدلال الرِّياضي لدى طالبات الصَّف الخامس الابتدائي، ويرجع ذلك إلى التالي:

(**) أكبر من (0.8).

1. ساعدَ استخدامُ التَّطبيقات الإلكترُونيّة للحساب الذِّهني على تَنمِيَة مهارات الاستدلال الرِّياضي، وذلك لأنَّها جعلت الطَّالبَ محورَ العمليَّة التَّعلِيميَّة، وركَّزت على دَوره حَيثُ ساهمت على قراءة الطَّالب للأنشطة وتلخيصه لما قرأه واستوعبه وفهمه، كما ساعدته على التَّخطيط والحلّ الذاتي مما ساهم في تَنمِيَة الاستدلال الرِّياضي.
2. ساعدَ التَّطبيق الإلكترُونيّ للحساب الذِّهني على إجرَاء الخُوارزميَّات والإجرَاءات الرِّياضِيَّة بشكل مترابطٍ ومُتسلسل ومنطقي مما ساعد على تَنمِيَة الاستدلال الرِّياضي.
3. يتطلَّبُ البَرنامج وأنشطته فَهم المعطيات وتبرير خطوات الحلّ واكتشاف الأخطاء وتقديم علاجات لها، وهَذَا يُنمِّي عمليَّة الاستدلال الرِّياضي.

تَوصِياتُ البحث ومقترحاته.

في ضَوء نتائج البحث تُوصِي الباحثةُ وتقترح ما يلي:

1- عَقْدُ دَورات تدريبية لِمُعلِّمي الرِّياضِيَّات في المراحلّ التَّعلِيميَّة المُختلِفة وخاصة المَرحلة الابتدائيَّة حول:

- استخدامُ الحساب الذِّهني وأنشطته واستراتِيجِيَّاته وكيفية توظيفها في المناهج الدِّراسية.
- القُوَّةُ الرِّياضِيَّاتيَّة وطُرقُ توظيفها لتقييم الطلبة رياضيًّا.
- دمجُ التِّكنولوجِيا في مناهج الرِّياضِيَّات.

2- تضمينُ برامج إعدادِ المُعلِّم موضوعاتٍ عن الحساب الذِّهني وتنظيم أنشطة قائمة عليه.

3- إعدادُ بَرامج تدريبية للطلبة في المراحلّ المُختلِفة على كيفية استخدام الحساب الذِّهني في تعلُّم الرِّياضِيَّات.

4- إعدادُ دليلًا للأنشطة الإثرائية في منهج الرِّياضِيَّات للمَرحلة الابتدائيَّة يحتوي على أنشطة للحساب الذِّهني.

5- بناءُ وتصميم برامج وتطبيقات لتَنمِيَة الحساب الذِّهني لجميع المراحل الدِّراسية.

6- ضَرورةُ تقديم الخبرات التَّعلِيميَّة عن طريق الوسائل التَّعلِيميَّة المُتنوِّعة والاستعانة بمصادر التَّعليم الإلكترُونيّ وتكنولوجيا التَّعليم والبرمجيات التَّفاعُليَّة.

7- ضرورةُ الاهتمام بتَنمِيَة القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة وأبعادها لدى طلاب وطالبات المَرحلة الابتدائيَّة.

8- تطويرُ مُحتوى مناهج الرِّياضِيَّات بمراحل التَّعليم العام بحَيثُ تتعدَّدُ فيها الأنشطةُ والاستراتِيجِيَّات الحديثة التي تركِّزُ على أبعاد القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة.

9- تَحَوُّلُ تقويم الطُّلَّاب إلى القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة وتدريب المُعلِّمينَ على طريقة التقويم باستخدام القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة وكيفية تَنمِيتها.

10- كما تقترح الباحث مجموعةً من المُقترحات البحثية، من أهمها ما يلي:

1. إجرَاءُ دراسة مماثلة للدراسة الحالية لمراحلَ مختلفة وباختلاف الجنس.
2. إجرَاء دراسة للتعرَّف على أثرِ التَّطبيقات الإلكترُونيّة للحساب الذِّهني على مُتغيِّرات تابعة مختلفة (الحسُّ العَددي، الحس المكاني، الذكاء العَددي، الذكاءات المتعددة، عادات العقل.....) بمختلف مراحل التَّعليم العام.
3. تَنمِيَةُ القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة، وذلك باستخدامِ استراتِيجِيَّات وطُرق مختلفةٍ كـ (الخرائط الذِّهنيَّة الإلكترُونيّة)
4. تَنمِيةُ مُستوى أداءِ مُعلِّمي الرِّياضِيَّات في ضوء المهارات التَّدريسية لتَنمِيَة القُوَّة الرِّياضِيَّاتيَّة لمختلف مراحل التَّعليم العام.

قائمة المراجع

أولا- المراجع بالعربية:

- أبو زينة، فريد كامل. (1997). الرياضيات ومناهجها وأصول تدريسها، عمان، الأردن: دار الفرقان.
- أبو سكران، محمد نعيم العبد. (2017). فاعلية برنامج مقترح قائم على القوة الرياضياتية في تنمية التحصيل والتفكير التباعدي والتواصل الرياضي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي (رسالة دكتوراه غير منشورة) جامعة عين شمس، القاهرة، مصر. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/849619
- البحرية، سميرة سعيد سلمان. (2017). أثر التدريس وفق القوة الرياضية على التحصيل والتفكير الجبري لدى طلبة الصف التاسع الأساسي (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة السلطان قابوس، مسقط، عمان.
- بدوي، رمضان مسعد. (2003). استراتيجيات في تعليم وتقويم الرياضيات. عمان، الأردن: دار الفكر العربي.

- بدوي، رمضان مسعد. (2007). تدريس الرياضيات الفعال من رياض الأطفال حتى الصف السادس الابتدائي دليل للمعلمين والإباء ومخططي المناهج. عمان، الأردن: دار الفكر.
- بريك، عقيلة. (2016). إثر التطبيقات الإلكترونية في تعليم اللغة العربية لغير الناطقين بها. المؤتمر العاشر لتعليم اللغة العربية لغير الناطقين بها، 137-153، باريس، فرنسا.
- بشاي، زكريا جابر. (2016). إثر استخدام استراتيجية محادثات الأعداد (Number Talks) في تدريس وحدة مقترحة في الحساب الذهني على تنمية مهارات الطلاقة الحسابية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة تربويات الرياضيات، 19(13),222-262.
- البشتي، هيام كمال الدين. (2015). فاعلية برنامج محوسب قائم على الذكاءات المتعددة في تنمية القوة الرياضية لدى طالبات الصف الثالث الابتدائي بغزة (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
- البلوشي، ريمه. (2003). الحساب الذهني لدى تلميذات الصف الخامس الأساس وعلاقته بالمهارات الحسابية الأساسية (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة السلطان قابوس، مسقط، سلطنة عمان.
- الجندي، حسن عوض. (2011). التمثيلات الرياضية: مدخل لتنمية القدرات الرياضية في رياضيات المرحلة الابتدائية. مجلة تربويات الرياضيات، 14(1), 6-69 .
- الحداد، سلوى يحيى. (2021). فاعلية برمجية الكرتونية قائمة على برنامج لتدريس الرياضيات في تنمية التحصيل والقوة الرياضية لدى طلبة معلمي الرياضيات التعليم الأساسي بكلية التربية جامعة اب. مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، (129) , 311-336.
- الرباط، بهيرة شفيق إبراهيم. (2012). برنامج قائم على التقويم باستخدام ملف الإنجاز في تنمية أبعاد القوة الرياضياتية لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، (187)، 65 - 115. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/714623
- الربيعي، اماني عبدة، مهدي، عبد الله عباس. (2023). أثر استخدام برنامج المعداد على تنمية مهارات الحِساب الذهني والذكاء البصري المكاني لدى تلامذة الحَلقة الثانية من مرحلة التعليم الأساسي .المجلة الإفريقية للدراسات المتقدمة في العلوم الإنسانية والاجتماعية، 3 (2)، 520-542.
- زنقور، ماهر محمد صالح. (2008). إثر وحدة تدريسية في ضوء معايير مشتقة من معايير الرياضيات المدرسية العالمية التابعة ل (NCTM) على تنمية القوة الرياضية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. مجلة كلية التربية بجامعة أسيوط، 24(1)، 189-228.
- السعدي، رفاه عزيز كريم، والطائي، تغريد عبد الكاظم. (2011). الصعوبات التي تواجهه تلامذة المرحلة الابتدائية في الحساب الذهني من وجهة نظر معلمهم. مجلة الفتح، 1 (47)، 224-274.
- السعيد، رضا مسعد. (2005، يونيو). القوة الرياضية- مدخل حديث لتطوير تقويم تعليم الرياضيات بمراحل التعليم العام. مؤتمر مداخل معاصرة لتعليم وتعلم الرياضيات. القاهرة، مصر، استرجع من http://staff.du.edu.eg/index.php?u=287&p=mdetails&c=3&d=3264
- السواط، حاتم متعب عيضة. (2013). فاعلية بعض استراتيجيات الحساب الذهني في تنمية الطلاقة الحسابية والتحصيل لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الطائف، الطائف، المملكة العربية السعودية.
- السيد، سامية عبد العزيز. (2014). برنامج قائم على استراتيجية التفكير المتشعب في تدريس الرياضيات لتنمية القوة الرياضية وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة تربويات الرياضيات، 17(7)، 245-255.
- السيد، سحر عبده محمد 0(2016)، فاعلية استخدام برنامج حاسوبي تفاعلي في تنمية مهارات القوة الرياضياتية لدى طالبات جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز. مجلة تربويات الرياضيات، 19 (6)، 196-231.
- العاملي، نادية صبري عبد الحميد. (2019). فاعلية برنامج تعليمي قائم على استراتيجيات الحساب الذهني في التحصيل لدى طالبات الصف الثاني المتوسط. مجلة أبحاث البصرة للعلوم الإنسانية: جامعة البصرة - كلية التربية للعلوم الإنسانية، 44 (4)، 53-73. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1030292
- عبد الحميد، سيد عبد الله عبد الفتاح. (2014). فاعلية برنامج مقترح قائم على بعض عادات العقل المنتجة في تنمية مهارات القوة الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. مجلة تربويات الرياضيات، 17 (3)، 194-272. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/660435
- عبد الملك، مريم موسى. (2018). إثر استخدام نموذج 2 * E4 في تدريس وحدة مقترحة في الحساب الذهني على تنمية مهارات الاستدلال الرياضي والحساب الذهني والطلاقة الحسابية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة تربويات الرياضيات، 21 (10). 178- 247.
- عبيد، وليم. (1998، مارس). التوجهات المستقبلية لمناهج المرحلة الثانوية. المؤتمر العلمي الثاني لقسم مناهج وطرق تدريس، 303-321، الكويت.

- عبيد، وليم. (2004). تعلم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير ثقافة التفكير. عمان، الأردن: دار السيرة.
- العرفج، عبدالاله، خليل، زياد علي، الشورى، محمد احمد، والخصاونة، منيب وصفي. (2012). تقنيات التعليم(ط3). الدمام، المملكة العربية السعودية: دار الخوارزمي.
- العقبي، الهام الجبار. (2007). تنمية الحس العددي لدى طلبة الصف الأول متوسط باستخدام استراتيجيات الحساب الذهني. مجلة كلية التربية الأساسية، 1 (51)، 419-436.
- العيسائي، إيمان بنت علي بن سليمان. (2018). فاعلية استراتيجيات الحساب الذهني في تنمية مهارات الحس العددي والتحصيل لدى طلبة الصف الثالث الأساسي من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بمحافظة البريمي (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة السلطان قابوس، مسقط. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/970472
- الغامدي، إبراهيم محمد علي. (2017). فاعلية استراتيجية تدريسية مقترحة قائمة على التعليم المنظم ذاتيا في تنمية القوة الرياضياتية لدى طلاب المرحلة المتوسطة. مجلة العلوم التربوية.3 (21)، 19 -105.
- فؤاد، أشرف صفوت حلمي. (2015). تأثير استراتيجية ما وراء المعرفة لحل المشكلات في تنمية القوة الرياضية والتقدير الذاتي للكفاءة في الرياضيات لدى طلاب الحلقة الثانية من التعليم الأساسي. مجلة تربويات الرياضيات. 18 (18). 190-196.
- قاسي، سليمة. (2008). تقييم مهارات الحساب الذهني ودورها في التحكم في حل المشكلات الرياضية عند تلاميذ الصف السادس الابتدائي (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة منتوري قسطنطينية، قسنطينة، الجزائر.
- القبيلات، محمد علي السلامة، والمقدادي، أحمد محمد. (2014). أثر التدريس وفق القوة الرياضية على استيعاب المفاهيم الرياضية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في الأردن. دراسات - العلوم التربوية: الجامعة الأردنية - عمادة البحث العلمي، 41 (1)، 333 - 346. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/605790
- القبيلات، محمد علي سلامة. (2012). إثر برنامج تعليمي في القوة الرياضية على استيعاب المفاهيم الرياضية والتفكير الرياضي لدى طلبة التعليم الأساسي في الأردن (رسالة دكتوراة غير منشورة). الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.
- المجدوب، صهيب سليمان حسن. (2012). إثر برنامج تدريسي قائم على وظائف نصفي الدماغ في القوة الرياضية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الهاشمية، عمان، الأردن.
- مراد، محمود، والوكيل، السيد. (2006). فعالية برنامج مقترح في الرياضيات قائم على الأنشطة التعليمية في تنمية مهارات التواصل والتفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة تربويات الرياضيات، 1(9) 160-130.
- مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات. قراءة عن نتائج دول الخليج في تقرير دراسة الاتجاهات الدولية في العلوم والرياضيات TIMSS-2015. جامعة الملك سعود. تم الاسترجاع من https://ecsme.ksu.edu.sa/sites/ecsme.ksu.edu.sa/files/imce_images/dt_hwl_ntyj_dwl_lkhlyj_fy_drs_ltwjht_ldwly_fy_llwm_wlrydyt_timss_2015.pdf
- المطرب، خالد مسعد. (2015). المعرفة الرياضياتية الإجرائية والمفاهيمية اللازمة لمعلمي الصم في المرحلة الابتدائية. مجلة رسالة التربية وعلم النفس، 48، 221-190.
- المفتي، محمد أمين. (1995). قراءات في تعليم الرياضيات. القاهرة، مصر: مكتبة الأنجلو.
- المقيد، سامر محمد عبد الله. (2017). فاعلية برنامج مقترح قائم على عادات العقل في تنمية القوة الرياضية لدى طلاب الصف الرابع الأساسي بغزة (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
- مهاود، حشمت عبد الصابر احمد. (2017). فاعلية برنامج مقترح في هندسة الفرا كتال قائم على النظرية التواصلية باستخدام التعلم الإلكتروني التشاركي على تنمية القوة الرياضياتية لدى الطلاب الفائقين بالمرحلة الثانوية. مجلة تربويات الرياضيات، 20 (7)، 167-237.
- المومني، قصي شحادة احمد. (2004). فعالية برنامج تدريبي على الحساب الذهني في اكتساب طلبة الصف السادس لمهارات الحساب الذهني واتجاهاتهم نحو البرنامج (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة اليرموك، عمان، الأردن.
- النعيمية، شيخة بنت ظلام. (2017). فاعلية برنامج تدريبي قائم على نموذج الحل الإبداعي للمشكلات (cps) في تنمية القوة الرياضية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في ضوء تحصيلهن الرياضي. مجلة الدراسات التربوية والنفسية، 12 (3)، 414-444.

ثانيا- المراجع بالإنجليزية:

- Diezmann, C& lyn,D(2001).Developing young children's multi-digit number sense, Roeper Review,24(1),11-13.
- Glimore, D. (1997). The Effects of the Abacus in the Elementary Mathematics Classroom (Doctoral Dissertation, University of Montana).

- Heirdsfield, A., & Cooper, T. (2004). Factors affecting the process of proficient mental addition and subtraction: Case studies of flexible and inflexible computers. Journal of Mathematical Behavior, 23(4), 443-463.
- Morgan, G. (1999). Analysis of the Nurture and Function of Mental Computation in Primary Mathematics Curriculum (Unpublished doctoral dissertation), Brisbane University, USA.
- National Assessment of Educational Progress (2000): Cognitive Abilities, http://www.naep.org/26-2444 math/ch2.html.
- National Assessment of Educational Progress (NAEP). (2003). Cognitive Abilities, Retrieved. https://nces.ed.gov/statprog/handbook/pdf/naep.pdf
- National Council of Teachers of Mathematics.(1989).Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. Reston,VA: National Council of Teachers of Mathematics. lnc.
- National Council of Teachers of Mathematics.(2000).Principles and Standards for School Mathematics. Reston,VA: National Council of Teachers of Mathematics. lnc.
- Ramakrishnan,N,(2003).Using number relationships for Estimation and Mental computation .Mathematics Teaching in the Middle school. National Council of Teachers of Mathematics May,8(9), 476-479.
- Rathmell, E, Trafton, P.(1990). Whole number computation .In J.N. Payne(Ed). Mathematics for the young child(pp. 135-172). Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- Reys R., & Yang, D.,(1998). Relationship between computational performance and number sense among sixth and eighth grade students in Taiwan. Journal of Educational Research, 29 (2), 225-237.
- Reys, B.E.(1985). Testing mental-computation skills. Arithmetic Teacher,33(3).14-16