Dirasat: *Educational Sciences*, Volume 50, No. 2, Supplement 1, 2023

Deanship of Scientific Research

The Role of Non-routine Problem-solving Skills in Predicting the Metacognitive Habits of Mathematics Teachers in Jordan

Omar S. Khabour* [1], Ali M. AI-Zoubi [2]

[1] Jordan Ministry of Education, Jordan.

[2] Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education -Yarmouk University, Jordan.

Received: 25/5/2022
Revised: 7/7/2022
Accepted: 18/8/2022
Published: 15/7/2023

* *Corresponding author:*
osami28@yahoo.com

Citation: Khabour, O. S. ., & Al-Zoubi, A. M. (2023). The Role of Non-routine Problem-solving Skills in Predicting the Metacognitive Habits of Mathematics Teachers in Jordan. *Dirasat: Educational Sciences*, *50*(2 -S1), 405–419. https://doi.org/10.35516/edu.v50i2 -S1.1262

© 2023 DSR Publishers/ The University of Jordan.

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

Abstract

Objectives: This study aims to identify the role of solving non-routine mathematics equations in predicting the metacognitive habits of mathematics teachers in Jordan.

Methods: The study employed a descriptive analytical approach and was conducted with a sample of 87 eighth-grade mathematics teachers chosen using a systematic random methodology. Two tests were administered: the first assessed the skills of solving non-routine mathematical equations, and the second assessed the metacognitive habits.

Results: The results indicated that the skills of solving non-routine mathematical equations can predict the metacognitive habits of eighth-grade mathematics teachers. In addition, the study revealed that the sample's skill level in solving non-routine mathematical equations and their metacognitive habits were low.

Conclusions: The study recommends providing training to mathematics teachers on the skill of mathematical reasoning through the use of non-routine mathematical equations, presenting them as real-life problems. It is worth telling that this approach can contribute to the development of mathematics teachers' skills.

Keywords: Solving non-routine math equations, metacognitive habits of mind, mathematics teachers.

دَورُ مَهارات حَلّ المَسائِلِ غَيرِ الرُوتينية في التَنبؤِ بِعاداتِ العقلِ ما وراء المعرفة لدى مُعلميّ الرِّياضِيات في الأُرْدنِ

عمر سامي خابور*[1]، علي محمد الزعبي[2]

[1] وزارة التربية والتعليم، الأردن.

[2] قسم المناهج وطرق التدريس ،كلية التربية ، جامعة اليرموك الأردن.

ملخّص

الأهداف: هدفتْ الدّراسةُ إلى تَحديدِ دَورِ مَهاراتِ حَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتِينيةِ في التَنبؤِ بِعاداتِ العَقلِ مَا وراء المَعرفةِ لَدى مُعلميّ الرِّياضياتِ في الأردن.

المنهجية: استخدمت الدراسة المنهج الوصّفي التحليلي، وطبقت على عينةٍ من معلمي الرياضيات للصف الثامن والبَالغِ عَددهم(87)، وتَمْ اختيارُهم بِطريقةٍ عَشوائيةٍ مُنتظمةٍ، وبِتطبيقِ اختبارين، الاختِبارُ الأوّل: لمهاراتِ حَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينية، والاختبارُ الثّاني: لِعاداتِ العَقلِ ما وراءَ المَعرفةِ.

النتائج: أوضحتْ النَتائجُ أنَّه يُمكنُ لِمهاراتِ حَلّ المَسائلِ غَيرِ رُوتينيةِ التنبؤِ بِعاداتِ العَقلِ ما وَراء المَعرفةِ لدى معلمي الرياضيات لطلبة الصف الثامن، كَما أنّ مُستوى مَهاراتِ حَلّ المَسائِلِ غَيرِ الرُوتينية وعاداتِ العَقلِ ما وراء المَعرفة لَدى مُعلميّ الرِّياضيات مُنخفض.

الخلاصة: تُوصي الدّراسة بأهميةِ تدريبِ مُعلميّ الرِّياضياتِ على مَهاراتِ الاستِدلالِ الرِّياضِيّ بالاعتمادِ على حَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينيةِ، وتقديمها كَمُشكلاتٍ مُتعلقةٍ بالحياةِ الوَاقعيةِ لِتطويرِ مَهاراتِ مُعلميّ الرِّياضِياتِ.

الكلمات الدالة: مَهاراتُ حَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينية، عَاداتُ العَقلِ مَا وراءَ المَعرفة، مُعلميّ الرِّياضياتِ.

مُقدمة

أسهمَ التَغير الحَاصل في مَجالِ التَعليم إلى تَوجيه الأنظارِ نَحو تَطويرِ كَفاياتِ الأفرادِ وطَرائقِ تَفكيرِهم، وهو ما حَمّل الهَيئات التَعليميّة والتَربويّة مَسؤوليّة العَملِ على مُواكَبةِ التَغيراتِ والتَعاملِ مَع الجَديدِ بِكفاءَةٍ وثِقّةٍ، وفي جَميعِ المَجالاتِ (Khoon,2005). حَيثُ شَكّلَ تَعلمُ الرّياضيات وتّعليمها مُنذ سَبعينياتِ القَرن المَاضي هَاجِسًا عالميًا، وأسهمَ في وَضعِ وَثيقة المَعاييرِ لِمُمَارسةِ تَدريسِ الرّياضياتِ الّتي لابُدَ أنْ تَتَوفرَ لدى عَناصرِ العَمليّة التَعلميّة مِن مُعلمٍ ومُتعلمٍ، واهتمتْ بالمعرفةِ الرّياضيّةِ ومُمَارسَتِها في وَسطٍ تَعليميّ مُناسب، والتَّأثيرِ الفَعالِ بالطَلبةِ وتَطويرِ كِفاياتِ المُعلمين المِهَنية والخِبراتِ الّتي تُسهمُ في ذلك(Council fir the Accreditation of Educator Preparation,2012). وَهوَ مَا يَتَطلبُ دَعم وتَعزيزُ التعلم وتنميةِ التَفكير العميق، واستخراجِ المَعاني الضّمنيّة والتَجاوز لِما وَراءَ المعاني(Huba&Freed, 2000).

ويَنطوي الرّياضياتُ عَلى مَجموعةٍ مِن الأنظمةِ والتَطبيقاتِ الشَّاملةِ لِمناحي الحَياةِ المُتنوعة، وتَقومُ عَلى التَّوجهاتِ الحَديثةِ الّتي تَجعلُها قَادرةً عَلى مُواجَهةِ مُشكلاتِ القَرنِ الحَادي والعِشرين، والاتصال بالميادينِ العِلميةِ والعَمليةِ الأخرى، والمُساهمةِ في إعدادِ أفرادٍ واثِقينَ بِقُدراتِهم، وقادرينَ على حَلّ المُشكلاتِ، ويتمتعون بمهاراتِ حَلّ مَسائلٍ رياضيّةٍ غَير رُوتينية وذاتُ عِلاقة بواقع المُتعلم، لتُصبحَ الرّياضياتُ وسِيلة لتَنمية التَفكير الرّياضيّ المَنطقيّ، وأداةً للتعليل والبُرهانِ القَائِم على التَفكيرِ الاستدلالي(التميمي،2017). وانطلاقًا مِن وعيّ الأفرادِ بِتفكيرِهم وتَقييمه وتَنظيمِهِ، وإدراكِهم لِطَبيعةِ المُهمةِ، هَل هِي عَملية تَعلم أو حَلُّ مُشكلةٍ أو مَعرفة خاصّة؟، ومَعرفتُهم بِمَا يَمتلكون من مَهاراتٍ وقُدراتٍ واستراتِيجياتهم في حلّ المُشكلاتِ، وفي ضُوءِ المَعرفةِ التَراكُميّةِ، والخِبراتِ المُكتسبةِ، والكَفاءاتِ المُتناميةِ لَديهم، تُصبحُ عَملية التَعلم والتَعليم ذات مَعنى، تُمكِنُهم من الانتقالِ مِنْ تَطبيقِ المَهارَةِ إلى تَرسيخها من خِلالِ عَادة عَقليةٍ مُستدامة تُمثلُ كَفاءاتِهم الرّياضيّة في التَفكيرِ ما وراءَ المَعرفةِ، وإيجادِ الحُلولِ لِمشكلاتِ الحَياةِ المُختلفةِ (Wilson,2001). وبِذلكَ يُمكنُ القَولُ أنّ مَهارةَ الاستدلالِ وحَلّ المَسائِلِ غَيرِ الرُوتينيةِ تُشكلُ بُنيةً هَامةً لِتطويرِ الاستراتِيجياتِ العَقليةِ لَدى المُعلمِ والمُتعلمِ، كَما تُوفر لَهم مُمارستها اليَومية تَكوين عَادة عَقلية مُنسجمة مَع مُخططات ما وراءَ المَعرفةِ القَادر عَلى إيجاد الحُلول في كُلّ مَسألة أو مُشكلةٍ رياضِيّة بِعقلٍ مُنفَتح وطَرائِقَ مُتنوعة.

الاستِدلالِ وحَلّ المَسائل غَيرِ الرُوتيينة

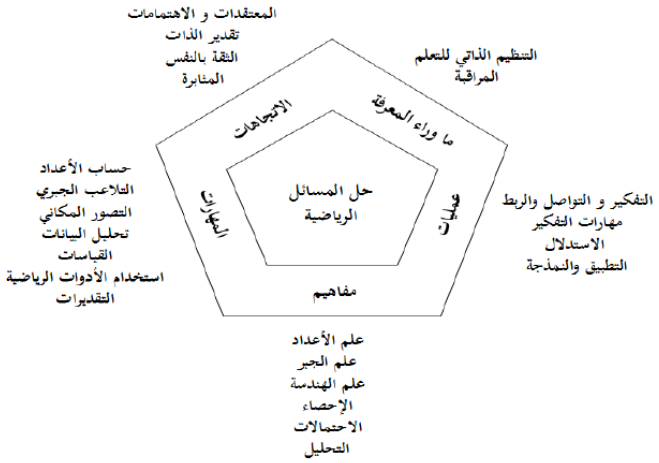
أوضح المجلس القومي لِمعلميّ الرّياضياتِ في الوِلاياتِ المُتحدة الأمريكية (National Council of Teachers of Mathematics ,2000) في مَعاييرِهِ حَولَ مُمارَسَةِ مِهنةِ تَدريسِ الرّياضياتِ إلى ضَرورَةِ الاهتِمامِ بِمهارَةِ حَلّ المَسألةِ والتَفكيرِ الرّياضيّ مِن خِلال مَواقِفٍ حَياتِيّة تَربطُ الطَالب بالمُجتمعِ، وتُمكنُهم مِن حَلّ مُشكلاتِهم وتَقديم أنفسِهم وأفكارِهم، وذلك أنّ حَلَّ المَسألةِ الرّياضيّةِ هو الانغِماسُ في مُهمّةٍ يَتطلبُ حَلُّها تَجاوزَ ما هُو مَعروفٌ سابقًا، والتّأكيد على تَطورِ التَعليم باتباعِ استراتيجياتٍ تُرسخُ جَوهرَ الرّياضيات مِن التَبريرِ والبُرهانِ والتَفسيرِ والرَّبطِ الرّياضيّ، لِتَطويرِ مَهاراتِ التَفكيرِ، ومَهاراتِ صُنعِ القَرار، وتَطبيقِ العَملياتِ الرّياضيّةِ مِن تَحليلٍ وتَركيبٍ وتَقويمٍ بِدّقةٍ عالية، وتوظيفها في حَلّ المُشكلاتِ والانتقالُ بِها إلى مَعرفةٍ جَديدةٍ (وزارةُ التَربيّةِ والتَعليم الأُردنيّة،2005).

وكما أشارَ الأدبُ النَّظريّ (Cai&Kenney,2000؛ الصّادق،2001) إلى أنَّ حَلّ المَسائِلِ الرّياضيّةِ يَتطلبُ الانتقالَ مِن حِفظِ القَوانينِ إلى تَطبيقِها وإدراكِ التَرابُطاتِ والعِلاقاتِ فِيما بَينها، والعملُ عَلى تَقديمِ الحُلولِ الإبداعيّةِ، ويُعَدُّ حَلُّ المَسائِلِ وَسيلَةً مُهمةً لِتَطبيقِ القَوانينِ والتَعميماتِ في مَواقفٍ جَديدةٍ (أبو زينة،2010). وأشارَ(NCTM,2000) إلى أنْ تَعليمَ الرّياضياتِ عُمومًا وَحلّ المَسائِلِ خُصوصًا يُعاني الكَثيرَ مِن التَحدياتِ والصُّعوبات على الرّغم مِن الجُهودِ التَربوية والتَعليمية لِتجاوزه؛ ولَعلَّ أهمُّها هُو المُستوى المُنخفض لِقدرةِ الطَّلبة على حَلّ المَسالة الرّياضيّة، حَيث يُركز المُعلمون عند حَلّ المَسائِلِ عَلى التَمارينِ والمَسائل الرُوتينية فَقط وبِطريقةٍ نَمطيَّة مَقصودةٍ، ولا يُشجعونَ التَفكيرَ الجَيدِ لَدى طَلبتِهم ويَهتمونَ بالحلّ الصَّحيحِ أكثر مِن الخَطوات الّتي أدتْ إليه(بديرات،2004).

ويُعرَّف المَسألة الرّياضيّة على أنَّها: مَوقفُ يُعرضُ على المُتعلم يَتصّفُ بالجدّةِ لا يوجد لَهُ حَلٌّ جَاهزٌ يَتطلبُ مِنَ المُتعلمِ التَحليلِ واستخدامِ المَعارفِ السَابقةِ في إيجاد الحَلّ المُناسب(الصّباغ،2006).

ويُوضح أُنموذج للعواملِ المُؤثرة في حَلّ المَسائِلِ الرّياضيّة في وِزارةِ التَربية والتَعليم في سَنغافورا ((Ministry of Education Singapore) مهارةُ حَلّ المَسائِلِ بِمَا يَتضمَنُهُ مِن اكتسابِ المَعرفةِ وتَطبيقِها عَلى مَسائِلٍ غَير رُوتينيةٍ واقعيّةٍ مِن الحَياة وِفقَ تَفاعُلِ عِدَّة عَناصر، ويَعدُّ التَفكير ما وَراء المعرفةِ أحدَ هذه العَناصر الّتي يَتطلبها حَلّ المَسائِلِ الرّياضيّةِ، والشّكلُ يُوضح ذَلك.

s



الشكل (1): أُنموذج حَلّ المَسائِلِ والعَواملِ المُؤثرةِ فِيهِ

المَصدر: (مَجلةُ كُلية التَربيةِ، جَامِعَةُ الأزهر، 2016: 520)

ويتَضِحُ أنّ مَا وَرَاءَ المَعرفةِ يُشكلُ أحدَ عَناصِرِ نَجاحِ مَهارةِ حَلّ المَسائلِ الرّياضيّة، وهنا ويُمكن التَمييزُ بَين المَسألةِ الرُوتينية الّتي تُمثلُ مَعرفةً سَطحيةً مَألوفةً والمَسألةُ غَير الرُوتينيةِ والّتي تَتَضمنُ مَعرفةً مَفاهيميّة وتَطبيقه واستدلاليّة عَميقة قَابلة للتَعميمِ عَلى المَواقِفِ الجَديدةِ وغَيرِ المَألوفَةِ وتَتَسِمُ بالمُرونَةِ والطّلاقَةِ والابتكارِ والأصالة والإبداع، ومُناسَبَتِها لجميع المَواقِفِ والتَطبيقات اليَوميّة (Hurrell,2021).

ما وراء المعرفة

عِندَ الحَديث عن عاداتِ العَقلِ مَا وَرَاءَ المَعرفة تَتداخَلُ العَديد مِن المَفاهيم المُتكاملةِ، فَمهارةِ ما وَراء المَعرفة مُكوّن هَامّ فِي مُكوناتِ القُوةِ الرّياضيّة المَعرفيّة الاستِدلاليّة وأداة للقيامِ بالاستدلالِ والبُرهانِ (National Center for Education Statistics,2003). فالتَعلمِ ما وَراء المَعرفةِ أو وما وراءَ التَفكير يقوم على شَبكَةٍ مِن العِلاقات تَسير وِفقَ خُططٍ تَعكِسُ المَعرفة والفِهم وتَرسخِ المَهاراتِ (Miyoung,2006). كَما أنّها استِراتِيجية عَقليّة تَقوم عَلى خُطواتٍ ومُمارساتٍ مُنتظمة يَتبعُها المُعلمُ دَاخل الصَّفِ يُوجه بِها سُلوك المُتعلمين لِجعلِهم أكثرَ وعيًا بأساليبِ تَفكيرِهم وعَملياتِهم المَعرفيّة ضِمنَ عَمليَّة التَعليم والتَعلم، ومُساعَدتهم على تَنمية مَهاراتِ مَا وَراءِ التَفكير(محمد ،2008). كَما تَقوم عَمليات مَا وَراء التَفكير على اتباعِ أساليبِ المُناقشَةِ وتَقديمِ التَأملاتِ والتَعبير عَن الأفكارِ بِعَدَّةِ أساليبٍ لِفظيّة وكِتابيّة، وتُوفر للمُتعلمِ مُراجعة ما يُفكر به وكَيفَ تَتِمُ عَملية تَعلمه(Fisher,2005). وتَعتَمِدُ على إثارةِ الأسِئلةِ الجَديدةِ الّتي تُشجع الذَّهاب إلى مَا وَراءِ المَعلوماتِ والمَعارفِ بَل وأبعد مِنها بِطرح الأسئلةِ حَول مُشكلاتٍ مُرتبطة بِمَضمونِ التَعلم الوَاقعيّ المَبنيّ عَلى الوَعيّ بالمَعرفةِ وآلية التَفكير والتَقييم للعِلاقاتِ والاستنتَاجاتِ للوُصولِ إلى تَعميماتٍ جَديدةٍ قَوامُها الإبداع (عبد السلام ،2001). وتُعدُّ عَاداتُ العَقلِ ما وَراءَ المَعرفةِ عَادةٌ عَقليّةٌ وعمليةٌ نَمائيّة تُساعدُ الفَردَ المُتعلم على اكتسابِ السُلوكياتِ الذَّكيةِ وتَوظيفُها بِطريقةٍ تُؤدي إلى الابتكارِ (Adams,2006)، وسِمَةٌ أساسيّةٌ لازدِهارِ فِكرِ الفَردِ، وتَطويرِ قُدرتِهِ عَلى مَعرفَةِ عَمَلِهِ وإدراكه لِذاته، وللأفكَارِ والاستِرَاتِيجياتِ والمَشاعِرِ والأفعالِ وتأثيرِها على الآخرين (Costa& Kallick,2000) .

تتكونُ عاداتُ العَقل مَا وَراءَ المَعرفةِ من أربعةِ عَناصِرٍ وهي: المَعلوماتُ مَا وَراء المَعرفةِ الّتي تُمثلُ مُستوى مَعرفَةِ الفَردِ بالمَفاهيمِ والمَهام، والعمليات والاستراتيجياتِ المَطلوبة لإنجازِ المَهمة، والتَحكم والضَّبطِ مَا وَراء المَعرفة يَتطلبُ مَهارات تَتجاوزُ اختيارَ الأنشطةِ والتَقييم ورصدِ الأخطاءِ وتَقويمِها، بالإضافةِ إلى التَنظيمِ الذّاتي والعمل على إجراءِ التَعديلاتِ فِي ضُوءِ التَغيرات الحَاصلة، وفقًا للمُعتقداتِ والعَزو الذي يُطلقه المَرءُ على الجُهدِ المَبذولِ أثناءَ تَقديمِ الحُلولِ والصُّعوباتِ الّتي تَمْ التَغلب عَلَيها (Costa& Kallick,2008) . كَما تَقومُ عَادة العَقلِ مَا وَراءَ التَفكيرِ عَلى تَكامُلِ المَهارةِ والاستراتِيجية انطلاقًا مِن تَطويرِ خُطةِ العَمل، والحِفاظِ عَليها وتَنفيذها، وَوضعِها ضِمنِ استراتيجياتٍ مُلائِمَةٍ فِي فَترةٍ زَمنيةٍ مُحددةٍ، ثُمّ التَفكيرُ مَرّة أخرى وتَقييمِ الخُطة لإنهاءِ العَمل، فالتَخطيطُ الاستراتيجي قَبلَ الشُروعِ فِي مَسارِ العَملِ يُسهمُ فِي الحِفاظِ عَلى المَسارِ الصَّحيحِ وبِشكلٍ وَاعٍ لِكُلّ خُطواتِ العَملِ مِنْ المُخططِ والنَشاطِ والزَمنِ، وهو ما يُسهلُ عَلى المُتعلمِ عَمليةَ إصدارِ الأحكامِ والتَقييم للتَفسيراتِ واتخاذِ القَرارات (Costa& Kallick,2000).

ومَما تَقدم يُمكنُ القولُ أنّ مَفهومَ مَا وَراء المَعرفة أو بالتفكيرِ ما وَراء التَفكير يَنطوي عَلى كُل من استراتيجيةِ مَا وَراءِ المَعرفةِ الّتي تَتركز عَلى قُدرةِ الفَردِ على استِخدامِ الاستراتِيجية المَعرفيّة في تَطويرِ مَا يَتعلمُهُ عَن طَريقِ وضعِ الأهدافِ والتَخطيطِ والتَدريبِ لِتحقيقِ مُستوياتِ تَفكيرٍ عُليا تُطورُ مُستوياتِ الفَهمِ والاستدلال والتَنبؤ، وما يَمتلكهُ الفَردُ من القُدراتِ والإمكانياتِ والوسائلِ الّتي يَحتاجُها لأداءِ المَهامِ المَطلوبَةِ بِفعاليةٍ، فالتَفكيرُ

بالتفكيرِ أو مَا وَراءَ المَعرفي يُمثلُ تِلك القُدرةَ عَلى مَعرفةِ مَا يَعلمُهُ المُتعلمُ وما لا يَعلمُهُ، والانتقال بهذهِ المَعرفةِ إلى التَطبيقِ عَلى مَواقفٍ جَديدةٍ تَتَجاوَزُها (Wilson&Clarke,2004). وتُعرّفُ العَادةُ العَقليةُ بأنّها: تِلكَ القُدرةُ عَلى التَنبؤ مِن خِلالِ مَجموعةٍ مِن التَلميحاتِ والإشاراتِ تُوضعُ فِي سِياقٍ تَعليميّ مُناسب لاختيارِ النَمطِ الأكثرِ كَفاءة مِن العَملياتِ العَقليةِ لِحلّ المُشكلةِ والتَعاملِ مَع الخِبرةِ الجَديدةِ وتَقييمِ كَفاءة العَمليات الذَهنية وإجراءِ التَعديلات المُناسِبةِ لبناءِ تَصنيفات جَديدة(كوستا وكاليك، 2003).

ويَرى البَاحثُ أنّ التَفكير مَا وَراءَ التَفكير مَا هُو إلا اجتماعُ كُلّ مِن المَهارةِ والاستراتِيجية مِن خِلال مَهام تُشكل تَحديًا مَعرفيًا بِمسائلٍ رِياضيّة غَير رُوتينية، حَيث تُسهم الاستراتيجية فِي تَنميةِ مَهارةِ التَفكير بالتَفكيرِ، وتُرسخُها لِتُصبح وبِمرورِ الزَمن عَادة عَقلية، يُمكنُ التَنبؤ بِتشكلها وتَنميتِها من خِلال عَملية استدلالية في مَهامٍ رِياضية غَير رُوتينية، وهو ما هدفَ البَحث إلى مَعرفتِه والتَحقق منه.

الدّراسات السّابقة

هَدفتْ دِراسة يولكر ويازكان (ULGER& YAZGAN,2021) في تُركيا إلى دِراسةِ مَهارات طَرح المُشكلاتِ غَيرِ الرُوتينية لدى مُعلميّ الرّياضيات قَبل الخِدمة، بِتَقديم فَصلٍ دِراسيّ لِمادةٍ اختياريّةٍ هِي استراتيجيات حَلّ المُشكلاتِ لِطَلَبَةِ السَنَةِ الثّالثةِ طَلبةِ مُعلميّ الرّياضياتِ في المَرحلةِ المُتوسَطةِ، بَلغَ عَددهم (43) مِن الطَلبةِ المُعلمين، وقد تَوصلتْ الدّراسة أنّ الطَلبةَ المُعلمين يَميلون عمومًا لِطَرحِ المُشكلاتِ السّياقية ويَميلون إلى استخدامِ سِياقاتٍ مُماثِلة لِتلكَ الّتي تُوجدُ بِشكلٍ عَام في الكُتبِ المَدرسيّة، كَما أظهرَ تَقييم المُشكلات مِن حَيثِ الأصالة والّتي تَم تَصنيفُها إلى أسئلةٍ تم إنشاؤها ذاتيًا، وأسئلةٍ مُمَاثلةٍ لِما هُو الكُتابَ، أنّ ما يُقارب من (44٪) مِن المُشكلاتِ الرياضيّةِ المُنشأةِ تُشبهُ المَشاكل في الكُتبِ المَدرسيّةِ ويَتمُ طَرحُها مِن خِلال الاستفادَةِ مِن المَشاكِلِ الّتي يتعامل مَعها في عَملياتِ التَدريس. حَيث (58٪) مِنَ الأسئلةِ كَانت مُتشابِهة لِما هُو مَوجودٌ فِي السّياقِ، وفي الامتحاناتِ الّتي أُجريت، كَما تَبين أنّ التَشابه مِن النَاحيةِ الهَيكليّة وُجودِ ثَلاثِ بُنى هَيكلية لِعرضِ المُشكلاتِ وهي:1- تَحويلُ مُشكلةٍ رُوتينية إلى مُشكلةٍ غَير روتينية،2- استخدام مُشكلة غَير رُوتينية مَع تَغييراتٍ جُزئية (مثل تغيير أعداد)، 3- وضع مُشكلة غَير رُوتينيةٍ بَعيدةٍ عَن السّياق الذي وردتْ فيه.

هدفتْ دِراسةُ حَيدر وزولكوير(Haydar& Zolkower,2009) في الولاياتِ المُتحدةِ والأمريكيّة إلى تَحديدِ تَأثيرِ مُشاركةِ المُعلمين فِي سَنواتِ الخِدمةِ الأولى ضِمنَ مُبادَرَةٍ لِتَحسينِ الأداءِ المِهَني في مَدارسٍ تَتصفُ بِكونِها ذات ظُروفٍ صَعبةٍ، وتَتَطلبُ احتياجاتٍ عَاليةٍ مِن حَيث تَواجُدِها الدّيموغرافي في أماكنِ تُعاني الفقر الشديد، وركزتْ على أنشطةِ حَلّ المُشكلاتِ غَير الرُوتينية وتَدريسِها وتَعلمِها، بَلغَ عَددُ المُشاركين (10) من مُعلميّ الرّياضياتِ المُتخرجين حَديثًا ومُلتحقين ببرنامجِ مَاجستير الرّياضيات، والمُعلمين مِمَن لديهم سَنوات خِدمة ضِمن الخَمسِ سَنواتٍ الأولى بِتعليمِ الرّياضياتِ من الصّفِ السَابعِ إلى التَاسعِ في البيئاتِ المَدرسيّةِ الحَضريّة، وقد طُبقَت جَلسات تَضمنتْ الرّياضياتِ المَدرسيّة في المَرحلةِ المُتوسطةِ وتَقديمِها مِن خَلال عدّة أنشطةٍ مِنها: حَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينية، وقد تَبينْ أنْ تَعلمَ الأنشطة الّتي تقومُ على المُشكلاتِ غَيرِ الرُوتينيةِ سِياقٌ غَنيّ للمُعلمين للتَعاملِ مَع الرّياضياتِ وتَعليمِها وتَعلمِها، وأنّه يُمكنُ للمُعلمين دَمج هذهِ المَهارة دَاخل فُصولِهم الدّراسيّة وبِشكلٍ يُمكنهم مِنْ فَهمِ ما يَمرّ بِه طُلابُهم عِند حَلّ المُشكلاتِ الرّياضيّة ضِمن بِيئةٍ آمنةٍ تُشجعُ وتُحفزُ المُشاركة، كَما أظهرتْ الدّراسة أنْ تَجربة دَمج المَشاكِلِ غَير الرُوتينية في الفُصولِ الدّراسيّة حَققتْ نَجاحًا تَدريجيًا، حَيثُ لاحظَ المُعلمين أنّ طُلابُهم أصبَحوا أكثر نَشاطًا وَرغبَةً فِي حَلّ المُشكلةِ إلى النِهايةِ، أسهمَ حَلُّ المُشكلاتِ غَيرِ الرُوتينية بِتحسينِ خُطّةِ الدَّرسِ، حَيثُ أظهرَ المُعلمون تَحسنًا في تَخطيطِ الدُروسِ وتَسلسلها، كَما أوضحتْ الدّراسةُ أنّه يُمكنُ القِيامُ بتطويرٍ مِهنيّ يَسهمُ في تَقويةِ المُعلمين ولاسِيما في مَجالِ حَلّ المُشكلاتِ والمَعرفةِ بالمُحتوى والذي يُمكنُ أنْ يُشكلَ تَحولاً فِي طَريقةِ تَفكيرِ المُعلم ليصبحَ أكثرَ خِبرةً ورغبَةً في دَمجِ المُشكلةِ غَيرِ رُوتينيةٍ كَمهامٍ مُحتملةٍ في أدائِه التَّدريسيّ.

وفي تُركيا هَدفتْ دِراسَةُ أوستا(Usta,2020) إلى مَعرفةِ كَيفيةِ تَغيرِ الحُلولِ بِتَغيرِ استراتيجياتِ حَلّ المُشكلاتِ مِن مُعلميّ الرّياضياتِ في المَدارسِ الثّانويةِ قَبلَ الخِدمةِ عِندَ التَعاملِ مَع المَسائلِ الرّياضيّة غَير الرُوتينيةِ وفقًا لِمستوياتِ الصّفِ. أُجريتْ هذهِ الدّراسة عَلى 152 معلمًا قَبل الخِدمةِ يَدرسون فِي قِسم تَعليم الرّياضياتِ طُبقَ عَليهم اختبارٌ مُكونٌ مِن 12 سؤالاً تَتضمنُ حَلّ مَشاكِلٍ غَيرِ رُوتينية، وقد تَوصلتْ إلى أنْ تُمكن الطَلبة المُعلمين في كُلِ مَرحلةٍ دِراسيةٍ مِن حَلّ المُشكلاتِ الرّياضيّةِ غَير الرُوتينيةِ باستخدامِ حَلّ واحدٍ غالبًا، وقد استخدَمَ مُعلميّ ما قبل الخِدمةِ في الصّفين (الثّالثِ والرابعِ) حَلّين أو أكثر، وقاموا بِتحليلِ المُشكلاتِ الرّياضيّة غَير الروتينيةِ، كَما تَبينَ أنّه كَلما زَاد عدد الاستراتيجيات المُستخدمة مِن المُعلمين قَبل الخِدمة فِي حَلّ المَسائل غَير الرُوتينيةِ زَاد عَددُ مَن يقترحونَ أكثرَ مِن حَلّ للمُشكلاتِ الرّياضيّة.

كما أوضحتْ دراسةُ سُوغاندي ومايا وهوتجولو(Sugandi, Maya&Hutajulu ,2019) في إندونيسيا فاعليةَ مَدخلِ ما وَراء المَعرفةِ مُقابل الطَريقة التَقليدية في تَحسينِ العَاداتِ العَقليةِ في الرّياضياتِ لَدى المُعلمين المُحتملين مِن الطلبةِ ما قَبلَ الخِدمةِ حيثُ بَلغ عَددهم (77) طالبًا مُعلمًا طُبقَ عَليهم مِقياسٌ مَوقفيّ مُكون من (32) فقرة، لإجراءِ المُقارناتِ بَينَ الطّريقتين ودَورها فِي تَحسينِ وتَطويرِ عَاداتِ العَقلِ، وقد تَبين أنّ المُدخلَ المُعتمد على أسلوبِ ما وراءَ المَعرفة، يُسهمُ في تَحسينِ وتَطويرِ عَاداتِ العَقلِ لدى مُعلميّ الرّياضياتِ بِشكلٍ أكبرَ وأكثرَ فاعليةٍ مُقارنةً بالأسلوبِ التقليدي، وأنّ خُطواتِ التَفكيرِ بالتَفكيرِ تُسهمُ في تَنميةِ عاداتِ العَقلِ جَميعًا، حَيثُ يَتأثرُ بعادةِ التَفكيرِ وما وراءَ التَفكيرِ بالنمذجةِ، ويُسهمُ تَقديم الأنشطةِ ما وراءَ

المَعرفيّة في تنميةِ عَاداتِ إدارةِ الاندفاعِ والتَفكيرِ بِمرونةِ والسَعيّ لِتحقيقِ الدّقةِ وتَطبيقِ المَعارفِ على مَواقفٍ جَديدةٍ، واستخدام الحَواسْ وتَحمل المُخاطرة، وتُسهمُ المُناقشةُ في تَطويرِ الاستماعِ بِفهمٍ وإمعانٍ والتَساؤل وطَرحِ المُشكلاتِ والتَفكيرِ والتَواصلِ بوضوحٍ ودِقَّةٍ وإبداعٍ وتخيلٍ وابتكارٍ ودهشَةٍ وتَفكيرٍ تبادليّ، كَما يُسهم الإنتاج ما وراءَ المَعرفي في تَنميةِ عَاداتِ العَقلِ تَحملُ المُخاطرةَ والبَحثَ عَن الفَكاهةِ والانفتاحِ على التَعلمِ المُستمر.

وهدفتْ دِراسةُ سِرّ (2020) إلى تَحديدِ دَرجةِ مُمارسةِ طَلَبةِ الرّياضياتِ في جَامعةِ الأقصى بِقطاعِ غَزة لعاداتِ العَقلِ وعِلاقتِها بالذاتِ الأكاديميّةِ لديهم، مِن خِلالِ تَطبيقِ استبيانٍ لعاداتِ العَقلِ تَضمنُ ثَمانيةَ مَحاورٍ، مَنها: عاداتُ العَقل ما وَراءَ المَعرفةِ، ومِقياسِ الذّاتِ الأكاديميّة، وقد تَوصلتْ إلى أنّ طَلَبةَ الرّياضياتِ عَينة البَحثِ لدَيهمْ مُستوى مُرتفع مِن عَاداتِ عَقلٍ أعلاها للاستِجابةِ بِدهشةٍ، ومِن ثُمَّ تَطبيق المَعرفةِ والتَحكم في التَهورِ والتَفكيرِ والتَواصلِ بِوضوحٍ، والتَفكيرِ في التَفكيرِ والمثابرةِ، ومِن ثُمَّ التَساؤل وطَرح المُشكلاتِ، كَما تَبينَ أنّه لا يُوجدُ فُروق في مُمارسةِ عَاداتِ العَقلِ في كُلّ مِن مُتغيريّ الجِنسِ والمُستوى الدّراسيّ لدى طَلَبةِ الرّياضياتِ عَينة الدّراسة، في حِين هُناك فُروقٌ في تَطبيقِ عَاداتِ العَقلِ تِبعًا لِمتغيرِ المُعدل الدّراسيّ، وهي لصالحِ المُعدلِ الأعلى، أيّ أنّ طَلَبةَ الرّياضياتِ مِمن لَديهم مُعدل 85 فَما فَوق هُم الأكثر استخدامًا لِعاداتِ العَقل، كَما تَبين وجودُ عِلاقة دَالة إحصائيًا بَينَ مُمارسةِ عاداتِ العَقلِ والذاتِ الأكاديميّة مُوضحًا أنّ استخدامَ طَلَبةِ الرّياضيات عَادات العقل المُنتِج يُسهم في تَحقيقِ مُستوياتٍ أعلى في فَهمِ الرّياضيات.

وفي دِراسةِ الزُعبي (2008) سَعتْ إلى رَصدِ بَعضِ مَهاراتِ التَفكيرِ مَا وراءَ المَعرفةِ المُستخدمةِ مِن قِبل مُعلميّ الرّياضياتِ وطَلَبتهم في المَرحلةِ الأساسيّةِ العُليا في الأردنِ في أثناءِ حَلّ المَسائلِ الهَندسيّة، مِن خِلالِ بِطاقةِ مُلاحظةٍ أعدتْ لذلك، لوحِظَ صفيًا(6) مُعلمين خِلال(36) حِصة في الصُّفوفِ مِن الثّامنِ حَتى العَاشرِ، وقد انتهتْ الدّراسةُ إلى أنّ مَهاراتِ مَا فَوقَ المَعرفةِ لدى المُعلمين وطَلَبتهم رَكزتْ عَلى الهَدفِ مِن الدّرسِ رَسمِ الأشكالِ تحديدِ ما هُو مَطلوب مُعطياتِ والعِباراتِ الّتي تُمثلهُ والنَظرياتِ والمَعرفةِ السابقة. كَما تَبين أنَّه في مَهاراتِ المُراقبةِ والضَّبطِ فَهي الإثبات والحِفاظُ على التَسلسلِ ومَهاراتِ التَقويمِ تَتضمنُ المُراجعة وتصحيح الأحكامِ وفقًا للأهداف الدراسيّة.

وقد أظهرتْ دِراسة كاترنسي (Katranci, 2021) جَمعتْ بَينَ ما وَراء لِمعرفةِ وحَلّ المَسائلِ غَيرِ الاعتياديّة هَدفتْ إلى تَحليلِ دَورِ مَا وراءَ المَعرفةِ أثناءَ حَلّ المَسائلِ الرُوتينيةِ وغَيرِ الروتينيةِ وفقَ مَنهجٍ نَوعي، وتم استخدامُ "نُموذجِ المُشكلاتِ الرُوتينيةِ وغَيرِ الرُوتينيةِ" و "استبيانِ المَهاراتِ ما وراءَ المَعرفيّةِ" طُبقَ على عَينةٍ مِن 66 معلمًا للرّياضياتِ في المَرحلةِ الإعدادية قَبلَ الخِدمة.

وقد تَوصلتْ إلى أنّ مُعلميّ الرّياضياتِ في المَدرسةِ الإعداديّةِ قَبلَ الخِدمةِ يَستخدمونَ مَهاراتِهم ما وراءَ المَعرفيّةِ في حَلّ المَسائلِ الرُوتينيةِ وغير الروتينية، وتَبينَ أنّ مُعلميّ ما قَبلَ الخِدمةِ واجهوا بَعضَ الصُّعوباتِ وارتكبوا بَعض الأخطاءِ عِندَ حَلّ المَسائلِ الّتي تُمثلُ مُشكلاتٍ غَيرِ الرُوتينية، كَما أنّهم اهتموا بِبَعضِ النِقاط أثناءَ حَلّ المُشكلاتِ مَع التَركيزِ عَلى النَتيجةِ، دُون الاهتمامِ بالاستراتيجية مَع أنّهم يَستخدمونَ مَهاراتِهم ما وراءَ المَعرفيّةِ أثناءَ حَلّ المَشاكلِ الرُوتينيةِ وغير الرُوتينيةِ، كَما وَجِدَ عِلاقة بَينَ مَهاراتِ مَا وراءَ المَعرفةِ وحَلّ المُشكلاتِ الرُوتينيةِ وغَير الرُوتينية.

تعقيب على الدّراساتِ السّابقة

تَركزتْ الدّراساتُ السَابقة على مِحورين، وهُما: حَلّ المَسائلِ غَير الرُوتينية، وعادةُ العَقلِ ما وَراءَ التَفكيرِ، وقدْ اتفقتْ عَلى تَناولِها فئة المُعلمين قَبل وأثناء الخِدمة، كَما تَنوعتْ أهدافُها ومُجتمعاتُها وعَيناتُها والأدواتُ المُستخدمة فِيها، وتَباينتْ نِتائجُها حَول دَور ما وَراءَ التَفكير في تَنميةِ أداءِ المُعلمين؛ ويَتضحُ أنّ الدّراسات رَكزتْ على أحدِ المُتغيرين، ولم تَجمع بَينهما باستثناء دراسةٍ واحدةٍ، ولم يكن من أهدافِها البَحثِ عَن طَبيعةِ العلاقةِ بينهما، وهو ما تَرمي الدّراسة الحَالية إلى تَحديدهِ انطلاقًا مِن الافتراضِ بأنّ مَهارةَ حلّ المَسائل غَير الرُوتينية تُشكل عَاملاً مُنبئًا يُسهم في تَنميةِ عَادةِ العَقلِ التَفكير مَا وراء التَفكير لدى معلميّ الرّياضيات.

مُشكلة الدّراسةِ وأسئلتها

يُعد المُعلمون عَمومًا ومعلمو الرّياضياتِ خُصوصًا أحد أعمدةِ العَملية التَعليمية والعامِل الرَئيس في تَحقيقِ أهدافها، باعتبارهم وسيلةَ الرَبط بين المَناهج الدّراسيّة والطَلبة، ومِن خِلالِهم تُترجم المَناهج للطَلبةِ على أرضِ الواقع، وعَليهم يَقعُ العبء الأكبرُ في تَحقيقِ النِتاجاتِ والمُخرجات التَربوية، الّتي تَعكس كَفاءاتِهم وقُدراتِهم (شمام و كتيلة،2019). وتُعدُّ الرّياضيات من أحدِ أهمّ المَجالاتِ الّتي تَتطلبُ تَطوير قُدراتِ القَائمين عَليها من مُعلمين ومُتعلمين، وهو ما أكدتْ عَليه مَعايير المَجلس القَومي لِمعلمي الرّياضيات(NCTM,2000)، بِضرورةِ تَنميةِ عَاداتِ العَقلِ بِما فِيها عَادةُ التَفكير مَا وَراء التَفكير، وتَطويرِ مَهاراتِ الاستدلال الرّياضيّ بمختلفِ أنماطِها ولا سيما حَلّ المَسائل غَير الرُوتينية، والّتي تَعدُ أدوات مُهمة في تَحقيقِ أهدافِ تَعلم الرّياضياتِ في القَرنِ الحَادي والعَشرين، والانتقالِ مِن تَعلم المَعرفة إلى تَوظيفِها في مَواقفٍ جَديدةٍ تُمثل الواقع وتُشكل جِسرًا لِتَعلمٍ مَستدام، وللمُعلمِ دَورٌ مُهم في تِعلمِ الرّياضيات، مِن خَلال مَراجعة المَفاهيم الرّياضيّة وتَطبيقاتِها اليَومية ونَقلها إلى حَلّ مُشكلاتٍ غَير رُوتينية تُساعدُ طَلابَهم وعلى المَدى الطَويل مِن امتلاكِ خِبرة رياضيّة (Shawan et al.,2021).

وقدْ أوضحَ (الشناق وكريشان،2020) أنّ عَمليةَ تَطوير مَناهجِ الرّياضيات في الأردنِ عَمليةٍ مُستمرةٍ تُواكِبُ مُتطلباتِ القَرنِ الحَادي والعِشرين،

والإنفجارُ المَعرفيّ في مُختلفِ مَجالاتِ الحَياةِ، وهو ما دَفعَ القَائمينَ عَلى عَمليةِ تَطويرِ عَناصرِ العَمليةِ التَربويةِ إلى تَبني العَملِ وفقَ استراتيجيات، وباعتمادِ مَداخلٍ حَديثةٍ تُترجِم الفلسفاتِ التَربويةِ الحَديثةِ بسلوكٍ يُؤكدُ دَورَ المُتعلمِ والمُعلمِ باستخدامِ طَرائِقِ تَدريسٍ وأساليبِ تَقويمٍ حَديثةٍ، وهو ما يَتطلبُ تَدريبَ المُعّلمين وتأهيلهم للتَعاملِ مَع هَذه المُستجداتِ بِكلّ كَفاءَةٍ لِتنعكسَ على سُلوكهم ومُمارساتهم في غُرفَةِ الصّف.

وهو ما أشارتْ إليهِ (وزارةُ التَربيةِ والتَعليم،2018) في خُطتِها الاستراتيجية إلى أهميّةِ بَرامجِ تَطويرِ التَعليم بَمرحَلَتَيهِ الأولى والثانية، على دَورِ المُعلمينَ الفَاعلِ في العَمليةِ التَعليميةِ والتَركيزِ على التَغيراتِ الّتي طَرأتْ على المُمارساتِ التَعليميةِ مِن خِلالِ تَطبيقِ المَناهجِ الجَديدةِ، وتَفعيلِ سِياسةِ التَطويرِ المِهنيّ للمُعلمين، وتَدريبِهم وتَنميتِهم مِهنيًا وإحداثيًا للتغيراتِ العِمليةِ الضَّرورية لِدعمِ المُعلمين، وظَهر بِشكلٍ بَارزٍ في المَناهج الجَديدةِ ولاسيما لطَلبةِ مَرحلةِ التَعليمِ المُتوسطِ الأساسيّ، وما تَضمنتهُ مِن مَضامينَ رياضيّة غَير اعتياديّة، واستراتيجيات تَقومُ على حَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينيةِ، وتَنميةِ عَاداتِ العَقلِ.

ويُعدُّ حَلّ المَسائل غَير الرُوتينيةِ مَهارةً رياضيّة تَقومُ على الاستدلالِ وتَتطلبُ امتلاكَ العَديدِ مِن الاستراتيجياتِ الفِكريةِ، وتَعتمدُ عاداتُ العَقلِ ما وَراءَ المَعرفةِ استراتيجيةً عَقليةً يُمكنُ تَنميتها لَدى المُعلم والمُتعلم، فَهل يُمكنُ لِمهاراتِ حَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينيةِ أنْ تُسهمَ في تَنميةِ عَاداتِ العَقلِ والتَفكيرِ ما وَراءَ المَعرفةِ؟، وهل يُمكنُ التنبؤ بإمكانيّةِ تَشكيلِ هَذهِ العَادات من خِلالِ تَطويرِ مَهاراتِ حَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينيةِ لَدى كُلّ مُعلم ومُتعلمٍ؟، وما هُو الدُور الذي يُمكن أنْ يُسهمَ به اكتسابُ المُعلمِ لِمهاراتِ الاستدلالِ الرّياضيّ لحَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينيةِ في التَنبؤِ بِعاداتِ العَقلِ التَفكيرِ بالتفكيرِ أو ما وراءَ المَعرفةِ؟، ومِن هُنا جَاءت مُشكلةُ الدّراسة الّتي تّسعى إلى تّحديدِ **دَورِ مَهاراتِ الاستدلالِ الرّياضيّ القَائمةِ على حَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينيةِ في التَنبؤِ بِعاداتِ العَقلِ ما وراءَ المَعرفةِ لدى مُعلميّ الرّياضيات.**

ولِتحقيقِ أهدافِ الدّراسةِ تَم طَرحُ الأسئلةِ الآتيةِ:

1-ما مُستوى مهارة حَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينيةِ لدى مُعلميّ الرّياضيات؟.

2-ما مُستوى عَادة ما وراءَ التَفكير لدى مُعلميّ الرّياضيات ؟

3-ما دور مَهارات الاستدلال في حَلّ المَسائل غَير الرُوتينيةِ في التَنبؤِ بِعاداتِ العَقلِ والتفكيرِ بما وراءَ المعرفةِ لدى مُعلميّ الرّياضيات؟.

أهدافُ الدّراسة

تَسعى الدّراسة إلى تَحقيقِ الأهدافِ الآتَية:

تَحديدِ مُستوى تَوافر عَادات التَفكيرِ ما وراءَ المَعرفةِ، ومَهاراتِ الاستدلالِ بِحلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينيةِ لَدى مُعلميّ الرّياضياتِ للصّف الثّامن في الأردنِ.

تَوضيح دَور مَهارة حَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينيةِ كَعاملٍ مُنبئٍ في تَنميةِ وتَرسيخِ عَادةِ التَفكيرِ مَا وراءَ المَعرفةِ لدى مُعلميّ الرّياضياتِ للصّفِ الثّامن.

أهمية الدّراسة

الأهمية النَّظرية:

تَظهرُ الأهميةُ النَّظريةُ مِن حَيث طَبيعة المَوضوعِ وتَناوله لِجوانبٍ تَتَطلبُ الدّراسة والاهتمام في ظّلِ ما طَرحتهُ الأدبيات التّربوية العَالميّة والعربيّة والمحليّة، وقلّة الدّراسات السّابقة – على حَدّ عِلمِ البَاحثِ- الّتي تَناولتْ العِلاقة بَينَ كُلّ مِن مَهارة حَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينيةِ وعادةِ العَقلِ ما وراءَ التَفكير.

أهَمية الفِئةِ المُستهدفةِ وهَم: مُعلميّ الرّياضياتِ وكِفاياتِهم العِلميةِ والعَملية في ظّلِ مُتطلباتِ العَصرِ.

تَقديمِ رُؤية نَظريةٍ مَفاهيميّة مُعمقة لِعلاقةِ مَهاراتِ الاستدلالِ وتَحديدًا حَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينيةِ بِعاداتِ العَقلِ ولاسِيما التَفكيرِ مَا وراءَ التَفكيرِ، مِمّا يُسهمُ في تَوضيحِ أهميتِها وأثرِها لَدى كُلّ مِن المُعلمِ والمُتعلم.

الأهمية العِملية: تَبرزُ الأهميةُ العِمليةُ مِن خِلالِ:

أهميةُ النَتائج الّتي يُمكنُ أنْ تُقدم إضافة عِلمية في المَجالِ التَعليميّ التَربويّ لِكلّ مِن المُعلمينَ والقِيادات التّربويّة لِتُعنى أكثر بتأهيلِهم وتَطويرِ كَفاءاتِهم.

من المُؤملِ أنْ تُقدم الإفادةُ العِلميةُ والعَملية في مَجالِ تَطويرِ كِفاياتِ المُعلمين في حَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينيةِ وعاداتِ العَقلِ ولا سِيما التَفكير بالتَفكيرِ أو ما يُعرفُ بِما وراءَ المَعرفةِ، وأنْ تُشكل إضافةً عِلمية وتَفتح الأفقَ لدراساتٍ جَديدةٍ تُعنى بالمُعلمِ ومَهاراته الرّياضيّة.

مُصطلحات الدّراسة وتَعريفاتها الإجرائية

يُعرّف التَفكير ما وراءَ المَعرفة بأنّه: قُدرةُ الفَردِ على ذِكر الخُطوات اللازمَةِ لِخُطةِ عَملهِ ووصفِ ما يُعرف وما يَحتاجُ لِمعرفتهِ والقُدرةُ على تَقييمِ كَفاءةِ خُطّتهِ، وشَرح خُطواتِ تَفكيرهِ وكَيفَ أنّ التَفكيرَ حَولَ التّفكير يُساعدُ في أداءِ مُهمتهِ وشَرحِ استراتيجياته في صُنعِ القَرارِ وتَخطيطِ الاستراتيجياتِ مِن أجلِ التَوصلِ إلى المَعلوماتِ اللازِمَةِ وتَقييم مَدى إنتاجيةِ تَفكيره(العزب،2012).

يعرف إجرائيًا بأنّه: الدَرجة الّتي يَحصلُ عَليها مُعلمُ الرّياضيات في عَينة الدّراسة على اختبارِ عَادةِ العَقلِ مَا وراءَ المَعرفةِ المُعدّ في هَذه الدّراسة.

يُعرفُ حَلّ المَسائل غَيرِ الرُوتينية: القُدرةُ على حَلّ المَسائلِ الرّياضيّة الأكثرِ تَعقيدًا وصُعوبةً، لكونها لا تَتَطلبُ الحُلولَ مُباشرةً، وإنما تَتَطلبُ تفكيرًا إنتاجيًا، والتَعامل مَعها بِطرقٍ أكثر أو أقل تعقيدًا، وهي غَيرُ قِياسية، وتَنطوي على حلولٍ غَيرِ مُتوقعةٍ وغير مَألوفةٍ، وتَتَطلبُ نَهجًا ثاقبًا واستراتيجيةً للتَفكيرِ والإشراف واستخدامِ مَفاهيمٍ رياضيّة مُختلفة(Mogari & Lupahla, 2013:95).

يُعرفُ إجرائيًا بأنّه: الدّرجة الّتي يَحصلُ عَليها مُعلمُ الرّياضيات في عَينةِ الدّراسة على اختبارِ مَهارةِ حَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينيةِ المُعدِ في هَذه الدّراسة.

حُدود ومُحددات الدّراسة

تم تَطبيق الدّراسة في ضُوءِ ما يلي:

- الحُدود المَكانية: وهي مَدارس التَعليم الأساسي في قَصبةِ إربد.
- الحُدود الزَمانية: خِلال العَامِ الدّراسي 2021- 2022.
-الحُدود البَشرية: حَيثُ طُبّقَ الاختباران على مُعلميّ الرّياضيات لطلبةِ الصَّفِ الثّامن الأساسي.

المُحددات

تَمثلتْ المُحدداتُ بِمَا يلي:

- يَعتمدْ تَعميمُ النَتائج وفقاً لِتوفُرِ الخَصائص السِيكومترية من صِدقٍ وثَباتٍ لأدواتِ الدّراسةِ.

الطَريقةُ والإجراءاتُ

مَنهجُ الدّراسة: اعتمد البَاحثُ المَنهج الوَصفي التَحليليّ، ويُعرّفُ بأنّهُ نَوعٌ مِن أساليبِ البَحثِ، يَدرسُ الظَواهرَ الطَبيعيّةِ والاجتماعيّةِ والنَفسيّة دَراسةً وصفيةً تُوضحُ خَصائِصَ الظّاهرةِ، ومِقدارِ حَجمها ومُتغيراتِها، ودَرجاتِ ارتباطِها مع الظَواهِرِ الأخرى (الشماس وميلاد، 2011: 416).

مُجتمع الدّراسة

تَضمنَ مُجتمع الدِّراسة (150) من مُعلميّ الرّياضيات/ طَلبة الصّفِ الثّامن في قَصبةِ إربد، يُمثلون ما نِسبته (25.60%) مِن مَجموعِ مُعلميّ الرّياضياتِ الكُلّي البَالغِ عَددهم (568) مُعلمًا ومعلمة، المُوزعين على (91) مَدرسة مِنها (34) مَدرسة للذُكورِ، و(57) مدرسة للإناثِ (وزارة التربية والتعليم،2020: 37).

عَينةُ الدّراسة

وفِيما يَلي عَرضٌ لخصائصِ العينة:

الجدول (1): خصائص عَينةِ الدّراسة

المتغيرات التصنيفية		العدد	النسبة%
النوع	ذكور	31	35.6
	إناث	56	64.4
	المجموع	87	100
الخبرة التدريسية	أقل من 5 سنّوات	22	25.3
	من 5 سنّوات وأقل من10	34	39.1
	من 10 وأقل من 20	22	25.3
	من 20سنّة وأكثر	9	10.3
	المجموع	87	100
المؤهل العلمي (الشهادة)	ماجستير ودكتوراه	24	27.6
	بكالوريوس	43	49.4
	كلية مجتمع	20	23.0
	المجموع	87	100

أدواتُ الدّراسة

لِتحقيقِ أهدافِ الدّراسةِ طَور البَاحثُ اختبارين: الأوّل لِقياسِ مَهارةِ مُعلميّ الرّياضياتِ في الاستدلالِ الرّياضيّ لحلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينية، والثّاني لقياسِ عَاداتِ العَقلِ مَا وراءَ المَعرفةِ مِن خِلالِ أسئلةٍ تَتَضمنُ مَهامًا رياضيّة مُناسبة لِفئة مُعلميّ الرّياضيات وخَصائِصُهم العِلمية والمِهنية. وقد تكون الاختبارُ الأوّل من الاستدلالِ الرّياضيّ لِمهارةِ حَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينيةِ مِن ثَمانيةِ أسئلةٍ تُمثلُ مَهامًا رياضيّة.

صِدق أدوات الدراسة

عَرض الاختباران عَلى عَينةٍ مِن المُحكمين بَلغ عَددُها(10) مُحكمين للتحققِ مِن الصّدق المَنطقي وصدق المُحكمين، وقد تَبين مُلاءمة خَمس أسئلةٍ، وقد بَلغتْ نِسبةُ الاتفاق على مُلائمةِ هَذه الأسئلة(0.85)، كَما تم حَذفُ(3) مَسائلَ لِكونها تَقوم على الاختيارِ مِن مُتعدد. كَما تَكون الاختبارُ الثّاني لِقياسِ عَاداتِ عَقل التّفكيرِ ما وَراءِ المَعرفةِ مِن عَشرةِ أسئلةِ رِياضيّة اتفق المُحكمون على صَلاحيةِ خَمس أسئلةٍ بِنسبةِ اتفاقٍ بَلغت(82.) وحذفِ خَمسِ مَهامٍ لَعدمِ مُلاءمتها من حَيثِ المُضمونِ والزَمنِ.

مُعاملاتُ السُهولة والصُعوبة: أظهرتْ مُناسبة الأسئلة لَفئة مُعلميّ الرّياضيات، وقد تَراوحتْ مُعاملات صُعوبةُ اختبارِ مَهارةِ الاستدلالِ بِحلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينيةِ بَين (0.62-71.)، وتراوحتْ مُعاملاتُ الصُعوبة بَين(68.-79.) لاختبارِ عَادةِ ما وراء التَفكير. وهو ما يُشيرُ إلى أنّ الأسئلة مُناسبة وقد تم تَرتيبها تَصاعديًا وفقًا لِهذه النَتيجة.

الصّدق البِنائي (الارتباطات الدّاخلية): أظهرتْ ارتباطًا بين المَهامِ الخَمسِ في اختبارِ الاستدلالِ الرّياضيّ لِحَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينيةِ والدَّرجةِ الكُليةِ تَراوحتْ بَينَ(641.-764.) وَهي دَالة عِند مُستوى الدلالة (0.01.)، كَما تَبين أنّ مَهامَ اختبارَ عَادةُ العَقلِ التَفكيرِ ما وراءَ التَفكيرِ، قد أظهرتْ ارتباطًا مَع الدّرجة الكُلية تَراوحت قِيمة بَين (685.-908.) وهي دَالة عند مُستوى الدَلالة(0.01).

الصّدق التَمييزي: كَما تَم حِساب الدّلالة التَمييزية لِمَجموعَتي أعلى وأدنى الدّرجات لاختباري مَهارةِ حَلّ المسائل غير الرُوتينية، واختبارُ عادةِ العَقلِ ما وراءَ التَفكيرِ وقد تَبين أنّ هُناكَ فُروقًا بَينَ كِلا المَجموعتين الأعلى والأدنى دَرجات في كُلٍّ مِنهما وهو مَا يُشير إلى قُدرةِ الاختبارينِ عَلى التَمييزِ بين مُرتفعي ومُنخفضي مَهارة حَلّ المَسائل غَير الرُوتينية وعادة العقل ما وراءِ التَفكير.

ثَباتُ الاتساقِ الدَاخلي: وقَد تَبين مِن مُعاملِ ثَباتِ الاختبارِ ألفا كرونباخ للاتساق الدّاخلي قَد تَراوحت بين (67.) لِمهارةِ الاستدلالِ الرّياضيّ بَحلّ المَسائل غَير الرُوتينية المُكونة مِن خَمسِ مَهامٍ رياضيّة، و(78.) لعادةِ العَقلِ ما وَراء التَفكير المُكونِ مِن خَمس مَهامٍ رِياضيّة، وهي قِيمٌ مُتوسطةٌ ومَقبولةٌ (علام، 2000؛Hulin et al,2001). وعليه أصبحَ الاختبارانِ مَوثوقان لاستخلاصِ النَتائجِ والإجابةِ عَن أسئلةِ الدِّراسةِ.

نِظامُ تَصحيح الاختبارين: وضعُ نِظامِ تَصحيحٍ مُوحدٍ وفق ما يلي:

الجدول (2): نِظامُ تَصحيحٍ اختباريّ مَهارةُ حَلّ المَسائلِ غَيرِالرُوتينية وعاداتِ التَفكيرِ ما وراءَ المَعرفة

الدرجة	0	1	2	3	4
المهمة	عدم الإجابة بأيّ طريقة	الإجابة بطريقة صحيحة دون تفسير وتبرير	الإجابة بطريقة صحيحة مع التبرير	الإجابة بطريقتين صحيحتين وتبرير واحدة	الإجابة بطريقتين صحيحتين وتبريرهما

وتَتراوح دَرجات كُل مِن اختباري مَهارة حَلّ المَسائل غَير الرُوتينية، وعادات العَقل ما وَراء المَعرفة بين (0-20) دَرجة، وتَقسم إلى ثَلاثِ فِئاتٍ، وهي:

مِن (0-7) قدرة مُنخفضة في عَاداتِ ما وراءِ المَعرفة، ومَهارة مُنخفضة في حَلّ المَسائل غير الرُوتينية.

من(8-15) قُدرةٍ مُتوسطة في عَاداتِ ما وراءِ المَعرفةِ، ومَهارة متوسطة في حَلّ المَسائل غَير الرُوتينية.

من(16 وأعلى) مَهارة مُرتفعة في عَادةِ ما وراء المَعرفة، ومَهارة مُتوسطة في حَلّ المَسائل غَير الرُوتينية.

المُعالجات الإحصائيّة

استخدمَ البَاحثُ بُعد جَمع البَيانات اللازمة حَول مُتغيريّ الدّراسة وفقَ العَينة المُحددة وتَرميزها الحُزمة الإحصائية SPSS-21 في تَحليلِ البَياناتِ واستخلاصِ النَتائج مُعتمدًا الأساليب الإحصائيّة الآتية:

الأساليبُ الإحصائيّة المُستخدمة في الإجابةِ عن أسئلةِ الدّراسةِ: التّكرارات والنّسبِ المِئوية لِتعرف مَستوى كُلّ مِن مَهارةِ حَلّ المَسائل وعاداتِ العَقلِ ما وراءَ المَعرفةِ، الإحصاء الوَصفي لِتحديدِ اعتداليّة تَوزعِ دَرجاتِ العَينة، تَحليلِ الانحدارِ الخَطيّ البَسيط (linear Regression) للإجابةِ عَن سُؤال الدراسةِ الرئيسي: هل مَهارةُ حَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينيةِ تَعدُ عَامِلاً مُنبئًا بِتحسنِ عَادةِ العَقلِ ما وَراءَ التَفكيرِ؟، ما دور مَهاراتُ حَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينيةِ في التَنبؤِ بِعاداتِ العَقلِ والتفكيرِ وما وراءَ المعرفة؟.

مُتغيراتُ الدّراسةِ

المُتغيراتُ الديموغرافيّة: الجِنس، المُؤهل العِلميّ، الخِبرة التَدريسية.

المُتغير المُنبِئ: مَهاراتُ الاستدلالِ مِن خِلالِ حَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينية.

المُتغير المُتنبأ به: عاداتُ العَقلِ ما وراءَ المَعرفة.

نتائجُ الدّراسةِ ومُناقشتها

وبهدفِ الإجابةِ عن أسئلةِ الدّراسةِ قَامَ البَاحثُ بالتحققِ مِن اعتداليةِ تَوزيعِ الدّرجاتِ بِحسابِ المُتوسطاتِ الحِسابيّةِ والانحرافات المِعيارية، والالتواء والتفلطحِ وخَطأ المُتوسط، وقد أوضحتْ النَتائج ما يلي:

الجدول (3): اعتدالية تَوزع الدّرجاتِ في كُل مِن مَهارةِ حَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينيةِ وعادةُ العَقلِ ما وراءَ التَفكيرِ

المتغيرات	المتوسط	خطأ المتوسط	الانحراف المعياري	الالتواء	التفلطح
حلّ المسائل غير الروتينية	9.32	.369	3.44	.806	.077
ما وراء المعرفة	8.87	.468	4.36	.384	1.079-

يَتضحُ أنّ مُتغيرات الدّراسة تَتوافرُ فِيها خَصائص اعتداليّة التَوزيع وهي الالتواء، والتّفلطح القَريبة من الصّفر، وتتوزع ضِمن حُدود مُنحنى التّوزيع الطّبيعيّ. ونظرًا إلى أنّ انعدام الالتواءِ تَمامًا في أيّ سِمّة هو افتراضٌ ضِمنيّ يَصعُبُ الوصولَ إليه فِي مَيادين الدِّراسات التَربويّةِ، فإنّ النَتيجةَ تَظهرُ اقترابًا من الاعتداليّة ويُمكن الوثوق بِه في استخلاصِ النَتائجِ (حسن، 2011، 183).

وانطلاقًا من ذلك تَم الإجابةُ عَن أسئلةِ الدّراسة، وفِيما يلي عَرضٌ لَها:

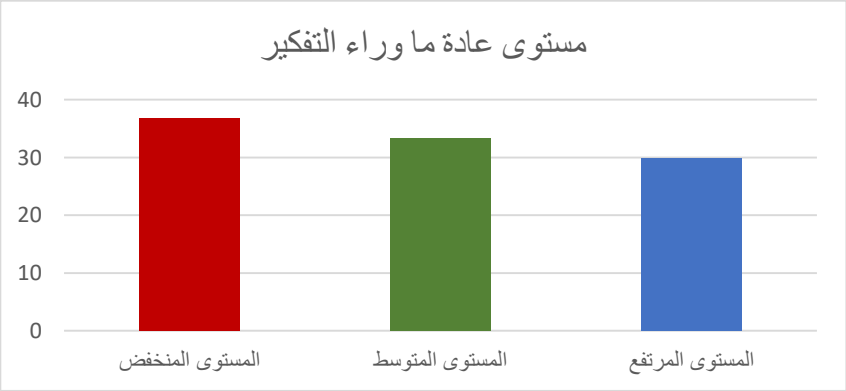
السُؤالُ الأوّل: ما مُستوى عادات العَقلِ ما وراءَ المَعرفةِ لَدى مُعلميّ الرّياضيات؟

وبهدفِ الإجابةِ عَن هذا السؤال تَم حِسابُ مستوى عادة ما وراءَ التَفكير لدى أفراد العَينة عن طريق تحديد الإرباعيات، بَعد تَرتيبِ الدّرجات تَصاعديًّا، وكانتْ النَتائج كَما يلي:

الجدول (4): الإرباعيات لدرجات عادات العقل ما وراء المعرفة

المتوسط		8.87			
الانحراف المِعياري		4.36			
الإرباعيات		موقع الربيع	مدى الدرجات المقابلة	عدد الأفراد	(نسبة%)
المستوى المنخفض	25	32	(6-2)	32	36.78
المستوى المتوسط	50	33	(12-7)	29	33.33
المستوى المرتفع	75	62	(18-13)	26	29.88
المجموع				87	100%

يَتبينُ مِنَ الجَدولِ أنّ أفرادَ العَينةِ مِن مُعلميّ الرّياضياتِ يُظهرونَ مُستوى مُنخفض من عادةِ ما وَراءَ التّفكير بنسبةٍ بَلغتْ (36.78%)، في حِين بَلغتْ نِسبةُ مُتوسطيّ عَاداتِ التّفكيرِ ما وراءَ المَعرفةِ بَلغتْ (33.3%)، ونِسبةُ من هُمْ مُرتفعيّ عَادات ما وراءَ المَعرفةِ بَلغتْ(29.8%)، هو ما يُشيرُ إلى أنّ المُستوى يَغلبُ عليه الإنخفاضُ كَما يُوضحُ الشّكل التالي:



الشّكل (3): مُستوى عادات العَقل ما وراء المعرفة

يرى الباحثُ أنّ انخفاضَ مُستوى عادةِ العَقلِ مَا وراءَ التَفكيرِ لَدى مُعلميّ الرّياضيات قَد يَعودُ إلى كَونِهم لم يتلقوا أيّ مَعلوماتٍ أو تَدريباتٍ تُسهمُ في تَطويرِ عَاداتِ العَقلِ لَديهم، ولا سِيما تِلكَ الّتي تَتَعلقُ باستراتيجياتٍ ومَهاراتِ ما وراءَ التَفكيرِ سَواء قَبل الخِدمة أو أثنائها، الّتي غالبًا ما يَتمُ تَناولها بَحثيًا كَجانبٍ وصفيّ يُوضحُ مَدى تَوافرها لدى المُعلمين أكثر مِن تَنميتها وتَطويرها بِبرامجٍ تَدريبيةٍ مَنهجيةٍ، وهو ما يشيرُ إلى ضرورةِ العَملِ على الاعتناءِ ببرامج التأهيلِ والتَدريبِ لِمعلميّ الرّياضياتِ تُراعي طبيعةَ المُحتوى والتّخصص العلميّ والمُؤهلات لَديهم، وهو ما أكدتُه دَراسة (Usta,2020) الّتي اعتمدتْ بَرنامجًا تَدريبيًا يَهدفُ إلى مَعرفةِ كَيفيةِ تَغير الحُلول بِتغيرِ استراتيجياتِ حَلّ المُشكلاتِ، وعددِ الاستراتيجياتِ المُستخدمةِ مِن مُعلميّ الرّياضيات في المَدارسِ الثّانويّة قَبل الخِدمةِ عِند التَعامل مَع المَسائل الرّياضيّة غَيرِ الرُوتينيةِ وفقًا لِمستوياتِ الصَّفِ، وتَوصلت إلى نَتيجة أنّ زيادة عَدد الاستراتيجيات المُستخدمة يُوفر الفُرصة لزيادةِ الحُلولِ المُقترحة وهو ما تُسهم البَرامج التَدريبية في تَنميتهِ وتَحسينهِ لدى المُعلمين.

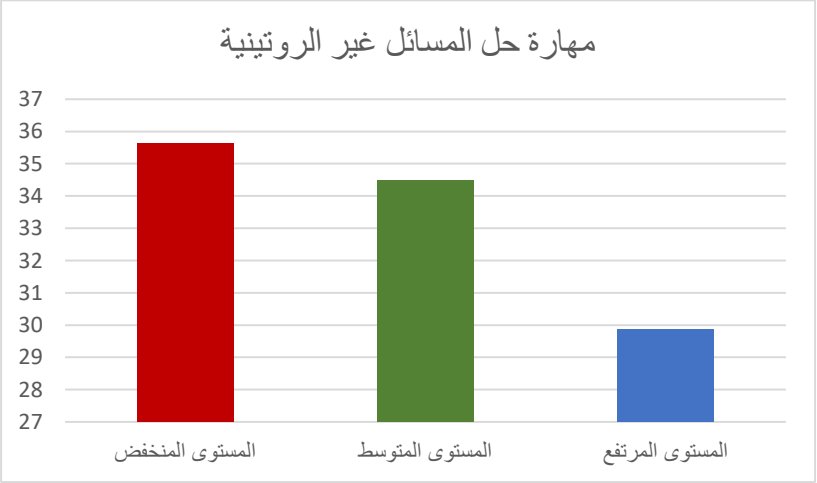
السؤال الثاني: ما مُستوى مَهارات حَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينية لدى مُعلميّ الرّياضياتِ؟

تَم التّحقق مِن مَهاراتِ حَلّ المَسائلِ غَير الرُوتينيةِ لَدى أفراد العينةِ عَن طَريق تَحديد الإرباعيات وفقًا لدَرجاتِ أفرادِ العَينةِ وكانت النَتائج كَما يلي:

الجدول (5): الإرباعيات لدرجات مَهارات حلّ المَسائل غير الرُوتينية

المتوسط		9.32			
الانحراف المعياري		3.44			
الإرباعيات		موقع الربيع	مدى الدرجات المقابلة	عدد الأفراد	(نسبة%)
المستوى المنخفض	25	31	(7-2)	31	35.63
المستوى المتوسط	50	32	(10-8)	30	34.48
المستوى المرتفع	75	63	(20-11)	26	29.88
المجموع				87	100%

يَتضح أنّ مُعلميّ الرّياضيات يظهرون مُستوى مُنخفض مِن مَهارةِ حَلّ المَسائل غَيرِ الرُوتينيةِ بِنسبةٍ بَلغت(35.63%)، في حِين بَلغتْ نِسبة مُستوى المُتوسطِ مِن مَهاراتٍ قَد بَلغت (34.48%)، ونسبةِ المُستوى المُرتفع مِن مَهاراتِ حَلّ المَسائل غَير الرُوتينية فَقط بلغت (29.88%)، كما يوضح الشكل التالي:



الشكل (4): مستوى مهاراتِ حَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينية

ويَرى البَاحثُ أنّ انخفاضَ مُستوى مَهارةِ الاستدلالِ في حَلّ المَسائل غَيرِ الرُوتينيةِ تَعود إلى طَبيعةِ مَناهجِ الرّياضياتِ والمُقرراتِ الدّراسيةِ الّتي يَتلقاها المُعلمُ في سِياقاتِ الإعداد للمِهنةِ قَبلَ الخِدمة مِن جِهةٍ، وإلى كون العَمل ضِمن مِهنةِ التّدريسِ لصِفوفٍ مُحددةٍ يَجعلهُ مُقولب ضِمن مُحتوى عِلمي وأسلوب جَامد بَعيد عن التَطور، وهو ما يَقتضي الاهتمام بِتدريبِ المَعلمينَ على مَهاراتِ الاستدلال الرّياضيّ ولا سِيما حَلّ المَسائل غَير الرُوتينيةِ وغَيرِ الاعتياديّة، وربطِ الرّياضيات بالحياةِ والواقعِ لِتصبحَ أكثر مُتعةً ونَماءً. وتَتفق هذه النَتيجةُ مع ما طَرحتهُ دِراسة(Haydar&Zolkower,2009) مِنْ أنّ دَمج المُشكلاتِ غَيرِ الرُوتينية في الفُصولِ الدّراسيةِ حَقق نَجاحًا في أداءِ المُعلمين، وزادَ مِن خِبرتهم في التَعامل مَعها، وأيضًا اتفقت النَتيجةُ مَع ما

أوضحتهُ دِراسةُ (ULGER&YAZGAN,2020) مِن مَيلِ مُعلميّ الرّياضيات إلى طَرحِ المُشكلاتِ وفقَ سياقاتٍ نَمطيةٍ باعتمادِ استراتيجياتٍ مُتنوعةٍ، وهو ما يَتطلبُ تَعديل نَمط السياقاتِ الّتي يتعاملُ مَعها المُعلمين قبل الخدمةِ وفي أثنائها.

وانطلاقاً من هذهِ النَتيجة سَعى الباحثُ لِتحديدِ إمكانيّة تَشكل عَادة وما وراء المَعرفة لدى مُعلميّ الرّياضيات لطلبةِ الصّفِ الثّامنِ، مِن خلال مَهارةِ حَلّ المَسائل غَيرِ الرُوتينية.

السؤال الثّالث: ما دورمَهارات الاستدلال في حَلّ المَسائلِ غَيرِالرُوتينيةِ فِي التَنبؤِبعاداتِ العَقلِ مَا وراء المَعرفة لدى مُعلميّ الرّياضيات؟.

تَمتْ الإجابةُ عن هذا السُؤال بالقيامِ بِتحليلِ الانحدار الخَطيّ البَسيط(Simple Linear regression) والذي يُمكّن مِن تَقديرِ العِلاقةِ بَينَ مُتغيرٍ كَمّي تابع وهو عَادات العَقلِ ما وراء التَفكيرِ، ومُتغير كَميّ مُستقل وهو مَهارات حَلّ المَسائل غَير الرُوتينية، ويَنتجُ عن هذا النُموذج مُعادلة إحصائية خَطية تُفسر العِلاقة بَين المُتغيرين وتُمكن مِن التَنبؤ وتقديرِ قِيمةِ المُتغيرِ التَابعِ مِن المُتغير المُستقل، فمُعادلة الانحدار الخَطيّ هي:

$$Y = a + b_1 X + e$$

e= البواقي (الخطأ العشوائي).

b_1= معامل الانحدار، x= المتغير المنبئ (مهارات حلّ المسائل غير الرُوتينية).

a= ثابت الانحدار.

Y= المتغير المتنبأ به (عاداتُ العقل ما وراء المعرفة).

في البداية كان لابد من تحديدِ اختبارات تشخيص لازدواجية الخَطيّ باعتبارها أحد شروط تحليل الانحدار حيث أوضحت النتائج ما يأتي:

الجدول (6): العلاقة الخَطيّة وتداخلها

Model	Dimension إحصاء البعد	Eigenvalue القيمة الذاتية	Condition Index مؤشر الحالة	Variance Proportions	
				(Constant)	حلّ المسائل غير الرّوتينية
1	1	1.939	1.000	.03	.03
	2	.061	5.625	.97	.97
a. Dependent Variable: عادات العقل وراء المعرفة					

بالنظرِ للجدولِ ولقيمةِ مُؤشرِ الحَالة CI تساوي /5.625/ وهي أصغر مِن القِيمة 15 مِما يُشيرُ إلى عَدم وجود ازدواج خَطيّ بَين المُتغيران.

وبالنظرِ إلى نِسبةِ التباين المُفسر لِكلّ جِذر كامن تَراوحت بين(0-1) وهي قِيم مُنخفضة وتُشير إلى عدم وجود مُشكلة ازدواجٍ خَطيّ بَين المُتغيرين.

وبناءً عليه تَم حِسابُ نَماذج تَحليل الانحدارِ البَسيط (Enter) وانطلاقًا مِن الافتراضِ بأنّ هُناك دَور مَهارات حَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينية في التَنبؤِ بِعاداتِ العَقلِ ما وراءَ المَعرفة.

كَما يظهرُ مُلخص نُموذج تَحليل الانحدار البسيط ما يلي:

الجدول (7): مُلخص نَماذج تحليل الانحدار المُتعدد

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.900[a]	.810	.808	1.91284	1.194
a. Predictors: (Constant), غير الروتينية حلّ المسائل مهارات					
b. Dependent Variable: ما وراء المعرفة عاداتِ					

يتضحُ أنّ قِيمةِ مُعاملِ الارتباط بَينَ كُلّ مَهارةِ حَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينيةِ وعاداتِ ما وراءَ التَفكير قد بلغتْ(.90)، وبلغتْ قِيمةُ مُعامل التَحديد (.81)، ومُعامل التَحديد المُعدل (.808)، وبالنظرِ لِقيمةِ اختبار دوربين واتسون المَحسوبة تُساوي(1.194) عِند حَجمِ العَينةِ يُساوي 87 ومُتغير مُستقل واحد، وهو ما يُشيرُ إلى إمكانيةِ الثّقةِ بِنموذجِ التَحليل.

وبهدفِ التَحقق مِن مَعنويةِ العِلاقةِ والقُوةِ التَفسيريةِ لتأثيرِ المُتغيرِ المُستقل هو حَلّ المَسائل غَير الرُوتينية بالمتغيرِ التَابعِ لعادة العقلِ ما وراء التفكير، فكان لابد من التحقق من عدَّة نقاط وهي:

أ- دَلالة الفُروق من خلالِ تَحليلِ التَباين الأحاديّ ضِمن نُموذج الانحدار المُتعدد والجدول(9) يوضح ذلك:

الجدول (8): تحليل التباين الأحادي وقوة العلاقة لنموذج الانحدار الخطي البسيط

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1328.598	1	1328.598	363.108	.000b
	Residual	311.011	85	3.659		
	Total	1639.609	86			
a. Predictors: (Constant), مهارات حلّ المسائل غير الروتينية						
b. Dependent Variable: عادات ما وراء المعرفة						

بالنظرِ إلى قِيم F تُظهر وجود مَصدرين للتباينِ الأول يَعودُ إلى الانحدارRegression، والآخرُ يَعودُ إلى البواقي والأخطاءِ العَشوائيّة Residual، وبالنظرِ إلى قِيمةِ p الاحتماليةِ أصغر مِن(05.)، وهو ما يُشيرُ إلى وجودِ فُروقٍ ذاتُ دلالة إحصائيّة ومعنوية لنموذجِ الانحدارِ والعلاقة بَين مَهارات حَلّ المَسائل غير الرُوتينية على عاداتِ العَقلِ ما وراءَ المَعرفةِ، وما يُشيرُ إلى أنّ حَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينيةِ لَهُ تأثيرٌ مَعنويّ على عاداتِ العَقلِ ما وراءَ المَعرفة.

ولكتابةِ مُعادلةِ الانحدارِ كانَ لابُدَ مِن تَحديدِ ثَابتِ الانحدارِ ودلالةُ تأثيرِ المُتغير المُستقل ومَهارة حَلّ المَسائل غير الرُوتينية على المُتغير التابعِ إلى ما وراء التَفكير، كما هو موضحٌ فيما يلي:

الجدول (9): قيمةُ الثابتِ ومُعاملاتُ الانحدارِ ودلالتها للمتغيراتِ المُستقلةِ على المتغير التابع

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics
		B	Std. Error	Beta			VIF
1	(Constant)	1.771	.595		2.976	.004	
	حل المسائل غير الروتينية	1.142	.060	.900	19.055	.000	1.00

من الجَدولِ(9) يُمكنُ مُلاحظةُ أنّ قِيمة عَامل التّضخيمِ التَباين VIF في حالةِ المُتغيرِ المُستقلِ تُساوي (1) وهي أصغرُ مِن القيمةِ /10، ما يُشير إلى عَدم وجودِ ازدواجٍ خَطيّ وهو شَرطٌ إضافيّ للثقّةِ بِنموذجِ تَحليلِ الانحدارِ، كَما يُلاحظ بالنظرِ لِقيمِ المُعاملِ البَائي B وإلى خَطأ القِياسِ المُتعلقِ بِه، وقِيمةِ مُعامل بيتا Beta، وقِيمة T-test، وقِيّم P الاحتِمالية أصغر مِن(05.)، ويَتضحُ أنْ تأثير المُتغيرِ المُنبئ مَهاراتُ حلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينيةِ على عاداتِ العَقلِ ما وراءَ المَعرفةِ دالٌ إحصائيٌّ، وبالتالي يُمكن التَوصل لمعادلة الانحدارِ الّتي تَمكن من التَنبؤِ بِعاداتِ العَقلِ ما وراءَ التَفكيرِ.

عاداتُ العقلِ ما وراءَ المَعرفةِ = 1.771+(1.142× مهاراتُ حَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينية)

أيّ كُلما ارتفعتْ مَهاراتُ حَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينيةِ لدى مُعلميّ الرّياضياتِ تَشكلتْ عاداتُ العَقلِ ما وراءَ المَعرفةِ لديهم، وبذلكَ يُمكنُ القَول أنّ حَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينية يُمكنُ أنْ يَتنبأَ بِعاداتِ العَقلِ ما وراءَ المَعرفةِ.

كَما يَتضحُ أنّ مَهاراتِ حَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينيةِ تُفسرُ ما قَدرُهُ (81%) من التَباين في أداءِ مُعلميّ الرّياضياتِ لطَلبةِ الصّف الثّامنِ الأساسي، وبذلكَ تُسهم في تَنميةِ عَاداتِ العَقلِ ما وراءَ المَعرفةِ لَديهم.

الاستنتاجاتُ ومُناقشةُ النَتائج

تُشيرُ نَتائج الدّراسة الحَالية بأنّ تَطوير مَهارات الاستدلال الرّياضيّ مِن خِلالِ حَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينيةِ الّتي تُمثل طَرحًا واقعيًا حياتيًّا للمشكلاتِ الرّياضيّة يَدفعُ المُعلمين ويَشجِعهم نَحو استخدامِ ما لَديهم مِن مَعلوماتٍ ومَعارفَ، وتَجاوزها نَحو تَطبيقاتٍ جَديدةٍ تَعكسُ ما لَديهم من قُدراتٍ، ومع استمرار تَنميةِ المَهارةِ تَترسخُ العَاداتُ العَقليةُ وتُصبحُ أكثر وضوحًا، وبالتالي يُمكنُ مِن خِلال تَطويرِ مَهارةِ حَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينيةِ تَنمية وتَشكيلِ عَاداتِ العَقلِ ما وراء المعرفةِ لدى مُعلميّ الرّياضيات. وهو ما يَتطلبُ برامجًا تَدريبيةً مُستدامةً لمهاراتِ المُعلمين الرّياضيّة ولا سيما الاستدلاليّة الّتي تُمكنهم مِن تَوظيفِ قُدراتهم وتَطويرِ كَفاءاتهم المِهنيةِ بِشكلٍ يَنعكسُ إيجابًا على أدائِهم وعلى تَحصيلِ طَلبتِهم العَلميّ. وتتفقُ هَذه النَتيجةُ نِسبيًا مَع ما طُرح في دِراسةِ (Katranci,2021) أنّ استخدامَ مُعلميّ الرّياضيات لِمهاراتِ ما وراءَ المَعرفة في حلّ المَسائل غير الرُوتينية يُمكنهم مِن فَهم الأخطاءَ وتَجاوزها والتَعاملِ مَع العَديد من الاستراتيجياتِ ما وراءَ المَعرفةِ عِند حلّ المَسائل غَير الرُوتينية.

ويمكنُ تَفسير هذه الدلالة التَنبؤية انطلاقًا مِن أنّ حَلّ المَسائل غَير الرُوتينية يُسهم في إطلاقِ الطَاقاتِ العَقليةِ والاستبصار لدى المُعلمين، وقد

جاءَ أعمالُ لانجر Langer (1989) كَما وردَ فِي (Langer& Moldoveanu,2000) بأنّ العَقلَ البَشري يَعملُ باستمرارٍ لإنتاجِ جديدٍ، وينمو مِن خِلالِ التَرحيب بالمعلوماتِ الجَديدةِ؛ والانفتاحِ على أكثرِ مِن وِجهَةِ نَظرٍ واحدةٍ؛ وعِندما يَكونُ قادرًا على السَّيطرةِ وضَبطِ سِياقِ المَوقفِ؛ والتَركيزِ على العَمليةِ بَدلاً من التَركيزِ على النَتيجةِ، عِندها تَنمو مَهاراتُ التَفكيرِ ما وراء المَعرفة وكل ذلك نَتيجةَ اليَقظةِ العَقليةِ الّتي يُحدثُها التَعامل مع مُعطياتِ الحَياةِ الوَاقعيّة، والنَّظر إلى حَلّ المُشكلاتِ والمَسائل الحَياتيّة غَير الرُوتينيةِ، بِكونه مُحفزًا لإنتاجِ مَعارفٍ جَديدةٍ تَتجاوزُ المَعرفةَ الحَالية.

حَيثُ تُوصف المَسائل غَير الرُوتينية بِمسائلِ مُشكلة التَعلم، وهي مُشكلاتٌ جَديدةٌ لم يُسبق للمُتعلمِ حَلّ مِثلها، إنّها مُشكلاتٌ رياضيّة نَادرة، يُمكن مِن خِلالها تَعلم المَفاهيم والمهاراتِ العلميةِ الجديدةِ، وقد تكون على شَكلِ ألغازٍ رياضيّة أو مشاريعٍ تُسهمُ في تَنميةِ مَهاراتِ التَفكيرِ العُليا، أو قد تُطرح مُشكلات حَياتيذة واقعيّة تُسهمُ في تَنميةِ مَهاراتِ التَفكيرِ النَاقدِ، ومَهاراتِ الاستنتاجِ واستخدامِ استراتيجياتٍ في حَلّ المُشكلاتَ الأخرى (عسيري،2002).

وبذلكَ يَكون اعتمادُ المَسائل غَير الرُوتينية مِن قِبل المُعلم عاملاً مُهمًا في تَنميةِ عاداتِ العَقلِ ما وراءَ المَعرفة، وتَنمية التَفكير بالتَفكير، وعندها يُبرز دَور المُعلم في غَرسِ عَادات العَقل لدى طُلابهِ بمشاركتهم بأنشطةٍ رياضيّةٍ واقعيّة، واستخدام أسئلةٍ حياتيّة يُوظفون فِيها استراتيجياتٍ ما وراء المَعرفة لتصبح عَادات عَقليّة مُتطورة دائماً(Beyer,2010).

ومِنه يُمكن **الاستنتاجُ** أنّ تَحديدَ إمكانيةِ التَنبؤِ بِعاداتِ العَقلِ المُختلفةِ مِن التَفكيرِ ما وراء المَعرفة، أو المُرونةِ، أو المُثابرةِ، أو التَساؤلِ وطَرح المُشكلاتِ وغَيرها، من خِلالِ مَهاراتِ الاستدلال الرّياضيّ المُختلفة كَما في حَلّ المَسائلِ غَيرِ الرُوتينيةِ أو التَبريرِ والتَفسيرِ أو التَعميمِ، أو إدراكِ التَرابطِ أو التَواصلِ الرّياضيّ، ويوفر الفُرصة لتوجيه الطَاقات نَحو أفضل السُبل لتطويرِ قُدرات المُعلمين والمُتعلمين، وبما يلبي احتياجات القرن الحَادي والعِشرين.

التَوصيات:

1- الدور المهم لِتدريبِ مُعلميّ الرّياضيات على مهاراتِ الاستدلالِ الرّياضيّ، وحَلّ المَسائلِ غَير الرُوتينية وتقديمها كمشكلاتٍ مُتعلقةٍ بالحياةِ الوَاقعيةِ قَبلَ الخِدمةِ وأثناءها لتطوير مَهارات المُعلمين الرّياضيّة.

2-العمل على دراسة مهاراتِ الاستدلال الرّياضيّ الأخرى من التَبريرِ والتَفسيرِ والبُرهان الرّياضيّ والتَعميم ودُورها في تشكيلِ عاداتِ العَقلِ لدى المُعلم كَما في عادةِ المثابرة، وتَطبيق المعرفة السابقة على المَواقفِ الجديدة، والتَفكير والتَواصل بوضوح ودقّة، والإبداع والتَخيل والابتكار.

3- القيام بأبحاثٍ ودراساتٍ حوّل طبيعة العلاقة بين المهارات الرّياضيّة ودورها في تشكيلِ عَادات العقل لدى المُعلمين وطلبتهم.

4- دور تطوير مناهج وأساليب التدريس الّتي تحفز مهارات المُعلم العليا وتُنمي عادات العقل لديه.

المصادروالمراجع

أبو زينة، ف.(2010). *تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعلمها*. (ط1). عمان، الأردن: دار وائل للنشر.

أبو زينة ، ف.، و عبابنه، ع. (2010). *مناهج تدريس الرياضيات*. الأردن: دار المسيرة.

بدريات، ف.(2004). *الاستراتيجيات الشائعة في حل المسألة الرياضية لدى معلمي الرياضيات والطلبة في المرحلة الأساسية العليا. رسالة دكتوراه غير منشورة*، جامعة عمان العربية للدراسات العليا.

التميمي، ج.(2017). *تعليم الرياضيات ومناهجها لمعلم الصف*. مركز الكتاب الاكاديمي.

الزعبي، ع. (2008). رصد بعض مهارات التفكير كما وراء المعرفية المستخدمة من قبل معلمي الرياضيات ولطبتهم المرحلة الأساسية العليا في الأردن في أثناء حل المسائل الهندسية. *مجلة جامعة دمشق*، (2)24 ،333-357.

سر، خ .(2020). درجة ممارسة عادات العقل المنتج حل المسائل الرياضية وعلاقتها التنبؤية بالذات الأكاديمية و المهنية لدى طلبة الرياضيات بجامعة الأقصى بغزة. *مجلة الدراسات النفسية التربوية لأبحاث جامعة القدس المفتوحة*، (34)*12* ، 224-238.

الشناق، م وكريشان ، أ. (2020). تصورات معلمي الرياضيات والعلوم لمنحى العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة وعلاقتها ببعض المتغيرات. *مجلة دراسات العلوم التربوية*، (1)*4*، 195-209.

الشماس،ع.، وميلاد، م. (2011). *مناهج البحث عن التربية وعلم النفس*. دمشق: منشورات جامعة دمشق.

شمام، عز و كتيلة، ف. (2019). مستوى عادات العقل السائدة لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة في مادة الرياضيات من وجهة نظر مدرسيهم. *مجلة العلوم النفسية والتربوية*، (1)*5*، 40-54

الصباغ، س. (2006). استراتيجيات حل المسالة الرياضية لدى الطلبة المتفوقين في المرحلة الأساسية العليا في الأردن. *مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات*، (2)*8* ، 1-30.

الصادق ، إ.(2001). *طرق تدريس الرياضيات: نظريات وتطبيقات*. (ط1). القاهرة: دار الفكر العربي، مصر.

العزب، ا. (2012). وحدة مقترحة لتنمية بعض عادات العقل لدى طلاب الشعب العلمية بكلية التربية جامعة بنها، *بحث مقدم ضمنا لمتطلبات درجة دكتوراة الفلسفة في التربية قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية جامعة بنها*.

عبد السلام ، م.(2001). *الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم. القاهرة:* دار الفكر العربي.

عسيري ، خ. (2002). أثر أسلوب الصياغة اللفظية للمسائل وحل المشكلات الرياضية على تحصيل تلاميذ الصف الخامس بالمرحلة الابتدائية. *متطلب تكميلي لنيل درجة الماجستير في المناهج وطرق تدريس الرياضيات، جامعة ام القرى المملكة العربية السعودية*.

علام ، ص. (2000). *القياس والتقويم التربوي والنفسي اساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة*. القاهرة، مصر: دار الفكر العربي.

كوستا ، أ.، و كاليك ، ب. (2003).*عادات العقل سلسلة تنموية "استكشاف وتقصي عادات العقل*. المملكة العربية السعودية: دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع.

حسن، ع. (2011). *الإحصاء النفسي والتربوي تطبيقات باستخدام الحزمة الإحصائية SPSS-18*. مكتبة عبد الحميد شومان العامة: دار الفكر العربي.

مجلة كلية التربية. (2016). فاعلية النمذجة بالشريط في تنمية مهارات حل المسألة الرياضية اللفظية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي. *مجلة جامعة الأزهر* ، (2)*170*، 503- 540.

محمد ، م. (2008). استراتيجية مقترحة في ضوء ما وراء المعرفة في تنمية مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل في مادة حساب المثلثات لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، (1)*11*، 34-79.

وزارة التربية والتعليم (2018). الخطة الاستراتيجية لوزارة التربية والتعليم 2018- 2022 بدعم من منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة مكتب عمان.

وزارة التربية والتعليم. (2005). *الإطار العام والنتاجات العامة والخاصة لمرحلتي التعليم الأساسي والثانوي*. (ط1). عمان: إدارة المناهج والكتب.

REFERENCES

Adams, C. (2006). PowerPoint, habits of mind, and classroom culture. Journal of Curriculum studies, 38(4), 389-411.

Beyer, B. (1998). Improving student thinking. The Clearing House, 71(5), 262-267.http://dx.doi.org/10.1080/00098659809602720 .

Cai, J., & Kenney, P. A. (2000). Fostering mathematical thinking through multiple solutions. *Mathematics Teaching in the osami28@yahoo.com*Costa, A., & Kallick. B. (2000). *Discovering & Exploring Habits of Mind*. Alexandria, VA: ASCD, Association for Supervision and Curriculum Development.

Costa, A. L., & Kallick, B. (Eds.). (2008). *Learning and leading with habits of mind: 16 essential characteristics for success*. ASCD.

Fisher, A. (2005). Thinking skills and admission to higher education. *A special paper, commissioned by the University of Cambridge Local Examinations Syndicate. and produced by Centre for Research in Critical Thinking, University of East Anglia*. https://www.cambridgeassessment.org.uk/images/109736-thinking-skills-and-admission-to-higher-education.pdf.

Haydar, H. N., & Zolkower, B. A. (2009). Beginning teachers and non-routine problems: Mathematics lesson study group in urban context. In *Proceedings of the Thirty First Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*.

Huba, M., & Freed, J. (2000). *Learner-centered assessment on college campuses: Shifting the focus from teaching to learning.* Needham Heights, MA: Al-lyn & Bacon.

Hulin, C., Netemeyer, R., & Cudeck, R. (2001). Can a reliability coefficient be too high? Journal of Consumer Psychology, *10*(1): 55-58.

Hurrell.D. P. (2021). Conceptual knowledge OR Procedural knowledge OR Conceptual knowledge AND Procedural knowledge:Why the conjunction is important for teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, 46(2), 57-71.

Katranci, Y. (2021). Metacognitive functions of solving routine and non-routine problems. *University of South Florida M3 Center Publishing*, *3*(2021), 49.

Khoon, A. (2005). The Impact of Habits of Mind on Student'Achievement.(34)(on-Line) 47 (1) Available; File. http://hdl.handle.net/10497/591.

Langer, Á. I., Schmidt, C., Mayol, R., Díaz, M., Lecaros, J., Krogh, E., ... & Gaspar, P. A. (2017). The effect of a mindfulness-based intervention in cognitive functions and psychological well-being applied as an early intervention in

schizophrenia and high-risk mental state in a Chilean sample: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, *18*(1), 1-9.

Ministry of Education Singapore. (2009). *The Singapore Model Method for Learning Mathematics*. Singapore: Marshall Covendis.

Miyoung, L. (2006). Designing metacognitive maps for web-based learning. *Образовательные технологии и общество*, *9*(1), 344-348.

Mogari. D., & Lupahla. N. (2013**).** Mapping a group of Northern Namibian grade 12 learners' algebraic non-routine problem solving skills. *African Journal of Research in Mathematics*, Science and Technology Education, *17*(1/2), 94-105.

National Center for Education Statistics (NCES). (2003). *The Nation's Report Card Mathematics Highlights 2003***,** *National Assessment of Educational Progress*. U.S. Department of Education Institute of Education Sciences.

Shawan, M., Osman, S., Salleh Abu, M. (2021). Difficulties in Solving Non-Routine Problems: Preliminary Analysis and Results. *ASM Science Journal*, 16, 1-11. https://doi.org/10.32802/asmscj.2021.800.

Sugandi, A. I., Maya, R., & Hutajulu, M. (2019). Improving mathematical habits of mind prospective teachers using metacognitive approach. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1315, No. 1, p. 012030). IOP Publishing.

ULGER. T. K., & YAZGAN. Y. (2021). Non-Routine Problem-Posing Skills of Prospective Mathematics Teachers. *Eurasian Journal of Educational Research*, 94, 147-168.

Usta, N. (2020). Evaluation of Preservice Teachers' Skills in Solving Non-Routine Mathematical Problems through Various Strategies. *Asian Journal of Education and Training*, *6*(3), 362-383.

Wilson, J. (2001). Methodological Difficulties of Assessing Metacognition: A New Approach.

Wilson, J., & Clarke, D. (2004). Towards the modelling of mathematical metacognition. Mathematics Education Research Journal, 16(2), 25-48.