التفكير الحسابي وعلاقته بالإحجام عن حل المشكلات الإحصائية لدى مرتفعي ومنخفضي مستوى فوبيا الرياضيات من طلاب كلية التربية

د. محمود علي موسى & أ.د. هشام إبراهيم إسماعيل النرش

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

التفكير الحسابي وعلاقته بالإحجام عن حل المشكلات الإحصائية لدى مرتفعي ومنخفضي مستوى فوبيا الرياضيات من طلاب كلية التربية

د. محمود علي موسى
أستاذ علم النفس التربوي المشارك، كلية التربية، جامعة قناة السويس، مصر
Mahmoud_muhanna@edu.suez.edu.eg

أ.د. هشام إبراهيم إسماعيل النرش
أستاذ ورئيس قسم علم النفس التربوي، كلية التربية، جامعة بورسعيد، مصر
elnersh@edu.psu.edu.eg

قدمت للنشر في ٢٥ يوليو ٢٠٢٣ قبلت للنشر في ١ نوفمبر ٢٠٢٣

ملخص: هدفت الدراســة إلى التحقق من العلاقة بين التفكير الحســابي والاحجام عن حل المشــكلات الإحصــائية لدى طلاب كلية التربية من مرتفعي ومنخفضيـ فوبيا الرياضــيات. بلغت عينة الدراسة ١١٥ طالب وطالبة وهي عينة متاحة من طلاب كلية التربية بالإسماعيلية، وكلية التربية ببور سعيد. قامت الدرا سة بترجمة المقاييس التفكير الحسابي، والاحجام عن حل المشكلات الإحصائية، ومقياس فوبيا الريا ضيات. حسب الباحث الصدق العاملي التوكيدي لمقاييس الدرا سة وكانت منا سبة لطبيعة العينة في البيئة الم صرية. ا ستخدم الباحثان نقطة قطع لمقياس فوبيا الرياضيات في ضوء درجة الوسيط وهي تقابل الدرجة ٩٩. وأسفرت النتائج عن تفوق منخفضيـ فوبيا الرياضــيات في التفكير الحســابي، بينما يميل مرتفعي فوبيا الرياضــيات للإحجام عن حل المشــكلات الإحصــائية. وقد لوحظ وجود علاقة ســالبة بين التقســيم والاحجام عن حل المشــكلات الإحصــائية لدى منخفضيــ الفوبيا وبدون وجود الفوبيا. ولوحظ عدم وجود علا قات بين الاحجام عن حل المشــكلات مع التلخيص والتقييم والتعميم. ولم توجد أي فروق في الأداء بين مرحلتي البكالوريوس والدراســات العليا على

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

مقياس التفكير الحســـابي ومقياس الاحجام عن حل المشــكلات، ولم تتأثر متغيرات الدراســة الثلاثة بعمر العينة.

الكلمات المفتاحية: فوبيا الرياضيات؛ التفكير الحسابي؛ الاحجام عن حل المشكلات.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

Computational thinking and its relationship to the statistical problem-solving reluctance among the higher and lower level of mathematics phobia for students of the College of Education

Mahmoud Ali Moussa
Associate Professor of Assessment and Educational Evaluation, College of Education, Suez Canal university, Egypt
mahmod567@yahoo.com

Hisham Ibrahim Ismael Elnersh
Professor of Educational Psychology, College of Education, Port Said University, Egypt
elnersh@edu.psu.edu.eg

Received on 25th July 2023 **Accepted on 1st November 2023**

Abstract: The study aimed to investigate the relationship between computational thinking and statistical problem-solving reluctance among high and low mathematics students in the College of Education. The study sample amounted to 115 male and female students, and it is an available sample from the Ismailia and Port said College of Education College. The study translated the computational thinking, the problem-solving reluctance, and the mathematics phobia scale. The confirmatory factor analysis tested the validity of the study scales, and it was appropriate to the essence of the sample in the Egyptian environment. The study depended on a score of 99 cut-off point for the Maths phobia scale according to the median score, which corresponds to the degree. The results showed the superiority of those with low Maths phobia in computational thinking. Higher Maths phobia tends to the problem-solving reluctant. The findings showed that there is a negative relationship between the division and the statistical problem-solving reluctance for the lower phobia level and without the presence of phobia. It was noted that there were no relationships between problem-solving reluctance with summarization,

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

evaluation, and generalization. There were no differences in performance between the undergraduate and postgraduate levels on the scale of computational thinking and the scale of problem-solving reluctance, and the three study variables were not affected by the Participants' age.

Keywords: Mathematics phobia; Computational thinking; Problem-solving reluctance.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

مقدمة

تشير معرفة الرياضيات إلى القدرة على استخدام المفاهيم الرياضية رياضياً في حل المشكلات، بينما يعني التفكير الحسابي للدمج بين المهارات والمفاهيم الرياضيات فعليا، ويتخذ التفكير الحسابي عدة صور متداخلة منها: الفهم المفاهيمي، وحل المشكلات، والتعميم، والتلخيص، والنمذجة. ويحتاج التفكير الحسابي إلى توجيه تفكير المتعلم من أجل اتخاذ قرارات حول كيفية الاستجابة (Kooloos et al., 2022).

يحتاج كل تفكير حسابي إلى تعليقات وتغذية راجعة وإلا تحولت جوانب التعلم إلى جو مستثار بالتوتر والقلق. فالتغذية الراجعة توفر العديد من ردود الأفعال التي تعمل على تحسين جودة المعلومات أثناء انتظامها في الأبنية المعرفية، وتساعد على مرونتها في استخدامها لحل المشكلات فيما بعد، وبالتالي تتسم المعرفة بالسرعة، ومستوى التفاصيل، والوضوح، والبنائية والملائمة (Nicol et al., 2014).

ويرتبط دور المعلم في التفكير الحسابي لمتعلميه في صناعة المعنى خمس فئات هي: المرونة، وما قبل الاستغراق المعرفي، والتمثيل، وعدم الفهم، وتقدير احتمالات المستقبلية. ويلعب المحتوى ومستويات التفكير دورا في دعم أو إعاقة صناعة المعنى عن طريق الانخراط في التفكير التأملي في محتوى الرياضيات المقدم (Kooloos et al., 2022).

والتفكير الحسابي نوعين أحدهما تحرري، والأخر مقيد. فالمدخل المقيد فهو لا يلزم التفكير الحسابي بالمعرفة الثابتة، حيث إن المعرفة تتكون لدى المتعلم خلال حل المشكلات عن طريق تعديل البنية المعرفية ببني تكاملية جديدة وتفسيرات جديدة كوسيلة لحل عقدة المشكلات التي تحمل أفكارا جديدة (Kooloos et al., 2022). بينما المدخل التحرري يرى أن التفكير التأملي وراء الفهم الواضح وانتقاء طرق مبتكرة للحل في ظل عبء معرفي داخلي ودخيل متدني

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

والدمج بين المعرفة المفاهيمية والاجرائية والتبرير والاستراتيجيات والادراك لتنمية القدرة علىٰ معالجة المعلومات والتوجيه المعرفي (Carney et al., 2022; Lubin et al., 2022).

ويكون للمعرفة المفاهيمية دورا في حل المشكلات والتفكير الحسابي ومسببا للنمو المعرفي للمتعلم بالأخص لدىٰ المتعلم الذي يعاني من صعوبات التعلم من خلال العديد من المبادئ كالهوية الرياضية، والتبديل، والتأمل، والتكافؤ، وغيرها (Lubin et al., 2022). وقد يحدث بالرغم من توفر هذا أن يقل العبء المعرفي نتيجة استبدال ألية حساب أكثر تعقيداً، فالاختصار المعرفي ينم عن تأملات وابداع رياضي في حل المشكلات (Lubin et al., 2022). وقد يلعب العبء المعرفي الناتج عن الشعور بالارتباك نتيجة فوبيا الرياضيات فيضيق الانتباه أثناء المهام المعقدة مما يسبب عزوف المتعلم عن حل المشكلات الرياضية ويحجم عن نوعية معينة من المشكلات (Teuscher, Leatham & Peterson, 2017).

وقد ينتج الاحجام عن حل المشكلات الرياضية عن الافتقار إلى المعرفة السابقة الجيدة، ونقص القدرة علىٰ فهم المفاهيم والتعرف عليها (مفاهيمية، إجرائية)، طبيعة السياق الرياضي (البديهيات، المسلمات، القواعد، والتعريفات، النظريات، النظريات)، والافتقار إلى الدقة في سرد المشكلة وتحديد العلاقات بين المطلوب والمعطيات (Marasabessy, 2021).

التفكير الحسابي Computational thinking

هو نوع من التفكير التحليلي، ويستفيد من النقاط المشتركة للتفكير الحسابي في مراحل حل المشكلات بالأخص الهندسة والمعادلات والاستنتاج الرياضي أثناء عمليات تقييم الحل وتطوير المفاهيم ف صورة سلوكيات رياضية لبناء البرهان (Korkmaz et al., 2017). يمكن التعبير عن التفكير الحسابي كعملية لإنشاء معلومات أو قرارات جديدة منطقية من خلال العمليات الحسابية والاستنتاجات (Ertugrul-Akyol, 2019).

ويعد التفكير الرياضي ضروري لفهم ماهية المشكلات قبل التفكير في الحلول. ويمكن الاستفادة من التفكير التلخيصي في حل المشكلات في تحديد الحلول الممكنة وتحليلها، وتنفيذها بهدف تحقيق مجموعة من الخطوات والموارد الأكثر فاعلية لنقل عملية حل المشكلات إلى صور جديدة من المشكلات غير المألوفة (Korkmaz et al., 2017). وهي نوع من التفكير يعتمد على تمثيل المعلومات في شكل أبنية معرفية أو مخططات أعيد صياغتها في الذاكرة العاملة (Tang et al., 2020). ويعتمد التفكير الرياضي على الأسلوب المعرفي الذي يكتسب به الفرد للمعلومات ومعالجتها (Kátai, 2015).

ويشير التفكير الحسابي لقدرة المتعلم في التعبير عن الذات واستخدام العقل والخيال، فقدرة المتعلم على الكشف عن حلول جديدة، وقدرة المتعلم على التخيل وانتاج أفكار جديدة تعتمد على تبني وجهات نظر جديدة تسبب ثراء المتعلم من خلال حل المشكلات (Korkmaz et al., 2017). وهناك بعض المكونات للتفكير الحسابي منها (Angeli, 2022; Ertugrul-Akyol, 2019):

أ- امتلاك مهارات حل المشكلات.

ب- التعرف على أنواع المشكلات وتمييزها، ثم تقسيمها وتحليلها وتنظيم بياناتها.

ج- التلخيص والتفكير ما وراء المعرفي.

د- القدرة على التفكير بطريقة حسابية.

ه- إعداد وتقييم الرموز، في صورة خطوات مرتبة منطقياً بالاعتماد على النمذجة والمحاكاة كما في البراهين الرياضية.

و- التعرف على الأنماط والتعميمات، ونقل الحلول إلى مجموعات متنوعة من المشكلات.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

في حين يرى وينج (Wing, 2006) أن التفكير الحسابي هو مزيج من عمليات التفكير التي تشارك في حل المشكلات ذات التعقيدات المختلفة، مثل التفكير الحسابي، والتحليل، والتعرف على الأنماط، والتجريد، وتصحيح الأخطاء. ويرى Angeli (2022) أنه يتم تمثيل حلول المشكلات في شكل يمكن تنفيذه بشكل فعال عن طريق المعالجة المعرفية للمعلومات بالذاكرة العاملة، والتفكير الحسابي هو أكثر من مجرد الاستدلال الحسابي، فاستخدام مهارات التفكير لحل المشكلات يشمل مهارات التفكير الرمزي، المصحوبة بتوليد الحلول والاستدلال والاستنتاج الرياضي. بينما يرى(2013) Grover & Pea أن التفكير الحسابي هو عملية فكرية تستخدم عناصر التلخيص، والتحليل، والتفكير الحسابي والتفكير الرمزي، والتصحيح في حل المشكلات. وتشير مهارة التلخيص إلى إزالة الخصائص أو السمات من كائن أو كيان من أجل اختزاله إلى مجموعة من الخصائص الأساسية، ويكمن التلخيص في إزالة التفاصيل غير ذات الصلة، بينما يتم التعميم عن طريق تقليل التعقيد باستبدال الكيانات المتعددة التي تؤدي وظائف مماثلة ببنية واحدة Angeli (2022).

ويعتبر التفكير الرمزي Algorithmic أحد مهارات التفكير الحسابي، إذ يعتمد على الفهم والتطبيق والتقييم وإنتاج المعادلات والتعامل مع الرموز والخوارزميات (Tang et al., 2020). ويعتبر التفكير الرمزي تغطية عامة للتفكير الحسابي والتلخيصي في بناء التعميمات، وتحديد معايير التحليل الرياضي، والتكرار. وهو مفهوم يرتبط بتكوين ومعالجة الرموز الرياضية من خلال مجموعة من الخطوات المنطقية التي تهدف في النهاية إلى أداء مهام رياضية محددة (Kátai, 2015). ويرى الباحثان هو التحويل الرمزي أو الدلالي للقواعد أو المفاهيم أو الدمج بينهما وبين المسلمات في صورة معادلات مكتوبة تعبر عن تفاصيل البرهان.

الاحجام عن حل المشكلات الرياضية Mathematical problem solving reluctance:

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

يحتاج المتعلم إلى الإجابة عن سؤال واحد أو أكثر مدمج في سلسلة حل المشكلات، عن طريق إجراء العمليات الحسابية المناسبة على الرموز والمعادلات الرقمية. وتعتمد مهارات حل المشكلات على مهارات مكتسبة من خلال تعلم مجموعة من المشكلات غير الروتينية لتعزيز كفاياتهم في حل المشكلات. وغالبا تتطلب المشكلات الكلامية اللفظية متطلبات معرفية غالية المستوى تتطلب مهارات التفكير العليا (Suseelan et al., 2022). ويرى الباحثان أن الاحجام عن حل المشكلات يحدث نتيجة فقد القدرة على انتاج الحل بانسيابية إما نتيجة قصور التفكير الحسابي أو الجهد الزائد الذي تبذله الذاكرة العاملة نتيجة العبء المعرفي الداخلي أو الخارجي أو الدخيل.

وقد تكون العلاقات والصيغ الرياضية غير واضحة مما يؤدي إلى إعاقة المتعلم من حل المشكلات الكلامية غير الروتينية التي تتطلب مستويات عليا للتفكير لاستنباط الحلول المطلوبة (Kátai, 2015; Suseelan et al., 2022). ويتضمن المستويات العليا للتفكير حل المهام باستخدام الرموز والمعادلات في سياقات أو مواقف غير مألوفة. وتندرج مهارات حل المشكلات ضمن الفئات الثلاثة العليا بالمجال المعرفي المنقح لبلوم وهي التحليل والتقييم والابداع (Öztürk, 2021). فالتحليل بشير إلى تقسيم معطيات المشكلات المقدمة إلى الأجزاء المكونة لعا وتحديد كيفية ارتباط الأجزاء ببعضها البعض، بينما يشير التقييم إلى الاستنتاج الرياضي بناء على الخصائص المعروفة أو التعويض في الحل، بينما يشير الابداع إلى معالجة الصيغ المختلفة لحل المشكلات بطرق غير مألوفة (Suseelan et al., 2022).

ومهارات الطلاب ذوي المراحل العليا من التعليم في المفاهيم الرياضية التي تتعلق بالأرقام والجبر وتحليل البيانات والاحتمالات متدنية (Monrat et al., 2022). كما أن اختلاف أساليب التعلم لدى المتعلمين المفضلة في تعلم الرياضيات (بصرية، سمعية، مقروءة، كتابية،

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

حركية) تعزز الدافع والادراك والتكيف مع سياقات التعلم في ظل تجهيزات وأنشطة يتقنها المعلم (Lourenço et al., 2022). كما أن تمثيلات المتعلم الرياضية تعتمد على الصور الذهنية والنمو المعرفي الرياضي للمتعلم بمستوياته المختلفة وهي: المستوى النشط ويتضمن ممارسة حل المشكلات، أو المستوى الأيقوني ويدعمه المعادلات والرسوم البيانية والهندسية، والمستوى الرمزي والذي يتمثل بالمعلومات في شكل رموز (Lourenço et al., 2022). وقد يحدث يعزف المتعلم عن حل المشكلات بسبب القصور المعرفي أحد هذين المستويين أو صعوبة القدرة على التخيل والاستنتاج (Angeli, 2022).

كما أن مستوى صعوبة المشكلة وبنيتها (Angeli, 2022)، وضعف القدرة على التفكير التأملي بالاعتماد على المعرفة والخبرة المسبقة في اتخاذ القرار المناسب يولد نوع من الارتباك بدرجة تزيد الانفعالية فيؤدي إلى الاضطراب المعرفي (Kholid et al., 2022).

هذا الغموض في حل المشكلات قد ينجم عن العمل باستراتيجية العمل من الخلف للأمام، او استخدام التفكير النمطي، أو تصنيف المشكلات إلى حالات فرعية ومطابقة جميع المفاهيم السابقة عليها بدرجة تؤدي تعقد المتعلم في بلوغ حل المشكلات ذات الطبيعة غير المألوفة عليه نتيجة قصور المرونة المعرفية لديه وتسمى هذه العملية بالتحيز الاستدلالي heuristic bias (Kholid et al., 2022; Liang, 2022). أو قد يكون الخطأ في طريقة بناء الحل نتيجة عدم القدرة على تحديد التسلسل المطلوب للحل وكتابة الجمل الرياضية واختيار استراتيجيات الحل وتطبيق المهارات الهندسية الدقيقة (Kholid et al., 2022; Monrat et al., 2022). أو قد يكون بسبب صعوبة الدمج المعرفة الرياضية باستراتيجيات حل المشكلات أو ضعف الحجج التبريرية في انتقاء القواعد المناسبة للحل (Monrat et al., 2022). أو قد يتعلق الأمر بالمتطلبات القبلية لفهم المشكلة، فقد يكون السبب في تأثير الترجمة الايقونية للغة الرياضية

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

في شكل رموز ومعادلات تعكس المشكلات الكلامية للرياضيات (Suseelan et al., 2022)، وبما أن حل المشكلات عملية معرفية انفعالية تغطي ابتكار طرق بديلة وانتقاء انسبها لإزالة عدم اليقين فإذا زاد الانفعال عن مستوى يفوق المعرفة أدى إلى فشل المتعلم عن حل المشكلات والعزوف التدريجي عن تعلم الرياضيات (Ersoy & Guner, 2015).

ونتيجة للمشكلات الاحصائية التي يعاني منها الطلاب، فقد يحاول المتعلم حفظ الصيغ ولا يمكنه فهم الأسئلة تجنبا للموارد التعليمية الرياضية، كما أن الاحجام عن حل المشكلات الرياضية يتعلق بسوء الفهم الرياضي نتيجة اهمال المتعلم للمعرفة المفاهيمية، أو المعرفة الإجرائية، أو التفكير، أو الاستراتيجيات، أو الادراك، أو التبرير (Baltaci, 2016) كالاتي:

أ- المعرفة المفاهيمية Conceptual Knowledge: مهارة تتضمن فهم المشكلة والمعاني المختلفة وتفسير المفاهيم وكذلك التعرف على المشكلة بكمياتها ومقاديرها المجهولة، وكذلك المعادلات الواردة في معطيات المشكلة. ويتم التعبير عن هذه المعرفة بالتحويلات الرياضية أو العلاقات المتبادلة بين المفاهيم. ويرى Kooloos et al. (2022) أن تعرف المتعلم على الروابط الأساسية وخطوات التفكير المتضمنة في الأفكار الرياضية، يجعل المتعلم يتخطى مستوى المعرفة المفاهيمية.

ب- المعرفة الإجرائية Procedural Knowledge: وتشمل الاستراتيجيات والأساليب اللازمة لتنفيذ المفاهيم والمبادئ، والمهارات الإجرائية تشمل عمليات كإجراء العمليات العددية، والرياضية بدقة، وتنفيذ خطط الحل والضبط لكل إجراءاته. وأكد Lubin et al. (2022) أن المدخل التحرري للتفكير الحسابي وحل المشكلات يتطلب إعمال مبادئ التفكير التأملي لتقليل العبء المعرفي والدمج بين المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

ج- التبرير والاستراتيجيات Reasoning and Strategies: وتغطي هذه المهارة سلوكيات مختلفة مثل اظهار القدرة على التفكير، واختيار الاستراتيجيات المناسبة للحل، وتقييم، وتفسير النتائج، والعمليات. وهذه القدرة كعملية يتم من خلالها ضمان اتخاذ قرار عقلاني مع الاخذ في الاعتبار جميع الاحتمالات من خلال تقييم العملية بالمعرفة المتاحة. ويرى Carney et al. (2022) أن الطالب يعتمد على التفكير النسبي لإدراك العلاقات الرياضية المتضمنة بين معطيات المشكلة وينصب دوره في البحث عن تبريرات أو صياغات رمزية لصياغات سياق الحل.

د- الادراك أو النضج Maturity: هو مهارة تشتمل على سلوكيات مختلفة مثل تنظيم استراتيجيات الحل الشامل، وتغيير مكان المشكلة لتنمية المعرفة.

ه- التبرير Reasoning: وهي مهارة تغطي سلوكيات مثل استخدام اللغة الرياضية بحيث يمكن نقل الأفكار حسب الحاجة، وشرح المنطق الرياضي والتفكير في عملية الحل، والسلوك، وكذلك اظهار الروابط بين الأفكار الرياضية.

مشكلة الدراسة

لاحظ الباحثان من خلال خبرتهما المهنية عزوف الطلاب تماماً عن حل المشكلات، الاحصائية وعدم الأداء المناسب للواجبات المطلوبة منهم في حل المشكلات في مادة الإحصاء. كما أن طلاب البكالوريوس والدراسات العليا ممن يدرسون مقرر الإحصاء النفسي (وصفي، أو استدلالي). كما لوحظ أن الطلاب تسعى لوجود قوالب رياضيات يسير عليها أو يحفظها، حتى يمكنه في اختبار الفصل الدراسي اجتياز المقرر. كما أن حلول الطلاب وحيدة سواء بالنقل أو التفكير الحسابي النمطي، أو أن الطالب يسرد خطوات لمشكلة رياضية خرى بأرقام غير تلك الواردة بالاختبار. كما لوحظ تكرار طلاب الدراسات العليا لبعض العبارات مثل "أنا معلمة

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

ولا يجوز أن أرسب" أو عبارة مثل "أنا تفكيري مش شديد عايزين أنماط معينة للاختبار"، أو عبارة "أنا خايفة من شكلي أدام زمايلي في الشغل لحسن أجيب مقبول في مادة الإحصاء وأنا بعد العمر المهني والزمني". وبالتالي يمكن صياغة مشكلة الدراسة على النحو التالي:

١. ما هي مسببات الاحجام عن حل المشكلات الإحصائية في ضوء التحليل الكيفي؟

٢. هل توجد فروق بين مرتفعي ومنخفضي فوبيا الرياضيات في التفكير الحسابي والاحجام عن حل المشكلات الإحصائية لدى طلاب كلية التربية؟

٣. هل توجد علاقة بين التفكير الحسابي والاحجام عن حل المشكلات الإحصائية لدى مرتفعي ومنخفضي فوبيا الرياضيات لدى طلاب كلية التربية؟

أهداف الدراسة

تسعى الدراسة إلى تحقيق ما يلي:

١. يختلف التفكير الحسابي والاحجام عن حل المشكلات الإحصائية باختلاف مستويات فوبيا الرياضيات لدى طلاب كلية التربية.

٢. توجد علاقة بين التفكير الحسابي والاحجام عن حل المشكلات الإحصائية لدى مرتفعي ومنخفضي فوبيا الرياضيات لدى طلاب كلية التربية.

أهمية الدراسة

التعرف على الدور النسبي لفوبيا الرياضيات ودوره في التأثير على التفكير الحسابي والاحجام عن حل المشكلات الإحصائية. ومن ناحية أخرى التعرف على العلاقة بين أبعاد التفكير الحسابي في مادة الإحصاء (الوصفي، والاستدلالي، الإحصاء وتصميم التجارب) والاحجام عن حل المشكلات الإحصائية عند مستويات مختلفة من فوبيا الرياضيات

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

(منخفض، مرتفع، عزل الفوبيا عن تصميم الدراسة) وذلك للتنبؤ بالتغيير المعرفي والدافعي لأداء متعلم كلية التربية في المقررات التي تعتمد في جوهرها على الرياضيات.

الطريقة والاجراءات

أولاً: المشاركون: تكونت عينة الدراسة من طلاب البكالوريوس والدراسات العليا بكليتي التربية بجامعة قناة السويس وجامعة بورسعيد. بلغ حجم العينة ١١٥ طالب وطالبة ممن يدرسون مقررات الإحصاء من طلاب الفرقة الأولى والثانية شعبة علم النفس، وشعبة التربية الخاصة، وشعبة الرياضيات. انقسمت العينة في ضوء متغير الجنس إلى ٧ (٦,١٪) ذكور، و١٠٨ (٩٣,٩٪) اناث. وانقسمت من حيث المرحلة الدراسية إلى ٧٦ (٦٦,١٪) بمرحلة البكالوريوس، و٣٩ (٣٣,٩٪) دراسات عليا. تراوحت أعمار العينة بين ١٨ إلى ٤٨ عام، بمتوسط عمري بلغ ٢٢,٩٤ عام بانحراف معياري ٥,٨٥ عام.

ثانياً أدوات الدراسة: استخدمت الدراسة المقاييس التالية:

أ- مقياس التفكير الحسابي

أعد المقياس Tsai et al. (2021) بهدف قياس كفاءة التصرف في التفكير الحسابي بشكل عام. وتقاس المهارات الفرعية للتفكير الحسابي وهي: التلخيص، والتحليل، والتفكير الرمزي، والتقييم، والتعميم. ويمكن توصيف لمهارات الفرعية على النحو التالي:

أ- التلخيص: وتشير إلى تقييم ميل المرء للتركيز على المعلومات الأساسية لحل مشكلة ما.

ب- التحليل: وتشير إلى فحص ميل الفرد لتقسيم المشكلات إلى أجزاء صغيرة يمكن التحكم فيها لحلها.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

ج- التفكير الرمزي: وتشير إلى تقييم الميل إلى التخطيط لحل مشكلة بإجراءات متسلسلة خطوة بخطوة.

د- التقييم: وتشير إلى تقييم نزعة المرء لإيجاد أفضل حل لمشكلة ما بالنظر إلى الموارد المتاحة.

ه- التعميم: وتشير إلى تقييم ميل الفرد للتعرف على الأنماط في حلول مشكلات محددة وتطبيقها على مشكلات مماثلة.

وصممت المقياس ليكون من نوع التقرير الذاتي، وأعدت استجابات المقياس في ضوء مقياس ليكرت الخماسي، الذي يتراوح بين ١ = غير موافق على الاطلاق، إلى ٥= موافق تماماً. وتشير الدرجة الأعلى في كل مقياس إلى نزعة الفرد أو ميل أعلى لمعالجة أسلوب بطريقة ذهنية معين.

الصدق والثبات

أجري الصدق البنائي باستخدام التحليل العاملي الاستكشافي بطريقة تحليل المكونات الأساسية PCA، واختيار عدد العوامل بخمسة عوامل، والتدوير العمودي بطريقة الفاريماكس وذلك لدراسة استقرار العوامل عن طريق استقرار المفردات على العوامل التي افترضها معد المقياس. وكانت نتائج التحليل على النحو التالي:

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

جدول (١): الاستقرار العاملي لمقياس التفكير الحسابي (ن= ١١٥).

م	المفردات	العوامل				
		الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس
١	عادة ما أفكر في مشكلة رياضية بصورة عامة، بدلاً من النظر في التفاصيل					٠,٨٠
٢	عادة ما أفكر في الروابط المشتركة بين المشاكل الرياضية المختلفة					٠,٧٢
٣	عادة ما أحاول الالمام بملخص عام للقوانين والأفكار يسهل استذكاري للرياضيات	٠,٣٥				
٤	عادة ما أحاول تحليل الاخطاء الشائعة في المشاكل المختلفة			٠,٨٤		
٥	عادة ما أفكر فيما إذا كان من الممكن حل مشكلة ما	٠,٦٢		٠,٣٦		
٦	عادة ما أفكر في بنية المشكلة وطبيعتها	٠,٧٧				
٧	عادة ما أفكر في كيفية تقسيم مشكلة كبيرة إلى عدة معطيات صغيرة	٠,٦٤	٠,٣٤			
٨	لقد اعتدت على معرفة الإجراءات والقواعد والنظريات التي تجسد الحل خطوة بخطوة	٠,٦٣		٠,٤٩		
٩	عادة ما أحاول إيجاد حلول فعالة لمشكلة ما	٠,٧٤				
١٠	عادة ما أفكر في كيفية استنتاج الحل من الخلف للأمام	٠,٣٨			٠,٦٧	

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

م	المفردات	العوامل				
		الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس
١١	عادةً ما أحاول توظيف معرفة المعطيات لإنتاج حلول المشكلات الرياضية	٠,٥٤		٠,٥٣		
١٢	أميل إلى إيجاد حل صحيح لمشكلة ما	٠,٧٤	٠,٣١			
١٣	عادة ما اراجع الحلول من أجل تقييم حل المشكلات	٠,٥٧	٠,٥٣			
١٤	عادة ما أحاول إيجاد الحل الأكثر فعالية لمشكلة ما	٠,٥٥	٠,٥٣			
١٥	عادة ما أفكر في الحل السريع لمشكلة ما		٠,٨٢			
١٦	أميل إلى حل مشكلة جديدة وفقًا لتجربتي	٠,٣٢	٠,٦٢		٠,٣١	
١٧	عادةً ما أحاول استخدام طريقة شائعة لحل المشكلات المختلفة		٠,٤٢		٠,٧٣	
١٨	عادة ما ابحث عن طرق مختلفة وبسيطة لحلول المشكلات الرياضية	٠,٤٧		٠,٥٧		
١٩	عادة ما أحاول تطبيق حل مألوف لحل المزيد من المشاكل				٠,٧٦	
الجذر الكامن		٤,٨٦	٢,١٨	٢,٠٤	١,٨٢	١,٣٨
التباين المفسر		٢٥,٦٠٪	١١,٤٩٪	١٠,٧٥٪	٩,٥٨٪	٧,٢٥٪

بلغت الجذور الكامنة للأبعاد ٤,٨٦ و ٢,١٨ و ٢,٠٤ و ١,٨٢ و ١,٣٨ على الترتيب، بينما بلغ التباين المفسر للأبعاد ٢٥,٦٪ و ١١,٤٩٪ و ١٠,٧٥٪ و ٩,٥٨٪ و ٧,٢٥٪. وبلغ اجمالي التباين المفسر ٦٤,٧٪من إجمالي التباين المفسر لمصفوفة الارتباط. وبالتأمل في تشبعات المفردات على العوامل فقد لوحظ أن عاملي التقسيم والتفكير الرمزي أكثر

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

استقرارا لكنهما تشبعا على عامل واحد، والعامل التقييم تشبع على نفس العامل فيما عدا المفردة ١٥ فقد تشبعت على بعد أخر. كما أن عامل التعميم غير متماسك فقد تشبعت مفرداته على أربعة عوامل مختلفة.

وأجري التحليل العاملي التوكيدي بطريقة المربعات الصغرى غير الموزونة، لمفردات مقياس التفكير الرياضي، وذلك بعد أن أسفرت النتائج عن محدد المصفوفة السالب للبيانات. وقد كانت مؤشرات حسن المطابقة على النحو التالي:

جدول (٢): مؤشرات حسن المطابقة لمفردات مقياس التفكير الرياضي (ن= ١١٥).

المؤشر	RMSEA	X2/df	NNFI	GFI	SRMR	AGFI
القيمة	٠,٠٩٤	٢	٠,٩٩	٠,٩٥	٠,٠٨٤	٠,٩٣

أسفرت النتائج عن نموذج حسن المطابقة في ضوء مؤشرات حسن المطابقة GFI, NNFI, X^2/df, SRMR, AGFI بينما كان النموذج سيء المطابقة في ضوء مؤشر RMSEA حيث خرج عن مداه المقبول، وقد يكون هذا التحيز هو نتيجة لصغر حجم العينة كما أوضح Marsh & Balla (1994). وكانت تشبعات المفردات على العوامل على النحو التالي:

جدول (٣): تشبعات المفردات على أبعادها بمقياس التفكير الرياضي (ن= ١١٥).

البعد	المفردات	التشبع	الخطأ المعياري	قيمة ت
التلخيص	١	٠,١٣	٠,٠٤٥	٢,٨٣
	٢	٠,٤١	٠,٠٥٤	٧,٥٧
	٣	٠,٤٩	٠,٠٥٨	٨,٤٨
	٤	٠,٧٢	٠,٠٧٨	٩,٢٠
التقسيم	٥	٠,٦٨	٠,٠٥٣	١٢,٨٣
	٦	٠,٧٠	٠,٠٥٣	١٣,٢٩
	٧	٠,٦٦	٠,٠٥٢	١٢,٦٨

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

البعد	المفردات	التشبع	الخطأ المعياري	قيمة ت
التفكير الرمزي Algorithmic	٨	٠,٧٨	٠,٠٥٥	١٤,١٨
	٩	٠,٦٩	٠,٠٤٨	١٤,٣٧
	١٠	٠,٣٠	٠,٠٤٢	٧,٢٧
	١١	٠,٦٧	٠,٠٥٠	١٣,٥٧
التقييم	١٢	٠,٨١	٠,٠٥٤	١٥,٠٩
	١٣	٠,٧٣	٠,٠٥٠	١٤,٦٧
	١٤	٠,٦٥	٠,٠٤٨	١٣,٦٨
	١٥	٠,٤٣	٠,٠٤٤	٩,٧٨
التعميم	١٦	٠,٦٢	٠,٠٥٩	١٠,٤٦
	١٧	٠,٢٦	٠,٠٥٩	٥,٤٢
	١٨	٠,٦٧	٠,٠٥٧	١١,٧٥
	١٩	٠,٥٥	٠,٠٥٦	٩,٨٦

تراوحت قيم تشبعات بعد التلخيص بين ١٣, ٠ إلى ٧٢, ٠ وكانت قيمها مقبولة. بينما تراوحت تشبعات بعد التقسيم بين ٦٦, ٠ إلى ٧٠, ٠، في حين تراوحت تشبعات بعد التفكير الرمزي بين ٣٠, ٠ إلى ٧٨, ٠ وكانت جميعها مقبولة ودالة. بينما كانت تشبعات بعد التقييم تقع بين ٤٣, ٠ إلى ٨١, ٠ وكانت جميعها دالة ومقبولة، بينما بلغت قيم تشبعات بعد التعميم بين ٢٦, ٠ إلى ٦٧, ٠ وكانت جميعها مقبولة ودالة. وقد أسفرت نتائج التحليل ببرنامج الليزرل عن مصفوفة ارتباط بين العوامل المكونة للمقياس على النحو التالي:

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

جدول (٤): مصفوفة الارتباط بين العوامل الداخلية لمقياس التفكير الرياضي (ن= ١١٥).

البعد	التلخيص	التقسيم	التفكير الحسابي	التقييم	التعميم
التلخيص	١				
التقسيم	٠,٨٧ (٠,١٣) ٦,٩٤	١			
التفكير الرمزي	٠,٩٤ (٠,١٢) ٧,٥٨	٠,٩٨ (٠,١٠) ١٠,١٦	١		
التقييم	٠,٦٢ (٠,١٠) ٦,٤٥	٠,٩٤ (٠,٠٩) ١٠,٣٩	٠,٧٨ (٠,٠٧) ١٠,٥١	١	
التعميم	٠,٦٩ (٠,١٢) ٥,٩٢	٠,٧٥ (٠,١٠) ٧,٨٣	٠,٧٧ (٠,٠٩) ٨,٦٢	٠,٨٥ (٠,٠٩) ٩,٢٣	١

تراوحت قيم معاملات الارتباط بين الابعاد بين ٠,٦٢ إلى ٠,٩٨ وهي قيم متوسطة إلى مرتفعة، وهذا يعني أن الاتساق الداخلي لبنية المقياس قد تحققت، ومن ناحية أخرىٰ فيمكن للمقياس أن تنتظم مفرداته على خمسة عوامل من الرتبة الأولى، وينتظم على عامل عام من الرتبة الثانية.

ب- مقياس الاحجام عن حل المشكلات الاحصائية

أعد المقياس Ahmad (2021) وقد تكون من ١٥ مفردة تشير إلى الأسباب المحتملة لإحجام الفرد عن المشاركة في المناقشات الصفية. ويشير المستجيب إلى درجة موافقته أو عدم موافقته على المفردات ذات الصلة بأسباب احجام الطلاب عن المشاركة في مناقشات الفصل

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

الدراسي من خلال وضع علامة أمام تدريج خماسي طبقا لمقياس ليكرت بحيث ٥ تعني دائماً، و٤ غالبا، و٣ أحياناً، و٢ نادراً، و١ أبداً.

الصدق والثبات

أجري التحليل العاملي التوكيدي بطريقة المربعات الصغرى غير الموزونة، لمفردات مقياس الاحجام عن حل المشكلات، وذلك بعد أن أسفرت النتائج عن انتهاك شرط الاعتدالية المتدرجة للبيانات. وقد كانت مؤشرات حسن المطابقة على النحو التالي:

جدول (٥): مؤشرات حسن المطابقة لمفردات مقياس الاحجام عن حل المشكلات (ن= ١١٥).

المؤشر	RMSEA	X2/df	NNFI	GFI	SRMR	AGFI
القيمة	٠,١١	٢,٥	٠,٩٩	٠,٩٦	٠,٠٨٤	٠,٩٤

جاء مؤشر RMSEA سيء المطابقة فقد خرج عن مداه المقبول، بينما وقعت المؤشرات في المدى المثالي لها، وهذا يعني أن النموذج العاملي للإحجام عن حل المشكلات الرياضية مناسب لطبيعة العينة. وجاءت تشبعات المفردات على العوامل على النحو التالي:

جدول (٦): تشبعات مفردات مقياس الاحجام عن حل المشكلات (ن= ١١٥).

م	المفردات	التشبع	الخطأ المعياري	قيمة ت
١	أنا قلق من الحل الخاطئ في المسائل الرياضية والقوانين الإحصائية	٠,٦٧	٠,٠٤٥	١٥,٠٢
٢	أشعر بالتوتر عندما يجبرني أستاذي على الإجابة على سؤال	٠,٥٢	٠,٠٤٤	١١,٩٢
٣	أشعر بالتوتر والعصبية عند التحدث أمام زملائي بالقاعة	٠,٥٧	٠,٠٤٤	١٢,٨٧
٤	أشعر بالحرج لمجرد تفكيري في نتائج الاختبار النهائي خوفا على شكلي العام أمام الاخرين	٠,٦٣	٠,٠٤٤	١٤,٠٧
٥	أشعر أن عدم قدرتي على توظيف المعادلات سيجعلني أبدو غير كفء.	٠,٦٥	٠,٠٤٤	١٤,٦١

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

م	المفردات	التشبع	الخطأ المعياري	قيمة ت
٦	كان زملائي يضحكون عليّ إذا كانت إجابتي على السؤال خاطئة	٠,٤٥	٠,٠٤٣	١٠,٥١
٧	أطلب من المعلم أفكارا رياضية معينة التزم بها كمحاولة للنجاح	٠,٤٦	٠,٠٤٣	١٠,٥٦
٨	ليس لدي الثقة في الرياضيات	٠,٧١	٠,٠٤٦	١٥,٦٥
٩	لدي معرفة وأفكار رياضية غير كافية	٠,٥٩	٠,٠٤٤	١٣,٣٩
١٠	أخشى التعليقات القاسية والإيماءات السلبية لزملائي واساتذتي	٠,٦٠	٠,٠٤٤	١٣,٦٧
١١	أشعر بالدونية لأن زملائي الآخرين لديهم قدرة أفضل مني في حل المسائل الرياضية	٠,٦٨	٠,٠٤٥	١٥,١١
١٢	أحاول اقناع نفسي بأن الرياضيات سهلة كي يمكنني التغلب على مشكلتي في الرياضيات	٠,٢٧	٠,٠٤٢	٦,٤١
١٣	لا أستطيع الإجابة على أسئلة الرياضيات في الحال	٠,٦٠	٠,٠٤٥	١٣,٣٨
١٤	أحاول تجميع حلول زملائي كي أجد سبيلاً صحيحا لحلولي للمسائل الرياضية	٠,٤٦	٠,٠٤٣	١٠,٧٤
١٥	لا أعرف ماذا أقول لأنني أفتقر إلى الفهم الرياضي	٠,٧٢	٠,٠٤٦	١٥,٨٩

تراوحت تشبعات المفردات بالتحليل التوكيدي بين ٠,٢٧ إلى ٠,٧٢ وكانت جميع المفردات دالة ومقبولة على العامل العام. وقد لوحظ أن المفردة ٦ والتي تنص على "كان زملائي يضحكون علي إذا كانت إجاباتي على السؤال خاطئة"، وهذا قد يكون بسبب قلق الموقف أو إدراك شخصي قد لا يحدث من الاخرين فسياق الموقف يتحمل التأويل في ردود أفعال المتعلمين حيال الاستجابة الخطأ للمتعلم، وهذا يبرر التشبع المتوسط ٠,٤٥.

كما لوحظ أن المفردة ٧ والتي تنص على "أطلب من المعلم أفكارا رياضية ألتزم بها كمحاولة للنجاح" فهي مواقف مدركة من المتعلم كي يتخلص من القلق في سياق التعلم

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

للرياضيات، والمتعلم يعلم أن ما يطلبه خطا لكنها مواقف تعبر عن القلق ولا يمكن الافصاح عنها وهذا قد يبرر التشبع المتوسط ٤٦ , ٠.

كما أن المفردة ١٤ والتي تنص على "أحاول تجميع حلول زملائي كي أجد سبيلاً صحيحاً لحلولي للمسائل الرياضية"، فقد تشير إلى محاولة المتعلم لتحسين استجاباته كرد فعل أو حيلة دفاعية نتيجة تجنبه أو احجامه عن الرياضيات والتي تسبب له القلق فهو يحاول الالمام بطرق مألوفة أو البحث عن مخرج لمشكلاته، وهذا يبرر التشبع المتوسط ٤٦ , ٠.

ج- مقياس فوبيا الرياضيات

تم قياس فوبيا الرياضيات باستخدام مقياس طوره Suinn & Winston (2003)، ويتكون المقياس من ٣٠ مفردة، يتم الاستجابة عليها في ضوء مقياس ليكرت الخماسي. ويتم تقييم درجة قلق الطلاب في موقف معين خاصة في الحياة اليومية للمشاركين أثناء قيامهم بمهمة رياضية. ويتعلق المقياس ببعض الجوانب مثل جمع الأموال لشراء التذاكر، وحصر الأصوات، وحل مشكلات الجبر وغيرها من المشكلات الاحصائية. وبلغ الثبات الذي قدره معد المقياس ٩٦ , ٠. وتم تقدير الثبات بطريقة ألفا كرونباخ وبلغت ٨٧ , ٠ في حين بلغ معامل ماكدونالد أوميجا ٧٧ , ٠. وقد استخدم المقياس في الدراسة في تصنيف العينة إلى مرتفعي ومنخفضي قلق الرياضيات في ضوء درجة الوسيط.

ثالثاً: إجراءات الدراسة: تم تطبيق الأدوات أونلاين من خلال رابط معلن. كانت جميع الاستجابات على المقياس اجبارية. واحتوت الدراسة على مقاييس تحتوي استجابات مبنية في ضوء مقياس ليكرت الرباعي والخماسي. كما احتوت البيانات الأولية على بيانات ديموغرافية. كما احتوت الدراسة على سؤال كيفي ينص على: ما طبيعة التجربة المؤلمة التي مررت بها في دراستك مسبقاً في الرياضيات؟

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

رابعاً: إجراءات التحليل الاحصائي

استخدم التحليل العاملي الاستكشافي للتحقق من استقرار العوامل في البيئة المصرية للصورة المعربة لمقياس التفكير التلخيصي. واستخدم التحليل العاملي التوكيدي للتحقق من البناء العاملي لمقاييس الدراسة، واعتمد الباحث على مؤشرات مطابقة للحكم على مدى مناسبة المقياس لطبيعة العينة، وهي: NNFI,GFI (تزيد عن ٩٠, ٠)، ومؤشر SRMR (يقترب من الصفر)، ومؤشر AGFI (يقترب من الواحد الصحيح)، ومؤشر RMSEA (يقع بين ٠٥, ٠ و ٠٨, ٠ ولا يزيد عن ١٠, ٠)، ومؤشر X^2/df (يقع بين ٢ و ٣). وقد استخدم مؤشرات إحصاء وصفي لتوصيف بيانات الدراسة، واستخدم معامل ارتباط لتقدير العلاقات بين المتغيرات لدراسة.

خامساً: الإجراءات الأخلاقية: تم الاستعانة ببعض الزملاء للتطبيق على طلابهم، وذلك بعد استبعاد الطلاب الذين أبدوا عدم رغبة في الاستجابة على المقاييس. وبعد اطلاع الطلاب على أهداف الدراسة أعطوا رابط الأدوات، ودخلوا عليها في غير مواعيد الانتظام في الدراسة أونلاين. وحتى لا يستجيب طالب بالنيابة عن زملائه، فقد كانت الاستجابة بوضع اسم الطالب ورقمه القومي، وكانت الطلاب على علم بأن بياناتهم ستكون سرية ولأغراض البحث العلمي فحسب ولن يفصح عن هويتهم، وأن للطالب الحق في السؤال عن تفسير درجته، وحصوله على بعض الارشادات التي يراها مناسبة لتحسين أداؤه حيال طلبه ذلك.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

نتائج الدراسة وتفسيرها

أولاً: مؤشرات وصفية

استخدمت مؤشرات الإحصاء الوصفي كالمتوسط والوسيط والتباين والالتواء والتفرطح لمتغيرات الدراسة، وكانت النتائج على النحو التالي:

جدول (٧): مؤشرات الإحصاء الوصفي لمتغيرات الدراسة.

	ألفا كرونباخ	معامل أوميجا	المتوسط	الوسيط	التباين	الالتواء	التفرطح
التلخيص	٠,٥١	٠,٤٨	١٤,٤٠	١٤	٦,٤٢	٠,٠٥-	٠,١٦
التقسيم	٠,٧٢	٠,٧٣	١١,٨٣	١٢	٤,٨٣	٠,٤١-	٠,١٣
التفكير الرمزي	٠,٦٨	٠,٦٩	١٥,٠٤	١٥	٨,٠٨	٠,١٩-	٠,٥٢
التقييم	٠,٧٥	٠,٧٥	١٦,٠٦	١٦	٧,٦٤	٠,٣٩-	٠,٨٥
التقسيم	٠,٦٤	٠,٦٣	١٥,٢٣	١٦	٦,٣٥	٠,٢٦-	٠,٢٦
التفكير الحسابي	٠,٨٨	٠,٨٧	٧٢,٥٦	٧٤	١٠١,٦٧	٠,٢٩-	٠,٤١
الاحجام عن حل المشكلات	٠,٨٨	٠,٨٨	٣٩,٩٠	٤١	٨٩	٠,١٦-	٠,١٦

لوحظ من الجدول السابق أن قيم الالتواء صغيرة جداً، بما يشير إلى اعتدالية المتغيرات الداخلة في التحليل. بالإضافة إلى عدم وجود تفرطح في بيانات العينة. بينما لوحظ وجود تباينا كبيراً على درجات الطلاب في مقياس التفكير الرياضي بلغت قيمته ١٠١,٧ درجة وهي قيمة مرتفعة. بينما درجات مقياس الاحجام عن حل المشكلات فقط لوحظ أنها مرتفعة إلى حد ما ووصلت ٨٩ درجة وهو ما ينم عن وجود فروق فردية بين افراد العينة في الاحجام عن حل المشكلات، وبالرجوع إلى مسببات حالات الاحجام في السؤال الكيفي الذي عرضته الدراسة يتضح ما يلي:

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

١. الرؤية الضبابية للأفكار والمعتقدات المعرفية النمطية التي تتعلق بحل مشكلات التقسيم، قسمة المقادير الجبرية والعمليات على الكسور وغيرها في المراحل السابقة. حيث كانت تلك المشكلات بمثابة المعضلات في تقديرات المتعلم المتدنية.

٢. حالات الارتباك التي تنتاب الطالب أثناء حل المشكلات بالأخص في المواقف الاختبارية الأمر الذي يؤدي إلى عدم استطاعة المتعلم للنجاح بالرغم من تمكنه من محتوى المادة العلمية بسبب سيادة الانفعال والاضطراب على عمليات التفكير والتأمل.

٣. حل المشكلات في مادة الفيزياء التي سبب تدني مجموع الطالب بالمرحلة الثانوية بدرجة جعلته يحجم عن العمليات الحسابية المعقدة.

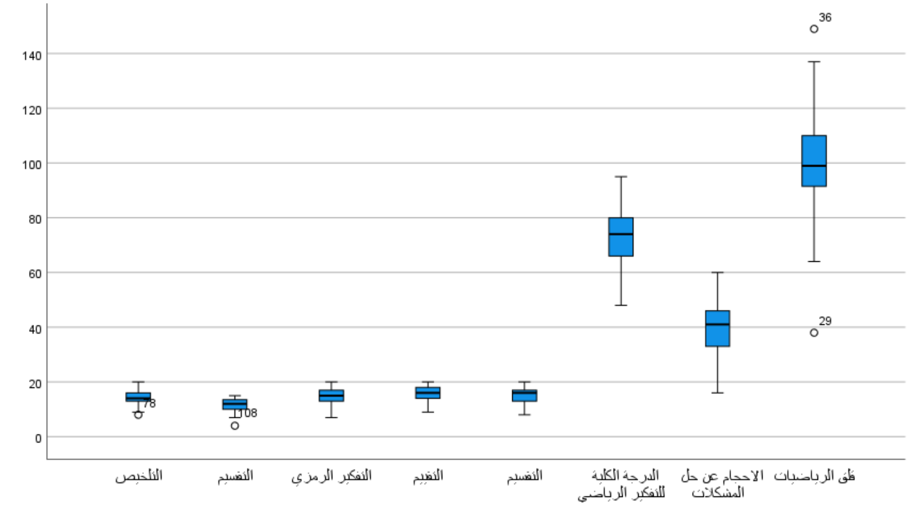
٤. انعدام القدرة على التخيل بالأخص في الهندسة، وضعف القدرة على الاستنتاج الرياضي في مقرر الجبر، وبالتالي تدني تقديرات الطالب في اختبارات السنوات السابقة.

٥. المشكلات التي تتعلق بطلاب الدراسات العليا في الخوف على مظهره الاجتماعي باعتباره معلما أو مديراً لأحد المدارس، وإحساسه بتدني تقدير الذات ومفهوم الذات الرياضي والذي ينعكس على مفهوم الذات الاجتماعي بالأخص لكبار السن بطلاب الدراسات العليا.

٦. الخوف من تكرار تجربة الفشل والشعور بالعار أمام الأهل بالرغم من معرفة أن السبب في الإخفاق ليس مقرر الرياضيات وإنما المعلم الذي لم يراع الفروق الفردية.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

وللتعرف على القيم المتطرفة في درجات الطلاب على مقاييس الدراسة، فقد تم استخدام رسوم Boxplot وكانت الرسوم على النحو المبين:



شكل (١): القيم المتطرفة لأبعاد التفكير الحسابي لأفراد عينة العينة.

يتضح من الرسم وجود قيم متطرفة بالسلب في فوبيا الرياضيات فقط للحالة رقم ٢٩، فهي حالة لا تعاني فوبيا إلا بدرجة طفيفة. في حين لوحظ أن عاملي التقسيم والتلخيص احتويا على حالات متدنية (متطرفة سلباً)، وهو ما ينم عن مشكلات في مهارات التفكير الحسابي المستخدمة في حل المشكلات الطفيفة. وقد يرجع ذلك إلى أن الإحجام عن حل المشكلات يتأثر بشكل جوهري بطبيعة التعقيد الذي تتضمنه عملية حل المشكلات في الكثير من الحالات واحتياجها للتصور والتخيل والوعي المتزايد وتقديم المقترحات وغيرها؛ وأيضاً إلى مجموعة السمات الشخصية في الطالب المتعلم والتي منها مشاعر الخوف والقلق والتوتر من عدم التمكن من حل المشكلات وصعوبة التطبيق العملي في حل تلك المشكلات ومن ثم فإنها تعتبر أهم العوامل المسببة للإحجام عن حل المشكلات.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

وتتفق هذه الدراسة مع دراسة Abbasi et al. (2012) التي توصلت إلى وجود علاقة ارتباطية سالبة بين كل من قلق الرياضيات واحترام الذات لدى الطلاب. وأيضا تتفق هذه الدراسة مع دراسة Rusyda et al. (2021) التي أظهرت وجود علاقة ارتباطية سالبة بين كل من قلق الرياضيات وحل المشكلات الرياضية لدي الطلاب.

ثانياً: الفروق بين مرتفعي ومنخفضي فوبيا الرياضيات في التفكير الحسابي والاحجام عن حل المشكلات الاحصائية:

وللتحقق من الفروق بين مرتفعي ومنخفضي فوبيا الرياضيات، وفقد استخدم اختبار ت المستقلة للتحقق من الفروق في التفكير الحسابي، والاحجام عن حل المشكلات الاحصائية. وكانت النتائج على النحو المبين:

جدول (٨): الفروق بين مرتفعي ومنخفضي فوبيا الرياضيات في متغيرات الدراسة.

المتغير	مستوى فوبيا الرياضيات	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجة الحرية	الدلالة
التفكير الحسابي	مرتفع	٦٤	٦٨,٩٤	٨,٧٧	٣,٦١	١١٥	٠,٠٠٠ دالة
	منخفض	٥١	٧٥,٤٤	١٠,٥٤			
الاحجام عن حل المشكلات	مرتفع	٦٤	٤١,٧٨	٨,٨٦	٢,٤٥	١١٥	٠,٠٠٠ دالة
	منخفض	٥١	٣٧,٥٣	٩,٦٨			

أسفرت النتائج عن وجود فروق دالة احصائيا بين مرتفعي ومنخفضي فوبيا الرياضيات على مقياس التفكير الحسابي لصالح ذوي مستوى الفوبيا المرتفع. بينما لوحظ وجود فروق دالة احصائيا بين مرتفعي ومنخفضي فوبيا الرياضيات في مقياس الاحجام عن المشكلات الاحصائية لصالح مرتفعي القلق. وقد يرجع ذلك إلي أن للعوامل النفسية لها دور جوهري في التأثير على التفكير الحسابي وبالتالي التأثير على الإحجام عن حل المشكلات الاحصائية، على

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

سبيل المثال فوبيا الرياضيات التي تظهره النتائج أنه متغير نفسي ذو تأثير سلبي على درجة ومستوى التفكير الحسابي وبالتالي زيادة مستويات الإحجام عن حل المشكلات الاحصائية؛ ويرجع ذلك إلى أن التفكير الحسابي وحل المشكلات الاحصائية يحتاج بالضرورة إلى المزيد من التركيز والانتباه وهدوء الأعصاب الذي يمكن في النهاية من الإقبال على التفكير بشكل منطقي وسليم وبالتالي الإقبال على حل المشكلات الاحصائية بشكل أفضل.

وتتفق هذه الدراسة مع دراسة أسماء الجمال (٢٠١٦) والتي أشارت إلى وجود فروق دالة احصائيا بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار التفكير الرياضي وقلق الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية. فمستويات الفوبيا المرتفعة للرياضيات تكون بمثابة عائق للتفكير حيث يحدث سوء في التنظيم الذاتي نتيجة تشوه الادراك ونمطية المخططات المعرفية كما أكد Baltaci (2016). أو أن المعرفة الكائنة التي تتعلق بالرموز والمعادلات الرياضية هي معرفة مفاهيمية ولا تصل إلى المعرفة الإجرائية كارتباط العمليات العددية وخلل بناء البرهان على المسائل التي تتطلب الحل كما أكدت دراسة Lubin et al. (2022).

وأيضا مع دراسة علي فارس (٢٠١٨) إلى وجود علاقة عكسية بين قلق الرياضيات والمشكلات الرياضية لدي طلاب الصف الثالث الثانوي. وبالرغم من هذا الاتفاق إلا أن طبيعة العينة مختلفة عنه في الدراسة الحالية، فمشكلة قلق الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية تتعلق بضيق الوقت المناسب للحل ويصل الطالب إلى مستوى قلق الرياضيات وليس فوبيا الرياضيات حيث أن شعبة علمي رياضيات بالمرحلة الثانوية هي اختيارية، بينما في المرحلة الجامعية فمقررات الإحصاء هي مقررات اجبارية كما أن سعة الذاكرة العاملة لطلاب مرحلة الدراسات العليا باعتبار أعمارهم كبيرة لا تتحمل المعالجات، وأن مفهوم الذات الرياضي متدني، وصورة الذات تكون مهددة لدى ذوي الوظائف التي تتعلق بالتعليم منهم، فيكون القدرة على

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

اظهار قرار عقلاني يتعلق بالرياضيات متأخر نتيجة تأخر استراتيجيات العمل والمعالجة اللازمة للربط بين القواعد والمبادئ الرياضية والمهارات الإجرائية للحل وهذا ما أكدته دراسات (Baltaci, 2016; Carney et al., 2022; Lubin et al., 2022).

بينما تختلف هذه الدراسة مع دراسة كانيا ونهدي Kania & Nahdi (2020) التي أشارت إلى وجود فروق دالة إحصائيا بين مرتفعي ومنخفضي القلق في الخصائص الجسدية للقلق الرياضي أثناء التعلم القائم على حل المشكلات لصالح ذوي القلق المرتفع. وهذا قد يكون رد فعل فسيولوجي نتيجة الارتباك وزيادة الانفعال البادي على المتعلم في المواقف الاختبارية أثناء حل الرياضيات نتيجة عدم الربط بين المعرفة والخبرة المسبقة في اتخاذ أنسب القرارات في انتقاء الحلول المناسبة وهذا يتفق مع دراسات (Angeli, 2022; Kholid et al., 2022).

ثالثاً: العلاقات بين التفكير الحسابي والاحجام عن المشكلات الاحصائية لدى مرتفعي ومنخفضي فوبيا الرياضيات:

تم اجراء التحليل بثلاثة طرق، الأولى عن طريق حساب العلاقات بين التفكير الرياضي والاحجام عن حل المشكلات الرياضية لذوي القلق الرياضي المرتفع، والطريقة الثانية عن طريق حساب نفس العلاقات لذوي القلق الرياضي المنخفض. أما في الطريقة الثالثة فيتم عزل متغير قلق الرياضيات واعتباره متغير مصاحب Covariate ودراسة العلاقات بين المتغيرين باستخدام الارتباط الجزئي. وكانت النتائج على النحو التالي:

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

جدول (٩): العلاقات بين الاحجام عن حل المشكلات والتفكير الرياضي لمرتفعي ومنخفضي قلق الرياضيات.

	مستويات فوبيا الرياضيات	التلخيص	التقسيم	التفكير الرمزي	التقييم	التعميم	الاحجام عن حل المشكلات
التلخيص	مرتفع						
	منخفض						
	عزل الفوبيا	١					
التقسيم	مرتفع	٠,٤٦٤**					
	منخفض	٠,٤٢٢**					
	عزل الفوبيا	٠,٤٤٧**	١				
التفكير الرمزي	مرتفع	٠,٥١٠**	٠,٦٣٨**				
	منخفض	٠,٤٨٥**	٠,٧٣١**				
	عزل الفوبيا	٠,٤٨١**	٠,٦٩٤**	١			
التقييم	مرتفع	٠,٢٠١	٠,٦٤١**	٠,٤٢١**			
	منخفض	٠,٣٩٧**	٠,٦٩٩**	٠,٥٩٩**			
	عزل الفوبيا	٠,٢٨٠**	٠,٦٧٦**	٠,٥١٣**	١		

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

	مستويات فوبيا الرياضيات	التلخيص	التقسيم	التفكير الرمزي	التقييم	التعميم	الاحجام عن حل المشكلات
التعميم	مرتفع	٠,٢٢١	٠,٣٩٠**	٠,٤٢٤**	٠,٥٥٧**		
	منخفض	٠,٣٩٦**	٠,٥٠٩**	٠,٥١٩**	٠,٥٦٤**		
	عزل الفوبيا	٠,٢٦٣**	٠,٤٥٢**	٠,٤٤٦**	٠,٥٤٦**	١	
الاحجام عن حل المشكلات	مرتفع	-٠,٠٠٩	-٠,٢٠٣	-٠,١٢٣	-٠,١١٩	٠,٠٥٠	
	منخفض	-٠,١٢٥	-٠,٣٥١*	-٠,١٨٩	-٠,٠٥٩	٠,٠٤٨	
	عزل الفوبيا	-٠,٠٩٠	-٠,٢٨٧**	-٠,١٩٢*	-٠,١١٦	-٠,٠٠٨	١

وقد لوحظ انعدام العلاقات بين الاحجام عن حل المشكلات الإحصائية والتلخيص باعتبار أن التلخيص في الرياضيات مهارة ترتبط بقدرات التفكير العليا والتي قد يفتقر إليها المتعلم بسبب قصور الأداء المعرفي فيما يتعلق بالمعرفة الرمزية والعمليات الاستدلالية التي تتطلب القدرة على التخيل والاستنتاج والتفكير التأملي وهذا يتفق مع (Angeli, 2022; Kholidet al., 2022; Lorenco et al., 2022).

والمتأمل في العلاقة بين التقسيم والاحجام عن حل المشكلات نجد أنها في حالة مستويات الفوبيا المتدنية مرتفعة عنه في حالة عزل الفوبيا عن التصميم، هذا قد يرجع إلى أن انخفاض الفوبيا يؤدي إلى عزل الاضطراب المعرفي، ويوفر القدرة للذاكرة العاملة في طرح

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

الافكار والربط بين المعرفة المفاهيمية التي ترتبط بالرموز والقواعد، وبناء الاستنتاجات والحلول والبراهين بناء على المعرفة الاجرائية عن طريق استخدام الحجج والتبريرات المناسبة وهذا يتفق مع (Ersoy & Guner, 2015; Kholid et al., 2022; Kooloos et al., 2022; Liang, 2022). بينما عزل الفوبيا عن التصميم قد يعني أن الطالب من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات أو أنه مهدد بالفشل الأكاديمي وهذا قد يكون المبرر وراء انخفاض قيمة الارتباط بين منخفضي الفوبيا -٠,٣٥١ إلى -٠,٢٨٧.

ووجدت علاقة ارتباطية بين الاحجام عن حل المشكلات الإحصائية والتفكير الرمزي في حالة عزل فوبيا الرياضيات عن تصميم التجربة وبلغ -٠,١٩٢ وهذا مدلوله أن عزل الفوبيا عن تصميم الدراسة أدى إلى التنظيم الذاتي الانفعالي بصورة تسمح لصرف مزيد من السعة المخصصة للانفعال المرتبط بالرياضيات إلى المعالجة المعرفية للتعامل مع الرموز والمعادلات الرياضية وهذا يتفق مع (Suseelan et al., 2022). وربما يكون مضمون هذا أن المتعلم في التغافل عن فوبيا الرياضيات يساعد المتعلم على الترجمة الدلالية والايقونية للرياضيات في صورة رموز ومعالجات تعكس سل الابتكار في الحل والقيمة المتدنية لمعامل الارتباط تعني انخفاض العزوف التدريجي عن حل المشكلات الإحصائية بنماء التفكير الرمزي وهذا اتفق مع دراسات (Ersoy & Guner, 2015; Monrat et al., 2022).

رابعاً: إحصاءات أخرى

حاولت الدراسة تسليط الضوء على من يعانون من مشكلات أو إخفاقات مسبقة في مجال الرياضيات في المراحل السابقة باعتبار أن قلق الرياضيات مشكلة متراكمة انفعالية من سنوات سابقة. اختيرت عينة ٤٣ ممن يعانون إخفاقات سابقة عن طريق أمر Select cases. وتم تقدير معاملات الارتباط بين الاحجام عن المشكلات الرياضية، والتفكير الرياضي،

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

والقلق، وبين العمر الزمني للعينة الدراسية وذلك من أجل التعرف على مدى تغير طبيعة الظاهرة فيما يتعلق بدراسة الرياضيات عبر المستويات العمرية الأعلى. وقد كانت النتائج على النحو التالي:

جدول (١٠): العلاقات بين العمر الزمني للعينة ومتغيرات الدراسة

المتغير	المتغير	العلاقة	ن	فترات الثقة	
				الحد الأدنى	الحد الأعلى
فوبيا الرياضيات	العمر	٠,١٦٩	٤٣	٠,١٣٨-	٠,٤٤٧
التفكير الحسابي	العمر	٠,٢٤٠	٤٣	٠,٠٦٥-	٠,٥٠٤
الاحجام عن حل المشكلات	العمر	٠,٠٧٥-	٤٣	٠,٣٦٧-	٠,٢٣١

جاءت النتائج بقبول الفرض الصفري وهو عدم وجود علاقة بين قلق الرياضيات والعمر ممن تعرض للإخفاق في الرياضيات في مراحل سابقة، بينما لا توجد علاقة بين التفكير الحسابي والعمر ممن تعرضوا لإخفاقات في الرياضيات، وكذلك لم توجد علاقة ارتباطية بين الاحجام عن حل المشكلات الاحصائية والعمر. وهذا يعني أن للتجربة الرياضية التي سببت الفشل الأكاديمي رواسب نفسية تنعكس أثارها من الماضي، ويصبح المتعلم متوتراً، وتسبب تشوه مفهوم الذات الاجتماعي لدى المتعلم.

وللتحقق من الفروق بين طلاب الدراسات العليا والبكالوريوس في أدائهم على مقياس التفكير الحسابي فقد استخدم اختبار ت المستقلة، وكانت النتائج غير دالة احصائياً في التفكير الحسابي (P= .063, df= 113, t=-1.54)، فقد كان طلاب البكالوريوس (M= 71.53, Std= 10.46) متقاربون في أدائهم مع طلاب الدراسات العليا (M= 74.56, Std= 9.11)، ولكن مدى الفروق متسع في التفكير الحسابي لدى طلاب البكالوريوس وهذا يتضح من قيمة الانحراف المعياري، وهذا قد يرجع إلى أن الدراسات العليا يكون المتعلم وصل فيها إلى أعلى

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

درجات الحكمة، أو التفكير، وتكون لدية القدرة على البحث، وأن مشكلة الشعور بالتهديد بالتذبذب النسبي في الأداء بين الزملاء قد اختفت في أداء الطلاب.

بينما استخدمت الدراسة اختبار ت المستقلة في دراسة الفروق بين طلاب البكالوريوس والدراسات العليا على مقياس الاحجام عن حل المشكلات الاحصائية. وقد جاءت النتائج غير دالة احصائياً (P= .110, df= 113, t= 1.23)، وقد لوحظ أن الاحجام عن حل المشكلات الاحصائية لدى طلاب البكالوريوس (M= 40.67, Std= 9.04) قد ارتفع نسبيا عنه في أداء طلاب مرحلة البكالوريوس (M= 38.38, Std= 10.10) ولكنه بالرغم من هذا فلم يكن دال احصائياً، وهذا قد يرجع إلى عدة عوامل قد تكون انفعالية، أو قد يكون قلق المستقبل لدى طلاب البكالوريوس مرتفع عنه في الدراسات العليا، وقد يكون قلق الرياضيات أعلى بدرجة خلفت رواسب انفعالية، وتشوه الادراك المعرفي الذي يفقد المتعلم الشعور بالرغبة في تحصيل الرياضيات أو الاقبال عليها بالرغم من حصوله على درجات مرتفعة في بعض الأحيان.

وقد يرجع ذلك إلي أن العمر من العوامل المهمة المؤثرة في طبيعة العلاقة بين التفكير الحسابي والإحجام عن حل المشكلات الاحصائية، ويرجع ذلك إلى طبيعة تأثير العمر على العوامل النفسية لدى المتعلم والتي من أهمها مستوى القلق لدى المتعلم، حيث أن هناك مستويات أعلى من التفكير الرياضي والإقبال على حل المشكلات الاحصائية بتقدم العمر نتيجة المرور بالكثير من التجارب وفي نفس الوقت تقل مشاعر القلق والخوف على المستقبل لدى المتعلم وهو ما يفسره الاختلافات ما بين طلاب المرحلة الثانوية والجامعية والدراسات العليا، حيث تصبح مستويات التفكير الحسابي أعلى لدى طلاب الدراسات العليا وتزيد مستويات الإقبال لحل المشكلات الاحصائية نتيجة انخفاض مستويات القلق لديهم مقارنة بغيرهم من الطلاب الأصغر سناً، وبالتالي يمكن التوصية بضرورة التركيز على تحقيق أقصى درجات

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

الطمأنينة لدى الطلاب وخاصة في المراحل العمرية الصغيرة حتى يمكن التخفيض من مشكلة الإحجام عن حل المشكلات الاحصائية. وتتفق هذه النتائج مع ما أشارت إليه دراسة Schneider et al. (2016) على المستوي النظري أن مستوى فوبيا الرياضيات ينخفض مع تقدم العمر مما يحسن من التفكير الحسابي والكفاءة الرياضية التي تحسن من أسلوب حل المشكلات.

والمتأمل في النتائج يجد أن الاحجام عن حل المشكلات الإحصائية عديم العلاقة بالتقييم والتعميم والتلخيص، وهي مهارات تتطلب مهارات تفكير عليا ترتبط بقمة الهرم المعرفي لبلوم، كما أن هذه المهارات عديمة العلاقة بمستويات الفوبيا أو في حالة عزل المتغير تماماً عن التصميم الاحصائي للتجربة. وهذا مدلوله أن المتعلم يعتمد على أساليب نمطية، بينما الاحجام عن حل المشكلات يلاحظ أنه مرتبط بالتفكير الرمزي وهذا معناه أن حل المشكلات إذا كانت متغيراته مباشرة كان التفكير إلى حد ما مقبول، ولكن قيمة معامل الارتباط ضعيفة، مما يعني أن العبء المعرفي المتجسد لدى المتعلم يرتبط بالمعالجة المعرفية، أو سوء الفهم، أو بسبب الفوبيا التي تجسدت عبر المراحل السابقة بسبب تشوه مفهوم الذات الرياضي أو اهتزاز صورة الذات إما مستقبلاً أو في الوقت الراهن. وربما قد يكون هناك تدخل لعوامل أخرى وهي أن توجهات المتعلم الدافعية ترتبط بأداء الاحجام، أو تمكن الاحجام، أو تملك الانفعالات التي ترفع من قيمة الاضطراب المعرفي لدى المتعلم أثناء حل المشكلات مما يدل على عزوف المتعلم.

ولكن يلاحظ في مستويات الماجستير والدكتوراة بقسم علم النفس التربوي يلاحظ أن هناك مقررات إحصائية اختيارية يقبل عليها المتعلم بأعداد كبيرة، وهي مقررات مثل استخدام الحاسب الالي في علم النفس، وقضايا معاصرة في القياس والتقويم، وقد يكون هذه المقررات بسبب تحررها من العمليات الحسابية واعتمادها على التفسير، والاستدلال المرتبط بالتصور

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

البصري المكاني لتواجد كل رقم في كل خلية ببرمجيات التي تعلمها المتعلم، أو أنها ترتبط باحتياجاته للبحث العلمي وإنتاج البحوث العلمية.

وبالتأمل في قيم العلاقات والارتباطات بين العمر الزمني ومتغيرات الدراسة وجد أنها عديمة الدلالة الإحصائية بمعنى أن المشكلة كائنة لدى الطالب بكلية التربية وليست وليدة المرحلة، ولكن بالأحرى من المرحلة الثانوية التي عانى المتعلم في مقررات الرياضيات بإخفاق أو خبرة سلبية، أو قصور في العمليات العقلية في معالجة المعطيات والربط بينها وبين المطلوب للحل بالاستدلال الرياضي والتبرير المنطقي، وربما قد تكون جذور المشكلة يرجع بالمراحل السابقة إلى طبيعة المتعلم فقد يكون قلق الرياضيات لدى المتعلم من تفوق المتعلم سبباً في صد المتعلم وكبحه معرفياً للاستفسار أو التدريب والممارسة مما سبب رواسب مرتبطة بخبرات الماضي أو الاعتقاد الخاطئ لدى المتعلم بأن قدراته متدنية.

وتعاني الدراسة من محددات منها أن حجم عينة الاناث أكبر منها في الذكور وهذا قد يعطي نتائج متحيزة، وبالرغم من النتائج المنطقية التي حصلت عليها الدراسة، إلا أن هناك محددين الأول هو حجم العينة يعد صغير نسبياً وقد يكون عائقاً أمام تعميم النتائج، والثاني هو أن كم التباين الكلي المفسر لمقياس التفكير الحسابي حوالي ٦٤٪ مما يعني أن ٣٦٪ هو تباين غير مفسر يرجع إلى عوامل أخرى تؤثر على التفكير الحسابي في مقررات الإحصاء غير الابعاد الواردة في التحليل.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

المراجع

أسماء الجمال (٢٠١٦). أثر استخدام استراتيجية ويتلي في تنمية التفكير الرياضيّ وخفض قلق الرياضيّات لدى طلبة الصّف التّاسع الأساسّي في الأردنّ. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية العلوم التربوية. إربد. الأردن.

علي فارس (٢٠١٨). العلاقة بين قلق الرياضيات والقدرة على حل المشكلات الرياضياتية لدي التلاميذ السنة الثالثة ثانوي. مجلة حقائق للدراسات النفسية والاجتماعية. ٣(٩). ١٢- ٣٠.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

References

Abbasi,M. Samadzadeh,M. & Shahbazzadegan,B (2012). Study of Mathematics Anxiety in High School Students and it's Relationship with Self-esteem and Teachers' Personality Characteristics. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 83, 1-6.

Ahmad, C. V. (2021). Causes of students' reluctance to participate in classroom discussions. ASEAN Journal of Science and Engineering Education, 1(1), 47-62.

Angeli, C. (2022). The effects of scaffolded programming scripts on pre-service teachers' computational thinking: Developing algorithmic thinking through programming robots. International Journal of Child-Computer Interaction, 31, 100329.

Baltaci, S. (2016).. Malaysian Online Journal of Educational Technology, 4(4), 18-35.

Carney, M., Paulding, K., & Champion, J. (2022). Efficient Assessment of Students' Proportional Reasoning. Applied Measurement in Education, 1-17.

Ersoy, E., &Guner, P. (2015). The place of problem solving and mathematical thinking in the mathematical teaching. The Online Journal of New Horizons in Education-January, 5(1), 120-130.

Ertugrul-Akyol, B. (2019). Development of computational thinking scale: Validity and reliability study. International Journal of Educational Methodology, 5(3), 421-432.

Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. Educational researcher, 42(1), 38-43.

Kania,N. Jatisunda,M. Suciawati,V & Nahdi,D (2020). Student mathematical anxiety: investigation on problem based learning. Journal of Physics Conference Series. 1613(1), 1-8.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

Kátai, Z. (2015). The challenge of promoting algorithmic thinking of both sciences- and humanities-oriented learners. Journal of Computer Assisted Learning, 31(4), 287-299.

Kholid, M. N., Sa'Dijah, C., Hidayanto, E., &Permadi, H. (2022). Students' reflective thinking pattern changes and characteristics of problem solving. Reflective Practice, 1-23.

Kooloos, C., Oolbekkink-Marchand, H., van Boven, S., Kaenders, R., & Heckman, G. (2022). Making sense of student mathematical thinking: the role of teacher mathematical thinking. Educational Studies in Mathematics, 1-22.

Kooloos, C., Oolbekkink-Marchand, H., van Boven, S., Kaenders, R., & Heckman, G. (2022). Making sense of student mathematical thinking: the role of teacher mathematical thinking. Educational Studies in Mathematics, 1-22.

Korkmaz, Ö., Çakir, R., &Özden, M. Y. (2017). A validity and reliability study of the computational thinking scales (CTS). Computers in human behavior, 72, 558-569.

Liang, S. (2022). Habits of Mathematical Thinking and Development of Heuristics. Contemporary Mathematics and Science Education, 3(1).

Lourenço, M., Costa, C., Cruz, C., & Gonçalves, A. (2022, March). STUDENTS'REPRESENTATIONS IN A FLOWERBED CONSTRUCTION: A WINDOW FOR MATHEMATICAL THINKING AND LEARNING. In Proceedings of INTED2022 Conference (Vol. 7, p. 8th).

Lubin, A., Kana, L., Ducloy, N., Delteil, F., Perdry, H., &Mikaeloff, Y. (2022). Do children with mathematical learning disabilities use the inversion principle to solve three-term arithmetic problems?: The impact of

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

presentation mode. Journal of Experimental Child Psychology, 216, 105343.

Marasabessy, R. (2021). Study of Mathematical Reasoning Ability for Mathematics Learning in Schools: A Literature Review. Indonesian Journal of Teaching in Science, 1(2), 79-90.

Marsh, H. W., &Balla, J. (1994). Goodness of fit in confirmatory factor analysis: The effects of sample size and model parsimony. Quality and Quantity, 28(2), 185-217.

Monrat, N., Phaksunchai, M., &Chonchaiya, R. (2022). Developing Students' Mathematical Critical Thinking Skills Using Open-Ended Questions and Activities Based on Student Learning Preferences. Education Research International, 2022.

Nicol, D., Thomson, A., & Breslin, C. (2014). Rethinking feedback practices in higher education: a peer review perspective. Assessment & Evaluation in Higher Education, 39(1), 102-122.

Öztürk, G. (2021). Pre-Service Teachers' Skills in Analysing Achievements in Regard to the Revised Bloom's Taxonomy. International Journal of Progressive Education, 17(1), 277-293.

Rusyda, N. A.; Suherman; Dwina, F.; Manda, T. G. & Rusdinal, R. (2021). The Role of Mathematics Anxiety and Mathematical Problem-Solving Skill. Journal of Physics: Conference Series, 1742(1), 1-5.

Schneider,M. Beeres,K. Coban,L. Merz,S. Schmidt,S. Stricker,J & Smedt,B (2016). Associations of non-symbolic and symbolic numerical magnitude processing with mathematical competence: a meta-analysis. Journal of Developmental Science, 1-16.

Suinn, R. M., & Winston, E. H. (2003). The mathematics anxiety rating scale, a brief version: psychometric data. Psychological reports, 92(1), 167-173.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3

Suseelan, M., Chew, C. M., & Chin, H. (2022). School-Type Difference Among Rural Grade Four Malaysian Students' Performance in Solving Mathematics Word Problems Involving Higher Order Thinking Skills. International Journal of Science and Mathematics Education, 1-21.

Tang, X., Yin, Y., Lin, Q., Hadad, R., &Zhai, X. (2020). Assessing computational thinking: A systematic review of empirical studies. Computers & Education, 148, 103798.

Teuscher, D., Leatham, K. R., & Peterson, B. E. (2017). From a framework to a lens: Learning to notice student mathematical thinking. In Teacher noticing: Bridging and broadening perspectives, contexts, and frameworks (pp. 31-48). Springer, Cham.

Tsai, M. J., Liang, J. C., & Hsu, C. Y. (2021). The computational thinking scale for computer literacy education. Journal of Educational Computing Research, 59(4), 579-602.

Wing, J. (2006). Computational Thinking Communications of the ACM, 49 (3), 33-35.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.7.1.3