فاعلية استخدام أُنموذج الفورمات في تحسين التفكير الرياضي لدى طلبة الصف العاشر في محافظة إربد

مأمون محمد الشناق*

تاريخ الاستلام 2023/10/17
تاريخ القبول 2023/11/14

الملخّص:

هدفت الدراسة الحالية إلى تعرف فاعلية استخدام أُنموذج الفورمات في تحسين التفكير الرياضي ككل، وفي كل مهاره من مهاراته لدى الطلبة. تم اختيار شعبتين من شعب الصف العاشر بإحدى المدارس الثانوية للذكور وبالطريقة العشوائية في محافظة إربد، وبالتعيين العشوائي تم اختيار إحدى الشعبتين وعددها (18) طالبا كمجموعة تجريبية، ودرست باستخدام أُنموذج الفورمات والأخرى ضابطة وعددها (18) طالبا وتم تدريسها بالطريقة السائدة. ولتحقيق أهداف الدراسة تم بناء اختيار لقياس التفكير الرياضي لدى الطلبة وتكون من المهارات الآتية: التعميم، الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز، التخمين، والتفكير المنطقي، وتم التحقق من صدقة وثباته، ولتحليل النتائج تم استخدام تحليل التباين الأحادي والمتعدد المصاحب. وأظهرت نتائج الدراسة تفوق طلبة المجموعة التجريبية في التفكير الرياضي ككل، وفي جميع مهارات التفكير الرياضي الستة على طلبة المجموعة الضابطة، وفي ضوء نتائج الدراسة تم تقديم بعض التوصيات، ومن أهمها بناء برامج لتدريب المعلمين على استخدام أُنموذج الفورمات وتبني استخدام الـ أُنموذج في تدريس موضوعات مختلفة في الرياضيات.

الكلمات المفتاحية: أُنموذج الفورمات، التفكير الرياضي، تدريس الرياضيات، الصف العاشر الأساسي؛ محافظة إربد

(*) جامعة اليرموك

The Effectiveness of Using the 4 MAT Model on Improving Mathematical Thinking Among tenth grade students in Irbid Governorate

Abstract

This study aims to identify the effectiveness of using the 4MAT model in improving mathematical thinking as a total and in each skill among the students. Two classes were randomly selected from the tenth grade in one a secondary school for boys from Irbid governorate, and by random assignment, one of the two classes was chosen as an experimental group which included of 18 students was taught using the 4 MAT model, and the other group which consisted of 18 students as a control group that taught by the conventional method. In order to achieve the objectives of the study, a mathematical thinking test was built, and it consisted of the following skills: generalization, induction, deduction, use of symbols, guessing, and logical thinking, and its validity and reliability were verified. The results of the study showed that the students of the experimental group outperformed in mathematical thinking as a whole and in all six mathematical thinking skills on the students of the control group. In the light of the results of the study, some recommendations were presented, the most important of which is building programs to train teachers to use the 4MAT model and adopting the use of the 4MAT in teaching different mathematical topics .

Keywords: 4 MAT model, Mathematical thinking, Teaching mathematics, Tenth grade, Irbid Governorate.

المقدمة

تعد الرياضيات أداه مهمة في بناء الأنسان، وحل الكثير من المشاكل التي تواجهه؛ لكونها أداة للتفكير الصحيح، كما تمثل الرياضيات الحديثة بنية معرفية متكاملة ومترابطة، بالنظر إلى الرياضيات نجد أنها تتكون من مكونات عدة رئيسة يشكل تكاملها وربطها مع بعضها بعضاً هذه البنية، وتتمثل هذه المكونات الرئيسة في المفاهيم الرياضية، الخوارزميات، والمهارات، والتعميمات، والمبادئ الرياضية، وحل المسائل الرياضية. الكل يعلم أهمية الرياضيات ألا تعتبر من أصعب المواد الدراسية وتعليمها يعد من المواد الصعبة بسبب ما تعتمد عليه من التسلسل المنطقي والتجريد سواء في المفاهيم أم العلاقات وغيرها، ولهذا لا توجد استراتيجية تدريس مثالية لتدريس جميع الموضوعات الرياضية وتناسب المراحل الدراسية كافة، مما يستوجب البحث عن طرق واستراتيجيات مختلفة تساعد المعلم على تحسين التعلم واعتماد الطالب على نفسه.

ولعل من أهم الاستراتيجيات والمداخل الحديثة في تعلم وتعليم الرياضيات أُنموذج الفورمات(MAT Mode Application Techniques4)، حيث طور هذا ال أُنموذج من قبل بيرنيس مكارثي مستنداً إلى نظرية كولب (Kolb) في أنماط التعلم (الأشخاص يتعلمون المعرفة الجديدة من خلال الأحاسيس والمشاعر والتفكير بشكل عام) بالإضافة إلى العديد من الدراسات والبحوث في علم النفس والتربية المرتبطة بجانبي الدماغ، ويعد من أهم النماذج والمداخل التي تم توظيفها في لتوصيل المعارف والمعلومات الجديدة بطريقة تراعي جميع أنماط التعلم المختلفة للطلبة، وكذلك تراعي الفروق الفردية بينهم (عمر والشناق والعمري،2018).

كما يعرف مكارثي ومكارثي McCarthy & McCarthy (2006) بأنه دورة تعلم يستخدم فيها الطلبة خبرتهم المباشرة، ويتكون من أربع خطوات إجرائية متتابعة ومتتالية هي: الملاحظة التأملية، بلورة المفهوم، التجريب النشط، وحل المشكلات، الخبرات المادية

وكما عرّف علي (2011، 164) أُنموذج الفورمات بأنه" نسق تطبيقي لعملية التعلم داخل غرفة الصف، وهو عبارة عن مخطط إرشادي يقترح مجموعة من الإجراءات المحددة والتي من شأنها توجيه عملية تنفيذ نشاطات التعليم والتعلم بما يسهل العملية التعليمية لتحقيق أهدافها المعرفية والمهارية والوجدانية".

بالإضافة إلى ذلك عرّف عمر والشناق والعمري، (2108) بأنه عبارة عن مجموعة من المراحل التي يقوم بها المعلم في أثناء تدريسه وحدة محددة من الرياضيات المتمثلة بخطوات إجرائية متتابعة بالملاحظة التأملية، وبلورة المفهوم والتجريب النشط وأخيرًا الخبرات المحسوسة (عمر والشناق والعمري،2018).

كما أنّ أنماط التعلم المختلفة في أُنموذج الفورمات (MAT4) التي ذكرها مكارثي ترى أن الطلبة يتعلمون حسب أنماط تعلمهم المختلفة حتى يشعرون بالطمأنينة، والاستفادة من توسع مقدرتهم للتعلم بالأنماط الأخرى وقد تم تقسيم المتعلمين إلى أربع مراحل تبعاً لذلك.

وهذه المراحل متتالية ومتشابكة كالنسيج لا يفصل بينها فاصل زمني حتى تحقيق الفهم التصوري المطلوب.

المتعلم التخيليون (Imaginative learners) إدراك المعلومات من خلال تجربة ملموسة، واستيعابها من خلال الملاحظة التأملية. يحددون تجاربهم مع أنفسهم يستمعون إلى الآراء ويتعلمون من خلال المشاركة. إنهم مفكرون مبدعون ويهتمون بتجاربهم الشخصية. إنهم ناجحون في اكتساب الخبرة من وجهات نظر مختلفة. إن فهم المعنى الأساسي للأشياء التي تعلموها والتفكير فيها أمر مهم بالنسبة لهم. إنهم يرغبون في الحصول على إجابة للسؤال "لماذا؟"، المتعلمون التحليليون (Analytical Learner) إدراك المعلومات في شكل مجرد ومعالجتها من خلال التفكير، ويقومون بدمج ملاحظاتهم مع المعرفة والخبرة السابقة. إنهم يهتمون ويحترمون آراء الخبراء. ويتعلمون من خلال التفكير من خلال التجارب والأفكار، وتقييم دقة المعلومات التي واجهوها. والسؤال الرئيس هنا في الحصول على إجابة للسؤال "ماذا، المتعلمون

المنطقيون أو الحكيمون (Prudent Learners) إدراك المعلومات من خلال التصور المجرد واستيعابها من خلال الخبرة النشطة. يجب أن تكون المعلومات التي حصلوا عليها مفيدة وقابلة للاستخدام في الحياة الواقعية. إنهم يميلون إلى التعلم من خلال الاستكشاف والتجربة وتنفيذ العمل اليدوي؛ ولذلك فإنهم لا يحبون أن يتم تقديم حل للمشكلة مقدمًا، إنهم يفضلون العمل على ذلك بأنفسهم. والسؤال الذي يجب طرحه على هؤلاء المتعلمين هو "كيف"، وأخيرًا المتعلمون الديناميكيون (Dynamic Learners) التعلم باستخدام طريقة التجربة والخطأ. إنهم يحبون الاستكشاف وهم منفتحون على الابتكارات. إنهم يحبون المخاطرة وتجربة أشياء جديدة، ولديهم حدس قوي ويستخدمون هذه القدرة في حل المشكلات. إنهم على استعداد؛ لأن يكونوا نشطين ومشاركين في الأنشطة في عملية التعلم. لديهم مهارات جيدة في التواصل والإقناع. ونتيجة لذلك، فهم مرتاحون جدًا للأشخاص من حولهم الطلاب الديناميكيون على استعداد للحصول على إجابة للسؤال "ماذا لو؟" (Ergin & Sarı, 2015; McCarthy, 2000 Mutlu and Okur, 2012)..

كما وضح كل من بوبلو وازوسي2015.,Bulbul& Ozsoy)) المراحل الأربع لعملية التعلم وفق أُنموذج الفورمات (MAT4).

المرحلة الأولى الملاحظة التأملية (Reflection Observation): يعطي المعلم فرصة مناسبة للطلاب للتفكر والتأمل في الدرس ويفضل إظهار الخبرات التعلمية من خلال التأكيد على أهمية الموضوع بالنسبة للطالب وقيمة الخبرات وإعطائهم الوقت الكافي لاستكشاف المعلومات والأفكار من دون تقويم باستخدام المراجع والكتب وتشمل هذه المرحلة على خطوتين هما الربط والدمج (Connect &merge)

المرحلة الثانية بلورة المفهوم (Concept Formulation): ينتقل فيها الطالب من المرحلة السابقة الملاحظة التأملية إلى بلورة المفهوم عن طريق مشاهداته والتعامل مع الرموز والأشياء وليس الأفراد ويتم استخدام التحليل المنظم والتفكير التأملي وتزويد

الطلبة بالمعلومات المهمة والمنظمة (الأسلوب الاعتيادي) وتتضمن هذه المرحلة الخطوتين الأساسيتين هما التصور والإعلام (Image and Inform).

المرحلة الثالثة التجريب النشط (Active Experimentation): وتتم في هذه المرحلة التطبيق الفعلي للتعلم من خلال التجريب والممارسة ويقتصر دور المعلم هنا على إتاحة المجال للطلبة للقيام بالأنشطة المختلفة ومتابعة أعمال الطلبة وإشرافهم وتوجيههم وتتضمن الخطوات التطبيق والتوسيع (Apply & Extend).

المرحلة الرابعة الخبرات المادية المحسوسة (Concrete Experience): وفيها ينتقل الطالب إلى الخبرات الحسية المادية ويقوم الطالب بربط المعارف الجديدة مع خبرته الشخصية وتجاربه ويتم فيها التوسع وتطوير المفاهيم السابقة لديه وتتضمن المرحلة التنقية والأداء. (Refine and Perform)

يساعد نظام MAT 4 المدرسين على تنظيم تدريسهم على أساس الفروق الفردية في الطريقة التي يتعلم بها الطلبة. MAT4 هو عبارة عن دورة تعليمية مكونة من ثماني خطوات تستفيد من أساليب التعلم الفردية وتفضيلات معالجة التحكم في الدماغ. ويعتمد نظام MAT4 على الأبحاث في مجالات مختلفة من التعليم وعلم النفس وعلم الأعصاب والإدارة (مكارثي، 1990). ويبين الشكل (1) الأرباع الثمانية لنظام MAT4 يأخذ النظام في الاعتبار الأسلوب الذي يأتي به كل طالب إلى الصف الدراسي، بينما تتطور خدمة كل طالب من خلال إتقان الدورة الكاملة لأساليب التعلم (مكارثي، 1997). يمكن تلخيص المفهوم الرئيسي لنظام MAT4 على النحو الآتي: الدماغ نصفين، صحيح ونصفي الكرة الأيسر، وهذان النصفان يعالجان المعلومات بطرق مختلفة.

الشكل (1) الأرباع الثمانية ل أُنموذج الفورمات

وهناك مبادئ عدة ل أُنموذج مكارثي (MAT4) ومنها اختلاف الطلبة في طريقة تعلمهم وبنائهم للمعنى، الدوافع الذاتية والأدائية للطلبة هي السبب الرئيس في اختلاف أسلوب التعلم، كما أنّ الاختلاف في أنماط التعلم قد يرجع بشكل أساسي إلى وظائف

نصفي الدماغ الأيمن والأيسر التي تتحكم في مخرجات التعلم، والتكوين السيكولوجي للطالب هو الي يتحكم في طريقة تفكيره وعقائده واختياراته، لابدّ من الانسجام بين (الحس والشعور، الحدس والتفكير) حتى يتحقق فهم الطالب للعالم الذي يعيش فيه، كما أن عملية التعلم مستمرة لا تتوقف تتم بصورة دورية تطورية تتكامل مع نمط الطالب، جميع التجارب التي يمر بها الفرد هي التي تحسن من فهمه للعلم من حوله، وفي النهاية الطلبة يوسعون أنماط تعلمهم من خلال تدريبهم على ذلك وباستخدام الطرق والاستراتيجيات التي تناسب نمط تعلمهم (حسين،2019).

تؤكد التوجهات العالمية الحديثة ضرورة التركيز على المداخل والاستراتيجيات الحديثة التي تستند إلى النظرية البنائية، ومنها أُنموذج فورمات في تحسين التفكير الرياضي ومهاراته المختلفة. وتشير وثيقة المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) على أهمية التفكير والبرهان الرياضي واعتبارها معياراً مهمًا من معايير الرياضيات المدرسية (NCTM, 2000). ويشير الخطيب (2009) إلى أن الخطوة الرئيسة في فهم التفكير الرياضي أن آراء الطلبة المختلفة لابد أن تدعم بأدلة منطقية، وأن يكونوا قادرين على تميز البراهين المقبولة وغير المقبولة.

كما أنّ وجود البيئة التعليمية المعززة للتعلم يستثير فيها المعلم طلبته على الانخراط مع مسائل رياضية حياتية، ويحثهم على اكتشاف الرياضيات ومناقشة مواضيع رياضية متنوعة، مما قد يساعد الطلبة في تنمية التفكير الرياضي. إذا كان لدى الطلبة القدرة على إتقان مهارات التفكير الرياضي المختلفة والتحكم بها، فستتاح لهم الفرص الحقيقية لتعلم الرياضيات، والتي بدورها تعزز لديهم الفرص لتعلم مواضيع رياضية مختلفة وتشكيل لديهم الفهم المفاهيمي الحقيقي الذي يؤدي بهم إلى النجاح (إبراهيم، 2009).

حيث تعتبر القدرة على تطوير التفكير من أهم الأهداف التدريسية، لقدرته على احداث تغيرات إيجابية في شخصية الطالب ونموه بشكل متكامل، وكما يعتبر وسيلة مهمة في

فهم المعرفة والحصول على النتائج (الزهيري، 2015). كما يعد التفكير الرياضي نشاط معرفي مركب (Strohmaier, et al, 2020.)، وعليه لا يوجد تعريف واضح ومحدد للتفكير الرياضي وكذلك لمهاراتها فهناك تعريفات عدة منها العيلة (2012: 8) بأنه "أحد أنماط التفكير الذي يلجأ إليها الدماغ لحل المشكلات الرياضية حلًا ذهنياً ويتحدد بالمهارات الآتية: الاستقراء، الاستنتاج، التخمين، النمذجة، التعبير بالرموز، التفكير المنطقي". كما عرفه كل من العزمية وشريهد (2015) بأنه نشاط عقلي رياضي يهدف إلى حل المسائل والتمارين الرياضية التي تواجهه اعتمادًا على مهارات التفكير الرياضي، والتي تم تحديدها بالمهارات الآتية: التعميم، الاستقراء، الاستنباط، التعبير بالرموز، التفكير المنطقي، البرهان الرياضي. وأيضًا عرف هندرسون وآخرون (Henderson, et al.,2002) التفكير الرياضي بأنه استخدام التقنيات والمفاهيم والعمليات الرياضية لحل المشكلات بشكل مباشر أو غير مباشر التفكير الرياضي. بالإضافة إلى ذلك عرفه العلي، وردات، القحطاني (AlAli, wardat, & Al-Qahtani, 2023) بأنه نمط تفكير الذي يستخدمه العقل لحل المسائل الرياضية ذهنيًا، وتم تعريفه من خلال المهارات الخمسة الآتية: الاستقراء، الاستدلال، البرهان الرياضي، التفكير المنطقي، والتعميم. بينما اعتبر مريان (Mrayyan, 2014) مهارات التفكير الرياضي الآتية: الاستدلال، الاستقراء، التعابير الرياضية (الرمزية)، التفكير المنطقي، والبرهان الرياضي. اعتمدت هذه الدراسة مهارات التفكير الرياضي الآتية: التعميم، الاستقراء، الاستدلال، التعبير بالرموز،التخمين، والتفكير المنطقي وذلك لمناسبتها لطلبة الصف العاشر في الأردن والمادة التعليمية المطورة.

وهناك أهمية كبيرة للتفكير الرياضي حيث أشارت (ستايسي Stacey,2006) إلى أنّ التفكير الرياضي هدف رئيس للتعليم المدرسي، ويعتبر كطريقة لتعلم الرياضيات، ومهم لتدريس الرياضيات. كما أنّ اكتساب التفكير الرياضي من الأمور المهمة في تعلم الرياضيات وتعليمها، ومعرفة المعلم بالتفكير الرياضي تساعده في تدريس هذه

المادة المهمة؛ لكونها من أهم المواد التي تنمي التفكير بشكل عام والتفكير الرياضي بشكل خاص. وتأسيسا على ما سبق جاءت هذه الدراسة للتعرف على فاعلية أُنموذج الفورمات على التفكير الرياضي، وعلى مهاراته المختلفة لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في محافظة إربد.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

إنّ المراكز المتأخرة التي حصل عليها الطلبة الأردنيون في الرياضيات الاختبارات الدولية للصف الثامن باتت مقلقة وعلى سبيل المثال نتائج الدراسة الدولية في الرياضيات والعلوم TIMSS Trends in International of Mathematics and Science Study، والتي أشارت إلى تراجع مستواها في أكثر من دورة) المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية، 2020). وكما أشارت دراسة (الرحيل، الشناق، جوارنة، 2020) إلى ضعف الطلبة في مهارات التفكير الرياضي المختلفة، وعلاوة على ذلك ملاحظة الباحث الأكاديمي والمشرف على معلمي الرياضيات في المدرسة ال أُنموذجية التابعة لإحدى الجامعات الحكومية تدني مستوى التفكير الرياضي بمهاراته المختلفة عند الطلبة. ونظرًا لأهمية استخدام مداخل واستراتيجيات حديثة في تعلم وتعليم الرياضيات والقائمة على البنائية ومنها على سبيل المثال أُنموذج الفورمات لوجود الفروق الفردية واختلاف أنماط التعلم لدى الطلبة، كما لم يجد الباحث حسب اطّلاعه أي دراسة أخذت على عاتقها تحسين التفكير الرياضي من خلال أُنموذج الفورمات الذي يركز على أنماط التعلم المختلفة، والذي من الممكن أن يكون هذا ال أُنموذج ذا فاعلية في تحسين هذا النوع من التفكير.

وتأسيسا على ما سبق، فإن وجود نماذج حديثة في التدريس قد يسهم بشكل إيجابي في خلق بيئة تعليمية تعلمية ممتلئة بالتشويق والإثارة والفهم؛ لذلك سعى الباحث لتوظيف أُنموذج الفورمات الذي قد يكون معينا في تحسين التفكير الرياضي ككل وفي كل مهاراته لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن؛ لذلك تبلورت مشكلة الدراسة الحالية في الإجابة عن السؤال الرئيسي الآتي:

ما فاعلية استخدام أُنموذج الفورمات في تحسين التفكير الرياضي ككل وعلى كل مهارة من مهاراته لدى طلبة الصف العاشر الأساسي؟

فرضية الدراسة

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطات علامات طلاب الصف العاشر الأساسي في التفكير الرياضي على كل مهارة من مهاراته وككل تعزى لطريقة التدريس (أُنموذج الفورمات، والطريقة الاعتيادية)؟

أهداف الدراسة

هدفت الدراسة الحالية إلى تعرف أثر استخدام أُنموذج الفورمات لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في التفكير الرياضي ككل وعلى كل مهارة من مهاراته.

أهمية الدراسة

تبرز أهمية الدراسة في مساعدة طلبة الصف العاشر استخدام أُنموذج الفورمات في الرياضيات –إذا اثبت فاعليته – وهو أحد استراتيجيات التعلم والتعليم الحديثة التي تراعي جميع أنماط التعلم لدى الطلاب، وتوجيه المعلمين إلى التنويع في استراتيجيات التعلم والتعليم وإمدادهم بكفايات مهارية، واستخدام طرق أكثر فاعلية، ومراعاة أوضاع الطلبة وظروفهم في التعلم والتي من الممكن تحسين التفكير الرياضي لديهم ومعرفة أثر هذه الاستراتيجيات على طلبة الصف العاشر.

توجيه اهتمام واضعي سياسات ومؤلفي المناهج إلى الاهتمام بموضوع التفكير الرياضي لما له من أثر في تحسن تحصيلهم الدراسي، كما توجيه أنظارهم إلى ضرورة استخدام الاستراتيجيات الحديثة في تعلم وتعليم الرياضيات ومن ضمنها أُنموذج الفورمات (MAT4) وتضمينها في مناهج الرياضيات، وتزويد معلمي الرياضيات والباحثين بدليل المعلم لاستخدام ال أُنموذج الفورمات كطريقة تدريسية في وحدة الدائرة لطلبة الصف العاشر الأساسي.

التعريفات الاصطلاحية والإجرائية

أُنموذج الفورمات: أُنموذج تربوي بنائي يرتكز على تحفيز الطلبة وإتقان المفاهيم والعمليات الحسابية ويتضمن استخدام المعلم لأربع مراحل محددة تعمل على تحقيق الأهداف المعرفية والمهارية والوجدانية وتشمل جميع أنماط التعلم لدى الطلبة. ويعرف إجرائيًا بأنه الخطوات أو المراحل التي سيستخدمها المعلم عن تدريس طلبة الصف العاشر الأساسي لوحدة الدائرة للفصل الدراسي الأول من كتاب الرياضيات في الأردن حسب خطوات أُنموذج الفورمات (الملاحظة التأملية، بلورة المفهوم، التجريب النشط، الخبرات المحسوسة) التي ترتبط مع أنماط المتعلم الأربعة: التخيلي، التحليلي، المنطقي، الديناميكي.

التفكير الرياضي: عرف حمش (2010: 14) "بأنه عبارة عن سلسلة من النشاطات العقلية التي يقوم بها الدماغ للبحث في موضوع معين، أو الحكم على موضوع معين في الرياضيات، وهذه الأنشطة تتميز باعتمادها على القواعد والرموز والنظريات والبراهين". ويعرف إجرائيًا بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار الذي أعده الباحث لهذه الغاية، والذي شمل خمس فقرات على كل مهارة من المهارات الآتية: التعميم، الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز، التخمين، والتفكير المنطقي. حيث تعرف الدراسة إجرائيًا كل من التعميم: الوصول إلى قاعدة عامة من خلال ملاحظة بعض المشاهدات أو الحالات الخاصة، الاستقراء: عملية اكتشاف القوانين العامة عن طريق الملاحظة والجمع بين حالات معينة، الاستنتاج: الحصول إلى استنتاج منطقي من مقدمات صحيحة، التعبير بالرموز: استخدام الرموز لتوصيل الأفكار الرياضية أو المسائل اللفظية، التخمين: الحزر الواعي للوصول إلى استنتاجات من المعطيات، التفكير المنطقي: القدرة على العمل بوضوح من خلال التبرير، العمل خطوة بخطوة، ويتم تبرير كل خطوة من الخطوات السابقة.

حدود الدراسة ومحدداتها

– تحدد مجتمع هذه الدراسة من طلبة الصف العاشر الأساسي في محافظة إربد للفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2023/2022.

– كما اقتصرت هذه الدراسة على تقصي أثر استخدام أُنموذج الفورمات بمراحله الأربع هي: الملاحظة التأملية، بلورة المفهوم، التجريب النشط وحل المشكلات، الخبرات المادية المحسوسة على تحسين مهارات التفكير الرياضي لدى الطلبة.

وتحددت الدراسة بصدق المادة التعليمة التي تم بناؤها حسب أُنموذج الفورمات، وبأداة الدراسة وما توفرت بها من مؤشرات سيكومترية من صدق وثبات.

– جدية الطلبة في أداء الاختبار.

– اقتصرت الدراسة على مهارات التفكير الرياضي الآتية: التعميم، الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز، التخمين، والتفكير المنطقي.

الدراسات السابقة

يتناول هذا الجزء بعض الدراسات السابقة التي لها صلة بموضوع الدراسة الحالية أُنموذج الفورمات والتفكير الرياضي بمهاراته وأنماطه المختلفة، وتم عرضها حسب تسلسل زمني من الأقدم إلى الأحدث.

فيما يتعلق بالدراسات التي تتعلق بالتفكير الرياضي بمهارته المختلفة أجرى (كاي Cai, 2009) دراسة هدفت إلى تحديد التفكير الرياضي والتبرير الذي يستخدمه الطلاب لحل 6 مسائل جبرية محددة الإجابة و6 مفتوحة الإجابة. وتكونت العينة من (542) طالبًا من طلاب الصف السادس، حيث تم اختيار (310) طالبًا من الصين، و(232) من الولايات المتحدة. وتطلبت الدراسة من الطلاب القيام بمهام تقييم ال أداء التي تتطلب حل المسألة وشرح كيفية حلولها، والتي امتازت بوجود العديد من الحلول وإستراتيجيات التمثيل الخاصة بهم. أظهرت نتائج الدراسة أنّ هناك فرقًا دالًا إحصائيًا في أداء الطلاب في المهمة محددة الإجابة لصالح طلاب الصين، لكن متوسط الطلاب الأمريكيين كان ذا دلالة إحصائية في المهمة ذات الإجابة المفتوحة. كانت

الإستراتيجيات التعليمية التي استخدمها الطلاب الأمريكيون لحل المسألة واضحة أيضًا مثل: الرسم أو الجدولة، بينما استخدم الطلاب الصينيون إستراتيجيات مجردة بالإضافة إلى استخدام القانون أو التعميم.

كما استهدفت دراسة أجراها فولي ومد علي وهروات (Veloo, Md-Ali & Herwat, 2015) إلى تعرف فاعلية استخدام منحى الرياضيات الواقعية (RME) على التفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة الثانوية في موضوع المعادلات الخطية في أن من دونيسيا وتصوراتهم نحوه، واستخدمت الدراسة بطاقة الملاحظة، واختبار يقيس قدرة الطلبة على استخدام مهارات المنطق والتعميم من أشكال التفكير الرياضي، وتكونت عينة الدراسة من (69) طالبًا قسموا إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وأظهرت النتائج وجود تصورات إيجابية لدى طلبة المجموعة التجريبية لمنحنى (RME)، وكذلك تفوقها في مهارات التفكير الرياضي على نظرائهم في المجموعة الضابطة.

وفيما يتعلق بالدراسات التي بحثت أثر أُنموذج مكارثي (الفورمات) في تعلم وتعليم الرياضيات أجرى الدبابنة (2015) دراسة بحثت أثر ال أُنموذج في تعزيز المفاهيم الرياضية ومهارات التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف العاشر في الأردن. تكونت عينة الدراسة من90 طالبًا، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تعزيز المفاهيم الرياضية والتفكير الإبداعي ولصالح الطلبة الذين تعلموا حسب أُنموذج الفورمات.

كما أجرت نيبال (Nepal, 2016) دراسة هدفت إلى تعرف العلاقة بين التفكير الرياضي والتحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصف العاشر في الهند. وشملت عينة الدراسة 400 طالب موزعة على فئات مختلفة: الجنس، والموقع، والقطاع. تتكون الأدوات من اختبارين أحدهما للتفكير الرياضي والآخر للتحصيل في الرياضيات. وبينت النتائج أن هناك ارتباط إيجابي دال إحصائيًا بين كل من التفكير الرياضي والتحصيل في الرياضيات.

أجرى كل من سينزهان واوزر (Cengizhan, & Özer, 2016) دراسة هدفت إلى تحديد تأثير أنماط التعلم في أُنموذج مكارثي في التحصيل والتعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية في موضوع النسبة والتناسب. استخدمت الدراسة المنهج التجريبي مع مجموعتين: تجريبية وضابطة. كما تكونت عينة الدراسة من (38) طالبًا وطالبة قسمت بالتساوي بين المجموعتين من طلبة المرحلة الثانوية في إسطنبول. أظهرت نتائج الدراسة فاعلية التعلم باستخدام أُنموذج الفورمات في زيادة التحصيل لدى الطلبة مقارنة مع طلبة المجموعة الضابطة.

أجرت غزال (2016) دراسة لتعرف أثر استخدام أُنموذج الفورمات في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير العلمي بمادة العلوم للطالبًات اللواتي يدرسن في الصف السابع في فلسطين، وقد تكونت عينة الدراسة من 61 طالبة تكونت المجموعة التجريبية من30 والضابطة من 31 طالبة، وتم استخدام اختبارين للمفاهيم العلمية والآخر لمهارات التفكير العلمي. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبًات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية واختبار مهارات التفكير العلمي لصالح المجموعة التجريبية.

أجرى عمر والشناق والعمري (2018) دراسة لتعرف فاعلية استخدام أُنموذج الفورمات (MAT4) في تحسين التفكير ما وراء المعرفة لدى طلبة الصف السابع في فلسطين، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي حيث تكونت عينة الدراسة من (55) طالبًا، وتكونت أداة الدراسة من اختبار التفكير ما وراء المعرفي. وقد أظهرت النتائج أن هناك فروقًا ذات دلالة إحصائية تعزى لطريقة التدريس في مهارات التفكير ما وراء المعرفي وكما أظهرت الدراسة أن حجم تأثير أُنموذج الفورمات كان كبيرًا على جميع المهارات.

كما أجرى خطاب (2018) دراسة هدفت إلى تعرف أُنموذج الفورمات في تحسين التفكير الرياضي وعادات العقل لدى طلبة الصف السابع في مصر. وتكونت عينة الدراسة من 75 طالبًا 37 قسّمت تقريبًا بالتساوي بين المجموعتين التجريبية

والضابطة، واستخدمت الدراسة اختبار للتفكير الرياضي ومقياس لعادات العقل. وبينت النتائج تفوق طلبة التجريبية على الضابطة في التفكير الرياضي ككل وفي جميع مهاراته ومقياس عادات العقل.

وفيما يتعلق بالدراسات التي أخذت على عاتقها أُنموذج الفورمات ومع أنماط التفكير المختلفة، أجرى عمران (2019) دراسة هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام أُنموذج الفورمات في التفكير التحليلي والذكاء الناجح لدى الطلبة. وتكونت عينة الدراسة من 60 طالبة من طالبات الصف الثاني ثانوي في منطقة الوادي الجديد في مصر، قسمت العينة بالتساوي إلى مجموعتين تجريبية وضابطة. كما استخدمت الدراسة اختبار التفكير التحليلي بمقرر علم النفس ومقياس الذكاء الناجح. وكشفت النتائج تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة في اختبار التفكير التحليلي ومقياس الذكاء الناجح

أجرى محمد ومنصور وإبراهيم (2021) دراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام أُنموذج الفورمات في تحسين مهارات التفكير الاستدلالي في الرياضيات لدى الطلبة، وتكونت عينة الدراسة من 82 طالبًا من طلبة الصف السابع الأساسي 43 طالبًا للمجموعة التجريبية و39 طالبًا للمجموعة الضابطة. وتمثلت أداة الدراسة من اختبار للتفكير الاستدلالي. وأظهرت النتائج تفوق طلبة المجموعة التجريبية على نظرائهم طلبة المجموعة الضابطة في التفكير الاستدلالي ككل وفي جميع مهاراته الفرعية الاستقراء، الاستنباط والاستنتاج.

وأخيرا أجري عبد الوهاب، منصور، وخطاب (2021) دراسة هدفت التعرف على أثر أُنموذج مكارثي (الفورمات) في تحسين مهارات التفكير التوليدي لدى الطلبة في مصر. وشملت عينة الدراسة من (48) طالبا من طلبة الصف الثاني الثانوي تم تقسيمهم بالتساوي إلى مجموعتين تجريبية وضابطة تم تدريسهم وحدة الهندسة والقياس باستخدام أُنموذج مكارثي وبالطريقة الاعتيادية على التوالي. كم أعد الباحثون اختبار في التفكير التوليدي الرياضي في المهارات الآتية: (المرونة، الطلاقة، الأصالة،

وضع الفرضيات، التنبؤ). وكشفت نتائج الدراسة تفوق طلبة المجموعة التجريبية على طلبة المجموعة الضابطة في التفكير التوليدي الرياضي ككل وفي جميع مهاراته.

ومن خلال استعراض الدراسات السابقة التي تناولت استخدام أُنموذج الفورمات (MAT4) نلاحظ أن الدراسات التي تم إجراؤها بينت أن هناك تأثيراً إيجابياً للأُنموذج مع ارتباطه بمهارات التفكير المختلفة كمتغيرات تابعة مثل التفكير الإبداعي، الاستدلالي، ما وراء المعرفي، والتوليدي (عبد الوهاب وآخرون،2021؛ محمد وآخرون،2021؛ عمران، 2019؛ عمر وآخرون، 2018؛ الدبابنة، 2015). وما يميز هذه الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة أنه لا توجد أي دراسة بحثت في أثر أُنموذج الفورمات مع التفكير الرياضي بمهارات المختلفة بحسب علم الباحث. كما وتمت الاستفادة من الدراسات السابقة في إثراء الإطار النظري المتعلق بمتغيرتي الدراسة أُنموذج الفورمات والتفكير الرياضي وإعداد المادة التعليمية وأداة الدراسة ومناقشتها.

منهجية الدراسة

تتناول منهجية الدراسة وصفًا لمنهج الدراسة، وأفرادها، وكيفية بناء المادة التعليمية وأداة الدراسة والتحقق من دلالات صدقها وثباتها، كما يتضمن توضيحا لإجراءات الدراسة وتصميمها، والمعالجة الإحصائية التي استخدمت في تحليل البيانات واستخلاص النتائج.

منهج الدراسة

تم استخدام المنهج شبه التجريبي للكشف عن أثر استخدام أُنموذج الفورمات في تحسين مهارات التفكير الرياضي لدى الطلبة وذلك لمناسبته وطبيعة هذه الدراسة وأهدافها.

أفراد الدراسة

وقد تم اختيار أفراد الدراسة من طلبة الصف العاشر الأساسي الملتحقين في إحدى المدارس الثانوية للذكور في محافظة إربد، والتي تتضمن ثلاث شعب للصف العاشر بصورة متيسرة وذلك لتعاون إدارة المدرسة والمعلمين لتطبيق الدراسة، وتوافر الإمكانات والأجهزة فيها. وبالطريقة العشوائية تم اختيار شعبتين من أصل ثلاث شعب، وبالتعيين العشوائي تم اختيار إحداهما لتمثل المجموعة التجريبية وعددها (18) طالبًا تم تدريسها الوحدة المطورة باستخدام أُنموذج الفورمات والمجموعة الأخرى المجموعة الضابطة وعددها (18) طالبًا تم تدريسها نفس الوحدة بالطريقة السائدة.

المادة التعليمية

تم إعداد المادة التعليمية التي تتضمن وحدة الدائرة من كتاب الرياضيات للصف العاشر الأساسي للعام الدراسي 2022-2023 من الفصل الأول باستخدام أُنموذج الفورمات لتدريس طلبة المجموعة التجريبية وذلك بتحليل دروس الوحدة وتحديد الأهداف ونتاجات التعلم وتحديد الخطة الزمنية التي استغرقها الطلبة في دراسة الوحدة وأيضًا تحديد أدوات التقويم المناسبة.

واشتملت وحدة الدائرة على خمسة دروس وهي: أوتار الدائرة وأقطارها ومماساتها، الأقواس والقطاعات الدائرية، الزوايا في الدائرة، ومعادلة الدائرة، والدائرة المتماسة حيث كان نصيب كل درس ثلاث حصص صفية بواقع خمس عشرة حصة صفية للوحدة كاملة وزمن الحصة الواحدة 45 دقيقة.

وبعد ذلك تم إعداد دليل المعلم لتوضيح كيفية تدريس وحدة الدائرة للصف العاشر وفق أُنموذج الفورمات وشمل الدليل على التعريف بالأُنموذج المقترح ودور المعلم والطالب في عملية التعلم وعدد الحصص اللازمة (الفترة الزمنية) والأهداف العامة والخاصة وأساليب التقويم المستخدمة وتم عرض الوحدة التعليمية ودليل المعلم على مجموعة من المحكمين والمشرفيين والمعلمين للأخذ بآرائهم واقتراحاتهم.

صدق المادة التعليمية:

للتأكد من صدق المادة التعليمية تم عرضها بصورتها المبدئية على مجموعة من المختصين في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها وطلب ومنهم إبداء الراي حول المادة التعليمية من حيث الصياغة اللغوية وملائمتها للأهداف التي وضعت من أجلها وكذلك مناسبة الوقت لتطبيقها وأي ملاحظات أخرى يرونها مناسبة. وتم إجراء بعض التعديلات المطلوبة والتي تمثلت في بعض الصياغات اللغوية وتحديد بعض أدوار الطلبة في بعض المهمات وبعد إجراء التعديلات المطلوبة أصبحت المادة التعليمية في صورتها النهائية.

أداة الدراسة:

بعد الرجوع إلى الدراسات السابقة ذات العلاقة (خطاب، 2018، محمد وآخرون، 2021) تم إعداد اختبار التفكير الرياضي بمهاراته المختلفة وهي: التعميم، الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز، التخمين، والتفكير المنطقي من المادة المطورة (اختيار من متعدد) مع التبرير حيث تم اختيار 5 فقرات لكل مهارة من مهارات التفكير الرياضي ما مجموعة 30 فقرة، حيث أعطي لكل فقرة علامتين، حيث كانت علامة لكل مهارة 10 والعلامة الكلية للاختبار 60. حيث كان لكل فقرة أربعة خيارات واحدة منها صحيحة بحيث أعطي علامتان إذا كانت الإجابة صحيحة والمبرر صحيح وأعطي علامة واحدة إذا كانت الإجابة صحيحة والتبرير خاطئ أو لا يوجد تبرير، صفر إذا كان كل من الإجابة والتبرير خاطئان. كما قام الباحث بحساب زمن الاختبار من خلال حساب متوسط الزمن الكلي الذي استغرقه جميع الطلبة للإجابة عن فقرات الاختبار وكانت 75 دقيقة.

صدق أداة الدراسة

للتحقق من صدق المحتوى اختبار التفكير الرياضي؛ فقد تم عرضه على مجموعة من المحكمين من أصحاب والاختصاص في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها

والقياس والتقويم في الجامعات الأردنية، حيث طلب منهم إبداء الرأي حول مدى شمول فقرات الاختبار وملاءمتها لأهداف الاختبار، وصياغتها اللغوية ودقتها العلمية، ومدى انتماء كل فقرة للمهارة المتعلقة بها. وفي ضوء ملاحظات المحكمين تم إجراء بعض التعديلات التي تتمحور في إعادة الصياغة اللغوية. وبهذا بقي الاختبار مكونًا من 30 فقرة في صورته النهائية.

لأغراض التحقق من صدق البناء لاختبار التفكير الرياضي؛ فقد تم اختيار عينة استطلاعية تكونت من 36 طالبًا من خارج عينة الدراسة ومن مجتمعها؛ وتم استخراج معاملات ارتباط فقرات مهارات اختبار التفكير الرياضي مع درجة المهارة ومعاملات ارتباطها مع الدرجة الكلية للاختبار، جدول (1) يبين ذلك.

جدول (1): معاملات ارتباط فقرات مهارات اختبار التفكير الرياضي مع درجة المهارة ومع الدرجة الكلية للاختبار

رقم الفقرة	معامل ارتباط بيرسون الفقرة بالمجال	معامل ارتباط بيرسون الفقرة بالأداة	رقم الفقرة	معامل ارتباط بيرسون الفقرة بالمجال	معامل ارتباط بيرسون الفقرة بالأداة	رقم الفقرة	معامل ارتباط بيرسون الفقرة بالمجال	معامل ارتباط بيرسون الفقرة بالأداة
التعميم			**الاستنتاج**			**التخمين**		
1	.695**	.411*	11	.824**	.532**	21	.645**	.405*
2	.692**	.485**	12	.710**	.343*	22	.704**	.521**
3	.763**	.457**	13	.775**	.391*	23	.733**	.629**
4	.674**	.355*	14	.717**	.558**	24	.680**	.798**
5	.641**	.370*	15	.736**	.475**	25	.759**	.590**
الاستقراء			**التعبير بالرموز**			**التفكير المنطقي**		
6	.767**	.432**	16	.877**	.728**	26	.720**	.529**
7	.902**	.468**	17	.788**	.606**	27	.658**	.337*
8	.644**	.402*	18	.772**	.583**	28	.722**	.691**
9	.851**	.666**	19	.646**	.437**	29	.788**	.509**
10	.895**	.564**	20	.868**	.744**	30	.731**	.421*

ملاحظة. *دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (0.05) **دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (0.01)

تشير بيانات جدول (1) تراوحت معاملات ارتباط فقرات مهارات التفكير مع مهاراتها على النحو الآتي:

مهارة التعميم (.641**-.763**)، ومهارة الاستقراء(.644**-.902**)، ومهارة الاستنتاج (.710**-.824*)، ومهارة التعبير بالرموز (.646**-.877**)، ومهارة التخمين (645**-.759**)، ومهارة التفكير المنطقي (.658**-.788*)، وهي قيم دالة إحصائيًا. تراوحت قيم معامل ارتباط بيرسون الفقرة بالأداة (798**-.337*)، وهي قيم دالة إحصائيًا أيضًا.

ثبات اختبار التفكير الرياضي:

تم تطبيق الاختبار على نفس العينة الاستطلاعية السابقة، وتم حساب معاملات ثبات الاتساق الداخلي للاختبار ومهاراته باستخدام كرونباخ ألفا كما هو موضح في جدول (2) :

جدول (2): قيم معاملات ثبات الاتساق الداخلي للاختبار والمهارات التابعة له.

المهارة	عدد الفقرات	الاتساق الداخلي	المهارة	عدد الفقرات	الاتساق الداخلي
التعميم	5	30.7	التعبير بالرموز	5	60.8
الاستقراء	5	70.8	التخمين	5	50.7
الاستنتاج	5	10.8	التفكير المنطقي	5	0.77
الكلي للاختبار	30	10.9			

يُلاحظ من جدول (2) أنّ ثبات الاتساق الداخلي للاختبار ككل قد كانت قيمته 0.91، في حين تراوحت قيم معاملات ثبات الاتساق الداخلي لمهارات اختبار التفكير الرياضي من 0.73 إلى. 0.87. مما تقدم يتضح من دلالات الثبات للاختبار بأنها مؤشرات على جودة بناء أداة اختبار التفكير الرياضي. (عودة، 2010).

متغيرات الدراسة:

المتغير المستقل: ويتمثل بطريقة التدريس ولها مستويان (التدريس باستخدام أُنموذج الفورمات، بالطريقة السائدة).

المتغير التابع: التفكير الرياضي ومهاراته المختلفة.

تصميم الدراسة:

EG: O1 XO1

CG: O1 – O1

EG : المجموعة التجريبية EC : المجموعة الضابطة O1 إلى اختبار التفكير الرياضي القبلي والبعدي

X: التدريس باستخدام أُنموذج الفورمات – : التدريس بالطريقة السائدة

إجراءات الدراسة

الحصول على موافقة لإعداد مخطط البحث.

تحديد أفراد الدراسة من طلاب الصف العاشر الأساسي للفصل الأول للعام الدراسي2023/2022.

تم إعداد المادة التعليمية وتمثل بدليل المعلم بصورته الأولية وفق أُنموذج الفورمات(MAT4) والتأكد من صدقها.

إعداد أداة الدراسة بصورتها الأولية المتمثلة باختبار التفكير الرياضي بمهاراته المختلفة، وتم التحقق من صدقها وملائمتها لأفراد الدراسة من خلال عرضها على المختصين من أساتذة جامعيين في مجال أساليب تدريس وتم التحقق من ثباتتها من خلال تطبيقها على العينة الاستطلاعية.

الحصول على كتب تسهيل المهمة اللازمة لتطبيق الدراسة.

تم تطبيق اختبار التفكير الرياضي قبليا على أفراد الدراسة على المجموعتين (الضابطة والتجريبية) يوم الأحد 26 / 10/ 2022 .

تدريس طلبة المجموعة التجريبية باستخدام الفورمات من قبل معلم المادة بعد تدريبة على ال أُنموذج من قبل الباحث، والمجموعة الضابطة من قبل معلم أخر الذي يدرّس نفس الشعبة بالطريقة السائدة وذلك من يوم الاثنين 27 / 10/ 2022 إلى يوم الأحد 17 /11/ 2022.

تطبيق اختبار التفكير الرياضي بعدياً على أفراد الدراسة في المجموعتين.

تم تصحيح اختبار التفكير الرياضي القبلي والبعدي ثم تم إدخال البيانات الحاسوب وإجراء التحليلات الإحصائية واستخراج النتائج ومناقشتها.

تقديم المقترحات والتوصيات ومقارنتها مع الدراسات السابقة.

المعالجة الإحصائية

للإجابة عن سؤال الدراسة تم استخدام برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS تم استخدام المتوسطات الحسابية الانحرافات المعيارية والمتوسطات المعدلة والأخطاء المعيارية، وتحليل التباين المصاحب الأحادي ANCOVA للتعرف على الفروق بين المجموعتين على التفكير الرياضي ككل، وتحليل التباين المصاحب المتعدد MANCOVA للتعرف على الفروق بين المجموعتين على مهارات التفكير الرياضي ككل ومربع إيتا.

نتائج الدراسة ومناقشتها: يتناول هذا الفصل عرضاً للنتائج التي توصلت إليها الدراسة عن فاعلية استخدام أُنموذج الفورمات في تحسين مهارات التفكير الرياضي لدى الطلبة، وذلك من خلال الإجابة عن أسلتها.

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: ما فاعلية استخدام أُنموذج الفورمات في تحسين التفكير الرياضي ككل وعلى كل مهارة من مهارته لدى الطلبة الصف العاشر الأساسي؟

للإجابة عن سؤال الدراسة؛ فقد تم حساب المتوسطات الحسابية الانحرافات المعيارية للقياسين القبلي والبعدي ل أداء الطلبة على الاختبار التفكير الرياضي، ثم تم إجراء

تحليل التباين الأحادي المصاحب للقياس البعدي ل أداء الطلبة بعد تحييد أثر القياس القبلي لأدائهم عليه. ثم تم حساب المتوسطات الحسابية المعدلة للقياس البعدي لأدائهم عليه والأخطاء المعيارية. وكذلك تم حساب المتوسطات الحسابية الانحرافات المعيارية للقياسين: القبلي والبعدي لأداء الطلبة على مهارات الاختبار الستة لاختبار التفكير الرياضي، ثم تم إجراء تحليل التباين المصاحب المتعدد للقياس البعدي لأدائهم على مهارات الاختبار الستة بعد تحييد أثر القياس القبلي لأدائهم على مهارات الاختبار الستة لاختبار التفكير الرياضي.

للإجابة عن سؤال الدراسة تم حساب المتوسطات الحسابية الانحرافات المعيارية والأوساط الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية لدرجات أفراد عينة الدراسة على مهارات اختبار التفكير الرياضي في القياسين القبلي والبعدي تبعاً لطريقة التدريس (أنموذج الفورمات، الطريقة السائدة) والجدول (3) يوضح ذلك:

جدول 3: المتوسطات الحسابية الانحرافات المعيارية لدرجات أفراد عينة الدراسة على مهارات اختبار التفكير الرياضي في القياسين: القبلي والبعدي والأوساط الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية البعدي تبعاً لطريقة التدريس (أُنموذج الفورمات، السائدة)

طريقة التدريس	القبلي		البعدي		الوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
	المتوسط الحسابي الدرجة النهائية (60)	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
نموذج الفورمات	18.17	3.96	32.56	4.06	32.57	1.146
السائدة	17.11	3.97	21.50	5.38	21.49	1.146

يُلاحظ من الجدول (3) وجود فروق ظاهرية في المتوسطات الحسابية القبلية والبعدية لطريقة التدريس. ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية في التطبيق البعدي للاختبار تبعًا لاختلاف طريقة التدريس (أُنموذج الفورمات، الطريقة السائدة)، وذلك بعد ضبط الأداء القبلي تم استخدام اختبار تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA One Way) لأداء أفراد عينة الدراسة على اختبار التفكير الرياضي ككل، كما يتضح في جدول (4):

جدول 4: نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب (One Way ANCOVA) للدرجة الكلية على اختبار التفكير الناقد بين المجموعتين التجريبية والضابطة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	حجم الأثر
القبلي	0.255	1	0.255	0.011	0.918	
المجموعة	1084.269	1	1084.269	46.307	0.000	0.584
الخطأ	772.690	33	23.415			
المجموع	1872.972	35				

يُلاحظ من الجدول (4) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الرياضي البعدي، وفي ضوء المتوسطات المعدلة للمجموعتين التجريبية (أُنموذج الفورمات) بلغ الوسط الحسابي المعدل (32.57) والمجموعة الضابطة بلغ الوسط المعدل (21.49) نجد أنّ الفروق بين المجموعتين جاءت لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام طريقة (أُنموذج الفورمات)، كما هو في جدول (4)، ولإيجاد أثر التدريس باستخدام طريقة (الفورمات) في تحسين التفكير الرياضي، تم إيجاد حجم الأثر (Effect Size) باستخدام مربع إيتا (Eta

Square) ووجد أنه يساوي (0.584) وهي قيمة ذات أثر حجم (كبير) (الشربيني، 2007). وهذا يعني أن (58.4%) من التباين في الفروق في أداء أفراد عينة الدراسة على الاختبار البعدي عائد إلى التدريس باستخدام طريقة (الفورمات) في التفكير الرياضي، وأن ما نسبته 41.6% يعود إلى عوامل أخرى غير متحكم بها، وهذا يؤكد تفوق أداء طلبة المجموعة التجريبية الذين خضعوا للتدريس باستخدام طريقة (نموج الفورمات).

كما تم حساب الأوساط الحسابية الانحرافات المعيارية للقياسين القبلي والبعدي والأوساط الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية البعدي لمهارات اختبار التفكير الرياضي وفقاً لطريقة التدريس (أُنموذج الفورمات، السائدة)، كما هو موضح في الجدول (5):

الجدول 5: المتوسطات الحسابية الانحرافات المعيارية للقياسين القبلي والبعدي لمهارات اختبار التفكير الرياضي وفقاً لطريقة التدريس

المهارات	المجموعة	العدد	القياس القبلي		القياس البعدي		الوسط الحسابي البعدي المعدل	الخطأ المعياري
			الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
التعميم	ضابطة	18	3.00	1.19	3.50	1.50	3.539	0.389
	تجريبية	18	3.33	1.85	4.72	1.78	4.683	0.389
الاستقراء	ضابطة	18	2.56	1.65	3.67	1.46	3.709	0.391
	تجريبية	18	3.06	1.43	5.28	1.84	5.235	0.391
الاستنتاج	ضابطة	18	3.00	1.53	3.61	1.85	3.570	0.390
	تجريبية	18	3.17	1.38	5.44	1.42	5.485	0.390
التعبير بالرموز	ضابطة	18	2.78	1.66	3.67	1.28	3.667	0.369
	تجريبية	18	3.00	1.33	5.61	1.75	5.610	0.369

التخمين	ضابطة	18	2.89	1.37	3.44	1.92	3.401	0.423
	تجريبية	18	2.94	1.59	5.61	1.65	5.654	0.423
التفكير المنطقي	ضابطة	18	3.00	0.91	3.61	1.42	3.601	0.319
	تجريبية	18	3.06	1.06	5.89	1.23	5.899	0.319

يتبين من الجدول (5) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية في القياسين القبلي والبعدي لمهارات اختبار مهارات التفكير الرياضي ناتج عن اختلاف طريقة التدريس (أُنموذج الفورمات، السائدة)، ولمعرفة الدلالة الإحصائية لتلك الفروق تم استخدام تحليل التباين المصاحب المتعدد (MANCOVA) والجدول (6) يوضح ذلك:

جدول 6: نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب المتعدد (MANCOVA) لأثر طريقة التدريس على القياس البعدي لكل مهارة من مهارات اختبار التفكير الرياضي بعد تحييد أثر القياس القبلي لديهم

مصدر التباين	المهارة	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	مربع إيتا
التعميم القبلي (المصاحب)	التعميم بعدي	2.970	1	2.970	1.099	0.302	0.032
الاستقراء القبلي (المصاحب	الاستقراء بعدي	3.434	1	3.434	1.257	0.270	0.037
الاستنتاج القبلي (المصاحب)	الاستنتاج بعدي	3.232	1	3.232	1.192	0.283	0.035
التعبير بالرموز القبلي	التعبير بالرموز بعدي	0.001	1	0.001	0.001	0.982	0.000
التخمين القبلي (المصاحب)	التخمين بعدي	3.578	1	3.578	1.123	0.297	0.033
التفكير المنطقي القبلي	التفكير المنطقي بعدي	0.183	1	0.183	0.101	0.753	0.003
طريقة التدريس	التعميم بعدي	11.55	1	11.552	4.277	0.047	0.115
	الاستقراء بعدي	20.58	1	20.585	7.533	0.010	0.186
	الاستنتاج بعدي	32.41	1	32.412	11.952	0.002	0.266
	التعبير بالرموز بعدي	33.34	1	33.344	13.707	0.001	0.293

	التخمين بعدي	44.84	1	44.844	14.075	0.001	0.299
	التفكير المنطقي بعدي	46.62	1	≤46.624	25.698	0.000	0.438
الخطأ	التعميم بعدي	89.14	33	2.701			
	الاستقراء بعدي	90.17	33	2.733			
	الاستنتاج بعدي	89.49	33	2.712			
	التعبير بالرموز بعدي	80.27	33	2.433			
	التخمين بعدي	105.1	33	3.186			
	التفكير المنطقي بعدي	59.87	33	1.814			
الكلي	التعميم بعدي	105.5	35				
	الاستقراء بعدي	116.9	35				
	الاستنتاج بعدي	122.9	35				
	التعبير بالرموز بعدي	114.3	35				
	التخمين بعدي	150.9	35				
	التفكير المنطقي بعدي	106.7	35				

يظهر من الجدول (6) وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α=0.05) وفقاً لأثر طريقة التدريس (أُنموذج الفورمات، الاعتيادية) في جميع المهارات، ولتحديد لصالح أي من مجموعتي الدراسة كانت الفروق الجوهرية، فقد تم حساب المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية للمهارات وفقاً لطريقة التدريس، كما هو مبين في جدول (5).

يتضح من جدول (5) أنّ الفروق الجوهرية بين الأوساط الحسابية المعدلة للقياس البعدي في جميع مهارات التفكير الرياضي (التعميم، الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز، التخمين، التفكير المنطقي) كانت لصالح أفراد المجموعة التجريبية الذين تم تدريسهم بطريقة (أُنموذج الفورمات) مقارنة بأفراد المجموعة الضابطة، علماً بأن حجم الأثر للمهارات (11.5%) و(18.6%) و(26.6%) و(29.3%) و(29.9%) و(43.8%) على الترتيب من التباين المفسر (المتنبئ به) في المتغير التابع وهو مهارات التفكير الرياضي (التعميم، الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز، التخمين،

التفكير المنطقي) يعود لطريقة التدريس (أُنموذج الفورمات)، وما نسبته (88.5) و(81.4) و(73.4) و(70.7) و70.1)) و(56.2) على الترتيب يعود إلى عوامل أخرى غير متحكم بها.

أشارت النتائج إلى تفوق طلبة المجموعة التجريبية (الذين تم يدرسهم ب أُنموذج الفورمات) على طلبة المجموعة الضابطة (الذين تم تدريسهم وفق الطريقة السائدة) في التفكير الرياضي ككل في كل مهارة من مهاراته الستة (التعميم، الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز، التخمين، التفكير المنطقي) حيث بلغ حجم الأثر حسب مربع إيتا 0.584 للاختبار التفكير الرياضي ككل ويعتبر حجم أثر كبير ل أُنموذج الفورمات في بيان أثر التحسن لدى الطلبة المجموعة التجريبية، كما وبلغ حجم الأثر حسب مربع إيتا لمهارات التفكير الرياضي (11.5% لمهارة التعميم إلى 43.8% لمهارة التفكير المنطقي) ويعد حجم الأثر كبير لجميع مهارات التفكير الرياضي باستثناء مهارة التعميم حيث يعتبر حجم الأثر متوسط، وقد يعزو الباحث هذا التحسن إلى أنّ خصائص هذا الأُنموذج أنه مكون من 4 مراحل مرتبطة بأنماط التفكير المختلفة وأنماط التعلم عند الطلبة ولعلى أهمها التفكير الرياضي ففي مرحلة التخيلي يدرك الطالب المعلومات الرياضية من خلال خبرته المباشرة المعتمدة على حواسه أي بصورة محسوسة من خلال التعلم التعاوني والحوار والمناقشة والتواصل بين الطالب والمعلم من جهة وبين الطالب وزملائه من جهة أخرى، وفي المرحلة الثانية يدرك الطالب المعلومات الرياضية بصورة مجردة ويدركها بالتأمل والتفكير ويربط التعلم السابق وبالتعلم الحالي وركز المعلم في هذه المرحلة على تعلم الطالب من خلال المشاهدة والتحليل وغيرها وهذا قد أدى به إلى تحسن في مهارات التفكير الرياضي.

أما المرحلة الثالثة المنطقي يحصل الطالب على المعرفة الجديدة من خلال التفكير من التجريد ثم التعميم وانتهاء بالمنطق وهذا النهج من الممكن أنه أدى بالطلبة إلى التحسن التفكير الرياضي ككل ومهاراته المختلفة وخصوصا التفكير المنطقي والتي كانت لها أكثر حجم أثر لأُنموذج الفورمات. أما المرحلة الرابعة الديناميكي وفي هذه

المرحلة يدرك الطالب المعرفة الرياضية بصورة مباشرة ويعالجها من خلال حواسه المختلفة بطريقة نشطة وفي المرحلة يساعد المعلم أن يتعلم الطالب من خلال الاكتشاف والتطبيق ومن خلال هذه المراحل المختلفة نجد أن الأُنموذج يستثير تفكير الطالب مما قد يحسن من دافعيته وكل هذا من المحتمل أنه عمل على تحسن طلبة المجموعة التجريبية في التفكير الرياضي ككل وفي مهاراته المختلفة.

كما يمكن تفسير تفوق طلبة المجموعة التجريبية على طلبة المجموعة الضابطة في التفكير الرياضي بجميع مهاراته في أن توظيف أُنموذج الفورمات (MAT4) قد ساعد الطلبة على توفير بيئة تعليمية إيجابية شاملة تحفزهم على العمل بنشاط وانهم مسؤولون عن أعمالهم، كما واتاحت الفرصة للجميع للتعلم من خلال تقديم المادة التعليمية المطورة بصورة منظمة ومرتبة ومعروضة بشكل متسلسل على شكل أنشطة تعليمية، وكذلك في استخدام التقويم المستمر اثناء تطبيق ال أُنموذج وتقديم التغذية الراجعة المباشرة، كما أن الأنشطة التي تم استخدامها في الأُنموذج اتاحت للطلبة المشاركة في المناقشة والحوار من دون الخوف من الأخطاء هذا قد أدى بدوره إلى رفع مستوى التفكير الرياضي ككل وفي جميع مهاراته.

اتفقت نتيجة هذه الدراسات مع نتائج الدراسات السابقة مثل دراسة خطاب (2018) التي اشارت نتائجها إلى تفوق طلبة المجموعة التجريبية على نظرائهم طلبة المجموعة الضابطة في أنماط التفكير الرياضي المختلفة. ومع دراسة الدبابنة (2015) والتي أشارت نتائجها إلى الأثر الإيجابي لأُنموذج الفورمات في تحسين مهارات التفكير الإبداعي والتي تعتبر أحد أنماط التفكير الرياضي لدى طلبة الصف العاشر. وقد اتفقت الدراسة الحالية جزئيًا مع دراسة كل من سينزهان واوزر (Cengizhan, & Özer, 2016) والتي أظهرت نتائجها فاعلية التعلم باستخدام أُنموذج الفورمات في زيادة التحصيل في النسبة والتناسب ودراسة غزال (2016) والتي بينت نتائجها تفوق المجموعة التجريبية في المفاهيم العلمية ومهارات التفكير العلمي على نظرائهم طلبة المجموعة الضابطة.

كما واتفقت أيضا نتيجة الدراسة مع نتائج الدراسات السابقة مثل دراسة عمران (2019) التي أشارت نتيجة دراسة إلى تفوق طلبة المجموعة التجريبية الذين تم تدريسهم باستخدام أُنموذج الفورمات على زملائهم طلبة المجموعة الضابطة في التفكير التحليلي الذي يعتبر نمط من أنماط التفكير الرياضي، كما واتفقت النتيجة أيضا مع نتيجة دراسة عبدالوهاب وأخرون (2021) والتي أشارت نتيجة دراستهم فاعلية أُنموذج الفورمات لدى الطلبة في التفكير التوليدي في الرياضيات وفي كل مهارته والتي يشترك بعض مهاراته بالتفكير الإبداعي والذي يعتبر أيضا نمط من أنماط التفكير الرياضي.

كما نلاحظ من نتائج الدراسة أن النسبة المئوية لأداء الطلبة في اختبار التفكير الرياضي في جميع مهاراته لدى طلبة المجموعة التجريبية لم تكن بالمستوى المطلوب فقد تحسنت النسبة من 30% قبل إجراء التجربة إلى 54% ومن الممكن أنْ يعود السبب في ذلك إلى أنّ تحسن التفكير الرياضي يحتاج إلى وقت طويل ومدة التجربة والتي استغرقت ثلاثة أسابيع لم تكن كافية لإظهار التحسن كما أنّ الاختبار أيضًا لم يكن محصورًا فقط في الوحدة المطورة.

التوصيات والمقترحات:

في ضوء نتائج الدراسة يوصي الباحث بما يأتي:

تدريب المعلمين على استخدام أُنموذج الفورمات في تعلم موضوعات رياضية مختلفة، وحثهم على تبنيه في تدريس موضوعات الرياضيات المختلفة.

تطوير وحدات رياضية مختلفة بناء على أُنموذج الفورمات والقائمة على أنماط التعلم.

تطوير محتوى منهاج الرياضيات للصف العاشر وفق أُنموذج مكارثي لما لها من أثر إيجابي في تحسين التفكير الرياضي لدى الطلبة.

إجراء المزيد من الدارسات التي تتناول فاعلية أُنموذج الفورمات في موضوعات رياضية أخرى ومتغيرات أخرى ومراحل دراسية مختلفة.

المصادر والمراجع

إبراهيم، مجدي. (2009). التفكير الرياضي وحل المشكلات. عالم الكتب.

حمش، نسرين. (2010). بعض أنماط التفكير الرياضي وعلاقتها بجانبي الدماغ لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

خطاب، أحمد. (2018). أثر استخدام أُنموذج الفورمات (MAT4 (لمكارثى في تدريس الرياضيات على تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي وعادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة تربويات الرياضيات ،21(9) ،255-192

الخطيب، خالد. (2009). الرياضيات المدرسية مناهجها، تدريسها، والتفكير الرياضي. مكتبة المجتمع العربي

الدبابنة، نادر. (2015).أ ثر أُنموذج مكارثي (mat4) ودرايفر في تحسين المفاهيم الرياضية ومهارات التفكري الإبداعي لدى طلاب المرحلة الأساسية في الأردن. رسالة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية. الرحيل، دعاء، الشناق، مأمون، وجوارنة، طارق. (2020). فاعلية التعلم المدمج القائم على الألعاب الإلكترونية في تحسين التفكير الرياضي لدى طالبًات الصف الرابع الأساسي. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 28 (1)، 588- 573.

الزهيري، حيدر. (2015). التدريس الفعال "استراتيجيات ومهارات ط 2. دار اليازوري.

عبد الوهاب، هاني، منصور، فايز، خطاب، أحمد. (2021). فاعلية أُنموذج مكارثي (Mc Carthy) في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير التوليدي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي العام. مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، 15 (16)، 2112- 2171

علي، محمد (2011). اتجاهات وتطبيقات حديثة في المناهج وطرق التدريس. دار المسيرة للنشر والتوزيع.

العزمية، هلال وشريهد، علي. (2015). أثر استخدام إستراتيجية دورة التعلم الخماسية لتدريس وحدة من الرياضيات للصف السابع أساسي في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدى التلاميذ في محافظة أبين الجمهورية اليمنية، المجلة العربية لتطوير التفوق، 6(10)، 3-28.

عمر، معاذ والشناق، مأمون والعمري، وصال. (2018). فاعلية استخدام أُنموذج الفورمات (MAT4) في تحسين التفكير ما وراء المعرفة في الرياضيات لدى طلبة الصف السابع الأساسي في فلسطين. مجلة جامعة القدس المفتوحة للدراسات التربوية والنفسية،9(26)، 184-197

عمران، محمد. (2019). استخدام أُنموذج الفورمات في تدريس مقرر علم النفس لتنمية مهارات التفكير التحليأتي والذكاء الاجتماعي لدى طلاب المرحلة الثانوية. المجلة العلمية لكلية التربية- جامعة أسيوط 7 (35)، 71-107

العيلة، هبة. (2012). أثر برنامج مقترح قائم على أنماط التعلم لتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبًات الصف الرابع الأساسي بمحافظات غزة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأزهر غزة، فلسطين.

غزال، رولا. (2016). أثر توظيف نظام الفورمات في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير العلمي بمادة العلوم العامة لدى طلبة الصف السابع الأساسي بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة

محمد، محمد ، منصور، فايز و إبراهيم، شروق. (2021). أثر استخدام أُنموذج الفورمات (MAT4) لمكارثي في تدريس الرياضيات على تنمية بعض مهارات التفكير الاستدلالي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، 15 (16)، 1575- 1631

المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية. (2020). التقرير الوطني للدراسة الدولية في الرياضيات والعلوم TIMSS للصف الثامن.

المراجع الأجنبية

AlAli, Wardat, & Al-Qahtani. (2023). SWOM strategy and influence of its using on developing mathematical thinking skills and on metacognitive thinking among gifted tenth-grade students, EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 2023, 19(3), online 1-17 .

Bulbul, H & Ozsoy, V.)2015). Student Views on the 4MAT Teaching Model, Anadolu Journal of Educational Sciences International, 21(4), 242-265.

Cai, J. (2009). Mathematical thinking involved in U.S. and Chinese students solving of process-constrained and process- open problems. Mathematical Thinking and Learning, 2(4), 309-340.

Cengizhan, S. & Özer, S. (2016). The Effect of The 4MAT Learning Style Model on Academic Achievement and Learning Retention Teaching "Ratio and Proportions. Journal of Theory and Practice in Education, 12(3), 568-589

Ergin, S. & Sarı, M. (2015). 4MAT öğretim yöntemi ve sunuş yoluyla öğretim yöntemine göre öğrencilerin öğrenme stilleri ile başarıları arasındaki ilişkinin araştırılması. Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 4(1), 178-203.

Henderson, P. B., Hichtner, L., Fritz, S. J., Marion, B., Scharff, C., Hamer, J., & Riedesel, C. (2002). Materials development in support of mathematical thinking. ACM SIGCSE Bulletin, 35(2), 185-190 .

McCarthy B (1990) Using the 4MAT system to bring learning styles to schools, Education Leadership, 48, 31-37 .

McCarthy B (1997). A tale of four learners: 4MAT"s learning styles, Education. Leadership, 54, 46-51

McCarthy, B. (2000). About teaching 4MAT in the classroom. Illinois: About Learning Inc .

McCarthy, B.& McCarthy, C. (2006).Teaching around the 4MAT® cycle: Designing instruction for diverse learners with diverse learning styles: Corwin Press

Mrayyan, S. (2014). The impact of constructivism learning in mathematics teaching on academic achievement and mathematical thinking among students in a college algebra course for first year students in vocational education. International Journal of Development Research, 4 (11), 2175-2182,

Mutlu, İ. & Okur, M. (2012). Bazı geometrik kavramların öğrenilmesine 4MAT öğretim yöntemi ve öğrenme stilinin etkisi. Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14(2), 25-48.

NCTM. (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, Inc.

Nepal, B. (2016). Relationship between mathematical thinking and mathematics achievement. Journal of Research and Method in Education, 6 (6), 46-49

Stacey, K. (2006). What is mathematical thinking and why is it important? Progress report of the APEC project: collaborative studies on innovations for teaching and learning mathematics in different cultures.

Strohmaier, A. R., Schiepe-Tiska, A., & Reiss, K. M. (2020). A comparison of self-reports and electrodermal activity as indicators of mathematics state anxiety. An application of the control-value theory. Frontline Learning Research, 8(1), 16–32 .

Veloo, A., Md-Ali, R & Herwati, A. (2015). Effect of realistic mathematics education approach among secondary school students in Riau, Indonesia. Australian Journal of basic & applied sciences, 9(28), 131-135.