أثر استخدام نموذج التبرير القائم على الحالة في تحسين التفكير القياسي في الرياضيات المالية لدى طلبة الصّف العاشر الأساسي

The Effect of Case–Based Reasoning Model on Enhancing Analogical Reasoning in Financial Mathematics Among Tenth Grade students

إسراء طالب أبو نحلة
طالبة دكتوراه/ جامعة اليرموك/ الأردن

أمل عبد الله خصاونة
أستاذ دكتورة / جامعة اليرموك/ الأردن

علي أحمد البركات
أستاذ دكتور/ جامعة اليرموك/ الأردن

Esraa Taleb Abu Nahleh
PhD. Student/Yarmouk University/Jordan
tnahlaesraa@gmail.com

Amal Abdallah Khasawneh
Professor/Yarmouk University/Jordan
amal.khasawneh@yu.edu.jo

Ali Ahmad al-Barakat
Professor/Yarmouk University/Jordan
Aliah320033@gmail.com

تاريخ الاستلام: 17/ 6/ 2019م، **تاريخ القبول:** 27/ 7/ 2019م.
E-ISSN: 2307-4655
P-ISSN: 2307-4647

Received: 17/ 6/ 2019, **Accepted:** 27/ 7/ 2019.
DOI: 10.33977/1182-011-030-001
https: //journals.qou.edu/index.php/nafsia

الملخّص:

هدفت الدّراسة إلى استقصاء أثر استخدام نموذج التبرير القائم في الحالة في تحسين التفكير القياسي ومهاراته في الرياضيات المالية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي، وقد تكونت عينة الدراسة من (87) طالبة من طالبات الصّف العاشر الأساسي في إحدى المدارس الحكومية في مدينة عمّان، منهنّ (46) طالبة كمجموعة تجريبية درست وحدة الرياضيات المالية من خلال نموذج التبرير القائم على الحالة، و(41) طالبة كمجموعة ضابطة درست نفس الوحدة بالطريقة الاعتيادية. ولتحقيق أهداف الدّراسة، جرى تصميم وحدة الرّياضيات الماليّة للصف العاشر الأساسي وفق نموذج التبرير القائم على الحالة، وإعداد اختبار التفكير القياسي بمهاراته المختلفة (الهيكلة، الإسقاط التناظري، التطبيق، التحقق)، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق جوهرية بين أداء المجموعتين التجريبية والضابطة على مستوى اختبار التفكير القياسي الكلي، وعلى مستوى كل مهارة من مهاراته الفرعية، وجميعها لصالح المجموعة التجريبية التي درست حسب نموذج التبرير القائم على الحالة. وأوصت الدّراسة بضرورة تدريس الرياضيات وفق نموذج التبرير القائم على الحالة.

الكلمات المفتاحية: التبرير القائم على الحالة (CBR)، مهارات التفكير القياسي، الرّياضيات المالية.

Abstract:

The purpose of this study was to investigate the impact of Case-Based Reasoning Model on enhancing analogical reasoning skills in financial mathematics among tenth graders .The study sample consisted of 87students .The sample was divided into two groups, 46students as experimental group which learned the financial mathematics module using the case-based reasoning model ,and 41 students as the control group which learned the same module through the traditional method .To achieve the objectives of the study ,the module was designed according to the Case-Based Reasoning Model and an analogical reasoning test with its different skills (structuring, mapping, applying, verifying). They were used to collect data. The results revealed that there were statistically significant differences between the performance of the experimental and the control groups in the analogical reasoning test as a whole and at each skill, due to the teaching method variable, in favor of the experimental group. The study recommended using Case-Based Reasoning Model for teaching mathematics.

***Keywords**: Case-Based Reasoning Model, Analogical Reasoning Skills, Financial Mathematics.*

مقدمة:

تعد المواقف والحالات المماثلة أو المتشابهة جزئيا عاملا مهما عبر التاريخ في تطور المعرفة بشكل عام، فعلى سبيل المثال لا الحصر استخدم الإغريق في القرن الثاني قبل الميلاد أمواج المياه ليتعرفوا على طبيعة الصوت، وفي عام 1630 ميلادي استخدم غاليلو مدار القمر حول الأرض ليدّعي بانّ الأرض تتحرك.(English, 1999) ومن أجل التعلم، يبرر الأطفال أفكارهم من خلال القياس أو التماثل؛ فمثلا يدرك الأطفال أنّ النباتات تحتاج إلى الغذاء والماء تشبيها بالإنسان من أجل البقاء على قيد الحياة، ويدركون بأنّ الحيوانات لديها أعضاء داخلية كالإنسان، وكذلك الكبار يبررون المواقف، ويتخذون القرارات في مجال الأعمال أو الاقتصاد وغيرها من الأمور الحياتية من خلال الحالات المتماثلة.

ويُعد التعلّم عبر السّياقات الرّياضية واحداً من التوجهات المعاصرة التي تركز على الطريقة التي يتعلّم بها الطلبة الرّياضيات ويمارسونها، ويستمتعون بها في تجاربهم التعليمية ويستشعرون أهميتها، وذلك من خلال التأكيد على أهمية السّياق التي تستخدم فيه المعرفة والمهارات الرّياضية، ويكون التعلّم فيه قائماً على توفير مواقفَ للمتعلمين، تطبق فيها المبادئ التي تساعد على اكتساب المعرفة الرّياضية وتطبيقاتها.

وتُعدّ الرياضيات مصدراً مناسباً للمواقف والخبرات المتنوعة، نظراً لطبيعتها المعقدة والمتداخلة، ووفرة العديد من المواقف والمشكلات بما تتضمنه من مفاهيم رياضية يجدها الطلبة صعبة الفهم (Ziegler & Loos 2017)، ما يدعو إلى ضرورة إيجاد حلول لهذه المشكلات وتطوير مهارات التفكير الرّياضي والقدرة على التعامل مع تلك المفاهيم عبر السّياقات المختلفة (Amir-Mofidi, Amirpour & Bijan- Zaddeh, 2012).

وتُعدّ الحالات (Cases) إجراءً أساسياً وشكلاً من أشكال دعم التعلّم وتعميقاً للمعرفة المفاهيمية لدى الطلبة، وتتضمن الحالات جميع الخبرات السّابقة والمواقف المماثلة التي يتم استخدامها في حل المشكلات أو المواقف الإشكالية الجديدة(Maher, Balachan-dran and Zhang, 1995) . ويعرّف أموت وبلازا (Aamodt and Plaza, 1994) الحالة بأنها موقف جرى تعلّمه بطريقة يمكن إعادة استخدامها في المستقبل في حل المسائل، وأشارا بأن الحالة قد تكون خبرة سابقةً تم الإحتفاظ بها أو تخزينها في ذاكرة المتعلّم. أما وولوندر وهيمليو ونارينان (Kolonder, Hmelo and Dan-Naray-anan, 2003) فأشارا بأنّ الحالة هي تجارب ومعارف سابقة ووصفاً للمواقف يتم عبرها وضع الفرضيات وجمع البيانات وتفسيرها في عملية حل المشكلات. أما ميرسيث (Merseth, 2004) فينظر للحالة على أنها ممارسة مباشرة مع المحتوى الرّياضي؛ وذلك من أجل اكتشاف وفحص وتطوير مهارات التبرير وتوفير فرص للانخراط في مناقشات مثمرة حول المحتوى، ويتم تصميمها حسب ميرسيث (Merseth, 2004) وفق أربعة أبعاد هي: معرفة المحتوى الدراسي، وأصول التدريس، ولغة الطلبة وفهمهم المفاهيمي، والبيئة الصفية.

أما جوناسين وسيرانو (Jonnassen and Serrano, 2002) فينظران للحالة بأنها خبرات متاحة عبر مكتبة الحالات يمكن الرجوع إليها لاتخاذ القرار وتجنب الأخطاء، ويصف مكتبة الحالات

بأنها تتضمن أموراً أساسية هي: الخبرات السابقة، وتحديد أهداف المشكلة، ووصفاً للسياق الذي توجد فيه المشكلة، والحل الذي جرى اختياره، وتكييف الحالة السابقة من حيث الخصائص والسمات لتلبية احتياج الموقف الجديد.

ومن بين النماذج التي تعتمد على إدراج الحالات، نموذج للتبرير القائم على الحالة (Case – Based Reasoning Instructional Model CBR). إذ يعدّ نموذجاً يدعو لتطوير المقدرة على مهارات حل المسألة الرّياضية، كالاكتشاف وشرح وتحليل مشكلة جديدة ووضع افتراضات منطقية والدفاع عنها للوصول إلى الحل، بما يضمن ممارسة للمحتوى الرّياضي بطريقة واقعية، في سياق رياضي يوفر خبرات تعلّم تساعد على تذكّر المفاهيم على المدى البعيد، وتربط المفاهيم المجردة بالعالم الحقيقي من خلال تصميم مجموعة من الحالات الضرورية لبيئة التعلّم (Kolonder, 2002).

ويشير كولوندر (Kolonder, 1997) أن التبرير القائم على الحالة هو قدرة عقلية أو ذهنية لاستخدام المعارف السابقة من أجل تفسير وتحليل مواقف إشكالية جديدة والوصول لحل مناسب لها، كما ويرى أموت وبلازا (Aamodt and Plaza, 1994) بأن عملية التفكير المرافقة للتبرير القائم على الحالة هي عملية عقلية تستخدم الخبرات السابقة من أجل حل المسألة الرّياضية وتعلّم المفاهيم والمهارات الضرورية لها. أما ويلر وجونز (Wheeler & Jones, 2008)، فيشيران أن التعلّم القائم على الحالة لا يقتصر على تسهيل القدرة على حل المسألة بل يؤدي إلى تنمية التفكير.

ويرى كل من الصباغ والموجي (El-Sappagh and Elmogy, 2015) بأنّ التبرير القائم على الحالة هي تقنية مهمة يمكن تطبيقها لحل مواقف إشكالية في مجالات علمية متعددة، وتقوم على تذكر الخبرات السابقة واستخدامها لحل مواقف جديدة طارئة ومشابهة للحالات التي جرى حلها سابقاً وخضعت لعملية التخزين، ويشيران إلى أنها عملية تبرير – من خلال الخبرة – ونموذج حديث لحل المشكلات والتعلّم التدريجي والمستمر.

ويؤكد رشتر وأموت (Richter and Aamodt, 2005) بأن نموذج التبرير القائم على الحالة عملية دورية متكاملة في حل المشكلات ويرتبط بموضوعات مختلفة منها علم النفس المعرفي، وتمثيل المعرفة ومعالجتها، والرّياضيات. ومن هنا ليس من السهولة الحديث عن أصول هذا المنهج لأنه يعدّ رابطاً مشتركاً بين مجالات علمية مختلفة وغير متجانسة في طبيعتها، ومن منطلق علم النفس المعرفي تركز تأثيره في التبرير القائم على الحالة من خلال ثلاثة مفاهيم هي: الخبرة والذاكرة وعملية القياس. أما الجانب الثاني فيتعلّق بتمثيل المعرفة ومعالجتها واستخدامها لتبرير الأفكار الجديدة.

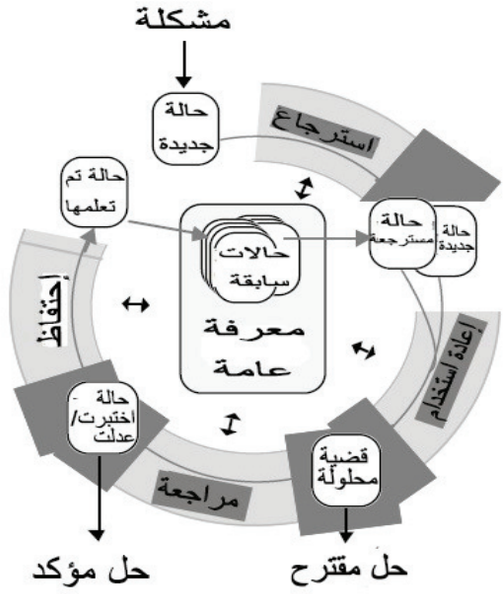
وقد بدأ تطوّر التبرير القائم على الحالة من أجل نمذجة الأنظمة الذكية، وهي الأنظمة التي يمكنها التفكير والتبرير بالعودة إلى خبراتها السابقة بحيث تسلك سلوك الخبير الحقيقي، حيث يوصف النموذج من خلال ثلاثة أبعاد رئيسة هي: الحالات وطريقة تعلّم المفاهيم ومجال المعرفة. وفي مجال المعرفة، يُنظر لنموذج التبرير القائم على الحالة(CBR) أن له أهدافاً ووسائلَ لتحقيقه، من خلال أربعة مراحل أساسية هي الاسترجاع (Retrieve)، وإعادة الاستخدام (Reuse)، والمراجعة وإعادة النظر ((Revise، والاحتفاظ (Retain) (Aamodt & Plaza, 1994).

ويشير فوسكولو (Voskogolu, 2010) إلى أنّ مرحلة الاسترجاع هي نقطة الانطلاق في نموذج التبرير القائم على الحالة التي تعتمد على قوة الذاكرة والتحفيز والخبرة، ويجري من خلالها وصف الحالة الجديدة وتحديد السمات الرئيسة لها والانتهاء بالعثور على أفضل حالة أو معلومات وخبرات سابقة مطابقة من بين عدة خيارات وبدائل تم عرضها على الطالب عبر الموقف التعليمي. وبحسب أموت وبلازا (Aamodt and Plaza,1994) يمكن بهذه المرحلة أن يذكر الطالب أكبر قدر من المعلومات المرتبطة بالحالة والتركيز على أوجه الاختلاف والتشابه بين الحالة السابقة والحالة الجديدة.

أما المرحلة الثانية في نموذج التبرير القائم على الحالة (CBR) فهي إعادة استخدام الحالة (Reuse)، إذ يمكن من خلال هذه المرحلة إعادة استخدام المعلومات والمعرفة في الحالة المسترجعة لحل المشكلة الجديدة، ويستخدم فيها المتعلّم ما بذاكرته عن الموقف، لبناء معنى حول المعلومات الجديدة وتقديم الحل بطريقة تفصيلية، ويشير الصبّاغ والموجي (El-Sappagh and Elmogy, 2015) إلى التركيز على الجزء المسترجع من الحالة السابقة بالإفادة من طريقة الحل وتعديلها أو تكييفها.

أما مرحلة المراجعة وإعادة النظر فيتم من خلالها إتاحة الفرصة للتحقق من الحلول والتعبير عن آراء الطلبة وتقييم الحل المقترح في هذه المرحلة وتصحيح الأخطاء من خلال المعلّم أو من قبل الطلبة عبر مصادر متعدّدة، وذلك من خلال أمثلة شبيهة وردت بالمقرر الدراسي، واستخدام الوسائل السمعيّة والبصرية، والاستعانة بأفكار المعلّم والأقران (Aamodt and Plaza,1994).

ويعد الاحتفاظ المرحلة النهائية في نموذج التبرير القائم على الحالة، وبهذه المرحلة يتم التركيز على إعادة عرض المسألة وتحديد المفاهيم وتعميماتها، والاحتفاظ بالمشكلة أو جزء منها والذي يكون مفيداً بدوره للتطبيق والتعلّم لاحقاً في مكتبة الحالات. ويبيّن الشّكل (1) رسماً توضيحيّاً لنموذج التبرير القائم على الحالة للتعلّم ذي المراحل الأربع.



الشكل (1)

نموذج التبرير القائم على الحالة ذي المراحل الأربع (Aamodt & Plaza, p 8, 1994)).

وفي ذات السياق، يرى ريشلاند وسيمز (Richland & Simms, 2015) بأنّ نموذج التبرير القائم على الحالة (CBR) مناسب ومعقول للتعلّم من خلال حل المشكلات، فالتبرير القائم على الحالة يعطي دوراً مركزياً لحل المسألة وتوفير أنشطة للوصول إلى المعرفة، كما أنّ مشاركة الطلبة في هذه الأنشطة يجعلهم أكثر حماساً للتعلّم وأكثر قابلية لاستخدامهم المعرفة ومهارات التفكير العليا بشكل أفضل وأداة قد تحسن أنواعاً مختلفة من التفكير كالتفكير القياسي (analogical reasoning).

ويعدّ التفكير القياسي وتطبيق مهاراته نواة التطوّر المعرفي ووسيلةً لبناء المفاهيم الرّياضية وتحقيق فهم أعمق لها، بفضل التركيز على التعلّم الجديد وما يجب تعلّمه، وبناء روابط وعلاقات تدمج المعرفة الجديدة بهياكل المعرفة السابقة كجزء من الأنشطة التعليمية (Dong, Yu & Ou, 2018)، ومن تلك الأنشطة التبرير الذي ينمّي قدرة الطلبة على تحليل المواقف الجديدة ووضع افتراضات منطقية وشرح الأفكار والتوصل لاستنتاجات وتفسيرها، ويمكن تحقيق ذلك عبر توفير مكتبة من الحالات للمتعلمين تنسجم مع التعقيدات في المفاهيم والمسائل الرّياضية. ويشير كولوندر وكوكس وغونزاليس كليرو (Kolonder, Cox & Gonzalezcalero, 2005) بأنّ التفكير القياسي يلعب دوراً في التنبؤ بأخطاء الطلبة وصياغة الفرضيات واختبارها ونقل المعرفة إلى المواقف غير المألوفة.

إنّ جميع حركات إصلاح التعليم في المجتمع التربوي ينادي بمزيد من الأنشطة القائمة على الاستقصاء والتبرير والقياس داخل الفصول الدّراسية والتأكيد على أنّ ما يعرفه المعلّم حول التعلّم، والذاكرة، والتفكير له آثار على البيئة التعليمية والممارسات الصفية والأنشطة (Jonassen, 2011)، إذ أصبح استخدام التبرير من خلال القياس في تدريس العلوم والرّياضيات محل اهتمام التربويين من مختلف البلدان، فلا يقتصر على مراجعة المعرفة السابقة بل تعزيز التعلّم في أثناء تقديم المعرفة الجديدة. لذا يجدر تقديم نماذج ذات صلة بالتعليم والتعلّم تسهم في تحديد احتياجات التعلّم والصعوبات الكامنة وراء الفهم والتطبيق (Kolonder, 1997).

ومن أهم القضايا في تعليم وتعلم الرياضيات هو الحاجة إلى ضرورة أن يلاحظ الطلبة الروابط والعلاقات بين الأفكار الرياضية، وان يستخدم هذا الفهم لحل مسائل في مواقف جديدة. ويشير هوليك وثاغارد (Holyoak & Thagard, 1995) المشار إليه في انجليش (English, 1999) في هذا السياق بأنّ التبرير القياسي أو التبرير من خلال القياس يتضمن فهم موقف جديد بالمقارنة مع موقف معروف سابقا، ويتطلب التركيز على الخصائص العلائقية الأساسية للمواقف أو الأفكار الرياضية، وليس الخصائص أو المظاهر السطحية. فهذا النوع من التفكير، يعد وسيلة ضرورية لتعلم الرياضيات وحل المسائل الرياضية في سياقات رياضية وحياتية وعلمية.

وفي السياق نفسه، سلّط جورج بوليا عام 1945 الضوء على أهمية التفكير القياسي في حل المسألة الرياضية (Polya, 1981; 1973)، ويعني التفكير في هذا السياق استخدام بنية مسألة مألوفة أو معروفة أو حلّت سابقا، وهي تعد المصدر (source) للمساعدة في حل مسألة جديدة أكثر تعقيدا ذات علاقة بالمسألة المصدر، وهي المسألة الهدف (target). وربما يجري استرجاع المسألة المصدر من مصدر داخلي (الذاكرة)، أو من مصدر خارجي كالكتاب أو المعلم أو الأقران. ويرى إنجليش وهالفورد (English & Halford,1995) بأن اختيار المسألة المصدر يجب أن يخضع لعدة معايير منها وجود أوجه شبه بين المصدر والهدف، ويمكن تمييز كيفية ارتباط المسألة المصدر مع المسألة الهدف، وكيف يمكن استخدامها لحل المسألة الهدف. ولا يمكن تحقيق مهارات التفكير القياسي بطريقة غير مباشرة وبدون الممارسة، بل على المعلم توجيه الطلبة لتطبيق عمليات التبرير الضرورية، وهذا يتطلب منهم اكتشاف بنى المسالة، وتمييز البنى المترابطة، وبناء المعرفة وتقدير متى ولماذا وكيف يبررون باستخدام القياس في حل المسألة.

وللتفكير القياسي مهارات أساسية، وأبرزها ما اورده ستيرنبيرغ (Sterenberg, 1977)، واقترح من خلالها أنّ التفكير القياسي يتطور عبر سلسلة من أربع مهارات تمثل مراحل التفكير القياسي وهي: الترميز (Encoding)، والاستدلال (Inferring)، والإسقاط التناظري (Mapping)، والتطبيق (Applying). كما أورد جينتنر وسميث (Gentner & Smith, 2012) تصنيفا آخر لمهارات التفكير القياسي، وهي: الاسترجاع (Retrieval)، والإسقاط التناظري، والتقويم. امّا روبيرت (Ruppert, 2013) فقد أورد ترتيبا لمهارات التفكير القياسي حسب درجة تعقيدها كالآتي: الهيكلة (Structuring)، والإسقاط التناظري (Mapping)، والتطبيق (Apply-ing)، والتحقق (Verifying). ومن الجدير بالذكر أنّ روبيرت (Rup-pert, 2013) قد أضاف مهارة التحقق، وجمع بين مهارتي الترميز والاستدلال في مهارة واحدة أطلق عليها الهيكلة.

ومن الملاحظ في جميع التصنيفات السابقة لمهارات التفكير القياسي أنها تحوي مهارات مشتركة وهي مهارة الهيكلة (Structuring)، ومهارة (الإسقاط التناظري) باعتبارها مهارة تمثل جوهر التفكير القياسي بالإضافة لمهارة التطبيق حتى وإن تغيرت مسمياتها عند بعض التربويين، ومهارة التحقق. وهي مجمل المهارات التي تم اعتمادها في هذه الدراسة.

وفي سياق مقرر الرّياضيات المدرسيّة يواجه المعلّم حواجز كبيرة أمام تعليم المفاهيم الرّياضية بشكل عام والمفاهيم الماليّة بشكل خاص، بما في ذلك الضغوط في الوقت المقرر لإنهاء المحتوى الدّراسي، وعدم امتلاك المعلمين الوعي الكافي بالموارد المناسبة لتدريسها، وتطوير ثقتهم ومهاراتهم في تدريس تلك المفاهيم الماليّة (Huston, 2010)، كما أنّ التركيز في المرحلة الأساسية على مهارات ومفاهيم المال بات ضرورة أساسية؛ لبناء خلفيّة جيّدة في التعليم الثانوي وإيضاح مدى ارتباطها مع الحياة واتخاذ قراراتها (Batty, Collines & Odders-white, 2015)، وهذا ما أكدّت عليه مبادئ الرياضيات المدرسية ومعاييرها الصادرة عن المجلس للقومي لمعلّمي الرياضيات في الولايات المتّحدة الأمريكية (Na-tional Council of Teachers of Mathematics- NCTM, 2000)، وتقرير منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية لتقييم الطلبة الدولي (The OECD Program For International Student Assess-ment (PISA), 2017) بوضعها معايير لتدريس مفاهيم الرّياضيّات الماليّة الواردة في المناهج أو عبر الأنشطة إضافة إلى نماذج تعلّم لتطوير المعرفة المفاهيمية بها والأكثر فعالية في التعليم الأساسيّ والثانوي.

ومن ثمّ، فإنّ عملية اختيار وتنظيم المحتوى التعليمي لابد لها أن ترتكز على البناء الفعّال للمعرفة، وفهم أفضل لتعلّم الطلبة وتطوير معرفتهم المفاهيمية، ويعدّ نموذج التبرير القائم على الحالة في صميم المناهج التعليمية البنائية التي قد تقوم بهذا الدّور.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

تعدّ المفاهيم المالية من المفاهيم الأساسية في مادة الرّياضيات، إذ يبدأ تعلمها في مراحل مبكرة، وهو ما يدعو إلى ضرورة التأكيد على فهم الطلبة ومتابعة تقدّمهم فيها لحل العديد من المشكلات الحياتيّة المتنوعة. وفي ضوء ذلك أشارت تقارير نتائج الدّراسة الدولية للرّياضيات والعلوم (Trends in International Mathematics and Science Study-TIMSS) ونتائج برنامج التقييم الدولي(The OECD Program For International Student Assessment -PISA) أنّ الطلبة يعانون من صعوبات في المفاهيم الماليّة، بالإضافة إلى أنّ متوسط أداء الطلبة الأردنيين في الرياضيات في ترتيب متدن من حيث استخدام الخوارزميات المناسبة، وتفسير البيانات، واستخدام خطوات حل المشكلات وفهم الروابط والعلاقات بين الأفكار الرياضية واكتشافها وبفروقات واضحة، وأشارت النتائج أن الطلبة لديهم مهارات بالفعل لكنها غير كافية لحل المشكلات العادية، كما أنهم لا يحسنون التبرير من خلال القياس؛ بمعنى أنهم لا يرون الروابط والعلاقات بين الأفكار الرياضية من أجل حل مسائل ذات سياقات ومواقف جديدة (المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية،(2017 ؛PISA, English, 1999؛ 2012).

ويشير ليليا (Lailiyah, 2018) إلى أنّ التفكير القياسي يشكّل متغيراً له دورٌ فاعل في تعلّم الرّياضيات وتعليمها وتطوير معرفتها المفاهيمية لدى الطلبة، كما أنه يسهّل عملية التعلّم من خلال مهاراته المختلفة، والذي يجدر بالبحث التربوي تناوله وتقصّي أدواره في مجالات الرّياضيات المختلفة، مع البحث عن كيفية تطويره لدى الطلبة. وتجدر الإشارة إلى أنّ مهارات التفكير القياسي لا يتم تقديمها بشكل بارز في الكتب المدرسية ولا يوجد ما يشير إلى إمكانية تطويرها في مقرر الرّياضيات تحديداً، على الرغم من إدراج مسائل بسياقات متنوعة من الحياة الحقيقية (Yan, 2014).

ولعلّ هذا كان من دواعي البحث عن نماذج تدريسيّة تنسجم مع التعقيدات في المفاهيم المالية، وترتبط بخبرات الطلبة السابقة، كما تسعى لتطوير مهارات التفكير القياسي. ومن هنا تبلورت فكرة الدراسة في استخدام نموذج التبرير القائم على الحالة في تدريس وحدة الرّياضيات المالية وفحص أثره في تحسين التفكير القياسي ومهاراته. **وتحديدا تنحصر مشكلة الدراسة في السؤال البحثي الآتي**:

- هل يختلف أداء طالبات الصف العاشر على اختبار التفكير القياسي ومهاراته الفرعية في الرّياضيات المالية باختلاف طريقة التدريس (نموذج التبرير القائم على الحالة، الطريقة التقليدية)؟

- وتنبثق عن سؤال الدراسة الفرضية الآتية:

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (a= .05) بين متوسطات أداء أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التفكير القياسي الكلي وعلى كل مهارة من مهاراته (الهيكلة، الإسقاط التناظري، التطبيق، التحقق) تعزى إلى طريقة التدريس (نموذج التبرير القائم على الحالة، الطريقة الاعتيادية).

أهداف الدراسة:

جاءت الدراسة الحالية لتحقيق الأهداف الآتية:

1. التعرف إلى أثر نموذج التبرير القائم على الحالة في تحسين التفكير القياسي ومهاراته في الرياضيات المالية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي.

2. تطوير وحدة الرّياضيات المالية الواقعة ضمن كتاب الصف العاشر الأساسي للفصل الثاني وفق نموذج التبرير القائم على الحالة.

أهمية الدّراسة:

تكمُن أهمية الدّراسة في أنها الأولى من نوعها في استخدام نموذج التبرير القائم على الحالة وربطه بالتفكير القياسي على المستويين العربي والمحلي حسب اطّلاع الباحثين، فهي توجه الاهتمام لنموذج التبرير القائم على الحالة الذي يعد أحد النماذج البنائية التي تربط الخبرات السابقة بالخبرات اللاحقة لبناء معرفة جديدة والاحتفاظ بها لاحقاً لحل مشكلة أخرى. كما أنّ دراسة نموذج التبرير القائم على الحالة قد يسهم في تنمية مهارات التفكير القياسي في الرّياضيات المالية لدى طلبة الصّف العاشر الأساسي بما يضيف إلى تطوير استراتيجيات وطرق تدريسية مختلفة في الرّياضيات. كما قد تسهم نتائج الدّراسة في توجيه اهتمام معلمي الرّياضيات ومطوّري المناهج والكتب المدرسيّة إلى التفكير القياسي من خلال تدريس مهاراته وتضمينها في المناهج إضافة إلى الاهتمام في تقييمها من قبل المعلّم، علاوة على أنّ هذه الدّراسة ستكون منطلقاً لدراسات مستقبلية في موضوعات رياضيّة أخرى ومراحل دراسيّة مختلفة.

حدود الدراسة ومحدداتها:

يتحدد تعميم نتائج هذه الدّراسة في ضوء اقتصارها على عينة متيسرة من طالبات الصّف العاشر الأساسي في إحدى المدارس الحكومية، واقتصارها على وحدة الرياضيات الماليّة من كتاب الرّياضيات للصف العاشر الأساسي والذي أقر بموجب قرار مجلس التربية والتعليم رقم (59 /2016) تاريخ (6 /3 /2016).(إدارة المناهج والكتب المدرسية، 2016). علاوة على ذلك، تعتمد نتائج الدّراسة على الخصائص السيكومترية لاختبار التفكير القياسي الذي جرى إعداده لغرض جمع البيانات، كما تعتمد على قواعد التقدير (Rubric) التي استخدمت لتصحيح اختبار التفكير القياسي.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية:

الحالة (Case): جميع الخبرات السابقة والحلول المشابهة التي يجري تبريرها وتقديمها كحلول لمشكلات جديدة، بحيث يتم تكيفها بإدخال فكرة جديدة في الحلول السابقة أو حذف فكرة، أو إضافة أجزاء واستبدال أجزاء أخرى. وتتحدد بالمسائل والمواقف والخبرات في موضوعات وحدة الرّياضيات الماليّة من كتاب الصّف العاشر الأساسيّ.

ووذج التبرير القائم على الحالة (Case-Based Rea-soning Model): عملية دورية متكاملة في التعلم وحل المسائل والمواقف الإشكالية، وتتضمن أربع مراحل متسلسلة وممنهجة لتدريس وحدة الرّياضيات المالية الواردة في كتاب الرّياضيات للصّف العاشر الأساسي وهي: استرجاع الحالات المشابهة، وإعادة استخدام الحالة أو الحالات من أجل محاولة حل المسألة الحالية أو الجديدة، ومراجعة الحل المنشود عند الضرورة، والاحتفاظ بالحل الجديد كجزء من حالة جديدة أخرى.

التفكير القياسي (Analogical Reasoning): عملية تفكير ضمن إطار المسألة المصدر مع المسالة الهدف من أجل استخلاص نتيجة، وذلك ضمن أربع مهارات رئيسة أشار إليها روبيرت (Rup-pert, 2013) هي: الهيكلة (Structuring)، والإسقاط التناظري (Mapping)، والتطبيق (Applying)، والتحقق (Verifying). ويُقاس أداء الطلبة في التفكير القياسي بالعلامة التي يحصل عليها الطالب في اختبار التفكير القياسي الذي أعد لغرض جمع البيانات.

مهارات التفكير القياسي: مراحل تمثّل تطوّر التفكير القياسي عند الطالب، وتتمثل في هذه الدراسة بأربعة مهارات وهي: الهيكلة، والإسقاط التناظري، والتطبيق، والتحقق. **وتعرّف إجرائيا على النحو الآتي**:

- **مهارة الهيكلة**: تتحدد بملاحظة المفاهيم الرياضية والإشارة إليها وتسميتها في المسألة المصدر واستنتاج جميع العلاقات الممكنة المعنية بها، وتقاس بالعلامة التي يحصل عليها الطالب في جزء اختبار التفكير القياسي الذي يمثل الهيكلة.
- **مهارة الإسقاط التناظري**: وتتحدد بتفحص علاقات محدّدة في الحالة المصدر وعمل تحليل واع لها، ووصفها على أساس السمات والخصائص المتشابهة بالحالة الهدف وربطها مع بعضها البعض، وتقاس بالعلامة التي يحصل عليها الطالب في جزء اختبار التفكير القياسي الذي يمثل الإسقاط التناظري.
- **مهارة التطبيق**: وتتحدد بالقدرة على استخدام علاقات محدّدة بالمسألة المصدر لحل المسألة الهدف، وتقاس بالعلامة التي يحصل عليها الطالب في جزء اختبار التفكير القياسي الذي يمثل التطبيق.
- **مهارة التحقق**: تتحدد بتقييم الاستراتيجية المستخدمة في حل المشكلة وإعادة تفحص العلاقات بين المسألة المصدر والمسألة الهدف، وتقاس بالعلامة التي يحصل عليها الطالب في جزء اختبار التفكير القياسي الذي يمثل التحقق.

الدراسات السّابقة

وبمراجعة الأدب التربوي السابق، حظي نموذج التبرير القائم على الحالة بشكل عام والتفكير القياسي بشكل خاص بقسط من الاهتمام في مجال تعليم وتعلم المواد الدراسية، ولكن يوجد ندرة من الدراسات في مجال الرياضيات. وقد أجريت العديد من الدراسات التي استخدمت نموذج التبرير القائم على الحالة كدراسة باكا وبالداريس وفابريكاس وأفيلا (Bacca, Bldaris, Fabrigas & Avila, 2010) التي تقصّت أثر استخدام نموذج التبرير القائم على الحالة من أجل دعم التجارب التعليمية باللغة الإسبانية والتعامل مع بنيتها النحوية، وذلك بالتكامل مع أداة تستخدم الويب عبر الانترنت والتي توفر بنية نحوية افتراضية وخدمات لتعلم وتطوير محتوى تعليمي، بحيث تزود المعلمين بتوصيات وأمثلة متنوعه عند الكتابة باللغة الإسبانية باسترجاع حالات من مكتبة الحالات. وقد تفاعلت في هذه الدّراسة ثلاثة عناصر وهي: المعلمون الذين يتفاعلون مع أداة الويب، وأداة التأليف وهي محرر محتوى، واستخدام خوارزميات لاسترجاع الحالات بسهولة آخذة بعين الاعتبار تجارب المعلمين الخبراء في كتابة النصوص ذات المحتوى الجيّد. وأكّدت النتائج على أنّ مهارة الإسقاط التناظري (Mapping)، واستخدام حالات مماثلة يحقق أفضل أداء للمعلمين المتدربين ويساعدهم على تجنب الأخطاء النحوية.

مما أجرى **أميري بور وأمير مفيدي وبيجان زادة (Amirip-our, Amir-Mofidi & bigan-zadeh, 2012)** دراسة تقصّت تدريس المفاهيم الرياضية من خلال مهارات التفكير القياسي في ايران، وركزت الدّراسة على الصعوبات التي يواجهها الطلبة في فهم المفاهيم الرياضية والمبادئ المجردة ودور التفكير القياسي في بناء الفهم الرياضي. عرضت الدّراسة مسائل رياضية قام الطلبة بحلها واستخدام إجاباتهم لتحليل مدى استخدامهم لمهارات التفكير القياسي من خلال حوارات معهم وتعليق صفي على حلهم من خلال أربعة محاور أساسية هي: محاولة العثور على حالات مشابهة للمشكلة الهدف، ومحاولات الطلبة لحل المسائل سواء نجحت تلك المحاولات أم لم تنجح، وقدرة الطلبة على عمل علاقات بين الموضوعات الرياضية المختلفة، وتوليد تعميمات، وتجزئة الحل بالاستعانة بخطوات حل المسألة. وخلُصت نتائج الدّراسة إلى أن استخدام مهارات التفكير القياسي يطوّر لدى الطلبة الإبداع من خلال ربط المفاهيم الرياضية المجردة بالحياة الواقعية، وأنّ استخدام مهارات التفكير القياسي يحسّن الاستدلال والقدرة على حل المشكلات ويحقق تعلّماً ذا معنى.

وأجرى **روبيرت (Ruppert, 2013)** دراسة تقصّت التفكير القياسي في بيئة تعلّم قائمة على الأمثلة في ألمانيا، وذلك من أجل إظهار مهارات محددة من التفكير القياسي وتحديد التحولات المرتبطة بالانتقال من مهارة إلى أخرى وذلك من خلال نموذج ثنائي الأبعاد، وهما مهارات التفكير القياسي ومكوناته. أوضحت الدّراسة كيفية بدء عمليات التفكير القياسي والتركيز على المعايير التي يمكن استخدامها لوصف التفكير القياسي وتنظيم بياناته. تمّ تصميم الدّراسة على مرحلتين وهما مرحلة التعلّم تقدّم فيها سلسلة من المهام من مجالات مختلفة مع حلولها، أما مرحلة الاختبار وهي المرحلة التالية تم فيها اختبار المهمات لضمان ظهور مهارات التفكير القياسي وأن الطلبة قادرون على التعبير عن آرائهم. تم الطلب من اثنين من الطلبة التعبير عن أفكارهم بصوت عال أثناء إكمال المهام، وتسجيله بالفيديو لتوفير بيانات للتحليل، وهي: نصوص حوارات الطلبة وايماءات الطلبة أثناء الحل والمهام المكتوبة. من خلال الدّراسة تمّ تحديد خصائص كل مهارة وتصنيف البيانات بما يناسب كل منها باستخدام برنامج (video graph) وتبيّن أنّ مهارات التفكير القياسي تبدأ دوماً من المستوى الأدنى وبشكل تصاعدي، كما أنّ عملية الإسقاط التناظري تبدأ من المفاهيم ثم العلاقات والعمليات.

أمّا دراسة **لوك وأوين (Loc & Uyen, 2014)** فقد تقصّت استخدام مهارات التفكير القياسي في تدريس الرّياضيات لدى الطّلبة المعلمين في كلية التربية في فيتنام، وذلك من أجل الكشف

عن وجود أولوية لديهم في استخدام القياس لتدريس موضوع الإحداثيات في الفضاء، وهل تزداد قدرتهم على استخدام القياس في تعليم محتوى موضوع «الإحداثيات في الفضاء» على شكل مجموعات. تمّ اختيار عينة من (52) طالباً يدرسون السنة الأخيرة في الجامعة، وجرى اعتماد مرحلتين خلال الدّراسة، الأولى إعطاء الطلبة فرصة كتابة (12) درساً من دروس وحدة الهندسة بشكل فردي، ومن ثمّ في المرحلة التالية عمل مجموعات وكتابة الدروس في المحتوى نفسه. أظهرت النتائج أن العمل ضمن مجموعات يزيد من استخدام القياس عند تدريس المحتوى الرّياضي.

كما أجرى **جيونغ وكيم وتشو وكيم** (**Jeong, Kim, Chae & Kim, 2014**) دراسة تقصّت أثر نموذج التبرير القائم على الحالة في تعليم الطلبة الكوريين وحدة تغير المناخ في كوريا، وتمّ تنفيذ مراحل النموذج من قبل (28) طالباً لأحد صفوف تعليم العلوم في إحدى المدارس الثانوية في ثلاثة دروس من مادة علوم الارض بإجمالي (275) دقيقة في الفصل الدّراسي الثاني للعام 2012، وإجراء مقابلة شبه مقننة مع كل طالب، وتحليل مادة المقابلة من حيث : معنى التبرير القائم على الحالة وضرورة التبرير القائم على الحالة من وجهة نظر الطلبة. أظهرت النتائج أن الطلبة أبدوا اهتماما بالنموذج انعكس على دافعيتهم للدّراسة، حيث يعتقد (68 %) منهم أنّ النموذج المقترح ضروري لتدريس العلوم؛ لأنه يعمل على توسيع نطاق معرفتهم ومهاراتهم في حل المشكلات والتفكير، كما أشارت النتائج إلى أن (54 %) من الطلبة يعتقدون أن النموذج عمل على تغيير المفاهيم والمعتقدات الخاطئة لديهم، ولكن واجه (32 %) منهم صعوبة في التفاعل مع أقرانهم في المجموعة، بسبب الحالات وطريقة التدريس وصعوبة المادة التعليمية. كما بيّنت النتائج أن الطلبة الذين استخدموا نموذج التبرير القائم على الحالة كانوا أكثر نجاحاً في تطبيق عمليات التفكير في مواضيع وحدة المناخ.

فيفي السّياق نفسه، أجرى **بوزيك وهارتمان** (**Buzic & Hartman, 2014**) دراسة تقصّت اتجاهات الطلبة في استخدام التبرير القائم على الحالة في تعليم موضوعات الهندسة في المستوى الجامعي في الولايات المتحدة الامريكية. إذ تم إجراء تحليل نوعي شمل (90) طالباً لتوفير نظرة عميقة لوعيهم ومدى قبولهم استخدام الحالات داخل الفصل الدّراسي. وتمّ تحليل الحالات وفق مجموعة من المراحل تضمنت: مراجعة محتوى الحالة، وتوضيح المشكلة، وجمع المعلومات ذات الصّلة، وتطوير بدائل وتقييمها، واختيار مسار العمل وتقييم الحلول واستعراض النتائج. تم جمع بيانات كمية كجزء من المنهجية المشتركة لتحديد اتجاهات الطلاب حول استخدام الحالات، ثم جمع بيانات نوعية تهدف للتعرّف على كيفية تأثير بيئة التعلّم القائمة على الحالة في اتجاهات الطلبة نحو هذه البيئة، ونظرة الطلبة إلى الفائدة العملية للتعلّم القائم على الحالة. أجريت مقابلات شبة مقننة ناقش فيها المشاركون أفكارهم حول الأساليب التدريسية القائمة على المحاضرة التقليدية، والحالات، والابتكار ومن ثم تنظيم البيانات في المقابلات والأسئلة المفتوحة في فئتين هما: الحالات أداة فعالة، وملاءمة النموذج. أما من حيث فئة الحالات أداة فعالة، فقد أظهرت النتائج أن الطلبة يعتبرون الحالات وسيلة فعّالة بقدرتهم على تطبيق النظريات وإدراك أهمية الموضوع، كما أنّ توفير حالات من وجهة نظرهم ساهم في خلق بيئة تفاعلية تنمّي الفهم المفاهيمي والتعامل مع صعوبة الأفكار، أما الفئة الثانية وهي ملاءمة نموذج الحالات، فقد أظهرت النتائج تأكيد الطّلبة على أنّ الحالات توفر تطبيقات حياتية مرتبطة بمفاهيم ملائمة للعالم الواقعي، وتساعد في تعميق قيمة مجال تخصصهم وتزيد من حماسهم وتعاونهم خلال الفصول الدّراسية.

ممّا **يادا**ف **وبوزيك وغريتر ونيومان** (**Yadav, Bozic, Gretter & Nauman, 2015**)، فقد أجروا دراسة تقصّت وجهات نظر الطلبة في المرحلة الجامعية حول فوائد وتحديات تضمين التدريس القائم على الحالة في الفصول الدّراسية في الجامعات الأمريكية. وللإجابة عن أسئلة الدّراسة المتعلقة بتصورات الطلبة حول فوائد التعلّم من خلال الحالة، وتصوراتهم حول تحديات التعلّم عبرها، تمّ إجراء تحليل نوعي معمّق لاستخدام الطلبة الحالات في موضوعات الهندسة، إذ تمّ إجراء مقابلات شبه مقننة مع (27) طالباً من كلا الجنسين. ناقشت النتائج فئتين رئيستين هما: وجهات نظر الطلبة حول فوائد التعلّم القائم على الحالات داخل الفصول الدراسية، وتركزت إجابات الطلبة في هذه الفئة حول تحسين حل المشكلات والفهم المفاهيمي لديهم وشعور الطلبة بالاستقلالية ومعالجة المفاهيم وتطبيقها بما يسهم في سد الفجوة بين المحتوى والتطبيق. أما الفئة الثانية فيتعلق بالتحديات التي يواجهها الطلبة من خلال التعلّم عبر الحالة، وتركزت إجاباتهم حول الإحباط عند عدم العثور على الحل الصحيح، وبرز عامل الوقت كأحد التحديات الأبرز لدى الطلبة، إذ يستلزم العمل بالحالات مزيداً من الوقت بالمقارنة مع الطرق التقليدية.

كما أجرى **لوك وأوين** (**Loc & Uyen, 2015**) دراسة تقصّت استخدام مهارات التفكير القياسي لدى معلمي الرّياضيات في المدارس الثانوية الفيتنامية، وذلك بهدف الكشف عن مدى تفضيل معلمي الرياضيات لاختبار التفكير القياسي كاستراتيجية فعّالة في التعليم، وآلية التدريس من خلال مهاراته في الفصول الدراسية. تمت ملاحظة المعلمين من خلال (20) درساً في وحدة الهندسة قدّمها (18) معلماً من مختلف المناطق الفيتنامية. ومن خلال تحليل الدروس التي قدمها المعلمون في تلك المدارس، أظهرت النتائج أن عدد الدّروس التي استخدمت فيها مهارات التفكير القياسي كانت خمسة دروس فقط، رغم أن المعلمين لا يجدون صعوبة في تدريس الرّياضيات من خلال مهارات التفكير القياسي.

كما أجرى **دونغ و يو و أو** (**Dong, Yu & Ou, 2018**) دراسة تقصّت استخدام نموذج التبرير القائم على الحالة بالتكامل مع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مقدرة الطلبة في المستوى الجامعي على النمذجة الرّياضية. تضمنت الدّراسة (18) طالباً في إحدى الجامعات الصينية درسوا مساق النمذجة الرّياضية لمدة (13) أسبوعاً. تم تقسيم المشاركين إلى ثلاث مجموعات تَدرس إحداها باستخدام تكنولوجيا الاتصالات فقط، والثانية تدرس باستخدام نموذج التبرير القائم على الحالة فقط، أما الثالثة فتدرس باستخدام نموذج التبرير القائم على الحالة والمتكامل مع التكنولوجيا. أظهرت النتائج أن استخدام نموذج التبرير القائم على الحالة متكاملاً مع التكنولوجيا يحقق نتائج تعلّم أفضل في النمذجة الرّياضية من المجموعتين الأخريين، وأظهرت النتائج أن الطلبة حصلوا على فهم أعمق وقدرة أفضل على التفكير.

من خلال استعراض الدّراسات السّابقة، فقد تباينت الدّراسات

من حيث الهدف والمنهجيّة والأدوات والنتائج، فمنها ما تقصّى نموذج التبرير القائم على الحالة في متغير النمذجة الرّياضية (Ling & Dong, 2018)، وفي وعي الطلبة بنموذج التبرير القائم على الحالة (Jeong, Kim, Chae & Kim, 2014)، ودعم التجارب للتعليمية القائمة على الحالة عبر الويب (Bacca & Bldaris & Fab-rigas,2010)، وفي اتجاهات الطلبة نحو نموذج التبرير القائم على الحالة (Hartman, Bozic, 2014). في حين هدفت دراسات أخرى إلى تقصّي مهارات التفكير القياسي لدى الطلبة (Loc & Uyen, 2015 ،(Amiripour, Amir-Mofidi & bigan-zadeh، (Lailiyah, 2018)، (Ruppert, 2013 ، (Loc & Uyen, 2014) ، (2012).

وما يميز الدراسة الحالية: أنها أفادت من الدراسات السابقة باختيار الاستراتيجية التدريسية (نموذج التبرير القائم على الحالة) « كمتغير مستقل، والتفكير القياسي كمتغير تابع. وتعد الدراسة الحالية الأولى التي تستخدم نموذج التبرير القائم على الحالة في المجال التربوي وفي الرّياضيات بالذات على المستويين المحلي والعربي –في حدود علم الباحثين–، في حين لم تتطرق أي دراسة من الدراسات السابقة إلى نموذج التبرير القائم على الحالة وربطها مع متغير التفكير القياسي في الرياضيات المالية وعلى ذلك حاولت الدراسة التحقق من (أثر استخدام نموذج التبرير القائم على الحالة في تحسين التفكير القياسي في الرياضيات المالية)، والتحقق من فاعليتها في المجال التربوي.

الطريقة والإجراءات

منهج الدراسة:

استخدم المنهج شبه التجريبي بتصميم قبلي – بعدي لمجموعتين متكافئتين إحداهما تجريبية وأخرى ضابطة، وذلك من أجل تحقيق هدف الدراسة المتمثل في التحقق من أثر نموذج التبرير القائم على الحالة في تحسين مهارات التفكير القياسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي. وبذلك تتحدّد متغيرات الدراسة بالمتغير المستقل الذي يمثل طريقة التدريس بمستويين: نموذج التبرير القائم على الحالة والطريقة الاعتيادية، والمتغير التابع ويتمثل بدرجة الأداء على اختبار التفكير القياسي، ودرجات الأداء على مهاراته.

مجتمع الدّراسة:

يتكون مجتمع الدّراسة الحالية من جميع الطلبة المسجلين في مديرية التربية والتعليم في عمّان، في مستوى الصّف العاشر الاساسي، خلال الفصل الدّراسي الثاني للعالم الدّراسي (2018 /2019) ويبلغ عددهم (992) طالبا وطالبة.

عينة الدراسة:

جرى اختيار عينة متيسّرة من طالبات الصف العاشر في إحدى المدارس الحكومية في مدينة عمّان، والتي تحتوي شعبتين فأكثر من شعب الصف العاشر الأساسي، خلال الفصل الثاني من العام الدراسي (2018 /2019م). وتكونت عينة الدراسة من (87) طالبة من طالبات الصف العاشر الأساس توزعن على شعبتين تدرسهما نفس المعلمة، التي بادرت بالتطوع لإجراء التجربة. وتمّ توزيع إحدى الشعبتين مجموعة تجريبية درست وحدة الرياضيات المالية باستخدام نموذج التبرير القائم على الحالة وعدد طالباتها (46)، والأخرى ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية وعدد طالباتها (41).

وبهدف التأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة قبل البدء بالمعالجة، حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير القياسي القبلي ومهاراته، ثمّ استخدم اختبار ت للعينات المستقلة، وجاءت النتائج كما هو موضح في جدول (1).

جدول (1)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار «ت» على الدرجة الكلية لاختبار التفكير القياسي القبلي ومهاراته تبعا للمجموعة

	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة «ت»	درجات الحرية	الدلالة الإحصائية
الهيكلة قبلي	تجريبية	46	1.37	1.511	1.087	85	.280
	ضابطة	41	1.02	1.440			
الإسقاط التناظري قبلي	تجريبية	46	.52	1.150	.673	85	.503
	ضابطة	41	.37	.994			
التطبيق قبلي	تجريبية	46	.04	.295	-.358	85	.721
	ضابطة	41	.07	.469			
التحقق قبلي	تجريبية	46	.15	.595	-.141	85	.888
	ضابطة	41	.17	.629			
تفكير قياسي قبلي	تجريبية	46	2.09	2.411	.870	85	.387
	ضابطة	41	1.63	2.437			

يتضح من الجدول (1) أنَّ قيمة (ت) غير دالة إحصائياً، مما يشير إلى تكافؤ أداء المجموعتين على اختبار التفكير القياسي قبل البدء بتطبيق الدراسة.

أدوات الدراسة

دليل المعلّم

لتحقيق أهداف الدّراسة، أعد دليل دروس وحدة الرّياضيات الماليّة للصف العاشر الأساسي، مع مراعاة النتاجات التعلّمية للوحدة، وفقاً لنموذج التبرير القائم على الحالة (CBR) بمراحله الأربع: الاسترجاع، وإعادة الاستخدام، والمراجعة والتعديل، والاحتفاظ، وذلك بعد إجراء عملية تحليل محتويات الوحدة إلى مفاهيم وتعميمات وخوارزميات ومهارات رياضيّة، والتي تتضمن الموضوعات الآتية: تبديل العملات، العمولة، هامش الربح، التخفيضات، الربح البسيط، الربح المركب. وقد تمّ إعداد الدليل بعد الاطلاع على الأدب النظري والبحثي المتعلق بنموذج التبرير القائم على الحالة (CBR)، من حيث مبادئه ومراحله. كما صمّم دليل المعلّم ومكتبة للحالات التي تراعي المحتوى المعرفي بشقيه المفاهيمي والإجرائي الوارد في وحدة الرياضيات المالية.

يتضمن دليل المعلّم أنواعاً من الحالات أشار لها جوناسين وسيرانو (Jonnassen & Serrano, 2002)، وتضمنت الحالات المصغرة (Mini Cases) وهي مصممة لاستخدامها عبر حصة صفيّة واحدة وتتكون من مسألة لفظية مكونة من جملتين أو ثلاث على الأكثر، وذلك لمساعدة الطلبة على تطبيق المفاهيم والممارسات التي تمّ تعلمها وإجراؤها مسبقاً، بالإضافة إلى الحالة الموجهة (Directed Case) وهي حالات مصغرة تتضمن أسئلة موجهة من قبل المعلم. علاوة على ذلك، جرى استخدام حالات ذات الخيار المتعدد (Multiple Choice Options) التي تتضمن عدداً من الحالات المصغرة مع أربعة أو خمسة حلول، بحيث يختار الطلبة حلاً منها ويبررونه. كما ويتضمن الدليل استخدام ثلاث طرق رئيسة لتدريس لحلحالات ضمن العمل الجماعي وهي: النقاش (Discussion For-mat) حيث يطرح المعلّم أسئلة على الطلبة ويحللونها للوصول إلى المعلومة، والاستماع الجماعي (Public Hearing Format) ؛ إذ يتم من خلالها التعبير عن مجموعات متنوعة من وجهات النظر وتنظيم عروض تقديمية للطلبة، و التجريب (Trial Format) وتستخدم في حالة تعارض الحلول بين المجموعات، وتنفّذ ضمن مجموعتين تعاونيتين تعملان على سلسلة من الحالات في كل منها طالب خبير.

ومن أجل التأكد من صدق المحتوى لدليل المعلم، عرض على مجموعة من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص في مناهج الرياضيات، بهدف التحقق من ملاءمتها وتوافقها مع نموذج التبرير القائم على الحالة، وسلامة خطواتها. وقد تمّ الأخذ بعدد من الملحوظات والمقترحات المقدمة من قبلهم.

مكتبة الحالات

جمع ممنهج للحالات، وتنظيم لخبرات المتعلمين أثناء عملية التعلم للرجوع إليها عند الحاجة. وقد تم عنونة الحالات عند إدخالها لمكتبة الحالات وترتيبها بتسلسل هرمي من الأبسط إلى الأصعب أو الأكثر تعقيدا وتصنيفها في مجموعات، وإعداد أسئلة موجهة للحالات (الفهرس) لتقييم أوجه الشبه والاختلاف وتحديد العلاقات بين الحالات التي تساعد الطلبة على تقديم تفسيرات ذاتية، وذلك ضمن ثلاث فئات رئيسة هي: فهرس موضوعات الحالة، وفهرس الحلول، وفهرس النتائج. ويشمل الفهرس جميع المكونات الهامة ضمن الحالة بما في ذلك المعلومات الواردة بالسياق والمتعلقة بالخبرة والموضوعات والأهداف والخطط والنتائج وتحليلها، وذلك حسب ما ورد في جونيسون وسيرانو (Jonnassen & Serrano, 2011).

اختبار التفكير القياسي

طوّر اختبار في مهارات التفكير القياسي في الرّياضيات المالية بالاعتماد على الأدب التربوي والدراسات السابقة ذات الصلة كدراسة لوك وأوين (Loc& Uyen, 2015)، ودراسة ليليا (Lailiyah, 2018)، ودراسة أميري بور وامير مفيدي وبيجان زادة (Amiripour, Amir-Mofidi & bigan-zadeh, 2012)، ودراسة لوك واوين (Loc& Uyen,, 2014). **وجرى إعداد الاختبار وفق الخطوات الآتية:**

1. تحليل محتوى وحدة الرياضيات المالية في ضوء المعرفة المفاهيمية والإجرائية.
2. الاستعانة بدليل المعلم المرافق للكتاب المدرسي، والتمارين والمسائل الواردة في مقرر كتاب الرياضيات للصف العاشر الأساسي، والمتعلق بوحدة الرياضيات المالية.
3. إعداد جدول مواصفات لاختبار التفكير القياسي في ضوء تحليل المحتوى والتفكير القياسي بمهاراته الأربع (الهيكلة، الإسقاط التناظري، التطبيق، التحقق).
4. تصميم إطار تصحيح (rubric) لاختبار التفكير القياسي ضمن مؤشرات أداء تتدرج من ضعيف، مقبول، متوسط، مرتفع بتدريج رقمي: (0)، (3)، (6)، (9) علامة على التوالي لكل مهارة من مهاراته الأربع، وبذلك تكون أقصى علامة على الاختبار ككل (36)، و(9) علامات لكل مهارة. ويوضح الجدول (2) إطار التصحيح.

الجدول (2)

إطار التصحيح لاختبار مهارات التفكير القياسي

المهارة	مرتفع(9)	متوسط(6)	مقبول(3)	ضعيف(0)
الهيكلة Structuring	– يحدّد المفاهيم الرّياضية والمصطلحات الواردة في المسألة المصدر ويُعطي سماتها المميزة. – يستنتج جميع العلاقات بين المفاهيم الرّياضية الواردة في المسألة المصدر. – يعبّر عن جميع العلاقات رياضياً وبشكل صحيح.	– يحدّد المفاهيم الرّياضية والمصطلحات الواردة في المسألة المصدر ويعطي سماتها المميزة – يستنتج بعض العلاقات بين المفاهيم الرّياضية الواردة في المسألة المصدر – يعبّر عن بعض العلاقات رياضياً بشكل صحيح	– يحدد المفاهيم الرّياضية والمصطلحات الواردة في المسألة المصدر ويُعطي سماتها المميزة.	– لا يُظهر فهماً للمفاهيم الرّياضية الواردة بالمسألة المصدر.
الإسقاطالتناظري Mapping	– يحدّد المفاهيم والأفكار والجمل الرياضية في المسألة المصدر والمسألة الهدف – يختار علاقات محددة ومناسبة في المسألة المصدر، ويبني إسقاطات تناظرية على أساس التشابه مع المسألة الهدف. – يعطي أدلة وتبريرات على الإسقاطات التناظرية المتشابهة بين المسألتين المصدر والهدف.	– يحدّد المفاهيم والأفكار والجمل الرياضية في المسألة المصدر والمسألة الهدف – يختار علاقات محدّدة ومناسبة في المسألة المصدر وبناء اسقاطات تناظرية على أساس التشابه مع المسألة الهدف	– يصنف المفاهيم والأفكار والجمل الرياضية في المسالة المصدر والمسألة الهدف.	– لا يُظهر فهماً للمسألتين المصدر والهدف.
لتطبيق (Applying)	– يختار علاقة مناسبة او أكثر من عدة علاقات. ويطبقها بدقة من أجل حل المسألة الهدف. – يُعبر عن الأفكار الرّياضية باستخدام الرموز أو الجداول والرسوم البيانية أو وسائل أخرى أثناء حل المسألة الهدف. – يتوصل إلى استنتاجات أو تعميمات بموجب تطبيق العلاقات.	– يختار علاقة مناسبة أكثرمن عدة علاقات ويطبقها في المسألة الهدف مع وجود أخطاء غير أساسية. – يُعبّر عن الأفكار الرّياضية باستخدام الرموز أو الجداول والرسوم البيانية ووسائل أخرى أثناء حل المسألة الهدف	– يختار علاقة مناسبة أو أكثر من عدة علاقات و يطبقها في المسألة الهدف مع وجود اخطاء متعددة وجوهرية.	– لا يرى علاقة رياضية واضحة.
لتحقق (Verifying)	– يعيد تفحص العلاقة بين المسألة المصدر والمسألة الهدف – يختبر صدق الجمل الرياضية. – يقيّم الاستراتيجية التي تمّ تطبيقها	– يعيد تفحص العلاقة بين المسألة المصدر والمسألة الهدف. يختبر صدق الجمل الرياضية.	– يعيد تفحص العلاقة بين المسألة المصدر والمسألة الهدف.	– لا يتحقق من الجمل الرّياضية إطلاقاً.

وللتأكد من صدق المحتوى لاختبار التفكير القياسي، عرض بصورته الأولية على محكمين من ذوي الخبرة والاختصاص في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها، وتخصص القياس والتقويم، وذلك بهدف التحقق من مدى شمول فقرات الاختبار للمحتوى العلمي، وقدرتها على قياس التفكير القياسي ومهاراته في وحدة الرياضيات المالية للصف العاشر الأساسي، وفحص مدى ملاءمة الفقرات للمرحلة العمرية، وتمّ الأخذ بكافة التعديلات المقترحة.

وقد طبّق الاختبار على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة ومن داخل مجتمعها، وتألفت من (43) طالبة من الصف العاشر الأساسي الذين درسوا وحدة الرّياضيات المالية سابقا. وتبين أن تعليمات الاختبار واضحة وأن الزمن اللازم لإجراء الاختبار هو (120) دقيقة مقسمة على جلستين كل منهما (60) دقيقة، واحتسب ذلك بناءً على معدل الوقت الذي احتاجه جميع طلبة العينة الاستطلاعية لإنهاء الإجابة عن فقرات الاختبار.

وقد جرى التحقق من ثبات الاستقرار لاختبار التفكير القياسي ومهاراته بطريقة الاختبار وإعادة تطبيقه (test-retest) بعد أسبوعين على نفس العينة الاستطلاعية، وبلغ معامل ارتباط بيرسون بين تقديراتهم في المرتين (.90) للاختبار الكلي، وتراوحت ضمن الفئة (.86 – .88) للمهارات. كما حسب ثبات الاتساق الداخلي للاختبار ككل ومهاراته باستخدام معادلة كرونباخ ألفا، وبلغ (.81) للاختبار الكلي، وتراوحت للمهارات ضمن الفئة (.74 – .87). واعتبرت هذه القيم ملائمة لغايات هذه الدراسة (عودة، 2010).

وللتحقّق من صدق الاتساق الداخلي للاختبار، جرى حساب معاملات الارتباط البينية للأداء على مهارات الاختبار، وارتباط

كل مهارة مع الكلي، وبلغت على التوالي ضمن الفئتين: (.533 – .757)، (.760 – .916)، كما يبينها الجدول (3)، وكانت جميعها ذات دلالة إحصائية ($P \leq .05$). وبذلك يكون عدد فقرات الاختبار الكلي (23) فقرة، وعدد فقرات مهارات الهيكلة والإسقاط التناظري والتطبيق والتحقق (10)، (5)، (4)، (4) على التوالي.

جدول (3)

معاملات الارتباط بين المجالات ببعضها والدرجة الكلية

	مستوى الهيكلة	الاسقاط التناظري	التطبيق	التحقق	الدرجة الكلية
مستوى الهيكلة	1				
الاسقاط التناظري	.553 (*)	1			
التطبيق	.533 (*)	.625 (*)	1		
التحقق	.606 (*)	.676 (*)	.757 (*)	1	
الدرجة الكلية	.760 (*)	.841 (*)	.867 (*)	.916 (*)	1

*($P < .05$)

إجراءات الدراسة:

إعداد المادة التعليمية (دليل المعلم ومكتبة الحالات) والتأكد من صدقها، وأداة جمع البيانات (اختبار التفكير القياسي)، **والتأكد من صدقه وخصائصه السيكومترية**.

- اختيار عينة الدراسة من طالبات الصّف العاشر الأساسي.
- الحصول على كتاب تسهيل مهمة من جامعة اليرموك.
- الحصول على كتاب تسهيل مهمة من وزارة التربية والتعليم موجه إلى إحدى المدارس الحكومية في مدينة عمّان.
- تطبيق أداة الدّراسة قبلياً على العينة (المجموعة التجريبية والضابطة)، والتحقق من تكافؤ المجموعات بالنسبة لأداء المجموعتين على اختبار التفكير القياسي القبلي.
- تطبيق الدّراسة على العينة التجريبيّة والضابطة وذلك بتدريس المجموعة التجريبية باستخدام نموذج التبرير القائم على الحالة، وتدريس المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية. واستغرق تدريس الوحدة (15) حصة على مدى ثلاثة أسابيع بمعدّل (45) دقيقة للحصّة الواحدة. وتمّ تدريس المجموعتين التجريبية والضابطة من قبل معلّمة واحدة بعد تدريبها على نموذج التبرير القائم على الحالة، وذلك من خلال خمس جلسات تدريبية مع المعلمة على انفراد، بمعدل ساعة لكل جلسة، ومن خلال تنفيذ ثلاث حصص من قبل الباحث الأول في شعبة خارج عينة الدراسة وبمشاهدة ومشاركة المعلمة. وللتأكد من سلامة سير الحصص، قام الباحث الأول بحضور جميع الحصص للمجموعة التجريبية، وعينة عشوائية من حصص المجموعة الضابطة.
- تطبيق أداة الدّراسة بعدياً على المجموعتين التجريبية والضابطة
- تحليل البيانات واستخلاص النتائج وتفسيرها واقتراح الاستنتاجات والتوصيات في ضوء النتائج التي تمّ التوصل إليها.

المعالجة الإحصائية:

استخدم برنامج الرزم الاحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) لمعالجة البيانات إحصائياً في الإجابة عن سؤال الدراسة واختبار فرضياتها. وتم اختبار فرضيات الدراسة باستخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، والمتوسطات المعدلة، وتحليل التباين الأحادي المصاحب، وتحليل التباين الأحادي المصاحب متعدد المتغيرات (MANCOVA)، بالإضافة إلى استخراج حجم الأثر.

نتائج الدراسة

هدف سؤال الدراسة إلى تقصّي أثر نموذج التبرير القائم على الحالة في تحسين التفكير القياسي في الرياضيات المالية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي ونصه: «هل يختلف أداء طالبات الصف العاشر الأساسي على اختبار التفكير القياسي في الرّياضيات المالية باختلاف طريقة التدريس (نموذج التبرير القائم على الحالة، الطريقة التقليدية)؟

للإجابة عن هذا السؤال، اختبرت الفرضية الصفرية «لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية ($\alpha = .05$) بين متوسطي أداء المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على اختبار التفكير القياسي البعدي»، وذلك باستخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء المجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار التفكير القياسي القبلي والبعدي، والجدول (4) يوضح ذلك.

جدول (4)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات المعدّلة والأخطاء المعيارية لأداء طالبات الصف العاشر الأساسي على اختبار التفكير القياسي في الرّياضيات المالية ككل في القياسين القبلي والبعدي تبعاً لطريقة التدريس

طريقة التدريس	العدد	القبلي		البعدي		المتوسط المعدل	الخطأ المعياري
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
نموذج التبرير القائم على الحالة	40*	2.09	2.411	22.73	7.250	22.590	.9260
الطريقة التقليدية	41	1.63	2.437	14.05	4.159	14.180	.9150

* الدرجة العظمى للاختبار (36)

* العدد الكلي 81 تلميذة من أصل 87 طالبة بسبب تغيب 6 طالبات من المجموعة التجريبية على الامتحان البعدي وبذلك تم حذفهم من العينة

يتضح من الجدول (4) وجود فرق ظاهري بين المتوسطين الحسابيين لأداء طالبات الصف العاشر الأساسي على اختبار التفكير القياسي الكلي في القياس البعدي وفقا لطريقة التدريس (نموذج التبرير القائم على الحالة، الطريقة التقليدية) ولمعرفة فيما إذا كان هذا الفرق الظاهري ذو دلالة إحصائية، تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (One way ANCOVA) للقياس البعدي لاختبار التفكير القياسي بعد تحييد أثر القياس القبلي. ويوضح الجدول(5) نتائج التحليل.

جدول (5)

نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب للقياس البعدي لإختبار التفكير القياسي الكلي وفقا لطريقة التدريس

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	مربع إيتا η^2
القياس القبلي	86.316	1	86.316	2.535	.1150	
طريقة التدريس	1408.475	1	1408.475	41.370	.0000	.3470
الخطأ	2655.561	78	34.046			
الكلي	4266.000	80				

يتضح من الجدول (5) وجود فرق ذي دلالة إحصائية (P< 0.5) في المتوسطات الحسابية لأداء طالبات الصف العاشر الأساسي على اختبار مهارات التفكير القياسي البعدي في الرّياضيات المالية وفقاً لطريقة التدريس (نموذج التبرير القائم على الحالة، الطريقة التقليدية)، وهذا يعني رفض الفرضية الصفرية. وبالعودة إلى المتوسطات الحسابية المعدّلة كما في جدول (4)، فإنّ الفرق لصالح المجموعة التجريبية التي درست حسب نموذج التبرير القائم على الحالة. كما يتضح من الجدول (5) أن حجم أثر طريقة التدريس كان كبيراً؛ فقد فَسرت قيمة مربع أيتا ($\eta 2$) ما نسبته (34.7 %) من التباين المُفسر في المتغير التابع وهو التفكير القياسي.

ومن أجل التحقق من وجود فروق جوهرية في المتوسطات الحسابية لأداء طالبات الصف العاشر على مستوى كل مهارة من مهارات التفكير القياسي، جرى اختبار الفرضية الصفرية «لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية (α= .05) بين المتوسطات الحسابية لأداء مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على كل مهارة من مهارات التفكير القياسي (الهيكلة، الإسقاط التناظري، التطبيق، التحقق). ولتحقيق ذلك، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياسين القبلي والبعدي لأداء الطالبات على كل مهارة من مهارات التفكير القياسي وفقاً لطريقة التدريس (نموذج التبرير القائم على الحالة، الطريقة التقليدية، كما هو مبين في الجدول (6).

جدول (6)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات المعدّلة والأخطاء المعيارية للقياسين القبلي والبعدي لأداء الطالبات على كل مهارة من مهارات التفكير القياسي وفقاً لطريقة التدريس (نموذج التبرير القائم على الحالة، الطريقة التقليدية)

المهارات	طريقة التدريس	العدد	القبلي		البعدي		المتوسط المعدل	الخطأ المعياري
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
	نموذج التبرير القائم على الحالة	40	1.37	1.511	7.20	1.897	7.204	.2490
	الطريقة التقليدية	41	1.02	1.440	5.49	1.143	5.484	.2460
الاسقاط التناظري	نموذج التبرير القائم على الحالة	40	.520	1.150	6.30	2.127	6.303	.2990
	الطريقة التقليدية	41	.37	.994	3.95	1.564	3.948	.2960
التطبيق	نموذج التبرير القائم على الحالة	40	.040	.295	5.70	2.233	5.668	.2940
	الطريقة التقليدية	41	.07	.469	2.85	1.333	2.885	.2910
التحقق	نموذج التبرير القائم على الحالة	40	.150	.595	3.53	2.025	3.487	.2830
	الطريقة التقليدية	41	.17	.629	1.76	1.640	1.793	.2800

يلاحظ من الجدول (6) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لأداء طالبات الصف العاشر الأساسي على مهارات التفكير القياسي في الرّياضيات المالية في القياس البعدي وفقا لطريقة التدريس (نموذج التبرير القائم على الحالة، الطريقة التقليدية). وبهدف التحقق من جوهرية الفروق الظاهرية، تم تطبيق تحليل التباين المصاحب الاحادي المتعدد (One way MANCOVA) للمهارات مجتمعة. ويبين الجدول (7) تلك النتائج.

جدول (7)

نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب المتعدد لأثر لطريقة التدريس على أبعاد اختبار مهارات التفكير القياسي مجتمعة

الأثر	نوع الاختبار المتعدد	قيمة الاختبار المتعدد	ف الكلية	درجة حرية الفرضية	درجة حرية الخطأ	احتمالية الخطأ	حجم الأثر η2
طريقة التدريس	Hotelling's Trace	.6150	11.074	4.000	72.000	.0000	.3810

يتبين من الجدول (7) وجود أثر ذو دلالة إحصائية (P< .05) لطريقة التدريس على القياس البعدي لمهارات التفكير القياسي مجتمعة، ولتحديد على أي مهارة من مهارات التفكير القياسي كان أثر طريقة التدريس، فقد تم إجراء تحليل التباين الاحادي المصاحب (ANOVA) لكل مهارة على حدة وفقاً لطريقة التدريس بعد تحييد أثر القياس القبلي. ويبين الجدول (8) نتائج التحليل.

جدول (8)

تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) لأثر طريقة التدريس على القياس البعدي لكل مهارة من مهارات التفكير القياسي بعد تحييد أثر القياس القبلي

مصدر التباين		مجموع المربعات	درجة الحرية	وسط مجموع المربعات	ف	احتمالية الخطأ	حجم الأثر η2
الهيكلة القبلي (المصاحب)	الهيكلة بعدي	.8360	1	.8360	.3420	.5600	
الإسقاط التاظري القبلي (المصاحب)	الإسقاط التاظري بعدي	5.371	1	5.371	1.519	.2220	
التطبيق القبلي (المصاحب)	التطبيق بعدي	.0430	1	.0430	.0130	.9110	
التحقق القبلي (المصاحب)	التحقق بعدي	16.392	1	16.392	5.186	.0260	
طريقة التدريس	الهيكلة بعدي	58.204	1	58.204	23.799	.0000	.2410
	الإسقاط التاظري بعدي	109.169	1	109.169	30.865	.0000	.2920
	التطبيق بعدي	152.507	1	152.507	44.612	.0000	.3730
	التحقق بعدي	56.524	1	56.524	17.884	.0000	.1930
الخطأ	الهيكلة بعدي	183.423	75	2.446			
	الإسقاط التاظري بعدي	265.270	75	3.537			
	التطبيق بعدي	256.387	75	3.418			
	التحقق بعدي	237.044	75	3.161			
الكلي المصحح	الهيكلة بعدي	252.000	80				
	الإسقاط التاظري بعدي	386.000	80				
	التطبيق بعدي	429.556	80				
	التحقق بعدي	330.889	80				

يظهر من الجدول (8) وجود فروق دالة إحصائيا (P < .05) وفقا لطريقة التدريس وعلى مستوى جميع المهارات (الهيكلة، الإسقاط التناظري، التطبيق، التحقق)، وبذلك ترفض الفرضية الصفرية. ومن خلال المتوسطات الحسابية المعدّلة حسب الجدول (6)، كانت جميع الفروق لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام نموذج التبرير القائم على الحالة. كما يتضح من الجدول(8) أن حجم الأثر حسب قيمة ايتا لنموذج التبرير القائم على الحالة قد تراوح من 19.3 إلى 37.3 وهي قيم عالية جدا.

مناقشة النتائج

أظهرت النتائج تفوق مجموعة الطالبات اللواتي درسن الرّياضيات المالية من خلال نموذج التبرير القائم على الحالة، في أدائهن على اختبار التفكير القياسي، مقارنة مع أداء الطالبات اللواتي درسن نفس الوحدة بالطريقة الاعتيادية. وقد سجلت النتائج فروقات جوهرية في المتوسطات الحسابية لأداء المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التفكير القياسي ككل، وعلى مستوى كل مهارة من مهاراته. ومن الناحية العملية كانت الفروقات كبيرة بحيث تشير إلى أنّ نموذج التبرير القائم على الحالة كان فعّالا في تعليم وتعلم الرّياضيات المالية، وبالتالي في تحسين التفكير القياسي لدى طالبات الصف العاشر؛ فقد تبين انّ نسبة التباين العالية في أداء الطالبات على اختبار التفكير القياسي بمهاراته المختلفة (الهيكلة، الإسقاط التناظري، التطبيق، التحقق) يرجع إلى التدريس من خلال نموذج التبرير القائم على الحالة. وتتفق نتائج هذه الدراسة فيما يخص التفكير القياسي ومهاراته مع نتائج العديد من الدراسات كدراسة أميري بور وأمير مفيدي وبيجان زادة (Amiripour, Amir-Mofidi & bigan-zadeh, 2012) ودراسة روبرت (Ruppert, 2013)، ودراسة لوك وأوين (Loc & Uyen, 2014) ودراسة لوك وأوين (Loc & Uyen, 2015).

وفي ضوء نتائج الدراسة، يمكن القول، إنّ الطرق والأساليب المستخدمة وفق نموذج التبرير القائم على الحالة عمل على تضمين التعلّم بخبرات حل المشكلات، وطرق تفسيرها، وتوفير روابط لدمج المعرفة الجديدة مع هياكل المعرفة السابقة، واختبارها وتأملها كجزء من الأنشطة التعليمية، ممّا يجعل المتعلمين فضوليين للحصول على إجابات من خلال اختبار الحلول والنتائج، ويساعد بدوره على جذب الانتباه وزيادة الدافعية. وهذا يعني تمكّن الطالبات اللواتي تعرضن لأنشطة التبرير القائم على الحالة من إدراك الروابط والعلاقات بين الحالات – من مسائل ومواقف وخبرات رياضية– التي تمثل المصدر والحالات التي تمثل الهدف؛ إذ تعد هذه المهارة والتي تمثل الإسقاط التناظري من أهم المهارات في التفكير القياسي.

وتجدر الإشارة إلى أنّ ممارسات العمل الجماعي التي رافقت النموذج التدريسي القائم على الحالة من نقاش، حيث يطرح المعلم أسئلة على الطلبة لتحليلها من أجل الوصول إلى المعلومة، ومن استماع جماعي حيث يتم من خلالها التعبير عن وجهات نظر مختلفة، وما يرافق ذلك من تجريب في حالة تعارض وجهات النظر، قد ساهم في تحسين المعرفة الرياضية مما انعكس ايجابا على تحسين مهارات التفكير القياسي. كما أنّ استخدام الحالات المتنوعة، كالمصغّرة والموجّهة وذات الإجابات المتعددة ربما أسهم في تنمية مختلف مهارات التفكير القياسي من الهيكلة إلى الإسقاط التناظري ومن ثمّ التطبيق والتحقق. وكل ما سبق ينسجم مع ممارسات مراحل نموذج التبرير القائم على الحالة؛ ففي مرحلة الاسترجاع بما تحمله من وصف للحالات وتحديد لخصائصها واختيار الأنسب منها ربما ساهم في تحسين مهارة الهيكلة بشكل خاص، كما أنّ استخدام الحالة المسترجعة لحل الموقف او المسألة الجديدة ربما ساهم في تحسين مهارة الإسقاط التناظري، إضافة إلى مرحلة المراجعة بما تحمله من تقييم وتعديل للحلول، وكذلك مرحلة الاحتفاظ بالحالة الجديدة ليتم استخدامها لاحقا قد ساهم بشكل او بآخر في تحسين مهارتي التطبيق والتحقق.

وعلاوة على ما سبق، ربما أن استخدام مكتبة الحالات زادت من قدرة الطالبات على التعلّم والتفكير والمشاركة الفاعلة، بما يرافق ذلك من مؤشرات ايجابية ومسؤولية نحو التعلّم، أكثر من الطالبات في المجموعة الضابطة. كما أن استخدام مكتبة الحالات كإحدى الوسائل والأساليب المستخدمة في نموذج التبرير القائم على الحالة زادت من السلوك التعاوني والممارسات المعرفية خلال الفصل الدراسي وتطبيقها عبر مجموعة متنوعة من الحالات حيث حسّنت من قدرة الطالبات على تذكر المفاهيم المالية والعلاقات المرتبطة بها. كما أنّ كتابة إجراءات الحالة في الفهارس المرتبطة بمكتبة الحالات ساعدت على تكوين المفاهيم الماليّة ومعرفة العمليات والعلاقات المرتبطة بها وتمييزها عن الحالات الأخرى مما سهل تحديد تلك المفاهيم وتصنيفها ووصفها واكتشاف العلاقات في الحالة الواحدة او عدة حالات، وهذا بحد ذاته حقق أداء أفضل على مهارات التفكير القياسي لدى المجموعة التجريبية التي درست بنموذج التبرير القائم على الحالة.

وتشير نتائج الدراسة إلى أنّ استخدام نموذج التبرير القائم على الحالة أثر بشكل إيجابي على مهارات التفكير القياسي (الهيكلة، الإسقاط التناظري، التطبيق، التحقق) وعمل على تعزيزها، ولعل ذلك يعود لطبيعة نموذج التبرير القائم على الحالة الذي وفّر بيئة غنية بالمثيرات مكنت طالبات المجموعة التجريبية اكتساب المفاهيم المالية، وهذه النتيجة تبدو منطقية مع مستوى الصف العاشر الاساسي، إذ تتناسب النتيجة وطبيعة وحدة الرّياضيات المالية التي تشكل بنية رياضية متكاملة تعتمد فيها على الربط بين المفاهيم المالية واستنتاج العلاقات واكتشافها، ومن ثمّ، فإن نوعية التعلّم الذي يتلقاه الطلبة والخبرات في الرياضيات المالية ساهم في تطور مهارات التفكير القياسي لديهم.

ومن الملاحظ أنّ الاختبار الذي طوّر لأغراض الدّراسة قد تمتع بخصائص سيكومترية مكنت من تحديد التحسن في مختلف مهارات التفكير القياسي، علماً بأنّ الدراسات السابقة تناولت بعضاً من تلك المهارات وربما يكون ذلك دليلاً على أن وحدة الرياضيات المالية التي تعرضت لها الطالبات قد ساعدت بطريقة مناسبة على تحسين وتطور مهارات التفكير القياسي لديهن بتسلسل ملائم؛ إذ إنّ التحسن في تلك المهارات الهرمية يعتمد على الخبرة والممارسة، وليس العمر لدى المتعلمين.

الاستنتاجات والتوصيات

يتضح من خلال هذه الدراسة أنّ نموذج التبرير القائم على الحالة قد نال اهتماما في مجالات متعددة، كما أنّ تحسين التفكير القياسي قد استحوذ على الاهتمام عبر المسيرة البحثية. وعلى الرغم من هذا الاهتمام، إلا أنّهما لم يحظيا بالاهتمام على المستويين العربي والمحلي، كما أنّهما لم يحظيا بالاهتمام في مجال الرياضيات المالية. وفي ظل نتائج الدراسة، فقد خلصت إلى استنتاج مفاده أنّ تحسين التفكير القياسي ومهاراته ينطوي على تحسين القدرة على حل المسألة من خلال هورستيكا المسائل المساعدة التي اعتبرها جورج بوليا في كتاباته منذ عام 1945 من أبرز العوامل التي تحفّز على حل المسائل غير المألوفة.

وثمّة نتيجة أخرى وهي أنّ القدرة على استرجاع الحالات المماثلة من مصادر داخلية كالذاكرة، أو من مصادر خارجية كالمعلم والكتاب المدرسي والأقران يعد عاملا حاسما في تنمية التفكير القياسي. علاوة على ذلك، إنّ اكتشاف الروابط والعلاقات والعناصر المتشابهة بين الأفكار الرياضية يساعد في تنمية مهارة الإسقاط التناظري التي تعد أساسية في تعلم الرياضيات وحل المسألة الرياضية.

وفي ضوء نتائج الدراسة وما تقدم من استنتاجات، يوصي الباحثون بما يلي:

- توظيف نموذج التبرير القائم على الحالة لتعليم وتعلّم مفاهيم الرياضيات المالية بما يساعد في تحسين مهارات التفكير القياسي.

- تكليف الطلبة داخل الغرفة الصفية وخارجها بأنشطة تنطلق من مبادئ التبرير القائم على الحالة، وتفعيل الدور النشط للطلبة من أجل استثمار معرفتهم السابقة في المواقف الجديدة.

- تدريب معلمي الرياضيات في البرامج التدريبية التحضيرية لكل عام على نموذج التبرير القائم على الحالة.

- إثراء المناهج الدراسية بمراحل نموذج التبرير القائم على الحالة في مواضيع الرياضيات.

- إجراء المزيد من البحوث باستخدام نموذج التبرير القائم على الحالة للتحقق من فاعليته في موضوعات مختلفة بالرياضيات، وعلى مواد دراسية أخرى غير الرياضيات، ولمستويات تعليمية مختلفة.

أولاً: المصادر والمراجع العربية:

- إدارة المناهج والكتب المدرسية. (2016). منهاج الرياضيات للصف العاشر الأساسي. وزارة التربية التعليم. عمان، الأردن.
- المركز الوطني لتنمية الموارد البشريّة (2017). التقرير الوطني الأردني عن الدّراسة الدّولية للرّياضيات والعلوم لعام TIMSS 2015. عمّان، الأردن.
- عودة، أحمد. (2010). القياس والتقويم في العملية التدريسية. اربد: دار الأمل للنشر والتوزيع.

ثانياً: المصادر والمراجع المترجمة:

- *Department of Curriculum and School Textbooks (2016). Tenth Grade's Mathematics Curriculum. Ministry of Education. Amman, Jordan.*
- *National Center for Human Resources Development (2017). Jordanian National Report on the International Study of Mathematics and Science TIMSS in 2015. Amman, Jordan*
- *Odeh, A. (2010). Measurement and Evaluation in the Teaching Process. Irbid: Dar Al-Amal Publishers.*

ثالثاً: المصادر والمراجع الأجنبية:

- *Aamodt, A. & Plaza, E. (1994). "Case-Based Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variations, and System Approaches." AI Communications, 7 (1), 39-59.*
- *Amiri-mofidi, S.; Amiripour, P. & Bijan-Zadeh, H. (2012). "Instruction of Mathematical Concepts Through Analogical Reasoning Skills." Indian Journal Of Science And Technology, 5(6), 2916-2922.*
- *Bacca, J.; Paldiris, S.; Fabregas, R. & Avila, G. (2010). "A Case-Based Reasoning Approach to Validate Grammatical Gender and Number Agreement in Spanish Language." International Journal of Artificial Intelligent and Multimedia. 2(1), 73-81.*
- *Batty, M.; Collins, M. & Odders-White, E. (2015). "Experimental Evidence on the Effects of Financial Education on Elementary School Students Knowledge, Behavior & Attitudes. Journal of Consumers Affaires." 49(1), 69-96.*
- *Buzic, C. & Hartman, N. (2014). Case-Based Instruction for Innovation Education in Engineering and Technology. American Society For Engineering Education, Annual Conference and Exposition (ASEE). Indianapolis, IN.*
- *Dong, N.; Yu, B. & Ou, L. (2018). "The Impact of CBR Integrated With ICT on Learning Outcomes of Mathematical Modeling at University Level." Education Science and Psychology, 47(1), 109-121.*
- *El-Sappagh, Sh. & Elmogy, M. (2015). "Case-Based Reasoning: Case Representation Methodologies." International Journal of Advanced Science and Applications, 6(11), 192-208.*
- *English, L. D. & Halford, G. S. (1995). Mathematics Education: Models and Processes. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.*
- *English, L. D. (1999). Reasoning by Analogy: A Fundamental Process in Children's Mathematical Learning, in Lee V. Stiff & Frances R. Curcio. Developing Mathematical Reasoning in Grades K- 12: 1999 Yearbook (22-37). Reston, VA.: National Council of Teachers of Mathematics.*
- *Gentner, D. & Smith, L. (2012). In V.S. Ramachandran (Ed.). Encyclopedia of Human Behavior (2nd Ed.).130-136.Oxford, UK: Elsevier*
- *Holyoak, J. & Thagrad, P. (1995). Mental Leaps: Analogy in Creative Thought. Cambridge, MA, US: The MIT Press*
- *Huston, S. (2010). "Measuring Financial Literacy." Journal of Consumer Affairs, 44(2), 296-316.*
- *Jeong, J.; Kim, H.; Chae, D. & Kim, E. (2014). "The Effect of a Case-Based Reasoning Instructional Model on Korean High School Students Awareness in Climate Change Unit." Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 10(5),427-435.*
- *Jonnassen, D. (2011). Learning to Solve Problems: A Hand Book for Designing Problem-Solving Learning Environment. New York: Taylor & Francis Group*
- *Jonnassen, D & Hernandez-Serrano, J. (2002). "Case-Based Reasoning and Instructional Design: Using Stories to Support Problem Solving." Educational Technology: Research and Development. 50(2), 65-77.*
- *Kolonder, J. (1997). "Educational Implications of Analogy: A View from Case-Based Reasoning." American Psychology, 52(1), 57-66.*
- *Kolonder, J. (2002). "Analogical and Case-Based Reasoning: Their Implications for Education." The Journal of Learning Sciences, 11(1), 123-126, Lawrence Erlbaum Associates, Inc.*
- *Kolonder, J.; Hmelo, C. & Dan-Narayanan, N. (2003). Problem-Based Learning Meets Case-Based Reasoning. ONLINE .Tersedia: WWW.cc.gatech.edu/projects/Ibd/pdfs / pblcbr.pdf .*
- *Kolonder, J.; Cox, M. & Dan Gonzalezcalero, P. (2005). "Case-Based Reasoning inspired Approaches to Education." Journal of The Knowledge Engineering review, 1-4. Cambridge University Press.*
- *Lailiyah, S. (2018). Structuring Students Analogical Reasoning in Solving Algebra Problem. IOP Conference Series: Materials Science And Engineering, 296 (1), 1-6.*
- *Loc, N. & Uyen, B. (2014). "Using Analogy in Teaching Mathematics: An Investigation of Mathematics Education Students in School of Education-Can Tho University." International Journal of Education and Research. 2(7), 91-98.*
- *Loc, N. & Uyen, B. (2015). "Using Analogical Reasoning in Teaching Mathematics: A Survey of Mathematics Teachers at Secondary Schools in the Delta-Vietnam." International Journal of Sciences: Basic and Applied Research. 21(1), 90-100.*
- *Maher, M.; Balachancharan, M. & Zhang, D. (1995). Case-Based Reasoning Design. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associations.*
- *Merseth, K. (2004). "Mathematics and Case-Based Instruction." Retrieved from Internet on 14/10/2018 at: https://www.gse.harvard.edu/news/04/08/mathematics-and-case-based-instruction*
- *National Council of Teachers of Mathematics (2000). Principles and Standards for School Mathematics. NCTM.*
- *PISA. (2012). Financial Literacy Assessment Framework: Program for International Student Assessment. Http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/46962580.pdf.googleschoolar*
- *Polya, G. (1973). How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.*
- *Polya, G. (1981). Mathematical Discovery: On Understanding, Learning, and Teaching Problem Solving. John Wiley & Sons, Inc.*

- *Richland, L. & Simms, N. (2015). "Analogy, Higher Order Thinking and Education." WIREs: Cognitive Science, 6, 177-192.*
- *Richter, M. & Aamodt, A. (2005). Case-Based Reasoning Foundations. The Knowledge Engineering Review, 20(3), 203-207.*
- *Ruppert, M. (2013).Ways Of Analogical reasoning Through Processes in an Example Based learning Environment. Paper Presented At Eighth Congress of European Research in Mathematics Education (CERME8). Turkey: Manavgat-Side, Antalya.*
- *Sternberg, J. (1977). Component Processes in Analogical Reasoning. Psychological Review, 84, 353-378*
- *The Organization for Economic Co-operation and Development. (2017). PISA 2015 Results: Collaborative Problem Solving. OECD Publishing, Paris, 5. http://dx.doi.org/10.1787/9789264285521-en*
- *Voskoglou, M. (2010). "A Stochastic Model for Case-Based Reasoning." International Journal of Modelling and Applications. Univ. Blumenau, Brazil, 3, 33-39.*
- *Wheeler, P. & Jones, R. (2008). "The Psychology of Case-Based Reasoning: How Information Produced from Case-Matching Methods Facilities the Use of Statically Generated Information." The Journal of Information System. 22(1), 1-25.*
- *Yadav, A.; Bozic, C.; Gretter, S. & Nauman, E. (2015). "Benefits and Challenges of Implementing Case-Based Instruction: A Student Perspective." International Journal of Engineering Education, 31(6), 1554-1563.*
- *Yan, W. (2014). Guided Book on Financial and Economic Literacy in Basic Education. Human Resources Development Working Group, APEC. No.214- HR-03.1*
- *Ziegler, G. & Loos, A. (2017) "What is Mathematics?" and Why we Should Ask, Where One Should Experience and Learn That, and How to Teach it. In: Kaiser G. (Eds) Proceedings of the 13th International Congress on Mathematical Education.*

  Springer, 63-77.