كلية التربية
المجلة التربوية
***

﴿ بسم الله الرحمن الرحيم ﴾

أثر التعليم المقلوب المستند إلى نموذج TPACK على تنمية مهارات التعلم الذاتي والتفكير الناقد وتصورات طلاب كلية التربية تخصص "رياضيات" نحوه

إعداد

د. مفرح بن أحمد علي عسيري
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد
كلية التربية – جامعة الملك خالد
المملكة العربية السعودية

DOI: 10.12816/EDUSOHAG. 2020.

المجلة التربوية. العدد السابع والسبعون. سبتمبر ٢٠٢٠م

Print:(ISSN 1687-2649) Online:(ISSN 2536-9091)

الملخص:

هدفت الدراسة إلى استقصاء أثر التعليم المقلوب المستند إلى نموذج TPACK على مهارات التعلم الذاتي والتفكير الناقد والتعرف على التصورات التي تشكلت لدى الطلاب من تأثير التعليم المقلوب. ولتحقيق هذا الهدف تم اختيار عينة عشوائية قوامها (٦٤) طالباً تم تقسيمها إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية عددها (٣٢) طالباً دُرست باستخدام التعليم المقلوب، ومجموعة ضابطة عددها (٣٢) طالباً دُرست بالطريقة التقليدية. كما تم إعداد أداتين: بطاقة ملاحظة لقياس مهارات التعلم الذاتي، واختبار لمهارات التفكير الناقد، وقد تم استخدام المنهج الكيفي من خلال إجراء المقابلات شبه المفتوحة (semi-structured interviews) مع (١١) طالباً من المجموعة التجريبية وقد تم استخدم اختبار "ت"، لتحليل نتائج الدراسة. وقد أسفرت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين في كل من مهارات التعلم الذاتي والتفكير الناقد لصالح المجموعة التجريبية، وفي الجانب الكيفي أسفر تحليل البيانات إلى تصنيفها في خمس فئات رئيسه، وقد توصل الباحث إلى أن التعليم المقلوب المستند إلى TPACK مكن الطلاب من الاستقلال والاعتماد على الذات وكذلك زيادة المشاركة المعرفية والسلوكية والعمل الجماعي.

كلمات مفتاحية: التعليم المقلوب، TPACK، التعلم الذاتي، التفكير الناقد، تصورات الطلاب.

The Effect of Flipped Learning Based on TPACK Model on Developing Self-learning Skills and Critical Thinking for College of education Students (math Major)and their Perceptions toward that

Abstract

The Purpose of this study was to investigate the effects of flipped learning based on TPACK on developing self-learning skills, critical thinking and discovering students' perceptions formed by the impact of flipped learning. The study sample consisted of 64 students representing the students registered in the course. The sample was divided into two groups: an experimental group (32) student studied using flipped classroom, and a control group (32) student studied using the traditional way. The quantitative approach was used to achieve the first and second objectives of the study, and the qualitative approach was used to achieve the third objective. Data in the quantitative approach were collected through two tools: a note card to measure self-learning skills, and a test of critical thinking skills prepared according to the skills of the Watson-Glaser model. In the qualitative approach, data were collected through Semi-structured interviews with 11 students from the experimental group. The results in the quantitative approach resulted in a statistically significant difference between the average scores of the individuals of the two groups in both self-learning skills and critical thinking in favor of the experimental group. In the qualitative approach, the analysis of the data resulted in its classification into five main categories, from which a number of subcategories emerged. By linking the data, the researcher concluded that flipped learning based on TPACK enabled students to become independent and self-reliant, as well as to increase knowledge and behavioral participation and teamwork.

Keywords: Flipped Learning, TPACK, Self-learning, Critical Thinking, Students' Perceptions

المقدمة:

تعد الرياضيات أساس الثورة التكنولوجية الرقمية وذلك من خلال الجبر البوليني الذي يعتمد النظام الثنائي {١،٠} في معالجة المعطيات وتخزينها ونقلها وكذلك ضغطها في حالة نقل البيانات الكبيرة. ولقد توصل الخبراء في مجال علوم الحاسب إلى وضع بعض البروتوكولات الخاصة بضغط وترميز الصور الثابتة والمتحركة والإشارات الصوتية مما أتاح تبادل البيانات بكافة أنواعها عبر الحواسيب الشخصية والهواتف الذكية (Gooroochurn, 2018)، الأمر الذي أدى إلى حدوث تحول جذري في عمليتي التعليم والتعلم وذلك من خلال ظهور المحتوى الرقمي ، والمحتوى الرقمي التفاعلي والمعلم الرقمي ، مما يتطلب تحقيق توازن معقد من معرفة المحتوى Content Knowledge والاستراتيجيات التربوية Pedagogical Strategies والموارد التكنولوجية Technological Resources (Gosper & Ifenthaler, 2014).

إن التقدم الهائل في مجال تكنولوجيا المعلومات جعل التعليم يواجه تحديات عدة تتطلب إعداد وإمداد من يقوم على العملية التعليمية بالمهارات اللازمة لمواجه هذه التحديات، ويعد مفهوم تكنولوجيا التعليم بوابة العبور إلى المستحدثات التكنولوجية التعليمية التي تمكن المعلم من كافة المهارات التدريسية التي يحتاجها معلم القرن الحادي والعشرون (Sahin, Cavlazoglu, & Zeytuncu, 2015).

ويعد التعلم الإلكتروني eLearning من المستجدات التكنولوجية التعليمية الذي ظهر في منتصف التسعينات من القرن الماضي ومكن الجامعات والمؤسسات التعليمية والتدريبية من إطلاق برامجها عبر الإنترنت. إلا أن تحقيق التوازن بصيغة تكاملية بين معرفة المحتوى والاستراتيجيات التربوية والمعرفة التكنولوجية لم يكن متوفراً في كثير من البرامج التي تم إطلاقها في الفترة الماضية وكذلك بعض التجارب البحثية التي نُشرت نتائجها ، وذلك لغياب الرؤية الواضحة والخطط المدروسة التي تحقق العمق المعرفي القائم على فهم العلاقات المعقدة الموجودة بين الأبعاد الأساسية – المحتوى الاستراتيجيات التربوية، التكنولوجيا–والتي يتعين الأخذ بها في بناء المنهج الإلكتروني بشكل مدمج قابل للممارسة والتطبيق بدلاً من التصورات التكنولوجية المستقلة البعيدة عن مجالات المحتوى، فضلاً عن المواصفات والمعايير التي ترسم الإطار المعرفي والمهني والأخلاقي لمفهوم التعلم الإلكتروني (Garrison, 2011; Koehler, Mishra, Kereluik, Shin, & Graham, 2014).

وإذا كان التعلم الإلكتروني أحد المستحدثات التكنولوجية التي تدعم العملية التعليمية وتحويلها من التلقين إلى التفاعل من خلال الحواسيب والوسائط التخزينية والشبكات، فإن التعليم المقلوب هو أحد مستحدثات التعلم الإلكتروني وهو يمثل استراتيجية تدريسية ذات تنظيم متداخل ومعقد تستخدم الإمكانات التقنية لتقديم المحتوى المعرفي وفق نهج تربوي يبدأ بالتعلم الذاتي من خلال إطلاع الطالب على بعض مقاطع فيديو أو ملفات صوتية أو غيرها من الوسائط قبل الحضور إلى الفصل ثم ينتقل إلى بيئة الصف لمزيد من المكاسب المعرفية والتحفيزية والتفاعلية من خلال الأقران ومعلم المادة.

ويشير كل من مكدونالد وسمث (McDonald & Smith, 2013) أن التعليم المعكوس Flipped learning أحد المفاهيم الأكثر انتشاراً في الوقت الحالي في المدارس والجامعات، إلا أن الكثير من الممارسات لهذا المفهوم ركزت على التقنية ذاتها مع الغياب التام للأساس العلمي الذي تُستمد منه التطبيقات العملية للتقنيات التعليمية. وتعد نظريات التعليم والتعلم – السلوكية والمعرفية والبنائية والاتصال – من مكونات الأساس العلمي الذي تبنى عليه إجراءات العملية التربوية حيث نظريات التعليم تعنى بما يفعله المعلم ونظريات التعلم تعنى بما يحدث للمتعلم(Anderson, 2008) .

ونظراً للدرجات المتفاوتة من الإجماع والجدل حول مصطلح التعليم المقلوب، فقد عكف أعضاء مجلس الإدارة والقادة الرئيسيين في شبكة التعليم المقلوب(Flipped (FLN learning Network وكثير من المربين الذين لهم الخبرة بهذا النوع من التعليم على وضع تعريف محدد من أجل توضيح المفهوم ومناقشة الفرق بينه وبين الفصل المقلوب[1]. وقد توصلوا إلى تعريفه على أنه "العمل المدرسي في المنزل والعمل المنزلي في المدرسة" وبشكل موسع فهم يرون التعليم المقلوب" أنه طريقه تربوية لنقل التعليمات المباشرة من فضاء تعلم المجموعة إلى فضاء التعلم الفردي، ويتم تحويل فضاء المجموعة إلى بيئة تعليمية تفاعلية ديناميكية حيث يوجه المعلم الطلبة أثناء تطبيق المفاهيم والانخراط بشكل خلاق في الموضوع". ويرون أن قلب الفصل لا يعني بالضرورة أن يؤدي إلى التعليم المقلوب، لأن هناك كثير من المعلمين يمكن لهم أن يقلبوا فصولهم من خلال بعض التكليفات ولكن الانخراط في التعليم المقلوب يقتضي دمج أربعة مكونات رئيسية رمزوا لها بالرمز F-L-I-P وهي تمثل

[1] -https://flippedlearning.org/definition-of-flipped-learning/

اختصار لكل من: بيئة مرنة Flexible Environment، وثقافة التعلم Learning Culture، ومحتوى مقصود Intentional Content، ومعلم محترف Professional Educator (Network, 2014).

إن التعليم المعكوس أو التعليم المقلوب Flipped Learning يحقق الإطار المفاهيمي لعملية التدريس الفعال الذي وضع أساسه شولمان (Shulman, 1986) وطوره في 2006 كل من ميشرا Mishra وكوهر Koehler من جامعة ولاية متشجن كلية التربية والذي يقوم على التكامل بين ثلاث مكونات رئيسة: معرفة المحتوى Content knowledge ومعرفة الاستراتيجيات التربوية Pedagogical Strategies والمعرفة التكنولوجية Technological knowledge. ولقد اشتهر ذلك الاطار المفاهيمي بالمصطلح المركب Technological Pedagogical content knowledge واختصاراً TPCK.

وتبقى المشكلة مع هذا النوع من التعليم – الذي يرمي إلى استخدام التقنيات الحديثة وشبكة الإنترنت لتقديم المحتوى عن طريق مقاطع الفيديو أو ملفات صوتيه أو غيرها – في فهم العلاقات المعقدة بين المكونات الرئيسة للإطار المفاهيمي لعملية التدريس الفعال TPACK، والتي تتطلب بموجب المعايير المعتمدة إجراء تعديلات وتحديثات كثيرة نتيجة للتطورات المختلفة المتلاحقة مما يجعل الجامعات أو المدارس عاجزة عن التعديل والتحديث لكون الأمر معقداً وإن كان ممكناً ((Angeli & Valanides, Koehler & Mishra, 2014 ; 2009.

ولقد تبين من خلال البحث والدراسات السابقة التي تناولت موضوع التعلم الإلكتروني بصفة عامة والتعليم المقلوب بصفة خاصة إلا إن الغالب التركيز على التكنولوجيا نفسها من قبل الباحثين وكذا المؤسسات والنظم التعليمية وليس على القيمة التعليمية التربوية للتكنولوجيا وإمكاناتها في تحسين العملية التعليمية من خلال توفير البيئة المناسبة لتعليم وتعلم المحتوى بطرق ديناميكية تدفع الطالب للمشاركة والتفاعل بما يحقق مهارات التفكير من خلال السياق المعرفي، وهو ما يشكل معضلة لتلك المؤسسات والنظم لأن ما تتبناه اليوم في الجوانب التقنية يصبح بالغد قديماً لا قيمة له.

وإذا كانت الرياضيات هي أساس هذه الثورة التكنولوجية الهائلة التي نشهدها في القرن الحادي والعشرون والتي فتحت أبواب الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في مجالات شتى في الحياة(Steiner, 2012) ، فإن إعداد الأجيال القادرة على مسايرة مستحدثات الثورة

التكنولوجية وتطبيقاتها يستلزم إعادة صياغة الأبنية المعرفية للمحتوى الرياضي وفق الاستراتيجيات التربوية ومستحدثات التقنية في مجال الرياضيات وتعليمها وإعادة تصميم بيئات التعليم والتعلم ودعمها بالمستحدثات التكنولوجية في مجال الوسائط التعليمية والتي تمكن الطلاب من التعلم الذاتي والتفكير الناقد.

ويعد التعلم الذاتي والتفكير الناقد من المهارات الأساسية لعصر المعرفة ومن بين الأهداف ذات الأهمية القصوى والمرغوب تحقيقها في البنية المعرفية والمهارية لجيل القرن الحادي والعشرون ليس في مجال التعليم وثورة المعلومات فحسب ولكن لمواجهة التحديات الحياتية والاجتماعية والسياسية والأخلاقية بشكل متعدد (Abrami, Bernard, Borokhovski, Wade, Surkes, Tamim & Zhang, 2008).

إن تصميم وصياغة المحتوى- تربوياً وتكنولوجيا- بما يحقق أهداف التعلم الذاتي والتفكير الناقد وتحويل عملية اكتساب المعرفة من عملية خاملة إلى نشاط عقلي يؤدي إلى إتقان المحتوى وبناء اتجاهات إيجابية نحو استقلالية العمل؛ يتطلب فهم التداخلات المركبة بين السلوكيات والمواقف للتعلم الذاتي والتفكير الناقد التي يجب مراعاتها أثناء بناء المحتوى وفق الأسس النفسية لتعليم الرياضيات ومستحدثات التكنولوجيا في مجال الرياضيات بصفة خاصة ومجال تكنولوجيا التعليم بصفة عامة (Hardy, 2010; Lee, & Hollebrand, 2008).

وإذا كان تعليم الرياضيات باستخدام تكنولوجيا التعليم بمختلف أشكالها ونضمها وأساليبها يعد من أنماط التعلم الذاتي لكونها تراعي الفروق الفردية والسرعة الذاتية للمتعلم وتوفر فرصة التغذية الراجعة فضلاً عن زيادة الدافعية عند المتعلم(العتيبي، ٢٠١٣)، فإن كفاءة البرمجيات التعليمية تبقى مرتبطة بقدرات فريق التصميم على بناء محتوى ديناميكي تفاعلي يتيح الفرصة للطالب بالتفاعل مع المحتوى واكتساب مهارات التفكير الرياضي (Sundayana, Herman, Dahlan & Prahmana, 2017).

إلا أن الواقع المتمثل في ضعف إتقان الطلاب لبعض الجوانب المعرفية والمهارية في الرياضيات وافتقاد الدافعية والاهتمام، وعدم تطور عمليات التعلم والتدريس في الفصول الدراسية، والقصور في المتطلبات التقنية والبشرية (كفاءة استخدام التقنية، مهارات تصميم المقررات الكترونيا التدريب على المهارات التقنية اللازمة)؛ وكذلك تزايد الفجوة بين المعلمين والمتعلمين في النواحي التقنية هي من بين العوامل المؤثرة في عمليتي التعليم والتعلم وتنسج

مشكلة مركبة تواجه بشكل يومي كل المنتمين لحقل التعليم وتجعل الواقع لا يمثل بيئة إيجابية ومشجعه للتعلم ومُساعدة على الفهم وتوسيع المعرفة وتطبيقها.

وتعد استراتيجية التعليم المقلوب هي الأكثر ملائمة في مواجهة بعض المعوقات التقنية والبشرية وتتيح الفرصة في معالجة القصور الحاصل في عمليتي التعليم والتعلم من خلال التمازج بين التعلم التقليدي والتعلم النشط، ويرى جونسون (Johnson, 2013) بأن هذه الاستراتيجية قد يؤدى استخدامها لإحداث تغيرات جوهرية في السياق التعليمي والمؤسسات التعليمية. وذلك لما تحدثه من تكامل متوازن بين المستحدثات التكنولوجية وفلسفة التربية وتطبيقاتها في الرياضيات.

وتعد نظرية كل من Vygotsky و Bandura من النظريات التي شرحت العلاقة بين التعليم المقلوب والتحصيل الأكاديمي في الرياضيات ومهارات التفكير الناقد، وقد اقترحت تلك النظريات ممارسة التعليم عبر التفاعلات الاجتماعية في مجموعات أو بمساعدة المعلم لكون ذلك يجعل التعليم مشوقاً ويمكن الطالب من اكتشاف المعرفة ذاتياً والاحتفاظ بها من خلال ما يحصل عليه من مساعدة وتوجيه (Ramaglia, 2015)

وتشكل نظرية كل من Vygotsky و Bandura إطاراً مرجعياً للدراسات العلمية والتطوير نظراً لما تلعبه البنائية الاجتماعية من دور أساسي في تطور المعرفة على المستوى الاجتماعي والمستوى الفردي وكيف تلعب العوامل البيئية والمعرفية دوراً أساسيًا في التأثير على التعلم والسلوك الإنساني. لذا فقد حرص خبراء تعليم الرياضيات على توظيفها في كل من بعدي الصياغة والأسلوب أثناء تصميم وتقديم المحتوى الرياضي وذلك من خلال التبسيط والتمثيل والتعاون واستخدام التكنولوجيا سعياً لتشييد أبنية معرفية ملائمة وسهلة التذكر تعتمد على التمثيلات العقلية للمعرفة والمستمدة من الثقافة والتجربة والتفاعل. ويجب على المصمم التعليمي الإلمام بكل من نظرية العبء المعرفي Cognitive Load Theory لتي وضعها سويلر(Sweller,1988) ونظرية المخططات المعرفية Schema Cognitive Theory التي قدمها باتليت (Bartlett, 1932) وطورها رتشارد أندرسون في السبعينات من القرن الماضي وذلك لمعرفة ما يدور لرحلة المعلومات في الذاكرة بغية تحقيق التوازن وتحسين التعلم والتخلص من الحمولة المعرفية التي يتسبب في وجودها بعض الأساليب التدريسية التي تقدم بها المعلومات (Alba & Hasher, 1983). وقد سعت وثيقة معايير المحتوى والعمليات التي

أعدها المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM) عام 1989وأعاد التأكيد عليها في عام 2000 إلى الأخذ بها في بناء وتصميم المعايير للمحتوى والدليل الإرشادي للمعلم.

ويميل الاتجاه المعاصر إلى دمج النظريات التربوية والتعليمة – لكونها الوعاء الذي يستمد منه التربويون المسارات الصحيحة لتقديم المعرفة وتقويمها– مع المحتوى المعرفي ومستحدثات التقنية وذلك سعياً لتحقيق متطلبات النجاح في القرن الحادي والعشرون.

ولقد أجريت العديد من الدراسات التي تناولت البحث في أثر التعليم المقلوب على عدد من المتغيرات التابعة كالتحصيل، وبعض أنماط التفكير، والاتجاهات، والميول، والآراء. ففي دراسة التركي والسبيعي (٢٠١٦) التي أجريت على طلبة الصف الأول متوسط في المعاهد العلمية، وذلك بهدف التعرف على فاعلية استراتيجية الفصل المقلوب في تنمية التفكير الناقد والوعي البيئي في مقرر العلوم. تم تطبيق الدراسة على 40 طالباً، وقد خلصت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيا لصالح المجموعة التجريبية في كل من (التفكير الناقد، والوعي البيئي) وكذلك وجود علاقة موجبة بين المتغيرين.

وفي دراسة استروهمير (Strohmyer, 2016) التي هدفت إلى وصف تصورات وتجارب الطلاب الحية للتعليم المقلوب مقارنة بالتعليم التقليدي في كل من المحتوى والتفكير النقدي والتعاون والجوانب الاجتماعية الأخرى. تركز المحتوى على حساب المثلثات والتفاضل والتكامل وشملت العينة مدرستين ثانويتين في الوسط الغربي في الولايات المتحدة الأمريكية، واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي (النوعي) Qualitative Research لجمع البيانات وتحليلها. وقد توصل الباحث من خلال المقابلة المعمقة إلى أن بيئة التعليم المقلوب أسهمت بشكل إيجابي في تنمية قدرات التلاميذ التحليلية والإبداعية والتطبيقية ومكنت التلاميذ من التواصل وتبادل الأفكار وإتاحة الفرصة للتعبير عن أبنيتهم المعرفية وعرض أفكارهم؛ لذا فإن الباحث يرى أن التعليم المقلوب يعد استراتيجية فعّالة تقلل العبء المعرفي وتشجع التعاون والتفكير النقدي والابداع.

وفي دراسة الزهراني (٢٠١٥) والتي أجراها على عينة من طلبة كلية التربية بجامعة الملك عبد العزيز في مقرر التعليم الإلكتروني وذلك بهدف التعرف على أثر استراتيجية الصف المقلوب على مستوى التحصيل وفق تصنيف بلوم،؛ حيث تم تقسيم عينة الدراسة البالغة

(٦٢) طالباً إلى مجموعتين إحداهما ضابطة تم تدريسها باستخدام أسلوب المحاضرة التقليدي، ولأخرى تجريبية تم تطبيق استراتيجية الصف المقلوب، وقد توصل الباحث إلى أنه لا يوجد أثر لاستراتيجية الصف المقلوب على مستوى تحصيل الطلاب عند مستوى التذكر والفهم، بينما كان لهذه الاستراتيجية أثر على مستوى تحصيل الطلاب عند المستويات المعرفية (التطبيق، التحليل، التركيب، والتقويم).

وفي دراسة كلارك (Clark, 2015) التي أجراها على طلبة الصف التاسع في مادة الجبر في إحدى مدارس الريف الأمريكي وذلك بهدف إدخال تحسينات على مشاركات وأداء الطلاب من خلال نموذج التعليم المقلوب. تكونت عينة البحث من 42 طالب وطالبه موزعه على مجموعتين استخدم الباحث استبيان لجمع أراء الطلاب قبل و بعد فترة تدريس المحتوى تبعه بإجراء المقابلة مع (٢٢) طالب وطالبه ثم ذهب بشكل أعمق إلى إجراء المقابلة مع ما يسمى بالمجموعة البؤرية Focus group Interviewing وذلك بهدف فهم الموقف التعليمي وعدم الاكتفاء بقياسه فقط. وقد توصل الباحث إلى أن التعليم المقلوب مكن التلاميذ من زيادة مشاركاتهم المعرفية والسلوكية والعاطفية، وكان أكثر جذباً للمحتوى المعرفي ومكن التلاميذ من الاستقلال والاعتماد على الذات وكذلك الانخراط في التعلم الجماعي.

وفي دراسة لف وهودج وقراندجنيت وسويفت (Love, Hodge, Grandgenett, & Swift, 2014) التي أجريت بجامعة متروبولتان في الولايات المتحدة الأمريكية على طلبة السنة الثانية في مادة الجبر الخطي التطبيقي التي تعتبر متطلباً لطلبة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. وكان الهدف من الدراسة هو المقارنة بين الطريقة التقليدية وطريقة الفصل المقلوب من حيث الأداء والإلمام بالجوانب المعرفية والتصورات. تكونت العينة من ٥٥ طالب وطالبه ٢٧ منهم درسوا بطريقة الفصل المقلوب و٢٨ درسوا بالطريقة التقليدية، تم قياس الأداء والإمام بالجوانب المعرفية من خلال ثلاثة اختبارات قدمت أثناء مراحل التجربة وتم جمع تصورات العينة من خلال استبانة وزعة في نهاية الفصل الدراسي وقد أسفرت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية.

وفي دراسة المعدي (٢٠١٤) التي أجراها على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مدينة الرياض وذلك بهدف الكشف عن مدى فاعلية استخدام التعلم المدمج بالفصول المقلوبة في تنمية مهارات التفكير الرياضي. أتبع الباحث المنهج شبه التجريبي، وبلغت عينة

الدراسة ٨٢ طالباً موزعة على مجموعتين، وخلصت نتائجها وجود فرق دال إحصائياً لصالح المجموعة التجريبية.

وفي دراسة ديفيز ودين وبول (Davies, Dean, & Ball 2013) التي أجريت بقسم نظم المعلومات بكلية ماريوت جامعة برنغهام ينج في ولاية يوتا في الولايات المتحدة الأمريكية، وذلك بهدف الكشف عن طريقة التعليم الأكثر فاعلية على التحصيل ودوافع الطلاب. بلغت العينة التي حققت متطلبات البحث (n=207) موزعة على ثلاث مجموعات كل مجموعة خضعت لتدريس وحدة تصميم قاعدة البيانات باستخدام الجداول البيانية MS Excel بطريقة تدريس مختلفة (طريقة التدريس العادية n=65، وطريقة الفصل المقلوب n=53، وطريقة المحاكاة n=89). استخدم الباحثون المنهج الكمي شبه التجريبي لجمع البيانات وتحليلها، وأشارت نتائج التحليل الكمي إلى أن الفصل المقلوب المعزز بالتقنية كان أكثر فاعلية على التحصيل ودوافع الطلاب والأكثر قابلية للتطوير.

يتضح مما تقدم تنوع الدراسات التي تناولت البحث في تأثير التعليم المقلوب على عدد من المتغيرات، إلا أن جل هذه الدراسات تباينت في تناولها لمهارات المستقبل وفي مقدمتها مهارات التعلم الذاتي والتفكير الناقد، وكذلك ركزت الدراسات على التقنية ذاتها دون التكامل بينها وبين المحتوى المعرفي والبيداجوجيا، وهو ما تتفرد به الدراسة الحالية للبحث فيه والتقصي من خلال التعليم المقلوب المستند إلى الاطار المفاهيمي لعملية التدريس الفعال TPACK والذي يتطلب التكامل الحقيقي بين المحتوى المعرفي ومستحدثات التقنية والبيداجوجيا الفارقة التي تسهم في إعادة إنتاج السياق المعرفي بما يعزز التعلم الذاتي والتفكير الناقد وبناء الخبرات ومهارات التوصل والتعاون بين الطلاب .

مشكلة الدراسة:

ومن خلال النظام التعليمي الذي ورثناه والذي لم يتجاوز القيام بمجموعة من العمليات الإجرائية الروتينية ولم يكن مصمماً ببيئة تقنية ذات برامج تعليمية تمكن التلاميذ من التفكير والتعلم الذاتي، وكذلك ملاحظة واقع مقررات الرياضيات وطرق تدريسها بجامعة الملك خالد، فأنها لا تزال قاصرةً في محتواها وأنشطتها وطرائق تدريسها عن تحقيق التعلم الذاتي وتنمية أساليب التفكير السليمة ومنها التفكير الناقد الذي يعد أحد مهارات التعلم الذاتي. ولا تزال تعتمد في تقديم المحتوى على الطرق التقليدية كالشرح والإلقاء والحفظ بالرغم من التقدم الهائل في

الجوانب التقنية والتي يمكن الاعتماد عليها في تحقيق كثير من الأهداف التعليمية. فضلاً عن الغياب التام لاستخدام البرامج التفاعلية في مجال الرياضيات والتي تعطي مزيدا من العمق المعرفي وتحقق مفهوم التعلم الذاتي الذي أصبح المحور الأساسي في عمليتي التعليم والتعلم نتيجة لمتطلبات التعليم العصري الذي تفرضه التغيرات المعرفية المتسارعة.

وقد أدت الثورة التكنولوجية الهائلة إلى سرعة تزايد المعرفة وتراكمها في كافة المجالات، ولم يعد ممكناً الاعتماد على ما يقدم من معارف ومعلومات أثناء مراحل الدراسة الجامعية لمواجهة الحياة والتغلب على مشكلاتها، وذلك لأن الجامعة لا تستطيع تزويد المتعلم بكل ما هو متاح ومستحدث في مجال تخصصه وفي المجالات ذات العلاقة نظراً للنمو المعرفي المتسارع الذي يتطلب من المؤسسات التعليمية القائمة المبادرة في طرح طرائق ومحتويات جديدة في التعليم تتماشى مع روح العصر وتمنح المتعلم مزيدا من الخبرات لجعل التعلم عملية مستمرة يستطيع من خلالها – المتعلم- تطوير نفسه ومهاراته وقدراته (الفليت، ٢٠١٥).

ويعد التعلم الذاتي أحد طرائق التعليم الذي تفرضه المتغيرات المعرفية المتسارعة لكونه يمكن الإنسان من الوصول إلى المعرفة بصورة مستقلة والعمل على تحليلها ونقدها وتوظيفها في مواجهة المشكلات الحياتية (شحاته، ٢٠٠٤). وتعد العوامل الداخلية كالاستعداد والرغبة والقدرة وكذلك العوامل الخارجية كالتوجيه والتشجيع والتدريب ومصادر التعلم والمستحدثات التكنولوجية وغيرها من المقومات الأساسية للتعلم الذاتي التي تمكن الفرد من مواجهة تحديات التعليم ومشكلاته والاعتماد على النفس في تحصيل العلم والمعرفة في ضوء مقتضيات العصر (عامر، والمصري، ٢٠١٣).

ومن خلال خبرة الباحث في التدريس ومتابعته للطلاب، حيث تزايدت نسبة الغياب في السنوات الأخيرة، وتدنى مستوى التحصيل، ورصدت بعض الصعوبات لديهم في مواجهة بعض المشكلات التي تتطلب إبداء الرأي، وإصدار الأحكام، واتخاذ القرارات في ضوء المعطيات السببية، وهو ما يعطي مؤشراً على تدني مستو التفكير بشكل عام ومستوى التفكير الناقد بشكل خاص، الأمر الذي يؤكد وجود مشكلة حقيقية.

واستناداً إلى ما سبق، فإن الدراسة الحالية تسعى إلى تمكين الطالب من جعل العمل المدرسي في المنزل والعمل المنزلي في المدرسة من خلال توفير بيئة تفاعلية ذات تكامل

متوازن بين المحتوى المعرفي ومستحدثات التقنية والبيداجوجيا الفارقة واستقصاء أثر ذلك على مهارات التعلم الذاتي والتفكير الناقد والكشف عن التصورات الطلابية التي تعد من العوامل غير الملموسة والتي تتشكل نتيجة للتأثر بالتعليم المقلوب.

أسئلة الدراسة:

حاولت الدراسة الإجابة عل الأسئلة التالية:

١- ما أثر استخدام استراتيجية التعليم المقلوب المستند إلى نموذج TPACK على تنمية مهارات التعلم الذاتي لدى طلاب كلية التربية تخصص "رياضيات"؟

٢- ما أثر استخدام استراتيجية التعليم المقلوب المستند إلى نموذج TPACK على تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب كلية التربية تخصص "رياضيات"؟

٣- ما تصورات طلاب كلية التربية تخصص "رياضيات" نحو التعليم المقلوب؟

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة إلى التعرّف على أثر استخدام التعليم المقلوب المستند إلى TAPCK في تدريس أساسيات الرياضيات لدى طلاب كلية التربية على:

١- مهارات التعلم الذاتي.

٢- مهارات التفكير الناقد.

٣- تصورات الطلاب المشاركين في التعليم المقلوب.

أهمية الدراسة:

١- قد تسهم الدراسة في مساعدة الطلاب على اختيار مدخل للتعلم يناسب قدراتهم وإمكاناتهم وتوجهاتهم.

٢- تسعى هذه الدراسة في تنمية مهارات الطلاب المعلمين في استخدام البرنامج التفاعلي جيوجبرا (GeoGebra) وكيفية توظيف إمكانات البرنامج العلمية في حدود محتوى أساسيات الرياضيات.

٣- تقدم الدراسة نموذجاً لكيفية التكامل بين المحتوى المعرفي والتربوي والتقني.

٤- تعد هذه الدراسة محاولة لعلاج أوجه القصور في الجوانب المعرفية والتربوية والتكنولوجية من خلال ممارسة التعليم المقلوب.

٥- قد تسهم هذه الدراسة في توجيه نظر القائمين على العملية التربوية إلى ضرورة استخدام التعليم المقلوب المدعوم بالتقنية التفاعلية لتحسين عملية التعلم.

٦- قد تسهم هذه الدراسة في التعرف على أثر التعليم المقلوب على مهارات التعلم الذاتي وتنمية التفكير الناقد.

٧- تسليط الضوء على تصورات ومعتقدات التلاميذ في ضوء تأثير التعليم المقلوب

٨- قد تسهم هذه الدراسة في توجيه الباحثين نحو صورة من صور البحث المختلط كمياً وكيفياً.

حدود الدراسة:

تم التوصل إلى نتائج هذه الدراسة في ضوء الحدود التالية:

١- الحدود الزمنية: الفصل الثاني للعام الدراسي ١٤٤٠/ ٢٠١٩.

٢- الحدود المكانية: جامعة الملك خالد بأبها

٣- الحدود البشرية: طلاب كلية التربية مسار التعليم الابتدائي تخصص رياضيات

٤- حدود المحتوى التدريسي: اقتصر البحث الحالي على مفردات مقرر أساسيات الرياضيات لطلبة الرياضيات مسار التعليم الابتدائي.

٥- الحدود التقنية المستخدمة في إجراء الدراسة:

- البرنامج التفاعلي GeoGebra (يعد من أكثر البرامج التفاعلية انتشاراً واستخداماً في تعليم وتعلم الرياضيات من المرحلة الابتدائية وحتى المستوى الجامعي).
- برنامج تسجيل شاشة الكمبيوتر Bandicam (والذي يتم من خلاله شرح خطوات توظيف البرنامج التفاعلي في خدمة مفردات المحتوى).
- نظام عملية إدارة التعليم الإلكتروني Blackboard(والذي من خلاله يتلقى الطالب مقاطع الفيديو لكي يطلع عليها ويقوم بأداء المهام التكليفية).
- السبورة الذكية Smart Board (للعرض والتفاعل مع تطبيقات الحاسب المختلفة المخزنة على الحاسب أو الموجودة على الإنترنت داخل الفصل).
- حدود البيداجوجيا (المعرفة التربوية): استند الباحث إلى كل من نظرية فيجوتسكي وباندورا فيما يخص بيئة التعلم والنظرية المعرفية فيما يخص

المحتوى وكل من نظرية العبء المعرفي ونظرية المخططات المعرفية في الأساليب التدريسية، فضلاً عن التداخلات والتقاطعات التي يحتاج الموقف التعليمي فيها المزج بين هذه النظريات.

مصطلحات الدراسة:

بعد الاطلاع على الأدب التربوي المتعلق بمتغيرات الدراسة، فقد عرف الباحث المتغيرات إجرائياً كما يلي:

١- التعليم المقلوب: هو مدخل تربوي يرمي إلى جعل العمل المدرسي في المنزل والعمل المنزلي في المدرسة وفق بيئة تفاعلية تستند إلى التكامل بين المحتوى المعرفي واستخدام التقنيات الحديثة والاستراتيجيات التربوية بشكل مدمج.

٢- التعلم الذاتي: الأسلوب الواعي المنظم الذي يقوم به الطالب بنفسه وفق إمكاناته وقدراته من أجل اكتساب الجوانب المعرفية والمهارية التي يطمح في الحصول عليها.

٣- مهارات التعلم الذاتي: مجموعة المهارات التي ينبغي على الطالب امتلاكها وإتقان توظيفها بكل دقة بما يحقق البناء المعرفي الذاتي في ضوء تعدد مصادر ومجالات المعرفة.

٤- التفكير الناقد: يعد من المفاهيم الغامضة التي يصعب تعريفها بشكل محدد ولا يوجد تعريف متفق عليه من قبل الباحثين، إلا أن الباحث يعرفه إجرائيا بأنه: تفكير تأملي معقول يركز على ما يعتقد به الفرد أو يقوم بأدائه وهو فحص وتقويم الحلول المعروضة من أجل إصدار حكم حول قيمة الشيء.

٥- مهارات التفكير الناقد: يقصد بها الباحث مجموعة المهارات التي يستند إليها الفرد أثناء فحص وتقويم الحلول والتي على أساسها يبنى الحكم على قيمة الشيء؛ وتقتصر هذه الدراسة على المهارات التالية: (معرفة الافتراضات، التفسير، تقويم المناقشات، الاستنباط، تقويم الحجج).

منهج الدراسة وإجراءاتها

استخدم الباحث المنهج الكمي والكيفي بشكل تتابعي للإجابة عن أسئلة الدراسة؛ حيث اتبع المنهج شبه التجريبي للإجابة عن السؤال الأول والثاني وذلك بغرض التوصل إلى العلاقات السببية التي تربط بين المتغير المستقل والمتغيرات التابعة في صورة كمية، وللإجابة عن السؤال الثالث اتبع الباحث المنهج الكيفي وذلك بغرض الكشف عن العوامل غير الملموسة التي لا يمكن الكشف عنها كمياً والتي تشكلت نتيجة للتأثر بالتعليم المقلوب. وهو ما يؤدي إلى زيادة عمق الفهم من خلال الوصف الدقيق لتجارب الطلاب وآرائهم وعدم الاكتفاء بالبيانات الكمية التي تم قياسها والتعبير عنها رقمياً والتي يعزو فيها الباحث تفسيراته إلى شيء من التوقع الشخصي التي قد يصاحبها بعض التحيز.

مجتمع وعينة الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة البكالوريوس بكلية التربية جامعة الملك خالد بأبها، واشتملت عينة الدراسة على ٦٤ طالباً من طلبة الرياضيات مسار التعليم الابتدائي والمقرر عليهم دراسة مادة "أساسيات الرياضيات" في الفصل الثاني ١٤٤٠هـ. تم توزيعهم إلى مجموعتين متساويتين ومتكا فئتين بناءً على معدلاتهم التراكمية كل مجموعة ٣٢ طالباً، تلى ذلك تحديد المجوعة التجريبية بناء على التجهيزات التقنية المتاحة في القاعة وصلاحيتها، وقد تم تدريس المجموعة التجريبية من قبل الباحث، أما المجموعة الضابطة فقد تم تدريسها نفس المحتوى باستخدام الطريقة الاعتيادية.

مواد الدراسة:

- البرنامج التفاعلي GeoGebra: حيث تم تزويد الطلاب بنسخ من البرنامج لتحميله على أجزتهم الخاصة.
- مجموعة من مقاطع الفيديو التي تم إعدادها من قبل الباحث وهي تحوي شرح المحتوى التعليمي مستخدماً البرنامج التفاعلي GeoGebra، حيث كل مقطع يحوي المحتوى التعليمي لكل درس موضح فيه كيفية تدريس المحتوى باستخدام البرنامج التفاعلي GeoGebra، وترفع على نظام إدارة التعلم الإلكتروني Blackboard.
- كراسة النشاط وتم تصميمها لتعكس مدى تفاعل الطالب خارج وداخل الفصل مع المحتوى التعليمي، ولقد أعتمد الباحث في صياغة محتوى كراسة النشاط على الإطار

المفاهيمي TPCK/TPACK والذي يمثل قلب التفاعل الناتج عن اندماج ثلاثة أشكال أساسية من المعرفة – المحتوى المعرفي Content knowledge والاستراتيجيات التربوية Pedagogical Strategies والموارد التكنولوجية Technological Resources – وكذلك أعتمد الباحث على فلسفة كل من نظرية فايجوتسكي و باندورا في الجانب الاجتماعي وفي الجانب المعرفي تم الاستناد إلى كل من نظرية العبء المعرفي ونظرية المخططات المعرفية التي تعد امتداد لنظرية بياجيه وذلك بغية تشييد محتوى ديناميكي تفاعلي لتحقيق أهداف الدراسة.

أدوات الدراسة:

قام الباحث ببناء كل من بطاقة الملاحظة لمهارات التعلم الذاتي واختبار مهارات التفكير الناقد وذلك للكشف عن الأثر الذي يحدثه التعليم المقلوب على مهارات التعلم الذاتي والتفكير الناقد. وفي المرحلة الثانية التي تتعلق بالجانب الكيفي الذي يسعى للإجابة عن السؤال الثالث من أجل الكشف عن التصورات التي تشكلت لدى الطلاب المشاركين في التعليم المقلوب، استخدم الباحث المقابلات الشخصية شبه المفتوحة (semi-structured interviews)والتي تم التعرض لها بالتفصيل في المرحلة الثانية من هذه الدراسة. وفيما يلي خطوات إعداد أدوات الجانب الكمي:

أولاً: إعداد بطاقة الملاحظة:

- تم إعداد بطاقة الملاحظة وضبطها كما يلي:
  - مراجعة الأدب التربوي السابق والمتعلق بمهارات التعلم الذاتي وقد تم التوصل إلى ٢٧ مهارة تصف سلوك المتعلم خارج وداخل الفصل في إطار أهداف الدراسة.
  - تم ضبط بطاقة الملاحظة لتأكد من صدقها وثباتها من خلال عرضها على (١٠) محكمين من المختصين في مجال المناهج وطرق التدريس. وقد أشارت آراء المحكمين إلى حذف بعض العبارات وتعديل الصياغة لبعض العبارات المركبة والغامضة.

- تم حساب ثبات بطاقة الملاحظة بطريقة الاتساق الداخلي باستخدام معادلة كرو نباخ ألفا حيث بلغ معامل ثبات الأداة ٠,٨٧ وهي قيمة مقبولة لتحقيق أهداف الدراسة.
- بعد حذف بعض العبارات التي أشار إليها المحكمين أصبحت بطاقة الملاحظة في صورتها النهائية (٢٢) عبارة.

ثانياً: إعداد اختبار التفكير الناقد:

تم بناء وضبط اختبار التفكير الناقد على النحو التالي:

- أعتمد الباحث بعد مراجعة الأدب التربوي السابق على مقياس "واطسن-جليسر" لمهارات التفكير الناقد والذي يتكون من خمس مهارات هي: (معرفة الافتراضات، التفسير، تقويم المناقشات، الاستنباط، تقويم الحجج).
- قام الباحث بإعداد اختبار في مادة "أساسيات الرياضيات" على غرار مقياس واطسن-جليسر، ويتكون من (١٠٠) فقرة تقيس المهارات الخمس للتفكير الناقد، وتتوزع على خمسة اختبارات فرعية وقد صيغت مواقف وفقرات الاختبار على النهج التالي:

- ضع علامة (✓) أمام الافتراض المناسب وعلامة (✗) أمام الافتراض الغير مناسب في الموقف التالي:

إذا كان لدينا المتسلسلة $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \ldots.$ فإن:

١) هذه متسلسلة هندسية غير منتهية ☐
٢) هذه متسلسلة هندسية متقاربة ☐
٣) هذه متسلسلة هندسية متباعدة ☐
٤) هذه متسلسلة هندسية لا يمكن جمعها ☐

- كل اختبار فرعي يتكون من ٥ مواقف يتبع كل موقف ٤ فقرات فتكون عدد فقرات الاختبار الفرعي ٢٠ فقرة.

تم ضبط الاختبار من خلال عرضه على (١٠) محكمين من المختصين في مجال طرق تدريس الرياضيات، وتم الأخذ بآرائهم لإخراج الاختبار في صورته النهائية.

- تم استخراج معمل الصدق المحكي وذلك بحساب معامل الارتباط بين درجة الاختبار الكلية للعينة في التطبيق البعدي والدرجة التي تعادل المعدل التراكمي بعد تحوله من ١٠٠ درجة حيث بلغ معامل الارتباط ٠.٧٦٣ وهو دال إحصائياً عند مستوى(٠.٠١) ويدل هذا على تمتع الاختبار بمعامل صدق محكي مرتفع.
- تم حساب الاتساق الداخلي للاختبار من خلال إيجاد معامل الارتباط بين كل فقرة من فقرات الاختبار وبين المجال الذي تنتمي إليه، وقد تراوحت معاملات الارتباط بين (0.562، 0.872) أي $0.872 \geq r \geq 0.562$

كما تم حساب معامل الارتباط بين كل بعد من أبعاد الاختبار وبين الاختبار ككل وجدول (١) يوضح ذلك.

جدول (١)

معامل ارتباط أبعاد الاختبار مع الاختبار ككل

م	البعـــــــــــد (المجال)	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
1	معرفة الافتراضات	0.727	0.01
2	التفسير والتعليل	0.823	0.01
3	تقويم المناقشات	0.673	0.01
4	القدرة على الاستنباط	0.723	0.01
٥	تقويم الحجج	0.682	0.01

ويتضح من الجدول السابق، أن قيم معاملات الارتباط بين أبعاد الاختبار والاختبار ككل محصورة بين (0.673، 0.823) أي أن $0.823 \geq r \geq 0.673$ وهي دالة إحصائيا عند مستوى 0.01 وهذا يدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

- وللتأكد من ثبات الاختبار قام الباحث بحساب معامل ألفا كرونباخ للاختبار وأبعاده، وكانت النتائج كما في جدول (٢).

جدول (٢)

معامل الفا كرونباخ لاختبار التفكير الناقد

م	البعـــــــــــد	قيمة الفا
1	معرفة الافتراضات	0.842
2	التفسير والتعليل	0.782
3	تقويم المناقشات	0.851
4	القدرة على الاستنباط	0.792
5	تقويم الحجج	0.821
	الاختبار ككل	0.901

من جدول (٢) يتضح أن جميع معاملات الفا مقبولة مما يدل على ثبات الاختبار وصلاحيته.

نتائج الدراسة:

للإجابة السؤال الأول الذي نص على: ما أثر استخدام استراتيجية التعليم المقلوب المستند إلى نموذج TPACK على تنمية مهارات التعلم الذاتي لدى طلاب كلية التربية تخصص "رياضيات".

وللإجابة عن هذا السؤال صيغ الفرض الآتي: لا يوجد فرق ذو دلالةٍ إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (التي استخدمت استراتيجية التعليم المقلوب) والمجموعة الضابطة (التي استخدمت الاستراتيجية المعتادة في التدريس) في التطبيق البعدي لبطاقة مهارات التعلم الذاتي. ولاختبار صحة هذا الفرض تم حساب:

١- المتوسطات الحسابية لمفردات بطاقة الملاحظة لكل من المجموعة التجريبية والضابطة وذلك لتحديد الاتجاه العام لجميع المفردات عند كل من المجموعتين.

٢- المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمقياس ككل (بطاقة الملاحظة) عند كل من المجموعتين وذلك للكشف عن القيمة الاحتمالية (P-value) عند مستوى (0.05) باستخدام اختبار t وكذلك القيمة المعنوية.

وقد تم التوصل إلى أن متوسطات مفردات بطاقة الملاحظة لمهارات التعلم الذاتي للمجموعة التجريبية تقع في النطاق (٤.٨٢٣ ≤ *m* ≤ ٢.٧٧٢)، وبلغ المتوسط العام (٣.٦٥٥) بنسبة مئوية (٧٣.١٤٢%)، وهذا يشير إلى أن الاتجاه العام لجميع المفردات يكون إلى المستوى العالي وفقاً للمعيار المعتمد في الدراسة وقد يعزى ذلك إلى نجاح الطريقة التدريسية المتبعة والتي اعتمدت توظيف التكنولوجيا في تقديم المحتوى ومكنت الطلبة من التعلم ذاتياً وجماعياً وجعلهم المحور الرئيسي في العملية التعليمية.

وفيما يخص المجموعة الضابطة فقد تم التوصل إلى أن متوسطات مفردات بطاقة مهارات التعلم الذاتي تقع في النطاق (3.211 ≤ *m* ≤ 1)، وبلغ المتوسط العام (٢.٢٩٣) بنسبة مئوية (٤٥.٨٦%) وهذا يشير إلى أن الاتجاه العام لجميع المفردات يكون إلى المستوى القليل وفقاً للمعيار المعتمد في الدراسة وقد يعزى ذلك إلى الطريقة التقليدية المرتكزة

على المعلم في تقديم المحتوى والتي أهملت احتياجات الطلاب الفردية والجماعية وتجنبت تسخير التقنية في تنمية العمليات المعرفية

ولتحقيق الخطوة الثانية للإجابة على السؤال الأول قام الباحث بحساب القيمة الاحتمالية P-Value باستخدام الاختبار الإحصائي ***t*** والذي يعد من أكثر الاختبارات شيوعاً في الأبحاث التربوية والنفسية والاجتماعية لقياس دلالة فروف المتوسطات المرتبطة والغير مرتبطة للعينات المتساوية والغير متساوية، ويتضح من الجدول رقم (4) أن قيمة P-value المصاحبة لقيمة ***t*** المحسوبة (t_c) أصغر من مستوى الدلالة 0.05 أي أن ($P < \alpha$)، لذا فإنه يمكن القول بوجود فرق دال إحصائياً عند مستوى 0.05 بين المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية والمتوسط الحسابي المناظر له للمجموعة الضابطة، ولصالح المجموعة التجريبية، حيث بلغت قيمة ***t*** المحسوبة ($t_{c(0.05,62)} = 14.903$) وهي اكبر من قيمة ***t*** الجدولية ، وتشير الدلالة المعنوية (حجم الأثر) التي بلغت (3.725) باستخدام صيغة كوهين إلى قوة العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع، ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى أن التعليم المقلوب كاستراتيجية تعليمية مستندة إلى التكامل بين المحتوى المعرفي والتقني والتربوي كسلوك تعليمي تفاعلي(TPACK) مكن الطلاب من:

- التعلم الذاتي وبشكل فعّال وذلك من خلال تفاعل المحتوى مع التقنية حيث تمكن الطلاب من الاعتماد على أنفسهم في تكوين أبنيتهم المعرفية.
- الإلمام ببعض الجوانب المعرفية والمهارية للمحتوى، وساعد على تنظيم أفكارهم بشكل أفضل قبل اللقاء في الصف، وساهم في استثمار اللقاء الصفي للنقاش والبحث في الجوانب التي تحتاج مزيداً من التفسير والتعليل.
- استعادة المادة التعليمية أكثر من مرة كلٌ حسب سرعته في التعلم والوقت المناسب له مما أدى إلى تحسن استيعاب الجوانب المعرفية والمهارية، وإدراك العلاقات الأساسية في الموقف التعليمي.
- التعلم التفاعلي فردياَ وجماعياَ من خلال البرنامج GeoGebra الذي وفر الرسوم والحركة والمحاكات ومتعة التعلم، وساعد على فهم وإنجاز بعض المواقف التعليمية.

- القدرة على فهم كيفية صياغة المحتوى بشكل تكاملي وفق الإطار المفاهيمي TPACK بما يحقق متطلبات التعلم الذاتي والتفكير الناقد.

ويرجح الباحث أن كل ما سبق له دور في زيادة الرغبة نحو التعلم وتحسن الاتجاه نحو الرياضيات وزيادة التحصيل وهو يتفق مع ما أشارت إليه بعض الدراسات مثل: (Strohmyer, 2016 ؛ المطيري، ٢٠١٥؛ الزهراني، ٢٠١٥)

جدول (٣)

قيمة t ودلالتها الإحصائية والمعنوية للمجموعة الضابطة والتجريبية في مهارات التعلم الذاتي

المتغير	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	t_c	*P* -value	حجم الأثر
التعلم الذاتي	التجريبية= 32	79.21	7.821	١٤.٩٠٣	0.0001*	٣.٧٢٥*
	الضابطة= 32	56.37	3.74			

$t_{t(0.05,62)}$ =+/- 1.999 *P*< 0.05 ** 0.84 مرتفع عند كوهين

وللإجابة على السؤال الثاني الذي نص على: ما أثر استخدام استراتيجية التعليم المقلوب المستند إلى نموذج TPACK على تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب كلية التربية تخصص "رياضيات".

وللإجابة عن هذا السؤال صيغ الفرض الآتي: لا يوجد فرق ذو دلالةٍ إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (التي استخدمت استراتيجية التعليم المقلوب) والمجموعة الضابطة (التي استخدمت الاستراتيجية المعتادة في التدريس) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الناقد. ولاختبار صحة هذا الفرض تم حساب:

١- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل مهارة من مهارات اختبار التفكير الناقد.

٢- القيمة الاحتمالية p -value عند مستوى 0.05 باستخدام اختبارt، وكذلك حساب الدلالة المعنوية وذلك للكشف عن مهارات التفكير الناقد الأكثر تأثراً بالمتغير المفسر(المستقل).

جدول (٤)
قيمة t ودلالتها الإحصائية والمعنوية للمجموعة التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير الناقد

المتغير	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	t_c	*P* -value	حجم الأثر
معرفة الافتراضات	التجريبية=32	15.531	1.693	17.315	P <0.0001	4.398*
	الضابطة=32	9.031	1.282			
التفسير والتعليل	التجريبية=32	16.580	1.811	14.026	P <0.0001	3.562*
	الضابطة=32	11.062	1.293			
تقويم المناقشات	التجريبية=32	14.718	2.232	10.393	P <0.0001	2.639*
	الضابطة=32	10.121	1.131			
القدرة على الاستنباط	التجريبية=32	16.656	1.877	11.365	P <0.0001	2.886*
	الضابطة=32	11.937	1.412			
تقويم الحجج	التجريبية=32	14.409	1.981	8.162	P <0.0001	2.073*
	الضابطة=32	10.937	1.366			
الدرجة الكلية للتفكير الناقد	التجريبية= 32	77.894	7.362	16.742	P <0.0001	4.252*
	الضابطة= 32	53.088	4.007			

** 0.84 مرتفع عند كوهين *P*< 0.05 $t_{t\,(0.05,62)2tail} = +/-1.999$

يتضح من جدول (٥) أن قيمة p-value المصاحبة لقيمة *t* المحسوبة (t_c) لكل مهارة من مهارات التفكير الناقد وكذلك المحصلة الكلية لمهارات التفكير الناقد هي أصغر من 0.05 أي أن ($P < \alpha$)، لذا فإنه يمكن القول بوجود فرق دال إحصائياً عند مستوى 0.05 بين المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية والمتوسط الحسابي المناظر له للمجموعة الضابطة، ولصالح المجموعة التجريبية في كل مهارة من مهارات التفكير الناقد والمحصلة الكلية، وتشير الدلالة المعنوية (حجم الأثر) التي تم حسابها بصيغة كوهين لكل مهارة من مهارات التفكير الناقد وكذلك المحصلة الكلية إلى قوة العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع، حيث يتضح من الجدول أن قيم حجم الأثر تقع في الفترة ($٢.٠٧٣ \leq d \leq 4.393$) وهي مرتفعة جداً عند كوهين، وعليه يمكن القول أن طريقة التعليم المقلوب المستندة إلى TPACK تفوقت على الطريقة التقليدية في تنمية مهارات التفكير الناقد في مساق أساسيات الرياضيات للطلبة المعلمين بكلية التربية جامعة الملك خالد. ويعزو الباحث ذلك إلى بنية تصميم المواقف

التعليمية التي استندت إلى التكامل بين المحتوى وطرائق التدريس والتقنية بما يحقق مستويات بلوم العليا (التحليل، التركيب، التقويم). ويمكن تفسير هذه النتيجة إلى:

- **أن الطلبة الذين يدرسون بطريقة التعليم المقلوب المستند إلى TPACK مكن التلاميذ من إدراك كثير من المفاهيم الرياضية والعلاقات بينها وسهل التمثيل البياني والهندسي لتتكون الصورة الذهنية الحقيقية ذات المعنى لكثير من المواقف الرياضية من خلال إمكانات البرنامج التفاعلي GeoGebra، وهو ما قد يشكل حافزاً للمزيد من المثابرة من أجل الوصول إلى اكتشاف الجانب الجمالي والبصري الكامن خلف التجريد الذي تقدم به الرياضيات.**
- **طريقة التعليم المقلوب المدعوم بالبرنامج التفاعلي GeoGebra مكن الطلبة فردياً وجماعياً من تحليل وتنظيم كثير من المواقف الرياضية وكذلك تقويم التقدم نحو إتمام المهام المخطط لها في كراسة نشاط الطالب.**
- **تصميم المواقف التعليمية في كراسة النشاط التي تتطلب من المتعلم أن يكون مشاركاً نشطاً وفعالاً في عملية التعلم مكنت الطلاب من اكتشاف الحقائق والمغالطات والبحث عن التفسيرات المنطقية المبنية على السببية.**
- **التكامل التقني بين طريقة التعليم المقلوب والمحتوى التعليمي من خلال برنامج التفاعلي GeoGebra الذي مكن الطلاب من القدرة على استنباط المعلومات الخاصة من بعض التعميمات وكذلك الوصول إلى بعض التعميمات في ضوء بعض المعطيات الخاصة، فضلاً عن فهم وتفسير كثير من المواقف الرياضية وصياغة بعض التنبؤات حول بعض القضايا المستقبلية.**

ويرى الباحث أن ما توصلت إليه هذه الدراسة يتفق مع كل من (التركي والسبيعي، ٢٠١٦؛ ٢٠١٦؛ قشطة، ٢٠١٦؛ Strohomyer, 2016؛ المعدي، ٢٠١٤) فيما حققه التعليم المقلوب من آثار إيجابية على التحصيل وبعض أنماط التفكير وكذلك مهارات التعلم الذاتي. وتعد مهارات التعلم الذاتي والتفكير الناقد من أهم أولويات التربية المعاصرة التي يتعين التركيز عليها من أجل مواجهة متطلبات المستقبل المعرفية والاجتماعية والتقنية التي يشهدها القرن الحالي.

وللإجابة على السؤال الثالث: ما التصورات التي تشكلت لدى الطلاب المشاركين في التعليم المعكوس المستند إلى TPACK؟ قام الباحث بمجموعة من الخطوات النوعية وذلك لاستكشاف العوامل الغير ملموسة والتي تشكلت نتيجة لتأثير المتغير المستقل وتتمثل في التصورات ولآراء ونحوها والتي يصعب قياسها كمياً من خلال العبارات الموجه والمحدودة.

تم اختيار عينة المشاركين للإجابة على السؤال الثالث بالطريقة القصدية من داخل العينة التجريبية، وذلك وفق الأداء في كراسة التكليفات المنزلية والتفاعل داخل الصف، والقدرة على استخدام البرنامج التفاعلي GeoGebra في مسائل الجبر والهندسة، وقد بلغت العينة ١١ طالباً وهي تمثل ما نسبته 34% من العينة التجريبية. كذلك تم استخدام المقابلات الشخصية شبه المفتوحة (semi-structured interviews) وذلك للكشف عن البيانات الوصفية الغنية بالتجارب الشخصية للمشاركين، وتعد هذه الطريقة هي الأنسب في المراحل المتأخرة من الدراسة (Corbin & Strauss, 2014; Rabionet, 2011).

ولجمع البيانات اعتمد الباحث في هذه الدراسة على المقابلات الشخصية شبه المفتوحة مستخدماً دليل المقابلة والذي تم إعداده قبل الانتهاء من الجزء الكمي، ويتكون من (١٣) سؤالاً تم صياغتها بعد مراجعة الأدب التربوي المتعلق بهذا النوع من المقابلة (Steen & Foldnes, 2018; Marshall & Rossman, 2014; Galletta, 2013; Rabionet, 2011). بعد ذلك عرضت الأسئلة على أربعة أشخاص من ذوي الخبرة في البحث النوعي والتخصص في تعليم الرياضيات وذلك لإبداء الملاحظات حول صياغة الأسئلة التي تمثل الإطار العام للبحث في التصورات الطلابية، وتبقى الأسئلة الممتدة والمولدة محكومة بما يتكشف من خلال واقع الحوار. وهنا تجدر الإشارة بأن مصطلحات وإجراءات البحث النوعي قد تكون أكثر غموضاً ومشقة من البحث الكمي، ويندر أن يحدد الباحث جميع جوانب التصميم قبل بدأ الدراسة لكون الباحث بذاته هو أداة جمع البيانات ولا تتضح كثير من العوامل إلا من خلال رحلة البحث (Corbin & Strauss, 2014).

أجرى الباحث مقابلة شخصية مع كل طالب من طلاب العينة التي تم اختيارها مع تسجيل المقابلة وذلك ليتسنى العودة لمحتوى الإجابات أثناء تفريغها ومطابقتها فضلاً عن معرفة امتدادات الأسئلة التي طرأت أثناء أجراء المقابلة والتي لم تكن ضمن الصورة النهائية المعدة من قبل؛ تلي ذلك تفريغ كل مقابلة بشكل مستقل Interview Transcript. وللتأكد من

مصداقية تفريغ البيانات وثباتها Credibility عمد الباحث إلى إعادة نسختين من المقابلة لكل طالب – نسخة من التسجيل للمقابلة ونسخة ورقية تمثل تفريغ المقابلة من قبل الباحث – وذلك لاطلاع كل طالب على المعلومات التي أدلى بها والتأكد من مطابقتها وهو تكنيك في البحث النوعي يُمكّن المشاركين من إعادة بناء سردهم ويسمى Member Checks (Birt, Scott, Cavers, Campbell & Walter, 2016; Cho, & Trent, 2006).

ولكي يتخذ الباحث قرارات وآراء صائبة بعيدة عن تأثير الذاتية لجأ الباحث إلى طلب المساعدة من قبل شخص آخر مستقل غير مشارك في البحث وذو خبرة في إجراءات البحث الكمي والكيفي ليطلع على خطوات الباحث في التعامل مع البيانات ونشرها وتصنيفها وذلك من أجل رفع المصداقية من خلال الكشف عن مكامن الخلل التي يقع فيها الباحث كالتحيز والمبالغة والغموض والأخطاء في البيانات بالإضافة إلى مساعدة الباحث في إضافة بعض النقاط التأكيدية وزيادة وعي الباحث بوجهات النظر حول البيانات وهو تكنيك يسمى في البحث النوعي Peer Debriefed يسهم في رفع مستوى الثقة والمصداقية للبيانات Trustworthiness التي يوفرها الباحث ويتعامل معها (Hail, Hurst, & Camp, 2011; Carcary, 2009) وقد تمكن الباحث من خلال هذا الإجراء الوصول إلى بيانات موثوقة تحقق الصلاحية الخارجية (الصدق الظاهري) والصلاحية الداخلية (الصدق الداخلي) وتحقق الثبات والموضوعية.

بعد أن أصبحت إجابات المشاركين ثابته ويمكن الاعتماد عليها بجدارة Dependability عمد الباحث إلى تجميع البيانات وتنظيمها من خلال وضع السؤال يتبعه كافة إجابات الطلاب وذلك تمهيداً لتجزئة البيانات Fragmenting the Data وتصنيفها Categorizing the Data ثم ربطها Linking the Data وهو ما يسمى بترميز البيانات (Saldana, 2015).

بعد الانتهاء من ترميز البيانات تم الانتقال إلى مرحلة الترميز ال انتقائي Selective coding وذلك لتوليف العُقد Nodes التي تمثل كل واحدة منها وحدة أساسية في بنية البيانات، وهناك نوعان من العُقد: العُقد الشجرية التي فيها يتم تنظيم الرموز في هيكل هرمي والعُقد الحرة التي تكون قائمة بذاتها ولا ترتبط بإطار منظم من السمات أو المفاهيم. ولكن بمجرد اكتمال عملية الترميز يمكن للباحث تصفح العُقد وترتيبها حسب السمات المشتركة.

توصل الباحث بعد المرور بمراحل التنظيم والترميز والتوليف العقدي إلى أنه يمكن تصنيف تصورات الطلاب إلى خمس فئات رئيسية ينبثق عنها فئات فرعية، ومن أجل التأكد من صحة المراحل التي مر بها الباحث والبعد عن تأثير الذاتية تم عرض السجل الذي يحوي كافة أنشطة الباحث حول التعامل مع البيانات – من حيث التجميع والتنظيم والترميز والتوليف – على النظير الذي أختاره الباحث Peer Debriefed من أجل الدعم والتوجيه، وقد تم مناقشة بعض الترميزات والتوليفات العقدية حتى تم الوصول إلى رأي موحد يضع تصورات الطلاب في خمس فئات رئيسية أربع منها ذات فئات فرعية والفئة الخامسة تمثل فقط ميول الطلاب؛ وفيما يلي عرض الفئات الرئيسة والفرعية وبعض التعليقات التي أشار لها أصحاب كل فئة:

أولاً: مقارنة الفصل المقلوب بالتقليدي.

وهذه الفئة يمكن تصنيف تصورات الطلاب المرتبطة بها إلى أربع فئات كما يلي:

١- تعلم ذاتي وتعاوني: ترى هذه الفئة – التي مثلها تسعة طلاب بنسبة ٨١.٨٢%- أنه عند مشاهدة الفيديو يحصل الطالب على فكرة تقريبية عما يجب عليه فعله وبعد ذلك يحصل الطالب على فهم أكثر وأعمق من خلال التعاون مع زملائه في الفصل وتوجيهات المعلم وهو مالا يمكن تحقيقه في التعليم التقليدي، وفيما يلي بعض التعليقات التي أشار لها أصحاب هذه الفئة:

*- اعتمدت على نفسي بشكل كبير في الفصل المقلوب .... أحيانا انجز من ٤٠-٦٠% بنفسي قبل مساعدة زملائي أو مساعدة المعلم..... الفصل المقلوب أفضل من الفصول العادية بالنسبة لي.

*- الفصل المقلوب جعلني أتابع أول بأول وأتواصل مع زملائي لمعرفة بعض الأشياء التي تصعب علي.

*- قابلت مشكلات في استخدام أوامر البرنامج التفاعلي لبعض المسائل المطلوبة في الجبر لكن استعنت ببعض زملائي ....

٢- العودة للمحتوى مع التكرار: ترى هذه الفئة – التي مثلها عشرة طلاب بنسبة ٩٠.٩١%- أن التعليم المقلوب أتاح فرصة العودة للدروس في أي وقت وساعد على

تكرار المشاهدة والاستماع لمحتوى الدرس/الدروس بما يتناسب مع وقت الطالب وإمكاناته وقدراته، وفيما يلي بعض التعليقات التي أشار لها أصحاب هذه الفئة:

*- ساعدني التعليم المقلوب في مراجعة دروسي في أي وقت في الجامعة وفي البيت وفي أي مكان أذهب إليه ... راجعت مقاطع الفيديو للدروس السابقة بسهولة وكأنني في الفصل ...للأسف الطريقة العادية هي المتبعة في شرح أغلب المواد.

*- لدي صعوبات خاصة في الفصول العادية لكن التعليم المقلوب ساعدني في التخلص منها....كنت دائما أقول زملائي قدراتهم العقلية أفضل مني لكن اكتشفت نفسي بأنني احتاج إلى طريقه تساعدني في الحصول على فهم أكثر.

٣- الغياب الجزئي والكلي: ترى هذه الفئة - التي مثلها عشرة طلاب بنسبة ٩٠.٩١%- أن التعليم المقلوب حل مشكلة فوات أجزاء من المحاضرة نتيجة التأخر عن الحضور وكذلك فوات المحاضرة/المحاضرات نتيجة الغياب الكلي، وفيما يلي بعض التعليقات التي أشار لها أصحاب هذه الفئة:

*- دائماً نعاني من قلة مواقف السيارات وبسبب ذلك أصل قاعة المحاضرة بعد فوات جزء من الحاضرة .... أحياناً لا أجد موقف فأضطر أغيب المحاضرة كاملة، وأحياناً بسبب ظروف الطقس لا أتمكن من الحضور .... أحياناً ظروف صحية تجبرني على الغياب ... لكن التعليم المقلوب حل مشكلة التأخر عن المحاضرة أو الغياب الكامل .... خلال هذا الفصل تأخرت مرتين وغبت مره واحده في مادتي هذه لكن مقاطع الفيديو تصلني أولاً بأول وأتابعها.

*- .... لدي ظرف صحي وأغيب أحياناً لكن أتعلم من مقاطع الفيديو كأني في الفصل...

٤- عدم فقد أجزاء من المعرفة: ترى هذه الفئة – التي مثلها ثمانية طلاب بنسبة ٧٢.٧٣% - أن التعليم المقلوب يحل مشكلة فقدان أجزاء من المعرفة التي يتعرض لها طلاب الرياضيات على وجه الخصوص نتيجة لسرعة كتابة المعلم على السبورة ثم مسحها قبل تمكن بعض الطلاب من نقل المادة المكتوبة، وفيما يلي بعض التعليقات التي أشار لها أصحاب هذه الفئة:

***- نتعلم الرياضيات من شرح المعلم على السبورة... لكن بعض الأساتذة يشرح ويكتب بسرعه ويمسح قبل ما أكتب الشرح .... أنا أفقد كثير من الشرح وأتضايق كثير ... طريقة التعليم المقلوب جعلتني أتعلم بدون ضغط وخوف.**

***- في محاضرات الرياضيات أنا أركز على شرح المعلم وأحاول أكتب كل شيء ... تركيزي على نقل المكتوب على السبورة قبل مسحه وأحياناً أطلب من أستاذ المادة تصوير السبورة بالجوال ... ما أعرف كيف وصل الأستاذ إلى بعض الخطوات... أستعين ببعض الزملاء وأحياناً أرجع لأستاذ المادة لمعرفة المكتوب .....**

ثانياً: أهمية البرنامج التفاعلي:

يمكن تصنيف تصورات الطلاب المرتبطة بهذه الفئة إلى سبع فئات كما يلي:

١- تجسيد المعنى: ترى هذه الفئة – التي يمثلها ثمانية طلاب بنسبة ٧٢.٧٣% - أن التعليم المقلوب المدعوم بالبرنامج التفاعلي GeoGebra ساعد الطلاب على تجسيد المعنى لكثير من المشكلات الرياضية المجردة التي يصعب على الطالب إدراكها بالطرق العادية، وفيما يلي بعض التعليقات التي أشار لها أصحاب هذه الفئة:

***- ساعدني البرنامج التفاعلي في أن افهم المعنى لأشياء كثيرة ..... كنت لا أعرف مثلاً معنى معادلة الدرجة الثانية في متغير واحد .... فقط أعرف الخطوات الإجرائية ولا أعرف الأسباب ويصعب على رسمها ....**

***- عرفت من خلال البرنامج أن الدوال التربيعية لها شكل متشابه .... واستطعت أن أعرف موقع واتجاه الدالة التربيعية.**

٢- تعزيز المعلومة: ترى هذه الفئة – التي يمثلها سبعة طلاب بنسبة ٦٣.٦٤% - أن التعليم المقلوب المدعوم بالبرنامج التفاعلي GeoGebra ساعد الطلاب على التعزيز الفوري للمعلومات الرياضية، وفيما يلي بعض التعليقات التي أشار لها أصحاب هذه الفئة:

- أحل التكليفات ذاتياً وأتأكد من حلي بمساعدة البرنامج التفاعلي .... لقد ساعدني البرنامج في زيادة الثقة بنفسي.... *وتحسنت نتيجتي في الاختبار ....

****- ساعدني البرنامج التفاعلي في تعزيز قدرتي على التفكير...أنا أفكر في بعض الحلول، وأتأكد من ذلك باستخدام البرنامج ... وهو يمثل لي معلم خاص....***

٣- الاكتشاف الذاتي: ترى هذه الفئة – التي يمثلها سبعة طلاب بنسبة ٦٣.٦٤%- أن البرنامج التفاعلي GeoGebra مكن الطلاب من الاعتماد على الذات في اكتشاف الكثير من التمثيلات الجبرية والهندسية والعددية، وفيما يلي بعض التعليقات التي أشار لها أصحاب هذه الفئة:

***- تمكنت من اكتشاف كثير من الحلول بنفسيي .... عرفت شكل الدوال الرئيسة مثل: الدالة التربيعية والتكعيبية ودالة الجذر التربيعي، ودالة المقلوب، ودالة القيمة المطلقة.**

***- ساعدني البرنامج على اكتشاف طرق تمثيل الدالة**

***- ساعدني البرنامج على اكتشاف حركة الأشكال الهندسية والصور الناتجة عن الحركة.**

٤-السهولة والتشويق: وترى هذه الفئة – التي يمثلها عشرة طلاب بنسبة ٩٠.٩١% – أن البرنامج التفاعليGeoGebra جعل عملية التعلم سهلة وشيقه، وفيما يلي بعض التعليقات التي أشار لها أصحاب هذه الفئة:

***- استمتع بالبرنامج التفاعلي ... لكونه يساعد على الأثارة والدافعية ... لقد مكنني من اكتشاف حقيقة الجبر والهندسة ....**

***- أنا معجب بالبرنامج لكونه سهل علي أشياء كنت أعاني من صعوبتها وعدم فهمها... انا أقضي أوقات طوليه مع البرنامج لكي أتعلم أكثر.**

٥-تحسين طرق التفكير: وترى هذه الفئة – التي يمثلها ثمانية طلاب بنسبة ٧٢.٧٣%- أن استخدام البرنامج التفاعلي ساعد الطلاب على تحسين طرق التفكير ورفع مستواه في الهندسة والجبر، وفيما يلي بعض التعليقات التي أشار لها أصحاب هذه الفئة:

***- ساعدني البرنامج التفاعلي على تحسين مهاراتي في الرسم الهندسي لبناء العديد من الأشكال.**

***- بمساعدة البرنامج التفاعلي استطعت استنتاج بعض خصائص الأشكال الهندسية**

***- استعطت استنباط بعض العلاقات الجبرية حول خواص بعض الأشكال الهندسية والعلاقة بينها.**

٦-سهولة استخدام البرنامج التفاعلي: وترى هذه الفئة – التي يمثلها سبعة طلاب بنسبة ٦٣.٦٤%- أن مقاطع الفيديو التي تشرح الأدوات والأوامر لنوافذ البرنامج التفاعلي GeoGebra أكثر وضوحاً من دليل الاستخدام المرفق مع كراسة النشاط، وفيما يلي بعض التعليقات التي أشار لها أصحاب هذه الفئة:

*- من خلال متابعة مقاطع الفيديو تمكنت من أوامر وأدوات النوافذ الثلاث ... نعم التنقل بين النوافذ يحتاج ممارسة لكن أرى البرنامج سهل ومفيد جدا.

*- أنا أتابع الدليل الورقي ومقاطع الفيديو لكيفية استخدام البرنامج التفاعلي .... أنصح بمتابعة مقاطع الفيديو.

*- مقاطع الفيديو أسهل ... أنا بدأت أستخدم البرنامج في التفاضل والتكامل وساعدني جداً انصح به لكل الطلاب.... وساعدت أخي في الثانوي، لقد استمر في استخدام البرنامج لاكتشاف الحلول.

٧- صعوبة استخدام البرنامج التفاعلي: وترى هذه الفئة – التي يمثلها أربعة طلاب بنسبة ٣٦.٣٦%- أن هناك صعوبة في الإلمام بكل الأدوات والأوامر الخاصة بتمثيل العناصر الرياضية جبرياً وهندسياً، وفيما يلي بعض التعليقات التي أشار لها أصحاب هذه الفئة:

*- نعم توجد صعوبات تتعلق بمعرفة الأوامر والأدوات الخاصة بالبرنامج .... أحس أن عدم المتابعة هو سبب الصعوبة بالنسبة لي.

*- أنا أرى أن قلة الممارسة هي سبب الصعوبة لأن الأوامر كثيرة.

ثالثاً: الصياغة والأسلوب:

يمكن تصنيف تصورات الطلاب المرتبطة بهذه الفئة إلى أربع فئات كما يلي:

١- صياغة المحتوى المعرفي: وترى هذه الفئة – التي يمثلها تسعة طلاب بنسبة ٨١.٨٢%- أن صياغة المحتوى في كراسة الطالب اشتملت على أنشطة عميقة تتجاوز التعلم السطحي وفيما يلي بعض التعليقات التي أشار لها أصحاب هذه الفئة:

*- محتوى كراسة النشاط لا يسمح للطالب بتأجيل الاطلاع على الدروس ...إنه يجبر الطالب على متابعة الدروس أول بأول.

*- ساعدتني كراسة النشاط في البحث عن المعلومة من خلال البرنامج التفاعلي ومن خلال زملائي ومن خلال أستاذ المادة.

*- كراسة النشاط كشفت لي صعوباتي الخاصة في التخيل والرسم.

٢- متطلبات الأداء في كراسة النشاط: ترى هذه الفئة – التي يمثلها عشرة طلاب بنسبة ٩٠.٩١%- أن صياغة المحتوى في كراسة النشاط يتطلب من الطالب أن يكون نشطاً من خلال: متابعة مقاطع الفيديو الخاصة بالمحتوى أول بأول، وكذلك متابعة كيفية استخدام البرنامج التفاعلي من خلال مقاطع الفيديو، ثم متابعة الأقران لمزيد من التفاعل والنقاش لكسب المزيد من المعرفة، وفيما يلي بعض التعليقات التي أشار لها أصحاب هذه الفئة:

*- لا أستطيع إنهاء المطلوب في كراسة النشاط دون العودة لمقاطع الفيديو ...أنا أتابع المقاطع الخاصة بالمحتوى ومقاطع الفيديو الخاصة باستخدام البرنامج ثم أحاول إنجاز المطلوب بنفسي ... أعود لزملائي لمناقشة حلولي ثم ننتظر تعليق أستاذ المادة.

*- الخطوات الموجودة في كراسة النشاط جعلتني أتعلم ذاتياً، أنا بحث عن الحل من خلال مراجعة مقاطع الفيديو.... استخدمت الروابط الموجودة في كراسة النشاط فوجدت أن معظم الموضوعات التي ندرسها تتوفر لها مقاطع فيديو على اليوتيوب ... جداً مهمة ومفيدة أنصح بها زملائي.

٣- فرص تعلم المحتوى: وترى هذه الفئة – التي يمثلها تسعة طلاب بنسبة ٨١.٨٢% – أن استراتيجية التعليم المقلوب تتيح للطالب التعرض للمحتوى أكثر من مرة وذلك من خلال الاطلاع على مقاطع الفيديو والتطبيق التفاعلي باستخدام البرنامج التفاعلي GeoGebra، ثم العمل الذاتي في كراسة النشاط وذلك قبل الوصول للفصل، يلي ذلك العمل الجماعي في محتوى كراسة النشاط داخل الصف وتحت إشراف المعلم والذي يتخلله مزيداً من التفاعل والنقاش بين الطلاب بعضهم مع بعض وبين الطلاب والمعلم، ويرى الطلاب بأن المرحلة الأخيرة لا تمثل محاضرة بقدر ما هو كثير من العطاء والمشاركة والتفاعل، وفيما يلي بعض التعليقات التي أشار لها أصحاب هذه الفئة:

***- التعليم المقلوب أجبرني على المتابعة اليومية للدروس، وشجعني على استخدام التقنية التي تفيد في مجال الرياضيات .... التعليم المقلوب يعطي الطالب ثلاث فرص للتعلم الدرس.**

***- في إحدى المحاضرات لم أستطع مشاركة زملائي في الصف لكوني لم أطلع على مقاطع الفيديو، ولم أستطع الإجابة على ما يطرحه أستاذ المادة لأنني لم أطلع مسبقاً على متطلبات التكليف رقم٣ ...لقد كنت مكشوفاً أمام زملائي وأستاذ المادة ... أنا تعلمت من خلال مساعدة زملائي ومن خلال تعليقات أستاذ المادة.**

٤ – كفاءة المعلم: ترى هذه الفئة – التي مثَّلها سبعة طلاب بنسبة ٦٣.٦٤% - أن فهم التفاعلات المعقدة بين المحتوى والتربية والمتعلمين والتكنولوجيا تحتاج جهد وخبرة المعلم من أجل الوصول إلى تكامل ناجح يحقق الاستفادة من المستحدثات التقنية وتطبيقاتها في الرياضيات، وفيما يلي بعض التعليقات التي أشار لها أصحاب هذه الفئة:

***- إن طريقة التدريس علمتني كيف أفكر، وأعطتني فرصة التعلم حسب قدراتي، ومكنتي من استعادة المحتوى في أي وقت.... أنا جداً استمتع ببيئة الصف لأنها تحتوي على تفاعل وبحث وتفكير، لقد ساعدنا أستاذ المادة على تعلم البرنامج التفاعلي GeoGebra وأرشدنا إلى روابط مهمة ساعدتني في فهم بعض موضوعات الجبر والهندسة.**

***- أنا درست المادة أكثر من مرة، وكنت مقصر في الحضور والمشاركة، لكن في المرات الماضية كنت أعاني من عدم فهم المعنى لما يكتبه المعلم على السبورة .... في كل مرة نجد المعلم يحل المثال الموجود في المذكرة بنفس الخطوات ونعيد نقله من على السبورة .... لقد غير التعليم المقلوب طريقتي في التعلم، وأجبرني على التعلم بنفسي، وبمشاركة زملائي واكتشفت دور التقنية في تعلم الرياضيات....لقد تغيرت أفكاري وتحسنت في جوانب كثيرة... في رأيي أن صعوبة المادة وسهولتها يعود لإمكانات المعلم.**

رابعاً: الميل نحو التعليم المقلوب:

جميع أفراد العينة التي اجري معها المقابلة يفضلون التعليم المقلوب على التعليم التقليدي لكونه يحقق لهم المتعة ولاندماج والتفاعل ولاعتماد على النفس، إلا أن ثلاثة طلاب

من العينة وهم يمثلون ٢٧.٢٨% يرون أن عملية التعليم المقلوب تتطلب من المعلم جهداً كبيراً في إعداد مقاطع الفيديو وصياغة المحتوى، وتتطلب من الطالب وقت أوسع لتحضير الدرس قبل أن يصل للفصل. وفيما يلي بعض التعليقات التي أشار لها أفراد العينة.

*- التعليم المقلوب جعلني أستمتع بمشاهدة المحاضرة في أي مكان خارج الفصل.

*- أنا استمتع باستخدام البرنامج التفاعلي GeoGebra للكشف عن الحلول والرسومات... أحب أقضي بعض الوقت في استخدامه حتى أتمكن من معرفة الأوامر وإتقانها لأن ذلك يساعدني في المزيد من التطبيق لهذا البرنامج.

*- في الفصل المقلوب أنا أستمتع بالتفاعل الذي يحدث داخل الصف مع زملائي لأن ذلك يساعدني في زيادة المعرفة والعلاقات الشخصية.

*- أشعر بعدم الملل أثناء الفصل المقلوب.

*- طريقة التعليم المقلوب تساعدني على بقاء المعلومة بشكل أطول.

مناقشة نتائج الدراسة:

تم التوصل إلى النتائج السابقة وفق منهجية البحث النوعي وتشير النتائج إلى تشكل تصورات إيجابية على المستوى الشخصي والجماعي والتفاعل مع المستحدثات التقنية وتوظيفها في المحتوى، وبصفة عامة فإن الباحث يعزو النتائج الإيجابية في كل من الجانب الكمي والكيفي لهذه الدراسة إلى الكيفية التي طبقت بها استراتيجية التعليم المقلوب والقائمة على الإطار المفاهيمي TPCK/TPACK والذي يستند إلى دمج ثلاثة أنوع من المعارف – المعرفة التكنولوجيةTK، المعرفة التربوية PK، معرفة المحتوى CK – لتحقيق شكل من أشكال المعرفة التي تتجاوز المكونات الأساسية (المحتوى، التربية، التكنولوجيا) إلى بنية معرفية ومفاهيمية ذات تفاعل ديناميكي تحقق الفهم العميق والمرن وتمكن الطلاب من التقصي والاستدلال وزيادة الاعتماد على الذات. وينسجم ذلك مع ما أشارت إليه دراسة كل من (Strohmyer, 2016; Love, Hodge, Grandgenett, & Swift, 2015; Clark, 2015; Davies, Dean, & Ball, 2013).

ولقد كشفت الدراسة الحالية أن الشائع في سلوك التعليم في قسم الرياضيات لا زال يعتمد فقط على مكون واحد من المكونات الأساسية وهو مكون المحتوى CK حيث أن كافة الطلاب الذين ساهموا في التجربة لم يكن لديهم خلفية عن كيفية استخدام أي نوع من أنواع البرامج التفاعلية أثناء دراسة مواد الرياضيات. وكذلك توصل الباحث إلى أن الشائع في سلوك

التعليم في كلية التربية لايزال يعتمد على المعرفة التربوية PK بنسبة عالية يكاد يتلاشى معها التكامل الثنائي بين المعرفة التربوية ومعرفة المحتوىCK، فضلاً عن أن المعرفة التقنية TKالتي تسعى كلية التربية لإكسابها للطلبة لم تعد تتناسب مع متطلبات القرن الحادي والعشرون.

وهنا يمكن الخروج بالقول: أنه استناداً إلى الأدبيات السابقة للتعليم المقلوب وما توصلت إليه الدراسة الحالية من نتائج إيجابية على المستوى الكمي والكيفي فإن التعليم المقلوب يمثل استراتيجية فعّالة يمكن الاعتماد عليها في تقليل العبء المعرفي وتشجيع التعاون والتفكير النقدي ولإبداع.

التوصيات والمقترحات:

من خلال النتائج التي تم التوصل إليها فإنه يمكن استخلاص التوصيات والمقترحات التالية:

١- توجيه الاهتمام بضرورة التكامل الثنائي بين المحتوى المعرفي(التخصصي) والتقني أثناء دراسة مواد الرياضيات، وذلك ليتسنى للطالب معرفة البرامج التفاعلية وكيفية استخدامها كجزء من إعداده المعرفي.

٢- توجيه الاهتمام بضرورة التكامل بين المكونات الأساسية – المحتوى المعرفي والتربوي والتقني– أثناء إعداد المعلم بكلية التربية بما يحقق الكفايات المهنية.

٣- إعادة النظر في تصميم وصياغة المحتوى المعرفي بما يحقق اكتساب مهارات التعلم الذاتي والتفكير الناقد.

٤- التوسيع في استخدام استراتيجية التعليم المعكوس في المقررات الجامعية.

٥- تدريب الطالب المعلم على استخدام التقنية بشكل فعال في تعلم وتعليم الرياضيات.

٦- إعادة النظر في مهارات الطالب المعلم وفق الإطار المفاهيمي TPCK/TPACK.

٧- عقد دورات وورش تدريبية على استخدام استراتيجية التعليم المعكوس.

٨- إجراء المزيد من الدراسات حول استخدام البرامج التفاعلية.

٩- توجيه الاهتمام بتحديث المفردات المقدمة بقسم تقنيات التعليم وذلك لمسايرة متطلبات القرن الحادي والعشرون.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

التركي، خالد بن إبراهيم، السبيعي، عبد العزيز نايف (٢٠١٦). فاعلية إستراتيجية الصف المقلوب في تنمية التفكير الناقد والوعي البيئي في مقرر العلوم لدى طلاب الصف الأول المتوسط في المعاهد العلمية. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*، ٥(٧)، ١٦٦-١٨٥.

الزهراني، عبد الرحمن بن محمد (٢٠١٥). فاعلية استراتيجية الصف المقلوب في تنمية مستوى التحصيل المعرفي لمقرر التعليم الالكتروني لدى طلاب كلية التربية بجامعة الملك عبد العزيز. *مجلة كلية التربية جامعة الازهر*، ١٦٢(١).

العيبي، خماس (٢٠١٣). التقنيات التربوية الحديثه والتعلم الذاتي. *الاستاذ*، ٢٠٣، ١١٩٧-١٢٣٤.

المطيري، سارة (٢٠١٥). *فاعلية استرتيجية الفصول المقلوبة باستخدام المنصة التعليمية Edmodo في تنمية مهارات التعلم الذاتي والتحصيل الدراسي في مقرر الأحياء* (رسالة غير منشورة). جامعة الامام محمد بن سعود الإسلامية، الارياض.

المعدي، عبد العزيز (٢٠١٤). *فاعلية استخدام التعلم المدمج بالفصول المقلوبة في تنمية مهارات التفكير الرياضي لطلاب الصف الخامس الابتدائي* (رسالة غير منشورة). جامعة الامام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض.

الفليت، جمال كامل (٢٠١٥). مهارات التعلم الذاتي اللازمة لطلبة الدراسات العليا في الجامعات الفلسطينية بغزة في ضوء متطلبات مجتمع المعرفة. *مجلة جامعة الخليل للبحوث*، ٢(١٠)، ٢٨-٤٨.

شحاته، حسن (٢٠٠٤). *مدخل إلى تعليم المستقبل في الوطن العربي*. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.

عامر، طارق عبد الرؤوف & المصري، إيهاب عيسى (٢٠١٣). *أسس وأساليب التعلم الذاتي*. القاهرة: دار العلوم للنشر والتوزيع.

قشطة، آية خليل إبراهيم (٢٠١٦). *أثر توظيف استراتيجية التلم المنعكس في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير التأملي بمبحث العلوم الحياتية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي*. رسالة ماجستير، الصفحات استرجع من https://www.mobt3ath.com/uplode/book/book-10258.pdf.

متولي، علاء الدين (٢٠١٥). توظيف استراتيجية الفصل المقلوب في عمليتي التعليم والتعلم. ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر العلمي السنوي الخامس عشر للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، *تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين*، القاهرة، دار الضيافة عين شمس، ٩١ – ١٠٢.

ثانياً: المراجع الاجنبية:

Abrami, P. C., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Wade, A., Surkes, M. A., Tamim, R., & Zhang, D. (2008). Instructional interventions affecting critical thinking skills and dispositions: A stage 1 meta-analysis. *Review of Educational Research*, 78(4), 1102-1134.

Alba, J. W., & Hasher, L. (1983). Is memory schematic?. *Psychological Bulletin*, 93(2), 203.

Enhance trustworthiness or merely a nod to validation?. *Qualitative health research*, 26(13), 1802-1811.

Anderson, T. (Ed.). (2008). *the theory and practice of online learning*. Athabasca University Press

Angeli, C., & Valanides, N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT–TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computers & education*, 52(1), 154-168.

Carcary, M. (2009). The Research Audit Trial--Enhancing Trustworthiness in Qualitative Inquiry. *Electronic Journal of Business Research Methods, 7(1).*

Cho, J., & Trent, A. (2006). Validity in qualitative research revisited. *Qualitative research*, 6(3), 319-340.

Clark, K. R. (2015). The effects of the flipped model of instruction on student engagement and performance in the secondary mathematics classroom. *Journal of Educators Online*, 12(1), 91-115.

Corbin, J., & Strauss, A. (2014). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory*. Sage publications.

Davies, R. S., Dean, D. L., & Ball, N. (2013). Flipping the classroom and instructional technology integration in a college-level information systems spreadsheet course. *Educational Technology Research and Development*, 61(4), 563-580.

Galletta, A. (2013). *Mastering the semi-structured interview and beyond: From research design to analysis and publication* (Vol. 18). NYU press.

Garrison, D. R. (2011). *E-learning in the 21st century: A framework for research and practice*. Routledge.

Gooroochurn, M. K. (2018). *Introduction to Digital Logic*. Dover Publications.

Gosper, M., & Ifenthaler, D. (2014). *Curriculum Models for the 21st Century*. Springer, London

Hail, C., Hurst, B., & Camp, D. (2011). Peer Debriefing: Teachers' Reflective Practices for Professional Growth. *Critical Questions in Education*, 2(2), 74-83.

Hardy, M. (2010). Enhancing preservice mathematics teachers' TPCK. *Journal of Computers in Mathematics and Science teaching*, *29*(1), 73-86

Johnson, G. B. (2013). *Student perceptions of the flipped classroom* (Master's thesis University of British Columbia). Retrieved from https://open.library.ubc.ca/cIRcle/collections/ubctheses/24/items/1.0073641

Koehler, M. J., & Mishra, P. (2014). Introducing tpck. In *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators* (pp. 13-40). Routledge.

Koehler, M. J., Mishra, P., Kereluik, K., Shin, T. S., & Graham, C. R. (2014). The technological pedagogical content knowledge framework. In *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 101-111). Springer, New York, NY.

Koehler, M., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)?. *Contemporary issues in technology and teacher education*, 9(1), 60-70.

Lee, H., & Hollebrands, K. (2008). Preparing to teach mathematics with technology: An integrated approach to developing technological pedagogical content knowledge. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, *8*(4), 326-341

Love, B., Hodge, A., Grandgenett, N., & Swift, A. W. (2014). Student learning and perceptions in a flipped linear algebra course. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, *45*(3), 317-324.

Marshall, C., & Rossman, G. B. (2014). *Designing qualitative research*. Springer, New York, NY

McDonald, K., & Smith, C. M. (2013). The flipped classroom for professional development: part I. Benefits and strategies. *The Journal of Continuing Education in Nursing*, 44(10), 437-438.

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6), 1017-1054.

Network, F. L. (2014). What is flipped learning? The four pillars of FLIP. Flipped Learning Network, 501 (c), 2.

Rabionet, S. E. (2011). How I Learned to Design and Conduct Semi-Structured Interviews: An Ongoing and Continuous Journey. *Qualitative Report*, 16(2), 563-566.

Ramaglia, H. (2015). *The flipped mathematics classroom: A mixed methods study examining achievement, active learning, and perception* (Doctoral dissertation, Kansas State University).Retrieved from

https://krex.kstate.edu/dspace/bitstream/handle/2097/20540/HeatherRamaglia2015.pdf;sequence=1

Sahin, A., Cavlazoglu, B., & Zeytuncu, Y. E. (2015). Flipping a college calculus course: A case study. *Journal of Educational Technology & Society*, 18(3).

Saldana, J. (2015). *The coding manual for qualitative researchers*. Sage.

Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard educational review*, 57(1), 1-23.

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational researcher*, 15(2), 4-14.

Steen -Utheim, A. T., & Foldnes, N. (2018). A qualitative investigation of student engagement in a flipped classroom. *Teaching in Higher Education*, 23(3), 307-324.

Steiner, C. (2012). *Automate this: How algorithms took over our markets, our jobs, and the world*. Penguin.

Strohmyer, D. A. (2016). *Student Perceptions of Flipped Learning in a High School Math Classroom* (Doctoral dissertation, Walden University). Retrieved from UMI ProQuest Digital Dissertation (http://wwwlib.umi.com/dissertations/)

Sundayana, R., Herman, T., Dahlan, J. A., & Prahmana, R. C. (2017). Using ASSURE learning design to develop students' mathematical communication ability. World *Transactions on Engineering and Technology Education*, 15(3), 245-249.

Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. Cognitive science, 12(2), 257-285.