Dirasat: *Educational Sciences*, Volume 50, No. 4, 2023

Deanship of Scientific Research

Kagan Structures' Role in Improving Lateral Thinking in Mathematics among Eleventh-Graders

Dema Sabri Qasem [1], ***Ali Mohammad Alzoubi*** [2]

[1] Teacher at the Ministry of Education, Zarqa, Jordan.

[2] Department of Curriculum and Teaching, Faculty of Educational Science, Yarmouk Univesity, Irbid, Jordan.

Received: 28/1/2023
Revised: 8/3/2023
Accepted: 18/4/2023
Published: 15/12/2023

* *Corresponding author:*
dema_sabri82@yahoo.com

Citation: Qasem, D. S. ., & Alzoubi , A. M. . (2023). Kagan Structures' Role in Improving Lateral Thinking in Mathematics among Eleventh-Graders. *Dirasat: Educational Sciences*, *50*(4), 108–122. https://doi.org/10.35516/edu.v50i4.3973

© 2023 DSR Publishers/ The University of Jordan.

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

Abstract

Objectives: The study aims to investigate the role of Kagan structures in improving lateral thinking in mathematics among eleventh graders**.**

Methods: The researcher uses the quasi-experimental approach by analyzing pre-post data. The study sample consists of (48) female students from Sukaina Bint AL Hussein Secondary School for Girls in Zarqa. The sample is randomly divided into two groups: an experimental group which includes (24) female students who were taught using Kagan structures and a control group which includes (24) female students who were taught by using the usual methods. The study applies to the first semester of the academic year 2022/20223. The researcher's study tool is measuring lateral thinking skills through twelve open questions. Validity and reliability are verified.

Results: The results of the study indicate that there are statistically significant differences between the arithmetic means of student's performance on the post analysis of lateral thinking skills, that is, the arithmetic means of the experimental group (12.63 ± 1.72) and control group (7.25± 3.04) are in favour of the experimental group that was taught by using Kagan structures.

Conclusion: The study recommends applying Kagan structures in other areas of teaching mathematics as it verifies their impact on other aspects of mathematical thinking.

Keywords: Kagan structures, lateral thinking, mathematics.

أثر تراكيب كيجان في تحسين القدرة على التفكير الجانبي في الرياضيات لدى طالبات الصف الحادي عشر

ديمة صبري قاسم، علي محمد الزعبي

معلمة في وزارة التربية والتعليم، الزرقاء، الأردن.

قسم المناهج والتدريس، كلية العلوم التربوية، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

ملخّص

الأهداف: هدفت الدراسة الحالية إلى التحقّق من أثر تراكيب كيجان في تحسين القدرة على التفكير الجانبي في الرياضيات لدى طالبات الصف الحادي عشر.

المنهجية: استخدمت الدراسة المنهج شبه التّجريبي، بمقياس قبلي وبعدي. وتكونت عينة الدّراسة من (48) طالبة من مدرسة سكينة بنت الحسين الثانوية للبنات في محافظة الزرقاء. تم تقسيم أفراد الدراسة إلى مجموعتين بطريقة عشوائية، الأولى تجريبية وعددها (24) طالبة دُرسّت باستخدام تراكيب كيجان، والأخرى ضابطة وعددها (24) طالبة دُرسّت بالطريقة الاعتيادية. طبقت الدّراسة في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2023/2022، واستخدمت لقياس مهارات التفكير الجانبي أداة تتكّون من اثني عشر سؤالاً من نوع الأسئلة المفتوحة، وتم التأكد من معاملات الصدق والثبات لهذا المقياس.

النتائج: أشارت نتائج الدّراسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين المتوسطات الحسابية لأداء الطلّبة على مقياس مهارات التفكير الجانبي البعدي حيث كانت المتوسطات الحسابية للمجموعتين التجريبية (12.63 ± 1.72) والضابطة (7.25 ± 3.04) ولصالح المجموعة التّجريبية التي دُرست باستخدام تراكيب كيجان.

الخلاصة: أوصت الدراسة باستخدام تراكيب كيجان في تدريس الرياضيات والتحقق من أثرها في مجالات أخرى للتفكير الرياضي.

الكلمات الدالة : تراكيب كيجان، التفكير الجانبي، الرياضيات.

المقدمة

شهد العالم الكثير من التغيّرات والتطورات، وبدا هذا واضحاً في النظام التعليمي متمثلاً في الجودة في جميع جوانب العملية التعليمية من طلبة ومعلمين ومصممو المناهج (IGE & Hlalele, 2020)، وكل هذه التغيّرات جاءت نتيجة النظريات الحديثة في التعليم وبالأخص النظرية البنائية، بالإضافة إلى التسارع الكبير الذي يشهده القرن الحادي والعشرون في التعليم، واهتمام التربويين اهتمامًا كبيرًا بالاستراتيجيات والأنشطة التي تجعل الطالب محورًا لعملية التعلم، خاصة تلك التي تخلق جوًّا من الحركة والمرح، وتنفّذ بشكل جماعي تعاوني، يعزّز المسؤولية الفردية مع المسؤولية الجماعية.

ولمواكبة التغيرات والتطورات لابد من التركيز على عقول الطلبة وإكسابهم القدرة على الاستنتاج والابداع، وغيرها من مهارات التفكير العليا، لذا وجب تحويل محور العملية التعليمية التعلمية من الاهتمام بالمنهج الدراسي وما يحتويه من مادة علمية إلى التركيز على عقل الطالب وكيفية تلقيه المعرفة ومعالجتها وتنظيمها وتوظيفها(Sevinc & Galindo, 2022)، كما يجب تغيير دور المعلم من الملقّن للمعلومة إلى دور المخطط للعملية التعليمية والمصمم لها، ودور الطالب من متلقّ سلبيّ إلى مشارك ومتفاعل في العملية التعليمية التعلمية.

كما ركزت وثيقتا المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات [NCTM] ((National Council of Teachers of Mathematics في الولايات المتحدة الأمريكية الصادرة في عامي 2000، 1989على معيار التفكير الرياضي، وعلى ضرورة تمكين الطلبة من البرامج التعليمية في المراحل كافة باستخدام النماذج والحقائق والخصائص والعلاقات الرياضية، واستخدام الأنماط والعلاقات في تحليل المواقف الرياضية، وتتبع المناقشات المنطقية وتقويمها، وتقويم الإجابات والحلول وتبريرها، والتوصل إلى استنتاجات منطقية سليمة باستخدام التفكير الاستقرائي والاستنتاجي، وإدراك أهمية التفكير والبرهان الرياضي، وبناء تخمينات رياضية والتحقق منها، وتطوير حجج وبراهين رياضية، واستخدام أنماط مختلفة من التفكير وأساليب البرهان، والاقتناع بأن الرياضيات ذات معنى، وتقدير قوة الرياضيات في تنمية التفكير، حيث أن للرياضيات أسلوباً في التفكير يعتمد على بناء رياضي دقيق، لذلك لابد من إتاحة الفرص المتعددة للطلبة لتطوير مهاراتهم وقدراتهم على التفكير (NCTM, 2000).

يُمثّل التفكير ركيزة أساسية، وأداة ضرورية للتعامل مع متطلبات ومشكلات هذا العصر، وما يصاحبه من تطور مستمر، مما يجعل الإنسان يفكر مليّا قبل أن يخطو أية خطوة. بحيث يكون على وعي شامل، وتفكير مستنير لتحقيق التقدّم والرقي للفرد والمجتمع-Al-Jarrah& Al (Taraweneh, 2021)، كما يعد التفكير عملًا ليس بالسهل اليسير، فهناك الكثير يفضلون عدم استخدام عقولهم، إمّا خوفاً من نتيجة تفكيرهم، أو استسلاماً لانطباعاتهم الأولية عن الأشياء والآخرين، فتعجز ذاته عن تصور أي تجديد، وتظل نظرته للأمور مرتبطة بالنظرة الراهنة، طلباً للسهل وإراحة الذات من العناء ومشقة التفكير، وبهذا أصبح من الضروري إكساب الطلبة مهارات التفكير وخاصة مهارات التفكير الجانبي المرتبطة بالعالم (ادوارد دي بونو)، الذي يراها اتجاها جديدا في البحث والتفكير لأن ذلك يساعدهم على استخدام هذه المهارات في حل المشكلات التي يواجهونها بأنفسهم، واتخاذ القرارات الصائبة بشأن حاضرهم ومستقبلهم، وكيفية التعامل مع مستجدات الحياة التي تتغير بشكل سريع فهو نظام معرفي تكاملي(Lamb & Vallet, 2015).

وأشار أحمد (2020) إلى أن التفكير الجانبي نمط من أنماط التفكير، يساعد الطالب على استثمار عقله ومشاعره وسلوكه، واكتشاف القوة الكامنة فيه وتغيير حياته نحو الأفضل باستخدام أنشطة وممارسات إيجابية، وذلك من خلال السيطرة في طريقة التفكير وجعلها تسير في الاتجاه الايجابي، كما أنه يساعد الطالب في استخدام خطوات إبداعية من أجل الوصول لحلول جديدة.

ويعرّف لورنس واكسفير (Lawrence & Xavier, 2013, 28) التفكير الجانبي بأنه" طريقة تفكير تسعى إلى حل المشكلات المستعصية من خلال طرق وعناصر غير عادية يتم تجاهلها عادة بواسطة التفكير المنطقي، فهو يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالإبداع، ولكن في حين أن الابداع غالباً ما يكون مجرد وصف لنتيجة، فإن التفكير الجانبي هو وصف للعملية كما يمكن للشخص أن يتعلمه، فالتفكير الجانبي معني بتوليد وتحفيز الأفكار الجديدة، والتحرر من الأفكار القديمة".

كما عرّفه بحيري، وعبدالفتاح (2019) بأنه أحد أنماط التفكير التي تسهم في تنمية قدرة الطالب على استدعاء كل الأفكار المألوفة وغير المألوفة والتفكير بشكل غير نمطي لتوليد حلول وأفكار ومفاهيم ومدركات وبدائل جديدة قابلة للتطبيق للمشكلات الرياضية التي تواجههم، وهو ما يعني في الأساس القدرة على التفكير بشكل مبدع أو خارج الصندوق من أجل حل مشكلة، أي هو الخروج عن المألوف في التفكير، والبحث عن طرائق أخرى غير اعتيادية للوصول إلى الحل، وهو نمط موحد ومتكامل يساعد الطلبة على إنتاج طرائق جديدة من التفكير، وأدوات صنع القرار، فينعكس ذلك على طريقة أدائه للمهام اليومية حيث تتسم بالسرعة والدقة.

وعرض المسعودي والمالكي (2021) تصورًا يتضمن بعض مهارات التفكير الجانبي، وهي:

1. توليد إدراكات جديدة: يقصد بالإدراك الوعي أو الفهم، بمعنى أن يصبح الطالب مدركًا للأشياء من خلال التفكير فيها، أي هو التفكير الغرضي الواعي الهادف لما يقوم الطالب به من عمليات عقلية بغرض الفهم واتخاذ القرار.

2. توليد مفاهيم جديدة: تُعرف المفاهيم بأنها أساليب أو طرائق عامة لعمل الأشياء، ويعبر عن المفاهيم أحيانًا بطرائق غير واضحة، وحتى يعبر عن مفهوم ما لابد من بذل مجهود لاستخلاص المفهوم.

3. توليد أفكار جديدة: هي جهد مبذول نحو تحسين وبناء أكبر عدد ممكن من الأفكار لمشكلة ما دون قيود على العقل.

4. توليد بدائل جديدة: هي مهارة يستطيع الفرد فيها أن يولد طرائق جديدة ومختلفة عن الآخرين في إعادة تنظيم المعلومات المتاحة لحل مشكلة ما.

5. توليد إبداعات جديدة: هو العمل على إنشاء شيء جديد، بدلًا من تحليل حدث قديم، وتعتبر الابداعات أو التجديدات نمطًا من التفكير الجانبي، وغالبًا ما يكون توليد الإبداعات المألوفة سريعا.

ومن خلال المعطيات الحالية للتعليم بشكل عام، وتعليم الرياضيات بشكل خاص برزت الحاجة إلى وجود أساليب تعليمية جديدة تحفز وتطور التفكير الجانبي لدى الطلبة، وجعل العملية التعليمية التعلمية أكثر متعة وفائدة، والتطرق إلى التفكير الجانبي، وجعله هدفًا من أهداف العملية التعليمية التعلمية، وهناك بعض من الدراسات اهتمت بتحسينه كدراسة (كمال،2017؛ متولي، 2019؛ المنصوري، 2018) التي أكدت على ضرورة البحث عن أساليب تدريسية حديثة تساعد في تحسين مهارات التفكير الجانبي لدى الطلبة، كما ربطت هذه الدراسة بين التدريس القائم على نشاط الطالب وبين تحسين مهارات التفكير الجانبي لديه، حيث إن الطلبة في مختلف المراحل التعليمية في حاجة ماسة إلى تحسين التفكير الجانبي حيث يساعد الطلبة على التفكير بطرائق مختلفة، تعمل على جعل الطلبة يفكرون خارج حدود التفكير التقليدي، ويواجه المشكلات بأفكار أفضل، ويولد أفكار جديدة، ويعمل على تطوير قدرات لديه تعمل على تحويل المشكلات إلى فرص للإبداع والابتكار.

من الاستراتيجيات التي ظهرت ما قام به سبنسر كيجان (Spencer Kagan) في أوائل الثمانينات بتطوير سلسلة من التفاعلات التعاونية تسمى تراكيب كيجان. وسماها تراكيب (هياكل) لأنها مصممة بعناية لهيكلة أنماط تفاعل الطلبة. حيث يوجد أكثر من 200 تركيب. وجميع هذه التراكيب هي سلسلة تفاعلات تقوم على أربعة مبادئ أساسية (PIES) للتعلم التعاوني، وهذه المبادئ كما حددها (Kagan & Kagan, 2009):

1. الاعتماد الإيجابي على الآخر (P= Positive interdependence): ترتبط نجاحات الطلبة ببعضها بعض، إذا نجح أحدهم فسيكون كذلك أعضاء الفريق، بالإضافة الى ذلك يتطلب الترابط المتبادل الإيجابي الاعتماد على الأخر لإكمال المهمة بنجاح.

2. المسؤولية الفردية (I = Individual Accountability): وهذه تعني أن هناك طريقة للمعلم للتحقق من أن جميع الطلبة قد ساهموا في إكمال المهمة، وأن الجميع قاموا بأدوارهم المطلوبة، ويجب أن يكون المعلم قادرا على تقييم مساهمات كل طالب.

3. المشاركة المتساوية (E =Equal Participation): تتطلب أن يكون لدى جميع الطلبة أدوار أو فرص متساوية للمشاركة في النشاط أو التركيب، فعندما يشارك الجميع بالتساوي تقطع شوطًا طويلاً في تفسير التفاوت في التحصيل بين الطلبة.

4. التفاعل المتزامن (S =Simultaneous Interaction): الطلبة لا يشاركون بشكل متساو فقط بل يشاركون بشكل متكرر، أي أنهم يشاركون في وقت واحد.

ومن النظريات الداعمة لتراكيب كيجان النظرية البنائية التي تعدُّ من النظريات التربوية الحديثة في عملية التعليم والتعلم وتعتمد على أسلوب التعلم النشط والذي يؤكد إيجابية عملية التعليم والتعلم، وأن الطالب في حالة نشطة وتفاعل مع مكونات البيئة التعليمية، حيث إنها تركز على دور الطالب النشط في اكتساب المعارف التي يبنيها من خلال المواقف التعليمية التعلمية عن طريق التفاعل الاجتماعي مع الآخرين في بيئة تعاونية، حيث يتعلم من خلال تعاونه مع المجموعة التي ينتمي إليها (طه،2018).

إنّ فكرة كيجان في إيجاد هذه التراكيب جاءت من أجل تحسين التعلم التعاوني، إلّا أنه واجه صعوبات كثيره عند التطبيق في المدارس خوفًا من ردة فعلها كفكرة جديدة حتى ساعد الأستاذ روجر سكنر الذي جعله يطبق تراكيبه في التعلم التعاوني في مدرسته عام 1980 م، فقد كان سائدًا في ذلك الوقت التعليم الفردي التنافسي، وبحلول عام 1985 م، تغير مفهوم كيجان للتعلم التعاوني بحيث انتقل من اعتباره تعلمًا تعاونيًا ومجرد تطبيق تركيب إلى اعتبار أن الدرس نفسه مكون من مجموعة من التراكيب (المحمدي، 2018). وأصبحت التراكيب هي اللبنة الأساسية لبناء الدرس، وقد برهن كيجان في عام 1985 م على أن الدروس المتعددة التراكيب هي التي تساعد على التعرف إلى الأهداف بصورة شاملة (حسن وفارس، 2019).

فقد جاءت تراكيب كيجان كمخططات هيكلية لمجموعة من الإجراءات المحددة التي ينفذها المعلم مع الطلبة، وهناك الكثير من هذه التركيبات ذات وظائف مختلفة لتناسب كافة المراحل التعليمية والموضوعات العلمية، فبعضها صمم ليحقق توليد مهارات التفكير وغيرها لتوليد مهارات الاتصال، وأيضًا تساعد في تحسين استراتيجيات حل المشكلات حيث أن هناك أكثر من طريقة لحل المشكلات، ومن هذه التركيبات: تركيبة مكعب الأسئلة، وتركيبة المبعوث الخاص، وتركيبة كشف الأوراق، وتركيبة التعرف إلى الخطأ، وتركيبة الإشارة الصامتة، وتركيبة طابور الآراء، وتركيبة قلم لاثنين، وتركيبة تبادل المسائل، وتركيبة الدائرتين، وتركيبة الرؤوس سويًا نفكر معًا وتركيبة البطاقات المروحية (kagan& Kagan, 2009).

وأشار الصعيدي (2020) إلى أدوار المعلم في تراكيب كيجان منها: ترتيب الطلبة في مجموعات وتحديد أدوار كل طالب، ثم توجيه الطلبة وتقديم المساعدة في الوقت المناسب، وتوضيح قواعد التركيب المناسب لموضوع الدرس للطلبة، والتخطيط السليم لاستخدام التراكيب المناسبة لخدمة أهداف تربوية تعليمية تتناسب مع قدرات وحاجات الطلبة، ثم تقويم مدى فعالية التركيب في تحقيق الاهداف، ويؤدي المعلم دور الوسيط بين التركيب والطلبة في تعليم المحتوى الرياضي.

كما أشار عبد الغفور (2017) إلى أن دور الطالب يكون في: البحث عن المعلومات، وتنظيمها ثم تنشيط الخبرات السابقة وربطها بالخبرات والمواقف الجديدة، والتفاعل في إطار العمل التعاوني، وممارسة الاستقصاء الذهني الفردي والجماعي، ثم بذل الجهد في مساعدة الزملاء.

وقد توصلت دراسة كلاين (Cline, 2007) بأن تراكيب كيجان لها فوائد متعددة في العملية التعليمية التعلمية: فهي تساعد في إيجاد حلول لكثير من المشكلات الصفية: كدور الطالب السلبي في الحصة، والغيرة من نجاح الزملاء، وتوفر فرص للطالب للتعبير عن رأيه من خلال تقديم البدائل واقتراح الحلول للمشكلات، مما ينمي لديه مشاعر الثقة بالنفس، وتضع محتوى المادة العلمية في إطار جذاب قابل للتطبيق والفهم، بعيدًا عن الرتابة والروتين والملل، كما أنها توفر فرصًا مهمة لاكتساب مهارات اجتماعية ضرورية، وتوفر للطالب فرصًا للمشاركة في أنشطة الحصة والتعلم الذاتي والبحث والاستقصاء مما يخفف العبء والجهد الكبير الذي يقوم به المعلم في التعليم الاعتيادي، وأيضًا تولّد لدى الطالب روح المجازفة والدافعية للعمل والإنجاز، وتحقق النجاح للفريق الذي ينتمي إليه.

كما أشارت بعض الدراسات إلى دور تراكيب كيجان في تدريس الرياضيات بشكل عام، وتدريس الجبر بشكل خاص. فقد أظهرت نتائج الدراسات أن تراكيب كيجان تساعد على رفع مستوى التحصيل كدراسة سميث (Smith, 2018) كما أنها تعمل على تنمية الحس العددي كدراسة الصعيدي (2019)، وأيضاً كان لها أثر واضح في التفكير الإبداعي في الرياضيات كدراسة العوضي (2019)، كما كشفت دراسة كاظم (2021) عن دور التراكيب في التفكير الجانبي لدى الطلبة في الرياضيات، وأوضحت دراسة فارمر (Farmer, 2017) أن تراكيب كيجان تعمل على تعزيز ودعم ومشاركة الطلاب في العمل بالرياضيات.

مشكلة الدراسة:

لاحظت الباحثة الأولى من خلال عملها كمعلمة لمادة الرياضيات للمرحلة الثانوية أنه يوجد ضعف واضح في اكتساب الطلبة للمهارات وفهم المفاهيم الرياضية بشكل عام، والمفاهيم الجبرية بشكل خاص، وأن هذا الضعف ينعكس على تحصيلهم، حيث إن الطالبات يلتزمن بما تقوله المعلمة، ولا يحاولن تجديد الأفكار ويلتزمن بخطوات منطقية قد لا تفيد في بعض الأحيان، ويعد هذا عائقًا أمام إعداد المعلمة جيل واع لتحديات هذا العصر. لذا تتضح مشكلة الدراسة في ضعف مهارات التفكير الجانبي لدى طالبات المرحلة الثانوية، ومن خلال الاطلاع على الأدب السابق لوحظ وجود ضعف عند الطلبة بشكل عام في موضوع الجبر(مهارات، تفكير)، كما جاء بدراسة القضاة (2009)، التي هدفت لدراسة تأثير التعلم بمجموعات تعاونية على التفكير الإبداعي ولعل ذلك ما جعل طلبة الأردن تحصل على نتائج دون المتوسط الحسابي في الاختبارات الدولية للرياضيات والعلوم (Trends in the International Mathematics and Science Study)، حيث إنّ متوسط تحصيل طلبة الأردن في TIMSS دون المتوسط الحسابي الدولي في دوراتها المتعاقبة (2003، 2007، 2011، 2015، 2019)، كما أشارت العديد من الدراسات السابقة إلى إنه يمكن التغلب على هذا الضعف من خلال استخدام استراتيجيات حديثة تثير التفكير وتجعل الطالب محور العملية التعليمية، كما جاء في دراسة (Egodawatte& Stoilescu, 2015) ودراسة أغا (2021) على ضرورة الارتقاء بمستوى الطلبة من خلال الاهتمام والتركيز على تنمية التفكير في الرياضيات وتطويره.

لذلك تتضح الحاجة الملحة لاستخدام استراتيجيات ومداخل جديدة في تدريس الرياضيات من أجل التغلب على الضعف الواضح من أجل تنمية التفكير وخاصة التفكير الجانبي في الرياضيات لدى الطلبة. ولأن الأساليب المتبعة في تدريس الرياضيات تقوم على تقديم المفاهيم والعلاقات والنظريات الرياضية جاهزة للطالب، دون أن يشاركوا في استكشافها والبحث عن مدى صحتها والتفكير فيها من زوايا مختلفة قد أدت إلى عدم تحقيق مادة الرياضيات لرسالتها ولأهدافها التربوية والتي من أهمها تنشئة الفرد القادر على التفكير الجاد في حلوله للمشكلات(Farajallah & Battah, 2020)، وتحولت مادة الرياضيات إلى مجرد معلومات تعطى دون تفكير ودون ممارسة الوعي بالتفكير فيها أثناء دراستها (بحيري وعبدالفتاح، 2019)

ومن أجل ذلك جاءت هذه الدراسة باستخدام أساليب حديثة في التدريس التي قد تفيد في تنمية بعض من مهارات التفكير الجانبي. وتحديداً، ستحاول الدراسة الإجابة عن السؤال الرئيسي الآتي: ما أثر تراكيب كيجان في القدرة على التفكير الجانبي لدى طالبات الصف الحادي عشر؟ والذي ينبثق عنه الأسئلة الآتية:

1. ما أثر تراكيب كيجان في المقدرة على اكتساب مهارة توليد إدراكات جديدة لدى طالبات الصف الحادي عشر؟
2. ما أثر تراكيب كيجان في المقدرة على اكتساب مهارة توليد أفكار جديدة لدى طالبات الصف الحادي عشر؟
3. ما أثر تراكيب كيجان في المقدرة على اكتساب مهارة توليد إبداع جديدة لدى طالبات الصف الحادي عشر؟

أهمية الدراسة

تتمثل أهمية الدراسة بما يلي:

تقدّم الدراسة استراتيجية تعليمية تعلمية باستخدام تراكيب كيجان، وتفيد هذه الاستراتيجية في امتلاك الطلبة بعض مهارات التفكير الجانبي، كما تزود الدراسة دليلا للمادة التعليمية يشتمل على الخطة الدراسية للصف الحادي عشر لوحدة الاقترانات المتشعبة والمتباينات وفقاً لتراكيب كيجان. كما قد تساعد الدراسة في ضوء نتائجها على التغلب على نواحي الضعف والقصور التي يعاني منها الطلبة، وطلبة الحادي عشر بشكل خاص في المساعدة على معرفة قدرتهم على التفكير الجانبي، وذلك من خلال استخدام معلمي الرياضيات أساليب تدريس جديدة تقدم نموذجًا إجرائيًا لكيفية استخدام تراكيب كيجان في تدريس الرياضيات في مختلف مجالات المحتوى الرياضي، كما يؤمل أن تؤدي إلى التوجه لتعليم التفكير الجانبي والاهتمام به في المجالات المختلفة. كما ستساعد طلبة الدراسات العليا في الرجوع إلى الأدب النظري وإلى الأدوات، وكذلك الباحثين في إجراء دراسات مماثلة على مواد مختلفة، ومراحل دراسية أخرى، وستساعد العاملين في المجال التربوي من معلمين وتربويين على تفعيل وتدعيم استخدام تراكيب كيجان في العملية التعليمية التعلمية، مما يعمل على ارتفاع التحصيل لدى الطلبة وربما تزيد من دافعيتهم نحو التعلم.

التعريفات الإجرائية

تراكيب كيجان: تراكيب محددة واضحة الإجراءات والتي تعمل على تنظيم البيئة الصفية حيث يتم تقسيم طالبات الصف إلى مجموعات صغيرة متجانسة إمَّا ثنائية أو رباعية يتسم أفرادها بتفاوت القدرات ويطلب منهن العمل والتفاعل معا على أن يتحمل الجميع مسؤولية التعلم داخل هذه المجموعة لتحقيق الاهداف لوحدة الاقترانات المتشعبة والمتباينات لطالبات الصف الحادي عشر، ومن خلال تطبيق التراكيب كجزء من الدرس مضاف إليها المحتوى لتصبح نشاطًا يحقق النتاجات التي تحددها المعلمة.

التفكير الجانبي: نمط من أنماط التفكير، الذي يتميز بالبحث والانطلاق بحرية في اتجاهات متعددة بدلا من السير في اتجاه واحد لحل مشكلة ما. والذي يتضمن المهارات الآتية: توليد إدراكات جديدة، توليد أفكار جديدة، توليد إبداعات، وتعرف إجرائيًا بأنها: مقدرة الطالبات على اكتساب مهارات التفكير الجانبي، وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة من خلال المقياس المُعَد لهذه المهارة في هذه الدراسة لهذا الهدف، وتاليًا تعريف كل مهارة:

توليد إدراكات جديدة: مقدرة الطالب بأن يصبح على عِلم أو بينة من خلال التفكير فيها، بمعنى آخر هو التفكير الغرضي الواعي الهادف لما يقوم الطالب فيه من عمليات عقلية بغرض الفهم، أو اتخاذ قرار، أو حل المشكلات، أو الحكم على الأشياء أو القيام بعمل ما، فالإدراك نوع من الرؤية الداخلية توجه الطالب نحو الفكرة بهدف فهمها، فهو مهارة عقلية لفهم فكره مطروحة أو حلها بشكل مختلف عمّا أدركه الأخرون، ابتعاداً عن الطريقة الاعتيادية في التفكير وإنما بطريقة عكسية للفكرة المطروحة. وتقاس مقدرة الطالب على توليد إدراكات جديدة بالدرجة التي يحصل عليها الطالب من خلال المقياس المُعد لذلك.

توليد أفكار جديدة: مقدرة الطالب على ابتكار أفكار جديدة، حيث تعرّف الفكرة بأنها: شيء يتصور ويفهم من خلال العقل، والأفكار هي طرق مادية لتطبيق المفهوم، والمفهوم يجب أن يكون محددًا، كما يجب أن تكون الفكرة موضعَ الممارسة، فهي جهد مبذول نحو تحسين وبناء أكبر عدد ممكن من الأفكار الإبداعية لمشكلة ما بدون قيود على العقل، ولا يتم فيها تقويم للأفكار الجديدة على قدر بنائها وتحسينها، وتقاس مقدرة الطالب على توليد أفكار جديدة بالدرجة التي يحصل عليها من خلال المقياس المُعد لذلك.

توليد إبداعات جديدة: مقدرة الطالب على ابتكار عمل جديد، بدلاً من تحليل حدث قديم، فهي مهارة بحيث يستطيع البعض أن ينتج شيئًا جديدًا بدلًا من مجرد تحليل شيء قديم، فنجد الطلبة على عكس الآخرين لديهم سرعة في توليد إبداعات جديدة وأصيلة وليس مجرد إبداعات مألوفة. وتقاس هذه المقدرة بالدرجة التي يحصل عليها الطالب على المقياس المُعد لذلك.

محددات الدراسة

تقتصر هذه الدراسة على طالبات الصف الحادي عشر الفرع العلمي اللواتي يدرسن وحدة الاقترانات المتشعّبة والمتباينات في مادة الرياضيات في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2022 /2023، كما تقتصر الدراسة على استخدام ثلاثة تراكيب من تراكيب كيجان في ضوء مناسبتها لموضوعات الدروس وهي (المبعوث الخاص، كشف الأوراق، التعرف على الخطأ)، كما تقتصر هذه الدراسة على بعض مهارات التفكير الجانبي (توليد إدراكات جديدة، وتوليد أفكار جديدة، وتوليد إبداعات جديدة)، وعلى الأدوات المستخدمة في هذه الدراسة، وما تتمتع به من خصائص سيكومترية مقبولة لأغراض البحث العلمي.

الدراسات السابقة

يتناول هذا القسم الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة، وذلك وفقًا لمتغيرات الدراسة، وسيتم تناولها وفقًا لتسلسلها الزمني من الأحدث إلى الأقدم:

هدفت دراسة كاظم (2021) التعرف إلى أثر البطاقات المروحية في تحصيل مادة الرياضيات والتفكير الجانبي لدى طلاب المرحلة المتوسطة،

اختارت الباحثة المنهج التجريبي، وكانت عينة الدراسة من طلبة الصف الأول المتوسط في بغداد، حيث تم اختيارهم عشوائيًا، وتقسيمهم إلى مجموعتين وبواقع 42 طالبا لكل مجموعة، وأعدت الباحثة اختبارًا تحصيليًا واختبارًا للتفكير الجانبي، وتوصلت الباحثة إلى تفوق أفراد المجموعة التجريبية التي درست مادة الرياضيات وفق استراتيجية البطاقات المروحية على أفراد المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية، كما تفوقت المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الجانبي.

هدفت دراسة الصعيدي (2020) إلى تحديد مدى فاعلية استراتيجية قائمة على هياكل كيجان (Kagan) في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات الحس العددي، ومهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب الصف الأول المتوسط، وتكونت عينة الدراسة من (70) طالبًا تم اختيارهم عشوائياً، حيث كان (35) طالباً في المجموعة التجريبية و(35) في المجموعة الضابطة، واستخدم الباحث أداتين تمثلت في اختبار مهارات الحس العددي، ومقياس مهارات القرن الحادي والعشرين، وأظهرت النتائج أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الحس العددي ولمقياس مهارات القرن الحادي والعشرين ككل وكل مهارة على حدا ولصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة المسعودي والمالكي (2020) التعرف إلى مدى استخدام معلمات الرياضيات بالمرحلة الثانوية لمهارة توليد إدراكات جديدة إحدى مهارات التفكير الجانبي في المملكة العربية السعودية، استخدم الباحثان المنهج الوصفي، على)212) معلمة من (441) معلمة من محافظة جدة، وكانت نتائج الدراسة هو أن استخدام معلمات الرياضيات بالمرحلة الثانوية لمهارة توليد إدراكات جديدة عالية المستوى.

وسعت دراسة أحمد (2020) إلى التعرف إلى فاعلية استخدام تراكيب كيجان (Kagan) التعاونية في تدريس الرياضيات لتنمية المفاهيم الرياضية والتفكير الإيجابي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، واتبع الباحث منهج الشبه تجريبي ومن خلال مجموعة ضابطة ومجموعة تجريبية وعدد أفراد كل منها(40) طالبةً من طلبة الصف السادس الابتدائي،حيث تم اختيارهم عشوائيًا، تمثلت أدوات الدراسة في اختبار المفاهيم الرياضية ومقياس التفكير الإيجابي لتلاميذ الصف السادس الابتدائي، وأظهرت نتائج البحث أن هناك فاعلية مقبولة وأثر دال في تنمية المفاهيم الرياضية، في حين كانت فاعليتها ضعيفة في تنمية التفكير الإيجابي لدى طالبات المجموعة التجريبية، رغم ظهور أثر دال يرجع لتراكيب كيجان التعاونية في تنميته مقارنة بالطريقة الاعتيادية.

وهدفت دراسة العوضي (2019) التعرف إلى أثر استخدام استراتيجية التعلم التعاوني على أساس تراكيب كيجان في التفكير الإبداعي في الرياضيات لطالبات الصف السادس الأساسي، حيث استخدمت الباحثة المنهج شبه تجريبي، حيث تكونت عينة الدراسة من (60) طالبةً تم اختيارها قصدياً، وتم توزيعها عشوائيًا على مجموعتين (تجريبية وضابطة)، (30) طالبًة في كل مجموعة، واستخدمت الباحثة اختبارًا تفكيرًّ إبداعيًا، وأظهرت النتائج وجود فروق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات اختبار التفكير الإبداعي للطالبات بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح المجموعة التجريبية.

وجاءت دراسة سويزلوات وكاريدانات وسيجيلر (Susilawati, Karyadinata & Sugilar, 2019) لمعرفة قدرة الطلبة على التفكير الجانبي الذين تعرضوا لاستراتيجية الصراع المعرفي وأولئك الذين تم تدريسهم من خلال العرض التوضيحي، وقد استخدمت هذه الدراسة منهًجا مختلطًا لتصميم مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة، اشتملت على (73) طالباً، حيث كان (35) طالبا في المجموعة الضابطة و(38) طالبا في المجموعة التجريبية، حيث كانت أداة الدراسة (6) أسئلة مقالية مع سؤالين منخفضين، وسؤالين متوسطين، وسؤالين مفتوحين مرتفعين، وكانت نتائج الدراسة بأن مستوى الطلبة في التفكير الجانبي الذين تعرضوا لاستراتيجية الصراع المعرفي عاليةٌ ولديهم مستوى تحسن ملحوظ.

في حين هدفت دراسة ميكفارلانا (Mcfarlane, 2108) إلى معرفة أثر التدريس باستخدام تراكيب كيجان (الرؤوس المرقمة معاً) على ممارسات تعلم الجبر للصف التاسع، للتغلب على ضعف تحصيل الطلبة في الاختبارات الموحدة للمستوى الثانوي. تم استخدام التركيب النظري للبناء ونظريات التعلم المعرفي لإثبات الدراسة. حيث استخدمت هذه الدراسة منهج شبه تجريبي، وكانت عينة الدراسة مكونة من 85 طالباً في السنة الاولى بالمدرسة الثانوية مسجلين مادة الجبر، وكانت نتائج الدراسة توضحّ أنَّ لا يوجد أي دلالة إحصائية في إنجاز الجبر بين المجموعة التجريبية التي استخدمت الرؤوس المرقمة والطريقة الاعتيادية.

كما هدفت دراسة مورنج (Mourning, 2014) إلى قياس تأثير نموذج كيجان على درجات التحصيل في الرياضيات في ولاية كاليفورنيا الشمالية في المرحلة المتوسطة، حيث تم استخدام تصميم شبه تجريبي لفحص درجات الاختبار القبلي والبعدي للعينة، حيث كانت عينة الدراسة تتكون من (238) طالباً، (124) طالبًا في المجموعة الضابطة، و(114) طالبًا في المجموعة التجريبية، وكانت نتائج الدراسة تدعم استخدام تراكيب كيجان لرفع مستويات التحصيل للطلاب في مجال الرياضيات في المدارس المتوسطة، كما أن له دُور في إحداث التغيير الاجتماعي الإيجابي حيث يستخدم المعلمون كيجان لخلق فرص للطلاب للمشاركة في عملية التعلم من خلال التعاون؛ نظراً لأّن نهج التعلم هذا يصبح هو القاعدة حيث يتعلم الطلاب كيفية التفكير الرياضي.

وجاءت دراسة كلاين (Cline, 2007) للبحث عن تأثير تراكيب كيجان على التحصيل الرياضي لطلبة الصف الخامس بسبب المستوى المتدني في الدرجات الرياضية في اختبارات الولاية على مدى السنوات العديدة الماضية، وكانت هذه الدراسة كمية شبه تجريبية وكان عدد المشاركين (28) طالباً من

طلبة الصف الخامس تم اختيارهم عشوائيًا، حيث تضمن تعليم الرياضيات للمجموعة التجريبية ثلاثة هياكل تعليمية من تراكيب كيجان وهي قلم لاثنين، سباق المدرب، المشاركة الزوجية (Timed Pair Share، Rally Coach،Rally Table)، وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود اختلاف كبير في التحصيل الرياضي لدى طلبة الصف الخامس الذين شاركوا في تراكيب كيجان عند مقارنتها بالتحصيل الرياضي للطلبة الذين لم يشاركوه في تراكيب كيجان.

يلاحظ أن الدراسات السابقة اهتمت في تطبيق تراكيب كيجان في تدريس الرياضيات، وقد تناولت هذا المجال من جوانب متنوعة كالتحصيل الدراسي وتنمية مهارات الحس العددي ومهارات القرن الحادي والعشرين، إضافة إلى مهارات التفكير الإبداعي والتفكير الجانبي، ومن هذه الدراسات دراسة مورنج (Mourning, 2014) ودراسة العوضي (2019) ودراسة الصعيدي (2020) ودراسة كاظم (2021).

ويتضح من الدراسات السابقة تركيزها على المرحلة الأساسية والمرحلة المتوسطة والمرحلة الثانوية في تطبيق تراكيب كيجان. فقد اهتمت دراسة العوضي (2019) ودراسة أحمد (2020) ودراسة كلاين (Cline, 2007) بالمرحلة الأساسية، أما الدراسات التي اهتمت في المرحلة المتوسطة كدراسة الصعيدي (2020) ودراسة مورنج (Mourning, 2014)، والدراسة التي اهتمت في المرحلة الثانوية دراسة المسعودي والمالكي (2020).

أما المنهج الذي اتبعته الدراسات السابقة، فأغلب الدراسات استخدمت المنهج شبه التجريبي كدراسة ميكفارلانا(Mcfarlane, 2018) ودراسة العوضي (2019) ودراسة الصعيدي (2020) ودراسة كاظم (2021).

يلاحظ مما سبق أنّه تم تطبيق العديد من الدراسات لمعرفة أثر تراكيب كيجان على الكثير من المتغيرات التابعة كالتحصيل والتفكير الإبداعي والجانبي والحس العددي، وتبيّن أن لها أثر في تحسين مستوى التحصيل الدراسي في مختلف المواد، وأوصت على ضرورة استخدام هذه النماذج في التدريس، لما لها من فوائد عديدة في تحسّن كثير من المهارات التعليمية لدى الطلبة.

وتتميز هذه الدراسة بتطبيق تراكيب كيجان في اكتساب مهارات التفكير الجانبي لدى طالبات الصف الحادي عشر، وذلك على الموضوعات الآتية: الاقترانات المتشعبة وتحيد مجالها ومداها والتعرف إلى اقتران القيمة المطلقة، وإعادة تعريفه وتحديد مجاله ومداه، وحل معادلات ومتباينات القيمة المطلقة، وتمثيل أنظمة من المتباينات الخطية بمتغيرين. ومن خلال الاطلاع على الدراسات السابقة استفادت الباحثة من هذه الدراسات على التعرف إلى المنهجية التي سوف تتبعها في هذه الدراسة. كما استفادت منها في معرفة كيفية تصميم أدوات الدراسة، وكيفية التأكد من صدقها وثباتها والطرائق الإحصائية المناسبة للإجابة عن أسئلة الدراسة.

الطريقة والإجراءات:

منهج الدراسة:

تم استخدام المنهج شبه التجريبي ذو مجموعتين (تجريبية وضابطة)، وتطبيق مقياس قبلي وبعدي للإجابة عن السؤال الرئيسي.

أفراد الدراسة:

تم اختيار إحدى مدارس مديرية تربية الزرقاء كعينة متيسرة للدراسة؛ لتوفّر الإمكانات التي تتطلبها تراكيب كيجان، ووجود أكثر من شعبة لطالبات الحادي عشر، حيث تم اختيار إحدى الشعب بطريقة عشوائية عنقودية كمجموعة ضابطة وعددها(24) تدرّس بالطريقة الاعتيادية، والشعبة الأخرى مجموعة تجريبية وعددها (24) تدرّس باستخدام تراكيب كيجان.

المادة التعليمية:

تم إعداد دليل للمادة التعليمية بالاعتماد على تراكيب كيجان، وذلك من خلال مراجعة المصادر والمراجع التي أشارت الى تراكيب كيجان مثل (تركيبة المبعوث الخاص، تركيبة كشف الأوراق، وتركيبة التعرف على الخطأ)، حيث تم اعتماد وحدة الاقترانات المتشعبة والمتباينات المقررة بكتاب الرياضيات المعتمد لدى وزارة التربية والتعليم للصف الحادي عشر الفرع العلمي، وتشمل الوحدة على الموضوعات التالية: التعريف بالاقتران المتشعب واقتران القيمة المطلقة وإعادة تعريفه، وحل معادلات ومتباينات القيمة المطلقة، وحل أنظمة متباينات خطية بمتغيرين. تم إعداد دليل للمادة التعليمية تضمن خطة الدروس وفقًا لتراكيب كيجان المستخدمة والتي تتناسب مع محتوى المادة التعليمية والمرحلة التعليمية:

تركيبة كشف الأوراق:

- تقوم المعلمة بطرح سؤال.
- يكتب كل طالب إجابته على ورقته الخاصة دون كشفها لزملائه.
- يضع الطلبة أوراقهم أمامهم بشكل مغلق.
- تعطي المعلمة الإجابة الصحيحة للسؤال.
- يكشف الطلبة أوراقهم؛ ليتأكدوا من إجاباتهم ثم يصححون لبعضهم بعض.

تركيبة التعرف على الخطأ

حيث تعطي المعلمة سؤالًا أو فقرة بها معلومات خاطئة، ويطلب من كل فريق اكتشاف الخطأ. ويمكن أن تتم هذه التركيبة بين كل اثنين من الفريق

وخطواتها هي:

- تحديد المحتوى من قبل المعلمة.
- توزيع أوراق العمل على الفرق.
- اكتشاف الخطأ من أحد أعضاء الفرق وتصحيحه.
- استعراض الإجابات لكل فريق.

تركيبة المبعوث الخاص

- تطرح المعلمة سؤالًا خاصًا لكل فريق.
- يجيب كل فريق عن سؤاله الخاص به.
- يعين كل فريق مبعوث ينوب عنه في إيصال الإجابة لبقية الفرق.
- يتحرك المبعوثون الخاصون بنفس الوقت لإيصال الإجابات لباقي الفرق.
- عندما يكمل المبعوث الخاص تنقله بين كل الفرق يعود إلى فريقه.

تم عمل تقييم تعلم الطلبة بناءً على تراكيب كيجان. حيث تم عرض الدليل على مجموعة من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها بهدف التحقق من ملائمته، وصدقه، وطريقة إعداده، وسلامة الخطوات.

أدوات الدراسة

مقياس المقدرة على اكتساب مهارات التفكير الجانبي.

تم إعداد مقياس المقدرة على اكتساب مهارات التفكير الجانبي في الرياضيات بشكل عام. وذلك بالاعتماد على الأدب السابق كدراسة (الفهد، 2020؛ القضاة، 2017) وكانت أسئلة المقياس من نوع الأسئلة المفتوحة (الأسئلة التي تتطلب إجابة واحدة أو أكثر وبطرائق مختلفة) لكل مهارة من مهارات التفكير الجانبي حيث يشمل المقياس المهارات التالية: مهارة توليد الإدراكات الجديدة، ومهارة توليد أفكار جديدة، ومهارة توليد إبداعات جديدة.

وللتحقق من صدق المقياس تم عرضه على مجموعة من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص من أعضاء هيئة التدريس في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها، والمشرفين التربويين، والتأكد من صحة صياغة الفقرات، وقابليتها للقياس. كما تم التحقق من ثبات المقياس بتطبيقه على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة من نفس المدرسة، فقد تم التحقق بطريقة الاختبار وإعادة الاختبار (test-retest) بتطبيق المقياس، وإعادة تطبيقه بعد أسبوعين على مجموعة من خارج عينة الدراسة مكوّنة من (23) طالبة، ومن ثم تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين تقديراتهم في المرتين إذ بلغ (0.900) للاختبار ككل، وتم أيضًا حساب معامل الثبات بطريقة الاتساق الداخلي حسب معادلة كرونباخ ألفا، إذ بلغ (0.88) للاختبار ككل.كما تم التأكد من صحة صياغة الفقرات، وقابليتها للقياس وارتباط الفقرات مع مجالها وتمَّ تحليل استجابات مجموعة من خارج عينة الدراسة مكوّنة من (23) طالبة لحساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار، والجدول (1) يبين معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار.

الجدول (1): معاملات الصعوبة والتمييز للفقرات.

رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	0.64	.54**
2	0.52	.44*
3	0.80	.75**
4	0.66	.44*
5	0.70	.59**
6	0.80	.49*
7	0.76	.77**
8	0.74	.58**
9	0.76	.77**
10	0.76	.70**
11	0.76	.60**
12	0.76	.60**

* دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.05). ** دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.01).

يلاحظ من الجدول (1) أنّ معاملات صعوبة الفقرات تراوحت بين (0.52-0.80)، ومعاملات التمييز تراوحت بين (0.44-0.77). وهي مؤشرات مقبولة حسب ما أشار إليه عودة (2010) للمدى المقبول لصعوبة الفقرة والذي يتراوح بين (0.20–0.80)، وكذلك بالنسبة لتمييز الفقرة، وعليه فلم يتم حذف أي من الفقرات بناء على معامل الصعوبة أو معامل التمييز.

تكون مقياس المقدرة على اكتساب مهارات التفكير الجانبي بصورته النهائية من (12) سؤالًا من نوع الأسئلة المفتوحة،(أربع أسئلة لكل مهارة)، وتمّ تصحيح المقياس بإعطاء درجتين لكل إجابة صحيحة وتبرير صحيح، ودرجة واحدة للإجابة الصحيحة وتبرير خاطئ، ودرجة (صفر) إجابة خاطئة وتبرير خاطئ، وتمّ التعامل مع الأسئلة التي ليس لها إجابة، وتبرير على أنها خاطئة ولها درجة صفر. وبالتالي بلغت الدرجة الكلية للمقياس (24) درجة. وللتأكد من ثبات التصحيح استخدمت الدراسة ثبات التصحيح عبر الأشخاص، حيث قام الباحثان بتصحيح بعض الإجابات وتحديد التطابق في تصحيح الباحثين، والوصول إلى اتفاق عبر التصحيح.

وأثناء تطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية المكونة من (23) طالبًا، تم رصد الوقت المستغرق للإجابة على أسئلة المقياس، وقد بلغ الوقت المستغرق (50) دقيقة بالإضافة إلى (10) دقائق لترتيب الطلبة وتوزيع أوراق المقياس وإعطاء تعليمات المقياس، وبالتالي بلغت مدة المقياس (60) دقيقة.

نتائج الدراسة ومناقشتها

تم الإجابة عن السؤال الرئيسي باستخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، لمعرفة أداء الطلبة في مقياس مهارات التفكير الجانبي، تم استخدام التحليل الإحصائي (One Way Ancova) للمتغيرات، لمعرفة دلالة الفرق بين المتوسطات الحسابية للمجموعتين التجريبية والضابطة.

حيث كانت نتائج الدراسة حسب أسئلة الدراسة كما يلي:

حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات الصف الحادي عشر على مقياس التفكير الجانبي في القياسين القبلي والبعدي تبعًا للمجموعة (تراكيب كيجان، ضابطة)، وذلك كما يتضح في الجدول (2):

الجدول (2): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات الصف الحادي عشر على مقياس التفكير الجانبي للقياسين القبلي والبعدي تبعاً لاستراتيجية التدريس (تراكيب كيجان، الطريقة الاعتيادية)

طريقة التدريس	العدد	القياس القبلي		القياس البعدي	
		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
تراكيب كيجان	24	5.54	2.126	12.63	1.715
ضابطة	24	5.17	1.373	7.25	3.040

يتضح من الجدول (2) وجود فروق ظاهرية بين الأوساط الحسابية لدرجات طالبات الصف الحادي عشر على مقياس التفكير الجانبي ككل في القياسين القبلي والبعدي وفقا لاستراتيجية التدريس (تراكيب كيجان، الطريقة الاعتيادية) ولمعرفة فيما إذا كانت هذه الفروق الظاهرية ذات دلالة إحصائية، تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (One way ANCOVA) للقياس البعدي لمقياس التفكير الجانبي ككل وفقا لاستراتيجية التدريس (تراكيب كيجان، الطريقة الاعتيادية) بعد تحييد أثر القياس القبلي، كما هو مبين في الجدول (3):

الجدول (3): نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب (One way ANCOVA) للقياس البعدي لدرجات طالبات الصف الحادي عشر على مقياس التفكير الجانبي وفقا لاستراتيجية التدريس (تراكيب كيجان، الطريقة الاعتيادية) بعد تحييد أثر القياس القبلي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	مربع إيتا η2
القياس القبلي	4.201	1	4.201	.685	.412	
طريقة التدريس	334.731	1	334.731	54.591	.000	0.548
الخطأ	275.924	45	6.132			
الكلي	626.812	47				

يتضح من الجدول (3) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α= 0.05) في درجات طالبات الصف الحادي عشر على مقياس التفكير الجانبي وفقًا لاستراتيجية التدريس (تراكيب كيجان، الطريقة الاعتيادية)، فقد بلغت قيمة (ف) (54.591) بدلالة إحصائية مقدارها (0.000)، وهي قيمة دالة إحصائياً، مما يعني وجود أثر للمجموعة ولتحديد لصالح من تعزى الفروق، تم استخراج المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية لها وفقا لطريقة التدريس، وذلك كما هو مبين في الجدول (4).

كما يتضح من الجدول (3) أن حجم أثر طريقة التدريس كان كبيراً؛ فقد فَسرت قيمة مربع إيتا (η2) ما نسبته (54.8%) من التباين المُفسر (المتنبأ به) في المتغير التابع وهو مقياس التفكير الجانبي.

الجدول (4): المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية لها للدرجة الكلية لمقياس التفكير الجانبي تبعاً لاستراتيجية التدريس (تراكيب كيجان، الطريقة الاعتيادية)

طريقة التدريس	المتوسط الحسابي البعدي المعدل	الخطأ المعياري
تراكيب كيجان	12.593	0.507
ضابطة	7.282	0.507

تشير النتائج في الجدول (4) إلى أنّ الفروق كانت لصالح المجموعة التجريبية مقارنة بأفراد المجموعة الضابطة، حيث تُعزى الفروق للمجموعة التي دُرست باستخدام تراكيب كيجان، مما يدل على أن التعليم بتراكيب كيجان كان لها أثر إيجابي، ويُعزى هذا الأثر إلى أن التعليم بتراكيب كيجان ساهمت في تطوير وتنمية مهارات التفكير الجانبي لدى الطالبات وأعطتهن مساحة أكبر للتفاعل مع المحتوى التدريسي والتمكن من أهدافه.

كما تم حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للقياسين القبلي والبعدي لمهارات مقياس التفكير الجانبي (توليد إدراكات جديدة، توليد أفكار جديدة، توليد إبداعات جديدة) وفقًا لاستراتيجية التدريس، كما هو مبين في الجدول (5).

الجدول (5): الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للقياسين القبلي والبعدي لمهارات مقياس التفكير الجانبي وفقاً لاستراتيجية التدريس (تراكيب كيجان، الطريقة الاعتيادية)

مهارات	طريقة التدريس	العدد	القياس القبلي		القياس البعدي	
			الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
توليد الإدراكات الجديدة بعدي	تراكيب كيجان	24	2.29	1.334	4.33	1.308
	الاعتيادية	24	2.17	0.963	2.63	1.035
توليد الأفكار الجديدة بعدي	تراكيب كيجان	24	1.88	1.296	4.46	0.833
	الاعتيادية	24	1.83	0.702	2.79	1.414
توليد الإبداعات الجديدة بعدي	تراكيب كيجان	24	1.38	1.056	3.83	1.6006
	الاعتيادية	24	1.17	0.868	1.83	1.204

يلاحظ من الجدول (5) وجود فروق ظاهرية بين الأوساط الحسابية في القياسين القبلي والبعدي لمهارات مقياس التفكير الجانبي ناتج عن اختلاف لاستراتيجية التدريس، وبهدف التحقق من جوهرية الفروق الظاهرية، تم تطبيق تحليل التباين المصاحب الأحادي المتعدد (One way MANCOVA). وذلك كما هو مبين في الجدول (6).

الجدول (6): نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب المتعدد لأثر استراتيجية التدريس (تراكيب كيجان، الطريقة الاعتيادية) على مهارات مقياس التفكير الجانبي

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	1.264	17.278	3.000	41.000	.000	.558

يتبين من الجدول (6) وجود أثر لطريقة التدريس ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) على القياس البعدي لمهارات مقياس التفكير الجانبي مجتمعة حيث بلغت قيمة هوتلينج (1.264) وبدلالة إحصائية بلغت (0.000)، ولتحديد على أية مهارة من المهارات كان أثر طريقة التدريس، فقد تم إجراء تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) لكل مهارة على حدة وفقًا لطريقة التدريس بعد تحييد أثر القياس القبلي لديهم، وذلك كما هو مبين في الجدول (7).

الجدول (7): تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) لأثر طريقة التدريس على القياس البعدي لكل مهارة من مهارات مقياس التفكير الجانبي بعد تحييد أثر القياس القبلي لديهم

مصدر التباين		مجموع المربعات	درجة الحرية	وسط مجموع المربعات	ف	احتمالية الخطأ	حجم الأثر η2
توليد الإدراكات القبلي (المصاحب)	توليد الإدراكات الجديدة بعدي	27.005	1	27.005	28.165	.000	
توليد الأفكار القبلي (المصاحب)	توليد الأفكار الجديدة بعدي	6.963	1	6.963	5.822	.020	
توليد الإبداعات القبلي (المصاحب)	توليد الإبداعات الجديدة بعدي	0296	1	.296	.147	.703	
طريقة التدريس	توليد الإدراكات الجديدة بعدي	30.694	1	32.012	32.012	.000	.427
	توليد الأفكار الجديدة بعدي	33.324	1	27.860	27.860	.000	.393
	توليد الإبداعات الجديدة بعدي	50.158	1	24.905	24.905	.000	.367
الخطأ	توليد الإدراكات الجديدة بعدي	41.230	43	0.959			
	توليد الأفكار الجديدة بعدي	51.433	43	1.196			
	توليد الإبداعات الجديدة بعدي	86.599	43	2.014			
الكلي المصحح	توليد الإدراكات الجديدة بعدي	103.979	47				
	توليد الأفكار الجديدة بعدي	95.250	47				
	توليد الإبداعات الجديدة بعدي	140.667	47				

يظهر من الجدول (7) وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) وفقا لأثر استراتيجية التدريس (تراكيب كيجان، الطريقة الاعتيادية) في المهارات جميعها، ولتحديد لصالح أي من مجموعتي الدراسة كانت الفروق الجوهرية، فقد تم حساب المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية للأبعاد وفقاً لطريقة التدريس، كما هو مبين في الجدول (8).

الجدول (8): الأوساط الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية للقياس البعدي لمهارات مقياس التفكير الجانبي وفقاً لطريقة التدريس

المتغير التابع	طريقة التدريس	الوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
توليد الإدراكات الجديدة بعدي	تراكيب كيجان	4.285	0.201
	الاعتيادية	2.673	0.201
توليد الأفكار الجديدة بعدي	تراكيب كيجان	4.465	0.224
	الاعتيادية	2.785	0.224
توليد الإبداعات الجديدة بعدي	تراكيب كيجان	3.864	0.291
	الاعتيادية	1.803	0.291

يتضح من الجدول (8) أن الفروق الجوهرية بين الاوساط الحسابية المعدلة للقياس البعدي في جميع مهارات مقياس التفكير الجانبي كانت لصالح أفراد المجموعة التجريبية الذين تعرضوا لتراكيب كيجان مقارنة بأفراد الطريقة الاعتيادية، علمًا بأنّ حجم الأثر للأبعاد قد تراوح ما بين (36.7%-42.7%).

وتعزى الفروق لصالح المجموعة التجريبية (التي دُرست باستخدام تراكيب كيجان) إلى أنّ التركيبة أعطت الطلبة الحرية في التفكير واستخدامها في مواقف تعلمية، كما تضمنت أنشطة ومهام رياضية لطلبة المجموعة التجريبية مكنتهم من التعامل مع المهام والمواقف الرياضية، وهذا غير متوفر لطلبة المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية, كما ساعدت تراكيب كيجان على إثراء البيئة المعرفية الرياضية لدى الطلبة من مفاهيم وتعميمات ومهارات وخوارزميات، وذلك من خلال التعلمُ بالمجموعات وزيادة التفاعل والمناقشة بين الطلبة أنفسهم، وبين الطلبة والمعلم، الأمر الذي ساعدهم في تعزيز مهارات التفكير الجانبي لديهم.

كما تُعزى هذه النتائج إلى مجموعة من الأسس التي وجب على المعلّم مراعاتها عند تحسين القدرة على التفكير الجانبي ومهارته، وهي إتاحة الفرص للطلبة للتعلم وتقويم تعلمهم ذاتيًا، مهارة المعلم في إعادة صياغة وتنظيم محتوى وحدة الاقترانات المتشعبة والمتباينات وفق تراكيب كيجان، وقدرة

المعلم على إتاحة الفرص لدى الطلبة لبناء أنشطة إبداعية من خلال معرفته بأسس تنمية مهارات التفكير الجانبي، وقدرته أيضًا على التنوع في طُرق العرض، واختيار الاستراتيجيات المناسبة للمحتوى التعليمي والقدرات العقلية للطلبة.

كما إنَّ هناك دور للطلبة وهو الاعتماد على إيجابيتهم ومشاركتهم الفعّالة من خلال التعلم المتمركز حول الطالب, حيث تُركز أغلب مكونات التراكيب على إيجابية الطالب في تنفيذ المهام, وإتاحة الفرص أمام الطلبة على التعلم في فرق تعاونية, حيث أن الطلبة يتعلمون بشكل أفضل مع باقي أعضاء الفريق؛ لأنهم يجدون الفرص الملائمة لاكتساب المعارف والمهارات المهمة والضرورية للتعلم, كما أنَّ تراكيب كيجان تساعد الطلبة على ربط معرفتهم السابقة بالمعرفة الجديدة, وزيادة قدرتهم على تذكر المعلومات وتُعدل البنية المعرفية لديهم, كما أنها تساعد في تحفيز الطلبة على تفسير وتحليل واستنتاج والبحث عن حلول وبدائل للمهام الرياضية، مما يعزز مهارات توليد إدراكات وأفكار جديدة, كما إنها تقوم على إعطاء الطالب الحرية بالتفكير وتجنب ما يعوق إبداعات الطلبة, وتساهم في توجيه الطلبة نحو التفاعل مع المهام الرياضية التي تمَّ تصميمها مما ساعد في تحفيز تفكير الطلبة وإعطائهم فرصة لاستثمار قدراتهم العقلية في التعلم وهذا يعزز مهارة توليد إبداعات جديدة.

وساعدت تراكيب كيجان على توفير وقت تدريب الطلبة على مهارة التعاون والتشارك بينهم في بناء أنشطة واكتساب مهارات فرعية, كذلك نمّت لدى الطلبة مهارة التوجه الذاتي للتعلم والحياة , والقدرة على التواصل والتعاون مع أعضاء الفريق في تعليم وتعُلم الرياضيات, حيث إنَّ التدريس بواسطة تراكيب كيجان له قدرة كبيرة وأثر فعّال في تنمية مهارات التفكير الجانبي لدى طلاب المرحلة الثانوية من خلال التعلم باستخدام تراكيب غير تقليدية, لذلك يجب الاهتمام والتركيز في تعليم الرياضيات وفق تراكيب كيجان لتنمية مهارات التفكير الرياضي بشكل عام والتفكير الجانبي بشكل خاص, ورفع مستواهم في تعليم وتعلُّم الرياضيات, وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه بحث كل من كاظم(2021), ودراسة العوضي (2019), ودراسة مورينج (Mourrning,2014), والتي توصلت نتائج الدراسات إلى أنَّ التعليم بتراكيب كيجان كأن لها أثر على زيادة التحصيل في مادة الرياضيات كما لها أثر في التفكير الإبداعي والجانبي.

التوصيات:

في ضوء نتائج الدراسة، يمكن تقديم التوصيات الآتية:

1. توجيه انتباه مصممي مناهج الرياضيات إلى بناء مناهج الرياضيات في جميع المراحل الدراسية وفقًا لتراكيب كيجان، لإحداث تكامل بين الجانب المفاهيمي والجانب الإجرائي لها.
2. عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات لتعريفهم بتراكيب كيجان، وتدريبهم على كيفية تطبيقها في الدروس، لما لها من آثار واضحة على تنمية التفكير الجانبي لدى الطلاب.
3. إجراء دراسات حول تراكيب أخرى لكيجان وربطها بمتغيرات أخرى، كالتفكير المتشعب، والتفكير الجبري.
4. إجراء دراسة مقارنة بين تراكيب كيجان كاستراتيجية تدريس، وبعض الاستراتيجيات الأخرى كاستراتيجية التقصي الثنائية، للتعرف على أيهما أكثر فاعلية في تنمية التفكير.
5. إجراء دراسة حول أثر تراكيب كيجان على تنمية التحصيل وأثرها على التفكير لذوي صعوبات التعلم من الطلاب.

المصادروالمراجع

أحمد، م. (2020). فاعلية استخدام تراكيب كيجان التعاونية في تنمية المفاهيم الرياضية والتفكير الإيجابي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، (14)، 656-728.

أغا، ع. (2021). *مهارات التفكير الناقد المتضمنة في منهاج الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا ومدى اكتساب طلبة الصف العاشر لها*. رسالة ماجيستير، الجامعة الإسلامية، فلسطين.

بحيري، م.، وعبد الفتاح، ا. (2019). فاعلية برنامج قائم على سكامبر في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير الجانبي واتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات، 22*(5)،251-323.

حسن، ا.، وفارس، إ. (2019). أثر تصميم تعليمي –تعلُّمي على وفق تراكيب كيجان(Kagan) في مهارات توليد المعلومات لطلاب الأول المتوسط في مادة الرياضيات. *مجلة البحوث التربوية والنفسية، (62)، 301 -322.*

الديب، ح. (2009). *فاعلية استخدام تراكيب كيجان كأسلوب للتعلم التعاوني في زيادة التحصيل في مادة التربية الموسيقية لدى طالبات الصف الخامس بمرحلة التعليم الأساسي. رسالة ماجيستير غير منشورة*، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، السودان.

الصعيدي، م. (2020). فاعلية استراتيجية قائمة على هياكل كيجان في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات الحس العددي والقرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، 3*(3)، 357 -424.

طه، إ. (2018). تخطيط مواقف تعليمية تعلُّمية في ضوء استراتيجيات كيجان لتنمية المهارات الاجتماعية لأطفال الروضة وقياس فعاليتها. *مجلة دراسات في الطفولة والتربية*، (4)، 47-99.

عبد الغفور، ح. (2017). أثر استخدام نماذج كيجن (Kagan) على تنمية التحصيل الدراسي والمهارات الاجتماعية في مقرر الدراسات الاجتماعية والوطنية لدى طالبات الصف الأول المتوسط. *مجلة الطفولة والتربية، كلية رياض الأطفال، جامعة الإسكندرية، 9*(31)، 247-293.

العتيبي، م. (2020). أثر التدريس باستخدام تراكيب كيجان للتعلم التعاوني في التحصيل الدراسي والقدرة على حل المشكلات لدى عينة من طالبات مقرر أحياء 3 بالتعليم الثانوي – نظام المقررات مسار العلوم الطبيعية بمدينة مكة المكرمة. *المجلة الأكاديمية للأبحاث والنشر العلمي*، (17)، 8-34.

عفانه، ن.، الناقة، ص.، وعبد المنعم، ع. (2020). فاعلية برنامج تعليمي مقترح في العلوم قائم على نظرية دي بونو لتنمية مهارات التفكير الجانبي والتنظيم الذاتي للتعلُّم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، 29(2)، 145- 168.

عودة، أ. (2010). *القياس والتقويم في العملية التدريسية*. اربد: دار الأمل للنشر والتوزيع.

العوضي، م. (2019). *أثر استخدام استراتيجية التعلم التعاوني على أساس تراكيب كيغان في التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طالبات الصف السادس الأساسي في لواء سحاب. رسالة ماجيستير غير منشورة*، جامعة الشرق الأوسط، الاردن، عمان.

الغامدي، م. (2021). أثر استخدام أبنية التعلم التعاوني لكاجان في تنمية التحصيل العلمي والمهارات الاجتماعية في العلوم لدى طلاب الصف السادس الابتدائي. *المجلة العربية للدراسات التربوية والاجتماعية*، (16)، 45-87.

الفهد، ع. (2020). *برنامج تدريسي قائم على التلمذة المعرفية وفاعليته في تنمية مهارات التفكير الجانبي والتواصل الرياضي لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض. رسالة دكتوراه غير منشورة*، جامعة الامام محمد بن سعود الإسلامية.

القضاة، أ. (2017). *فاعلية استخدام أنموذج دانيال في التحصيل والتفكير الجانبي لدى طلبة الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات في العراق. رسالة ماجيستير غير منشورة*، جامعة آل البيت، الأردن.

القضاة، م. (2009). أثر التعلم التعاوني في تنمية التفكير الإبداعي عند طلبة الصف التاسع في مبحث التاريخ. مجلة *العلوم التربوية، 36*(1)، 267-276.

كاظم، ر. (2021). أثر استراتيجية البطاقات المروحية في تحصيل مادة الرياضيات والتفكير الجانبي لدى طلاب المرحلة المتوسطة. *دراسات: العلوم التربوية*، (56)، 363-387.

كسناوي، ن. (2019). فاعلية تدريس العلوم باستخدام نماذج كيجان في تنمية التحصيل ومهارات العمل الجماعي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة مكة المكرمة. *مجلة البحث العلمي*، (20)، 305 – 350.

كمال، أ. (2017). أثر استخدام نظرية التعلّم المستند إلى الدماغ في تدريس التاريخ على تنمية مهارات التخيل التاريخي والتفكير الجانبي لتلاميذ المرحلة. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، (95)، 34-76.

متولي، ش.(2019). وحدة مقترحة قائمة على مدخل توليد الأفكار وفاعليتها في تنمية مهارات التفكير المتجدد لتلاميذ الصف الأول الإعدادي في مادة الدراسات الاجتماعية. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، (109)، 44-87.

المحمدي، ن.(2018). فاعلية استخدام استراتيجية تراكيب كيجان (Kagan) في تنمية التحصيل الدراسي والاتجاهات نحو البيئة الصفية في مقرر الحاسب الآلي لطالبات المرحلة المتوسطة. *مجلة العلوم التربوية، 3*(1)، 195-224.

المسعودي، ز.، والمالكي، ع. (2020). مدى استخدام معلمات الرياضيات بالمرحلة الثانوية لمهارة توليد إدراكات جديدة إحدى مهارات التفكير الجانبي في المملكة العربية السعودية. *المجلة العربية للنشر العلمي*، جامعة جدة، (27)، 274-291.

المنصوري، م. (2018). فاعلية نموذج فينك لتنمية التفكير الجانبي في الرياضيات لدى طلاب الصف الثامن المتوسط بدولة الكويت. *مجلة كلية التربية بجامعة الإسكندرية، 2*(4)، 193-211.

REFERENCES

Abed AL- gafor, H. (2017). The effect of using Kagan models on the development of academic achievement and social skills in the social and national studies course for first-grade female students. *Journal of Childhood and Education. Kindergarten School. Alexandria University, 9*(31), 247-293.

Afaanah, N., & AL-Naka, S. (2020). The effectiveness of a proposed educational program in science based on de Bono theory to develop lateral thinking skills and self-regulation for learning among eighth grade female students in Gaza. *Journal of the Islamic University for Educational and Psychological Studies, 19*(2), 145-168.

Ahmad, A. (2020). The effectiveness of using Kagan collaborative structures in developing mathematical concepts and positive thinking among his elementary school students. *Journal of Fayoum University for Educational and Psychological*

Sciences, 14(7), 656-728.

Aithal, P. S., & Kumar, P. M. (2016). Using six thinking hats as a tool for lateral thinking in organizational problem solving. *International Journal of Engineering Research and Modern Education (IJERME*), 1*(2)*, 225-234.

AL-Aoedy, M. (2019). *The effect of Using the Cooperative Learning Strategy Based on Kagan Structure in Creative Thinking in Mathematics among Female Sixth Grade Student in Sahab District. Unpublished Master Thesis*, Middle East University, Jordan, Amman.

Al-Atebey, M. (2020). The impact of using Kagan structures for cooperative learning on the Achievement and Problem Solving in a sample of students Biology (3) in Secondary Education System in Holy Makah city. *Academic journal for research and scientific publishing*, (17), 8-34.

AL-Deab, H. (2009). *The effectiveness of using Keegan's structures as a method of cooperative learning in increasing achievement in music education for fifth-grade female students in the basic education stage. Unpublished Master Thesis*, Sudan University of Science and Technology, Sudan.

AL-Fahad, A. (2020). *A teaching program based on cognitive apprenticeship and its effectiveness in developing lateral thinking and mathematical communication skills for first year secondary school students in Riyadh. Unpublished doctoral dissertation*, Imam Muhammad Bin Saud Islamic University.

AL-Gamedy, M. (2021). The effect of using Kagan collaborative learning buildings on the development of scientific achievement and social skills in science among sixth grade students. *The Arab Journal for Educational and Social Studies,* (16), 45-87.

Al-Jarrah, A. A., & Al Tarawneh, M. A. F. (2021). The impact of SCAMPER and Baron's Techniques on the Development of English Language Critical Thinking Skills: Applied Study on 10th Grade Students. *Dirasat: Educational Sciences,* 48*(3*), 437-445.

AL-Kada, M. (2009). The effect of cooperative learning on the development of creative thinking among ninth grade students in the subject of history. *Journal of Educational Sciences, 36*(1), 267-276.

AL-Kada, R. (2017). *The effectiveness of using the Daniel model in the achievement and lateral thinking of the students of the second intermediate grade in mathematics in Iraq. Unpublished Master Thesis*, Al al-Bayt University, Jordan.

AL-Mahmady, N. (2018). The effectiveness of using the Kagan Structures strategy in developing academic achievement and attitudes towards the classroom environment in the computer course for middle school students. *Journal of Educational Sciences, 3*(1), 195-224.

AL-Mansore, M. (2018). The effectiveness of Fink's model for developing lateral thinking in mathematics among eighth grade students in the State of Kuwait. *Journal of the Faculty of Education, University of Alexandria, 2*(4), 193-211.

AL-Masody, Z., & AL-maleke, A. (2020). The extent to which secondary school mathematics teachers use the skill of generating new perceptions as one of the lateral thinking skills in the Kingdom of Saudi Arabia. *Arab Journal for Scientific Publication, Jeddah University*, (27), 274-291.

AL-Saeidy, M. (2020). A strategic Effectiveness Based on Kagan Structures in Teaching Mathematics to Develop Numerical Sense Skills and The Twenty-First Century among Middle School Students in The Kingdom of Saudi Arabia. *International Journal of Research in Educational Sciences*, *3*(3), 357-424.

Bahery, M., & ABD al-fatah, A. (2019). The effectiveness of a program based on Scamper in teaching mathematics to develop lateral thinking and decision-making skills among middle school students. *Mathematics Education Journal, 22*(5), 251-323.

Californin, P. (2018*). The effects of Kagan structure- numbered heads together-on common core algebra 1, learning in the ninth grade. Unpublished doctoral dissertation*, North central University.

Cline, L. (2007). *Impact of Kagan Cooperative Learning Structures on Fifth Grade: Mathematical Achievement. Unpublished doctoral dissertation*, Walden University.

Egodawatte, G., & Stoilescu, D. (2015). Grade 11 Students' Interconnected Use of Conceptual Knowledge, Procedural Skills, and Strategic Competence in Algebra: A Mixed Method Study of Error Analysis. *European journal of science and*

mathematics education, 3(3), 289-305.

Farajallah, A. K., & Battah, A. H. (2020). The Impact of Employing Dramatized Lessons on the Development of Verbal Mathematical Problems Solving Skills and Attitudes Towards Mathematics Among Third Graders. *Dirasat: Educational Sciences*, 47*(2)*,661-677.

Farmer, L (2017). *Kagan cooperative Learning Structures and the Effects on Students Achievement and Engagement. Unpublished Master Thesis*, Northwestern college, Iowa.

Hasan, A., & Fares, E. (2019). The impact of an instructional-learning design according to Keegan structures on the information generation skills of first intermediate students in mathematics. *Journal of educational and psychological research*, (62), 301-322.

IGE, O. A., & Hlalele, D. J. (2020). Thinking Disposition Factors and Academic Achievement of School Prefects' in Civic Education Concepts. *Dirasat: Educational Sciences*, 47*(2*), 620-627.

Kadem, R. (2021). The effect of the chopper cards strategy on mathematics achievement and lateral thinking among middle school students. *Educational Studies Journal*, (56), 363-387.

Kagan, S., & Kagan, M. (2009). *Kagan Cooperative learning.* San clement, CA: Kagan publishing.

Kamal, A. (2017). The Effect Brain based Learning Theory in teaching history for Development Historical Imagination and the Lateral thinking in primary Stage Pupils. *Journal of the Educational Society for Social Studies*, (95), 34-76.

Kasnaoy, N. (2019). The effectiveness of teaching science using Keegan's models in developing achievement and teamwork skills for second grade intermediate female students in the holy city of Makah. *Scientific Research Journal*, (20), 305-350.

Lamb, R., Annetta, L., & Vallet, D. (2015). The interface of creativity, fluency, lateral thinking, and technology while designing Serious Educational Games in a science classroom. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, *13*(2), 219-242. https://doi.org/10.14204/ejrep.36.14110

Lawrence, A. S., & Xavier, S. A. (2013). Lateral Thinking of Prospective Teachers. *Online Submission*, *1*(1), 28-32.

Leinwarnd, S. E. (2014). National Council of Teachers of Mathematics. *Principles ro actions: Ensuring Mathematical success for all. Reston: VA: Author*.

Matolay, S. (2019). A proposed unit based on the entrance to generating ideas and their effectiveness in developing renewed thinking skills for first year middle school students in the subject of social studies. *Journal of the Educational Society for Social Studies*, (109), 44-87.

Mourning, E. (2014). *Kagan cooperative learning model and mathematics achievement of economically disadvantaged middle school students* (Doctoral dissertation, Walden University).

National Research Council, & Mathematics Learning Study Committee. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Academies Press.

NCTM, P. (2000). standards for school mathematics, Reston, VA. *EE. UU*.

Oada, A. (2010). *Measurement and evaluation in the teaching process*. Irbid: Dar Al-Amal for publication and distribution.

Omar, A. (2021). *Critical thinking skills included in the mathematics curriculum for the upper elementary stage and the extent to which tenth grade students acquired them. Master Thesis*, Islamic University, Palestine.

Sevinc, S., & Galindo, E. (2022). Noticing student mathematical thinking: Self-contemplation of a pre-service teacher. *European Journal of Science and Mathematics Education, 10*(2), 154-169.

Smith, M. (2018). *Kagan Strategies in the Preschool Classroom and their Effectiveness with Engagement and Academic Response. Unpublished Master Thesis*, Northwestern Collage, Iowa.

Susilawati, W., Karyadinata, R., & Sugilar, H. (2019, March). Cognitive conflict strategy to the improvement of students' lateral mathematical thinking ability. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1175, No. 1, p. 012174). IOP Publishing.

Taha, E. (2018). Planning educational situations in the light of Kagan strategies to develop the social skills of kindergarten children and measuring their effectiveness. *Journal of Studies in Childhood and Education, (4*), 47-99.