أثر استخدام استراتيجية التعلم المقلوب في تدريس الرياضيات علي تنمية مهارات التفكير الناقد في مادة الرياضيات لدي طلاب الصف الثالث الإعدادي

إعداد/ رضوى محمد إسماعيل

أ.د/ فايز محمد منصور
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية -جامعة الفيوم

أ.د/ مصطفي حفيضة سليمان
أستاذ علم النفس التربوي
كلية التربية-جامعة الفيوم

المستخلص

هدف البحث إلى الكشف عن أثر استخدام استراتيجية التعليم المقلوب في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، وقد أعدت الباحثة اختبار مهارات التفكير الناقد وتم ضبطه علمياً، كما أعدت دليلا للمعلم وكراسة للتلميذ، وتكونت عينة الدراسة الأساسية من (42) طالبة قسمت إلى مجموعتين: الأولى تجريبية مكونة من (21) طالبة، والثانية ضابطة مكونة من (21) طالبة، وللإجابة عن فروض البحث استخدمت الباحثة عدداً من الأساليب الإحصائية وهى الإحصاءات الوصفية، واختبار"ت" للعينات المستقلة، واختبار حجم الأثر، وتوصلت نتائج البحث إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارات التفكير الناقد وهي (التحليل والاستقراء والاستدلال والاستنتاج وتقويم الحجج) لصالح المجموعة التجريبية ما عدا مهارة تقويم الحجج التى جاءت بقيمة غير دالة إحصائياً، ووجد أن حجم التأثير (وفقا لمعامل كوهين) لكل مهارة من المهارات الخمس على التوالي هي: 1.3، 2.6، 1.5، 0.2،1 وكلها قيم معامل تأثير قوية ، فيما عدا مهارة تقويم الحجج والتي بلغ معامل التأثير لها0.2 وهي قيمة ضعيفة.

الكلمات المفتاحية: استراتيجية التعلم المقلوب ، مهارات التفكير الناقد ، تلاميذ المرحلة الإعدادية

Abstract

The research aimed to reveal the effect of using the flipped learning strategy on developing critical thinking skills among third year preparatory students. The researcher prepared the critical thinking skills test, and The validity and reliability of the test was verified, she has prepared a guide for the teacher and a brochure for the student.

The sample of the basic study consisted of (42) female students, divided into two groups: the first is experimental, and the second is a controlling one. In order to answer the research hypotheses, the researcher used a number of statistical methods, namely descriptive statistics and the "T" test for independent samples, and the effect extent.The results of the study revealed that there were statistically significant differences between the scores average of the experimental and controlling groups in each of the critical thinking skills (analysis, explanation, conclusion, inference, and evaluation of arguments) in favor of the experimental group, except for the skill of evaluating arguments, which came with a non-statistically significant value. The effect extent was found to be (According to Cohen's coefficient) for each of the five skills, respectively, are: (1.3) (2.6) (1.5) (1) (0.2), all of which are strong influence coefficient values, except for the skill of evaluating arguments, which has an impact coefficient of 0.2, which is a weak value.

Keywords: flipped learning strategy, critical thinking skills, preparatory school students.

مقدمة

تعد الرياضيات من العلوم المهمة التي لا يستغنى عنها أي فرد في المجتمع مهما كانت ثقافته أو فكره أو حتى عمره، حيث نعتمد عليها في حياتنا اليومية وفي مختلف مجالات الحياة، كما أنها ركيزة أساسية للعديد من العلوم الأخرى وهي مقياس للتقدم وأداة فعالة لمواكبة التطور العلمي، وكلما زاد استخدامها زادت الحضارات وازدهرت؛ فلولا علم الرياضيات بفروعه لما وصل العالم إلى هذا المستوي من التقدم والازدهار، ولولاها ما نعمنا بما ننعم به من تقنيات حديثة ووسائل راحة؛ ولذلك أصبح تطوير العملية التعليمية ضرورة حتمية لمواكبة التطور العلمي والتكنولوجي السريع باعتبار أن الهدف النهائي للتعليم هو تنمية التفكير بما يتيح للمتعلم التمكن من المتطلبات المعرفية والمهارية والوجدانية لمواجهة هذه التحديات، وباعتبار أن التفكير هو الأداة القادرة علي تطوير إمكانيات المتعلم بما يمكنه من مواجهة التحديات الهائلة؛ فمع مرور الوقت تصبح المعرفة قديمة ومستهلكة ولكن مهارات التفكير باقية وهي التي تساعد الفرد على اكتشاف المعرفة الجديدة وحل المشكلات و لذلك حرصت النظم التعليمية في الدول المتقدمة علي تنمية مهارات التفكير لدي أبنائها، وذلك

من اكتساب القدرة على التعامل بفعالية مع أي نوع من المعارف والمعلومات أو المتغيرات التي يأتي بها المستقبل .

تستلزم إصلاحات تعليم الرياضيات في جميع أنحاء العالم تحويل التركيز من التعلم التقليدي القائم على الكتب المدرسية إلى التعلم البنَّاء، مما يتطلب من المعلمين

تغيير استراتيجيات التدريس الخاصة بهم لمساعدة الطلاب على حل المشكلات غير الروتينية، وهذا يستلزم التركيز على تنمية مهارات التفكير الناقد في تعلم الرياضيات، حيث أن مهارات التفكير الناقد ترتبط ارتباطًا وثيقًا بحل المشكلات الرياضية، ويُعد اكتساب مهارات التفكير الرياضي بشكل عام والتفكير الناقد بشكل خاص من أهم أهداف تعليم الرياضيات، حيث أن هذه المهارات مهمة لتفسير المواقف وتوليد الحلول في موقف المشكلة. (النمرات، وآخرون ، 2020 ,944).

حيث تعتبر مهارات التفكير الناقد في الرياضيات في غاية الأهمية للطلاب، و يُعد التفكير الناقد عاملاً أساسيًا في التمييز بين الطلاب الذين يجرون العمليات الحسابية من أولئك الطلاب الذين يفهمون حقًا ما يفعلون، كما يعد التفكير الناقد هدفًا تعليميًا أساسيًا في العديد من البلاد، ولتحقيق هذا الهدف يجب تشجيع الطلاب على أن يستخدموا التفكير الناقد في تعلم المفاهيم والحسابات والنظريات (Aini,et al, 2019, 1).

وقد أكدت العديد من الدراسات على أهمية تعليم مهارات التفكير الناقد للطلاب ومنها (Ebosele Peter,2012) ، (Strohmyer,2016) ، (Santoso,2018) ،(Aini, 2019) (غدير زين الدين، ونورة مرزوق، 2019)(غازي ضيف و على محمد, 2019) (أحمد علي وسيد محمد ,2019) (النمرات، وآخرون ,2020) (Ardianti,2020) (Akhdinirwanto,2022) .

ومع هذا الدور المتعاظم للرياضيات أصبح من الأهمية بمكان اعداد أجيال المستقبل ليكونوا قادرين على مواجهة تحديات العصر مما يتطلب اعداد قوياً في الرياضيات،

والبحث عن طرق تدريس جديدة تركز على المتعلم كمحور أساسي، وعدم تهميش دوره في الفصل وإتاحة الفرصة للطالب للمشاركة والتفاعل داخل الفصل وخارجه.(أبو سكران . 2,2012)، وحيث إن دمج التكنولوجيا في العملية التعليمية لم يعد رفاهية بل أصبح ضرورة وعنصراً أساسياً في العملية التعليمية؛ حيث ساهم التقدم العلمي والثورة الهائلة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تطوير أشكال التعلم وأنماطة، وأدى إلى فتح أفاق جديدة في مجال التعليم والتعلم، ولم يعد بالإمكان الإعتماد على التعلم التقليدي فقط أو الاعتماد على المعلم كمحور أساسي لعملية التعلم مما يتطلب استخدام أساليب تدريسية حديثة تتلائم مع الكم الهائل من المعلومات وتلبي احتياجات المتعلم وتفعل دوره في العملية التعليمية ليصبح المتعلم هو محور العملية التعليمية؛ وبالتالي أصبح لزاماً علي مناهج وطرق تدريس الرياضيات أن تتجاوب مع التغير والتطور المستمر فتخلع عنها رداءها التقليدي والذي يقتصر علي تطبيق مجموعة من القواعد والقوانين مما يؤدي لابتعاد معظم الطلاب عن دراستها، ومن هنا ظهرت الحاجة لاستخدام استراتيجيات وأساليب حديثة في تدريس الرياضيات للانتقال بتعليم الرياضيات من الصورة المعتادة إلي صورة حديثة تهدف إلي الارتقاء بتفكير الطلاب الذي يواجهون مستقبلاً مليئاً بالتحديات، ومن خلال الأدبيات التربوية هناك بعض الاستراتيجيات التي تمكننا من الانتقال بالرياضيات من الصورة التقليدية إلي صورة حديثة ومنها التعلم المقلوب (المعكوس) . ويعد التعلم المقلوب أحد الحلول التقنية لعلاج ضعف التعلم التقليدي حيث يسعي نمط التعليم المقلوب إلي إعادة تشكيل العملية التعليمية ليتم تغيير الدور

التقليدي الذى تقوم به المدرسة والمنزل بحيث يحل كل منهما مكان الآخر وهو ما أعطي هذا النمط اسمه (علاء الدين سعد 91,2015)

إن فكرة التعلم المقلوب تستند في أساس تكوينها إلي مفاهيم مثل التعلم النشط وفاعلية الطلاب ومشاركتهم فقيمة هذا النوع من التعلم تكمن في تحويل وقت الحصة بشكل عمدى إلى ورشة تدريبية يمكن من خلالها أن يناقش الطلاب ما يريدون بحثه واستقصاءه حول المحتوى العلمي، كما يمكنهم من اختبار مهاراتهم في تطبيق المعرفة والتواصل مع بعضهم البعض أثناء ادائهم للأنشطة الصفية، وخلال وقت الفصل يقوم المعلمون بوظائف مماثلة لوظائف المدربين أو الموجهين وتشجيع الطلاب على القيام بالبحث أو الاستقصاء الفردي والجهد الجماعي التعاوني الفعال، وبمعني آخر يتم في هذا النوع من التعلم التبادل فما يتم إنجازه في الفصل يقوم الطالب بإنجازه في المنزل وما يتم عادة انجازه في المنزل من تدريبات وتمارين وأنشطة ينجز في وقت الفصل (الخليفة وآخرون ،2015 5)

والسؤال الذى يطرح نفسه الآن: لماذا لا نوظف جلوس ابنائنا معظم أوقاتهم على الانترنت أو استخدامهم للهواتف الذكية أو حواسيبهم الخاصة في تفعيل بيئة تعليمية مناسبة ومحببة إلى نفوس ابنائنا من الطلاب؛ حيث أشارت دراسة (Driscoll , 2012 ,2) تزايد تسجيل الطلاب للتعلم عبر الإنترنت بمعدل أسرع من ذي قبل، ويمكن باستخدام ممارسات تربوية سليمة توفير بيئات تعلم إلكترونية فعالة؛ حيث أن بيئة التعلم عبر الإنترنت توفر فرصا للتعلم المرن، وتساعد الطلاب على تحمل المسؤولية عن تعلمهم، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن أداء ورضا الطلاب عن التعلم عبر الإنترنت لم يقل عنه في التعلم داخل الفصل.

مشكلة البحث

ومن خلال ما سبق تتضح أهمية تنمية مهارات التفكير الناقد، وعلي الرغم من أهمية مهارات التفكير الناقد إلا أنه من الملاحظ ضعف الطلاب في هذه المهارات، وعلى الرغم من أن طلاب الرياضيات ينظرون إلى التفكير الناقد باعتباره مهارة مهمة إلا أنهم لا يعرفون كيف يفكرون بشكل ناقد، حيث لا يولد الطلاب ولديهم القدرة على التفكير الناقد(Ebosele Peter, 2012, 41). ويتضح أيضا الدور الكبير الذى يقع علي عاتق مادة الرياضيات فهي بطبيعتها مادة تعتمد علي التفكير وتصبو إلي تنمية مهارات التفكير، ومن هنا ظهرت الحاجة إلي تحري أثر استراتيجيات أكثر فاعلية لتنمية مهارات التفكير الناقد لدي طلاب الصف الثالث الإعدادي، ومن خلال اطلاع الباحثة علي العديد من الادبيات التربوية وانطلاقاً من توصية بعض الدراسات السابقة مثل: (Toivola,2022) (Shahrill et al,2022) (Pardimin,2022) (Rochmiyati et al,2020)(Zhao et al,2021) (الغامدي 2017,) (الزين, 2015) والتي أظهرت فاعلية التعلم المقلوب وفي ظل تزايد الحاجة إلي تطبيق أساليب واستراتيجيات حديثة في التعلم واستكمالاً لهذه الدراسات اتجهت الباحثة لإجراء البحث الحالي، ومن هذا المنطلق فإن البحث الحالي يسعي للإجابة عن السؤال الرئيسي التالى :

ما أثر استخدام استراتيجية التعلم المقلوب في تدريس الرياضيات علي تنمية مهارات التفكير الناقد لدي تلاميذ الصف الثالث الإعدادي ؟

وقد صاغت الباحثة عددا من الأسئلة الفرعية الآتية –:

1) هل تختلف متوسطات استجابات المجموعة التجريبية في الدرجة الكلية لكل مهارة من مهارات التفكير الناقد في التطبيق البعدي اختلافا دالا مقارنة بالمجموعة الضابطة؟

2) هل تختلف متوسطات استجابات المجموعة التجريبية في الدرجة الكلية لكل مهارة من مهارات التفكير الناقد في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي اختلافا دالا؟

فروض البحث–:

حاولت الباحثة اختبار الفروض التالية :

1) يختلف متوسطا استجابات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في الدرجة الكلية لمهارات التفكير الناقد اختلاف دال إحصائيا لصالح المجموعة التجريبية .

2) يختلف متوسطا استجابات المجموعة التجريبية في الدرجة الكلية لمهارات التفكير الناقد في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي اختلاف دال إحصائيا لصالح التطبيق البعدي.

أهداف البحث :

يسعى البحث الحالى إلى تحقيق الأهداف التالية :

1. تنمية مهارات التفكير الناقد لدي تلاميذ الصف الثالث الإعدادي .
2. الكشف عن أثر التعليم المقلوب في تنمية مهارات التفكير الناقد لدي تلاميذ الصف الثالث الإعدادي .
3. تقديم خطوات تدريسية واضحة لاستخدام التعليم المقلوب بصورة سلسة .

أهمية البحث:

_قد تفيد نتائج الدراسة الحالية في تحقيق ما يلي :

1. مساعدة الباحثين عن طريق إثراء الجانب النظري حول استراتيجية التعلم المقلوب ومهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
2. تقديم المساعدة لمعلمي الرياضيات للصف الثالث الإعدادي لتحسين تدريسهم للرياضيات باستخدام استراتيجية التعليم المقلوب حيث يكون فيها الطالب هو محور العملية التعليمية .
3. تقديم دليل للمعلم يوضح كيفية استخدام التعليم المقلوب في تدريس وحدة الهندسة المقررة علي طلاب الصف الثالث الإعدادي في الفصل الدراسي الثاني مما قد يفيد المعلمين في إعداد وحدات دراسية أخرى باستخدام هذه الاستراتيجية .
4. تلفت نظر المعلمين والتربويين إلي أهمية تنمية مهارات التفكير الناقد لدي الطلاب .
5. إفادة موجهي ومشرفي الرياضيات من خلال تقديم قائمة بمهارات التفكير الناقد والتي تمثل إطار مرجعي .
6. توظيف التقنيات الحديثة في العملية التعليمية .
7. مساعدة تلاميذ الصف الثالث الإعدادي علي الارتقاء بمهارات التفكير الناقد .

حدود البحث:

الحدود الزمنية: عام 2022

الحدود المكانية: محافظة الفيوم

الحدود الموضوعية: مادة الهندسة للصف الثالث الاعدادي الفصل الدراسي الأول

الوحدة: الهندسة التحليلية

مهارات التفكير الناقد وتشمل: (مهارة التحليل و مهارة الاستقراء و مهارة الاستدلال و مهارة الاستنتاج و مهارة تقويم الحجج) .

الحدود البشرية: عينة من تلاميذ الصف الثالث الاعدادي بمدرسة العلياء الخاصة

مصطلحات البحث :

بعد الاطلاع على التعريفات الخاصة باستراتيجية التعلم المقلوب ومهارات التفكير الناقد تم صياغة المصطلحات الإجرائية على النحو التالي:

استراتيجية التعلم المقلوب:

ويعرف بأنه : نموذج تعليمي يهدف إلى استبدال الحصة التقليدية بمهام فردية وتعاونية نشطة، حيث يشاهد الطلاب مقطع فيديو قصير في المنزل وقبل الحضور للفصل، ويتم تركيز وقت الحصة على أنشطة التعلم المصممة لملء فجوات المعرفة وتثبيت المعارف والمهارات للوصول لمستويات عليا من الفهم.

التفكير الناقد:

ويعرف بأنة :نمط من أنماط التفكير يستخدمه التلميذ ويعتمد على تأمل المسائل الرياضية للتمييز بين المفاهيم الصحيحة والمفاهيم الخاطئة .

مهارات التفكير الناقد:

وتعرف بأنها: مجموعة من العمليات العقلية التي يقوم بها الطالب الطالب للتمييز بين الحل الصحيح والخطأ للمشكلة الرياضية وإصدار الأحكام المناسبة وهي (التحليل والاستقراء والاستدلال والاستنتاج وتقويم الحجج) وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار مهارات التفكير الناقد الذي أعدتة الباحثة.

الإطار النظري

المحور الأول : التعلم المقلوب :

يشهد العالم الآن موجة تحول وتطور مدعمه بالتكنولوجيا، ولقد تحقق هذا التحول على جميع المستويات والمجالات مما شجع على ظهور طرق ووسائل تدريس جديدة للطلاب، ولكن هذا التحول غالبًا ما يكون بطيئًا للغاية مما يتسبب في عدم مواكبة الطرق والإجراءات التعليمية التي تحدث داخل الفصل الدراسي مع السياق الذي يتطور فيه، مما يتطلب استخدام استراتيجيات واتجاهات تربوية جديدة تُوظف التكنولوجيا الحديثة ،وفي طليعة الاتجاهات التربوية المبتكرة يبرز التعلم المقلوب الذي يتميز باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وإعطاء القيادة للطلاب **(López Belmonte, 2019, 7, 1226).**

أولا: مفهوم التعلم المقلوب :

التعلم هو عنصر أساسي في كل مجتمع، وأصبح اكتساب المعرفة والمهارات المختلفة محور اهتمام العديد من البلدان، وهذا ما لا توفره طرق التدريس التقليدية، التي تركز على قدرة الطلاب على التذكر والحفظ، ومع اختلاف طلاب اليوم عن العصور السابقة واستخدامهم لمختلف صور التكنولوجيا والبحث عن المعلومات باستخدام الانترنت؛ مما يستلزم الاتجاه لاستراتيجيات تدريس غير تقليدية بحيث تجذب المتعلمين وتدفعهم للإبداع وتستفيد من استخدامهم للانترنت والتكنولوجيا، ومن هذه الاستراتيجيات: استراتيجية التعلم المقلوب، حيث تناولها العديد من الباحثين والتربويين بوجهات نظر مختلفة ومن تعريفات التعلم المقلوب ما يلي:

عرف (Safapour etal, 2019, 220) التعلم المقلوب بأنه قلب للإجراءات التي تتم تقليديًا داخل الفصل الدراسي لكي تحدث خارج الفصل، حيث يتلقى الطلاب المحاضرات خارج الفصل، ويتم العمل على المهام وحل المشكلات التي كانت تتم في المنزل داخل الفصل.

وعرفه (Pardimin etal, 2022, 2249) بأنه تعلم الطلاب ما اعتادوا عليه في الفصل في المنزل من خلال مشاهده الفيديو التعليمي في المنزل، ويتم إكمال الواجبات المنزلية في المدرسة.

بينما عرفته شبكة التعلم المعكوسة (2014) بأنه نهج تربوي يوجه فيه المعلم الطلاب بصورة جماعية وفردية، ويتم تحويل الفصل إلى بيئة تعلم ديناميكية وتفاعلية يوجه فيها المعلم طلابه إلى تطبيق المفاهيم والمشاركة بشكل خلاق في الحصة (Toivola etal, 2022, 2)

كما عرفه (Rochmiyati and Supriadi, 2020, 71) بأنه نموذج يتعلم فيه الطلاب مواد جديدة من خلال مشاهدة مقاطع الفيديو التعليمية بشكل مستقل في المنزل، ثم في الفصل تتم مناقشة الدرس وحل الواجبات التي كانت تتم في المنزل في نظام التعلم التقليدي.

وعرفه السعدون بأنه استراتيجية تدريسية يتم فيها نقل الأنشطة التي عادة ما تتم في القاعة الدراسية كشرح الدروس والمحاضرات إلى المنزل وفي المقابل نقل الأنشطة التي عادة ما تتم في المنزل إلى القاعة الدراسية كواجبات منزلية (السعدون, 2016).

وبناء على ما سبق 'يعرف التعلم المقلوب بأنة: استراتيجية تدريسية يقوم فيها الطالب بمشاهدة مقطع الفيديو المتعلق بالدرس الذي أعده المعلم سابقا قبل الحضور للفصل، وفي الفصل يقوم الطالب بحل التمارين والنقاش البناء مع زملائه، ويتمثل دور المعلم في إدارة النقاش والاجابة علي أسئلة الطلاب والانتقال بالطلاب إلي مستويات عليا من الفهم والتفكير.

ثانيا: خطوات تنفيذ إستراتيجية التعلم المقلوب :

لا يوجد نموذج واحد لتنفيذ التعلم المقلوب، وتكمن الفكرة الأساسية في قلب النهج التعليمي باستخدام مقاطع الفيديو التي ينشئها المعلم، ويتفاعل معها الطلاب قبل

الحضور للفصل في المنزل، ويصبح الفصل هو المكان المناسب للعمل من خلال حل المشكلات ومناقشة المفاهيم والتعلم التعاوني والاستغلال الأمثل للوقت، وقد أكدت العديد من الدراسات على الحاجة إلى استخدام تقنيات الوسائط المتعددة في نموذج التعلم المطلوب حيث يمكن دمج النصوص والصور والرسوم المتحركة والفيديو والصور والصوت لتحسين التدريس والتعلم؛ نظرًا لأن الوسائط المتعددة تثير حواسًا متعددة في وقت واحد مما يمكن أن يؤدي إلى نتائج فعالة في التدريس والتعلم **(Al-Zoubi, 2021, 794)**.

يستلزم تنفيذ الفصل المقلوب تصميمًا تعليميًا مدروسًا بحيث يشاهد الطلاب محتوى الدرس قبل الحضور للفصل، ويتم تركيز وقت الفصل على أنشطة التعلم المصممة لتعميق الفهم والمعرفة من خلال التطبيق والتحليل والتخطيط وحل المشكلات وغالبًا ما يتضمن أنشطة بعد الفصل لتحفيز الطلاب على التفكير وربط النقاط معًا مما يُحسن الاحتفاظ بالمعرفة (دليل عملي للفصل الدراسي المعكوس، ص1).

وقد حدد **(Bleiler – Baxter, Hart, Stayer)** ثلاثة معايير لتطبيق التعلم المقلوب :

[1] خارج الفصل : استخدام المهام التعليمية والأنشطة لتحفيز الطلاب ودفعهم للاستجابة.

[2] داخل الفصل : استخدام المهام لبناء معرفة جديدة يحتاجها الطلاب في المستقبل.

[3] ربط للمهام داخل وخارج الفصل : من خلال طريقة التدريس نفسها **(Al-Zoubi, 2021, 794)**.

استنادًا إلى تحليل احتياجات الطلاب يحتوي نموذج الصف المقلوب على مقطع فيديو تعليمي يشتمل على مادة تعليمية مقدمة بالتفصيل، ومرفقة بأمثلة عن فكرة

الدرس حتى يتمكن الطلاب من فهمها بسهولة وقد يسهل من ذلك أن تكون الفيديوهات مصحوبة برسوم متحركة، كما يجب مراعاة سهولة وصول الطلاب إلى مقاطع الفيديو وسهولة تنزيلها في أي مكان و زمان، ويجب أن يوفر المعلم طريقة سهلة للطلاب لطرح الأسئلة المتعلقة بالمفاهيم الغير مفهومة من الفيديو التعليمي مع توفير طريقة تُمكن الطلاب من قياس مدى فهمهم للفيديو التعليمي من خلال أسئلة يتم الإجابة عنها على شكل اختبارات بصورة فردية، ويساعد المعلم الطلاب عند التعلم داخل الفصل باستخدام أنشطة وطرق متنوعة وإدارة النقاشات وتقسيم الطلاب لمجموعات حتى يقيس فهمهم ولكي لا يكون التعليم مملاً، ويحتاج نموذج التعلم المقلوب للمرور بعدة مراحل ليصبح فعالاً وهي:

[1] التخطيط : وتشمل :

أ. تحديد الموضوع الذي سيُدرس وتحديد الأداءات التي يجب أن يتمتع بها الطلاب، ثم تجميع عدداً من الأسئلة وتقسيمها ما بين الفيديو التعليمي والأسئلة التي سيحلها الطلاب في الفصل والأسئلة الخاصة بالتقويم.

ب. تحديد أنشطة التعلم التي ستتم داخل الفصل والأنشطة المطلوبة بعد الفصل.

ج. إعداد الأجهزة مثل الكاميرا والهواتف وحامل للهاتف واللوحات وجهاز الكمبيوتر لصنع مقاطع الفيديو.

[2] إنشاء أو تسجيل الفيديو :

يقوم المعلم بعمل فيديو تعليمي حيث يقدم المعلم الموضوع بطريقة المحاضرة، ويوضح كيفية حل الأسئلة، وبعد تسجيل الفيديو يتم إتاحته للطلاب بطريقة تُسهل على الطلاب متابعتها مع مراعاة أن يشتمل الفيديو التعليمي على أسئلة تدريب ليمكن الطلاب استخدامها لقياس مدى فهمهم لموضوع الدرس.

[3] المشاركة :

يشارك المعلم الفيديو التعليمي الذي يتم تسجيله مع الطلاب قبل حضورهم للفصل حتى يتمكنوا من الدراسة في المنزل.

[4] التشجيع :

يجب على المعلم تشجيع طلابه على الاستعداد للفصل ويتم هذا من خلال إجراء اختبارات قصيرة في أول الحصة ويستلزم هذا من المعلم ما يلي :

- أن يحدد بوضوح ما يتوقعه من الطلاب.
- يحدد الهدف من مشاهده الفيديو التعليمي في المنزل.
- يحدد للطلاب الموضوع بدقة مع إعطائهم مهمة أو تقويم بعد انتهاء الفيديو التعليمي.

[5] تقديم الأنشطة :

بعد مشاهدة الطلاب للفيديو التعليمي ودراسة الموضوع والعمل على الأسئلة المطروحة في الفيديو يتم الانتقال لمرحلة الأنشطة داخل الفصل من خلال الأسئلة التي يقدمها المعلم للطلاب مقترنة بأساليب المناقشة والألعاب للتغلب على شعور الملل الذي قد يصيب الطلاب.

[6] التكرار :

التخطيط المسبق لجميع الأنشطة كما يحدث في الدرس التقليدي، وتسجيل جميع المحاضرات عن طريق الفيديو التعليمي وتحميلها عبر الانترنت تمكن المعلم من إعادة استخدام كل هذا في فصل دراسي مقلوب آخر. Rochmiyati etal, 2020, (83 – 84)

ثالثا: مميزات التعلم المقلوب :

توصلت عدة دراسات سابقة لبعض مميزات التعلم المقلوب ومن هذه الدراسات: **(بيرجمان وآرون** ,2012) **(ابتسام الكحيلي** 2015,) **(الشرمان** ,2015) **(الزين** ,2015)(Lai,2016) (Hwang et al,2017) **(الغامدي** ,2017) (Graziano,2017) **(النجاروسمير** ,2021) **(عامر**,2021) وتلخصت مميزات التعلم المقلوب في النقاط التالية:

1- الاستخدام الفعال لوقت الفصل : حيث أن تقديم المحتوى للطلاب قبل الحضور للصف يُعطي للمعلم مزيدًا من الوقت داخل الفصل لتوجيه الطلاب، ويمكن الطلاب من استخدام كل الوقت الذي يقضونه في فصل الرياضيات لإتقان بعض موضوعات الرياضيات، وتطوير المهارات التي تعتبر مهمة لهم كأفراد ويرتبط ذلك بتقديرهم لذاتهم ويزيد المشاعر الايجابية حول التعلم في المدرسة ويساعد المعلم على قضاء المزيد من الوقت مع الطلاب والعمل معهم بشكل فردي وتوضيح المفاهيم الخاطئة لديهم.

2- تنمية مهارات التفكير : حيث يصل الطلاب للفصل على دراية بالمحتوى بدلاً من تقديم محتوى جديد في الفصل وبالتالي يتم تركيز وقت الفصل على الاكتشاف والاستفسار والتفكير والتجربة وتشجيع الطلاب على التفكير بشكل إبداعي مما يؤدي لتحسين قدرة الطلاب في التفكير والتفكير بشكل نقدي.

3- يعزز التعلم المتمحور حول الطالب : تشجيع الطلاب على أن يكونوا نشيطين في التعلم، حيث يبذل الطالب جهودًا للعثور على المعلومات وإكمال المهام التي تتم مناقشتها في الفصل، ويتم إشراك الطلاب في مجموعة واسعة من الأنشطة فيشعر الطلاب بمزيد من النشاط والمشاركة في التعلم ولا يشعرون بالملل فهم يتمتعوا بمزيد من الحرية أثناء التعلم.

4- تسمح للطالب بالعمل وفق سرعته ومساحته الخاصة : حيث يمكن للطالب مشاهدة الفيديو التعليمي في أي وقت في اليوم عدة مرات كما يحتاج، ويستطيع الإيقاف والإرجاع، وتدوين الملاحظات والأسئلة أو المفاهيم مما يسهل التعلم للطلاب الذين لديهم أنماط تعلم مختلفة، ويراعي الفروق الفردية بين الطلاب في سرعة التعلم.

5- يعزز التعلم التعاوني : من خلال إشراك الطلاب مع زملائهم في مجموعة واسعة من الأنشطة والمناقشات الجماعية وتشجيع التعاون بين الطلاب، حيث يمكن للطالب ذوي القدرات العالية مساعدة الطلاب ذوي القدرات المنخفضة في بناء معرفتهم حول موضوع معين، كما يشارك الطلاب ما تعلموه بشكل فردي في المنزل مع زملائهم في الفصل مما يؤدي لظهور آراء وأفكار مختلفة.

6- يشجع المعلمين والطلاب على استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات : حيث يحسن التعلم المقلوب مهارات تكنولوجيا المعلومات والإتصالات بشكل طبيعي من خلال استخدام الأدوات الرقمية مثل تسجيلات الشاشة والبودكاست ومقاطع الفيديو والموارد التعليمية المفتوحة وما إلى ذلك ليصل إليها الطالب قبل وقت الفصل، وبذلك يوفر التعلم المقلوب فرصًا لتطوير مهارات الخريجين ويوجههم نحو نتائج أفضل وأكثر استجابة لاحتياجات سوق العمل، كما أنه يدفع المعلمين لتحسين ممارستهم التكنولوجية ليتمكنوا من إعداد وتقديم مقاطع الفيديو التعليمية.

7- يُعد التعلم المقلوب طريقة فعالة لتدريس المفاهيم الأساسية للطلاب : حيث أن مشاهدة الفيديو التعليمي بما يقدمه من خطوط عريضة ومفاهيم أساسية تؤدي لتحسين استعداد الطلاب للفصل، وتحسين الفهم، وتمنحهم مستوى عالي من الثقة لأداء المهام التعليمية، وتعطي للطلاب المزيد من الوقت للتفكير والتجربة، مما قد يساعد الطلاب على تحمل مسؤولية تعلمهم، ويحفزهم على إكمال مهام وأنشطة إضافية.

8- تنمية مهارات التفكير العليا : يسعى هذا النمط من التعلم داخل الفصل الدراسي إلى التركيز على مهارات التفكير العليا مثل التحليل والتقييم، حيث يتم الانتقال من هيكل المحاضرة التقليدية بقيادة المعلم إلى نهج تربوي أكثر نشاطًا ومتمحور حول الطالب مما يساعد في التحليل والتفكير والتعلم وتنمية مهارات التفكير العليا.

كما ذكر الطلاب عدة مميزات للتعلم المقلوب بعد تطبيق نموذج التعلم المقلوب حيث قالوا أن مشاهدة الفيديو التعليمي ساعدتهم على فهم الدرس، وأدت إلى تحسن استعدادهم للصف ومكنتهم من التحكم في كيفية تعلمهم للمفاهيم التعليمية ويمكنهم إعادة وإيقاف الفيديو وكتابة المعلومات المهمة لكي يسألوا المعلم في الفصل (Ali, 2022, 201).

وتعتقد الباحثة أن الوصول إلى مميزات إستراتيجية التعلم المقلوب يعتمد في المقام الأول على المعلم وكيفية تخطيطه بدقة وعناية للمهام التعليمية التي سيُكلف بها الطلاب في المنزل والمهام التي ستتم داخل الفصل، وأيها فردية وأيها جماعية، وما المهارات اللازم تنميتها لدى الطلاب عند دراسة موضوع رياضياتي معين، مع حسن إدارة وقت الفصل للوصول بالطلاب لأقصى استفادة ممكنة من إستراتيجية التعلم المقلوب.

رابعا: المعلم والمتعلم في التعلم المقلوب:

كشفت دراسة (Toivola, 2022, 6 – 10) عن المبررات التربوية لإتجاه المعلمين للتعلم المقلوب في تدريس الرياضيات في المدارس الفنلندية؛ حيث كشفت الدراسة عن ثلاثة فوائد في رأي المعلمين وهي تعزيز التعلم الفردي وتعزيز التعلم المنظم ذاتيًا وتعزيز المشاركة النشطة للطلاب، فالتعلم الذاتي في إستراتيجية التعلم المقلوب يعني أنه يمكن للطلاب استخدام كل الوقت الذي يقضونه في حصة الرياضيات لإتقان بعض موضوعات الرياضيات التي تجسد أهدافهم الفردية في تعلم

الرياضيات؛ حيث يتيح التعلم الذاتي للطلاب حرية تقرير كيفية استخدام وقت الفصل للتعلم بأنفسهم ويكون الهدف الأساسي للمعلمين ليس تقليل فجوة المهارات بين الطلاب بل التركيز على الطلاب كأفراد ودعمهم لتحقيق أفضل ما لديهم، فيجب على المعلمين تقبل الفروق الفردية بين الطلاب، كما اعتبر المعلمون التنظيم الذاتي هدف تعليمي وليس مجرد وسيلة للتعلم ومن المفترض أن يوجه المعلمون الطلاب إلى التنظيم الذاتي، وأشار المعلمون إلى أن بعض الطلاب سيتحملون المسؤولية عن تعلمهم والبعض الآخر لن يقبل ويتضح دور المعلم في اختيار الأدوات التربوية لتعزيز التنظيم الذاتي عند الطلاب ويمثل حل المسائل الرياضية الحد الأدنى من مستوى النشاط ومستويات التعلم المطلوبة، كما يجب على المعلم إدارة وقت التعلم ولا يجوز للمعلمين إضاعة وقت الحصة في تقديم المعلومات التعليمية للطلاب، حيث يمكن للطلاب الوصول لتلك المعلومات من الانترنت أو الكتب المدرسية، فالمعلم يعطي الحد الأدنى من التوجيهات والتعليقات في حين يكمل الطلاب المهام في شكل فردي أو مجموعات داخل الفصل وفي المنزل (Ali, 2022, 197 – 200).

رأي الطلاب في التعلم المقلوب :

أثبتت دراسة (Lopez Belmont, 2019, 1226) أن تطبيق نهج التعلم المعكوس في ماده الرياضيات أدى إلى التحسن كبير في العديد من المتغيرات المتعلقة بالطالب وعلى قمتها دافع الطالب وتحليل وتمثيل الرسوم البيانية وبعدها استقلالية الطالب والمشاركة في عملية التعلم واستخدام البيانات، وحصل التعاون على درجة منخفضة وكذلك اتخاذ الطلاب للقرار، وعلى الرغم من أن تصورات الطلاب حول نموذج التعلم المقلوب إيجابية بشكل عام وأن الطلاب الذين لديهم تصورات ايجابية هم الذين يمكنهم الوصول إلى الموارد التعليمية في الوقت المحدد وبدون صعوبة إلا أن الطلاب يفضلون طرق التدريس التقليدية مقارنة بنموذج التعلم المقلوب

وترى الباحثة أن نموذج التعلم المقلوب يعتمد على نقل مهام الفصل في النموذج التقليدي إلى المنزل وهنا يتضح دور المعلم في التخطيط بعناية للمهام وتوفيرها للطلاب في المنزل ليكونوا مستعدين للفصل، ويجب على الطلاب أيضا الاستعداد جيدا لوقت الفصل وتحمل مسؤولية تعلمهم وإيجاد الدافع لإستمرار تعلمهم.

خامسا: التحديات التي تواجه تنفيذ نموذج التعلم المقلوب :

على الرغم من أهمية هذا النموذج في عملية التعلم، إلا أنه توجد بعض التحديات التي تواجه تنفيذه منها ما أوردته ناتالي ميلمان (Milman, 2014, 10) حيث أشارت إلى وجود العديد من المخاوف المتعلقة بقلب الصف الدراسي مثل : ضعف جودة مقاطع الفيديو المنتجة، وظروف مشاهدة الطلاب لها، وعدم قدرة المعلم على متابعة مدى استيعاب الطلاب للمقاطع الفيديو وتوفير المعلومات في الوقت المناسب، وقد أشارت (2017 ،وئام محمد السيد) إلى بعض التحديات والتي تمثلت في مقاومة الطالبات وعدم الالتزام بالإعداد للمحاضرة حيث يشكل ذلك عبئًا كبيرًا عليهن مقارنة بالتعلم التقليدي، وأيضًا مشكله انقطاع الانترنت وتأثيره السلبي على الاطلاع على المحتوى، وبسبب عدم وجود طريقة للتحكم في مشاهدة الطلاب للفيديو التعليمي، قال أحد المعلمين "أرفض تقديم المشورة للطالب إذا لم يشاهد الفيديو التعليمي في المنزل وقبل الحضور للفصل، لأنني إذا أخبرتك انه لإيجاد كسر آخر مكافئ للكسر المعطى يعني أن تضرب البسط والمقام في نفس العدد وأنت لا تعرف ما هو البسط والمقام، فلماذا أزعج نفسي ؟ يجب أن تشاهد الفيديو، أنت بحاجة إلى معرفة ما نتحدث عنه هنا وبعد ذلك سأقدم لك النصيحة" .(Toivola, 2022, 12)

المحور الثاني: مهارات التفكير الناقد

يعد التفكير الناقد من أكثر أنواع التفكير تعقيدا؛ فهو مفهوم مركب يرتبط بسلوكيات عديدة مثل حل المشكلات والتحليل والتقويم، وأيضا إرتباطة بالتفكير المجرد والتأملي.

والهدف الأساسي من تعليم وتعلم التفكير الناقد هو تحسين مهارات التفكير لدى التلاميذ، مما يمكنهم من النجاح في مختلف جوانب حياتهم ، كما أن تشجيع روح التساؤل والبحث والاستفهام وعدم التسليم بالحقائق دون التحري أو الاستكشاف يؤدي إلى توسيع آفاق التلاميذ المعرفية ، ويدفعهم نحو الانطلاق إلى مجالات علمية أوسع؛ مما يعمل على إثراء أبنيتهم المعرفية وزيادة التعلم النوعي لديهم (محمد صالح أبو جادو ومحمد بكر نوفل ، 2007 ، 266) .

أولا: التفكير الناقد:

لقد تباينت وجهات نظر العلماء والباحثين التربويين حول التعريف العام للتفكير الناقد، واتضح من مراجعة الأدب التربوي تعدد تعريفات التفكير الناقد، ولا شك أن تعدد التعريفات يرجع إلى اختلاف المنطلقات النظرية للباحثين في هذا المجال

يُعرف التفكير الناقد : (Ebosele Peter, 2012, 40) بأنه: عملية تفكير منظمة يتم فيها تحليل وتطبيق المفاهيم وتقييم المعلومات التي تم جمعها عن طريق الملاحظة أو الخبرة أو التفكير أو الاستدلال أو الاتصال للوصول إلى الحكم المناسب.

وعرف (Talebi,2015,1180) التفكير الناقد بأنه: الفحص الدقيق لحلول مقترحة لمشكلة أو قضية ما لتحديد نقاط قوتها وضعفها باختصار فهو يعني التقييم وإصدار الأحكام .

كما عرف (Gurcay &Ferah,2018,125) التفكير الناقد بأنه : تفكير تأملي معقول يركز على ما يعتقد به الفرد أو يقوم بأدائه ، وما يقوم بتصديقه وما يجب رفضه .

كما يعرفه كل من (فادي سعود سماوي ، منى قطيفان الفايز ، صيدا قفطان العدوان ، 2019 ، 325) بأنه: سلسلة من العمليات التلقائية الموجهة والمتضمنة استخدام المهارات العقلية للوصول إلى حكم ذاتي حول قضية ما وذلك برفضها أوقبولها ، أوتأجيل البت فيها لنقص في المعلومات المتوفرة، من خلال فحص الفرضيات، وإعادة ترتيب المعلومات وصياغتها، وإيجاد علاقة جديدة تربط بينها ، وتوليد خيارات لم تكن معروفة سابقًا تسهم في اتخاذ القرارات وإصدار الأحكام .

ثانيا: مهارات التفكير الناقد:

مهارات التفكير الناقد هي طرق تفكير تحتوي على أسئلة وتجارب للوصول للمعرفة، وتعتبر مهارات التفكير الناقد أحد أهداف التعلم التي يجب تحقيقها وفقًا لمهارات القرن الحادي والعشرين ويجدر الإشارة إلى أن مهارات التفكير الناقد لا تنمو من تلقاء نفسها ولكن يجب تدريب الطلاب على مهارات التفكير الناقد، وعلى الرغم من أن طلاب الرياضيات ينظرون إلى التفكير الناقد باعتباره مهارة مهمة إلا أنهم لا يعرفون كيف يفكرون بشكل ناقد، حيث لا يولد الطلاب ولديهم القدرة على التفكير الناقد لذلك يجب على المعلمين الذين يرغبون في تعليم طلابهم التفكير الناقد أن يضعوا نموذجًا للسلوك، حيث يجب أن يتعلم الطلاب كيفية التفكير الناقد قبل أن يتمكنوا من تطبيق هذه المهارة في منهج الرياضيات، ويمكن الاعتماد على طريقة طرح الأسئلة في المناقشات الصفية مما يدفع الطالب إلى استخدام مهارات التفكير الناقد ومن أمثلة هذه الأسئلة : (ما رأيك في هذا ؟ – لماذا تعتقد ذلك ؟ – على ماذا تستند معرفتك ؟ – ما الذي يعنيه هذا ؟ – كيف تراه ؟ – هل يجب التفكير بشكل

مختلف ؟ ولا توجد لهذه الأسئلة إجابة صحيحة وأخرى خاطئة، ولكنها تدفع الطلاب إلى تحديد ما إذا كان المحتوى ملائمًا وما إذا كانت عملية تفكيرهم منطقية من خلال التشكيك في عملية تفكيرهم، وطرح قضايا تتطلب حكمًا تأمليًا، مما يدفع الطلاب تقييم تفكيرهم ومن ثم تحسينه، وتجدر الإشارة إلى أن التفكير يتطلب الوقت والصبر ولذلك يجب أن يمنح المعلم طلابه الوقت الكافي للتفكير وإعطاء الطلاب تعليقات فردية بناء على إجابتهم وفي النهاية يجب على المعلم نمذجة معايير التفكير وتقييم إطارًا محدد للطلاب مع منحهم الحرية والمسؤولية لاكتشاف المحتوى وتحليل المعلومات وتطبيق القوانين (Ebosele Peter, 2012, 41-42).

وقد اختلف الباحثون والتربويون حول مهارات التفكير الناقد كما اختلفوا حول مفهومه واجتهد كل منهم فوضع قائمة بمهارات التفكير الناقد التي يمكن تنميتها من خلال المناهج الدراسية التي تدرس بمختلف مراحل التعليم، وفيما يأتي عرض لمهارات التفكير الناقد كما جاءت في بعض الكتب والدراسات :

اعتمدت دراسة كلا من (Ardianti 2020, Aini 2019) على خمس مهارات للتفكير الناقد وهي :

1) **التحليل:** يسأل المعلم الطلاب كيف ؟ ولماذا ؟
2) **الاستقراء:** يسأل المعلم الطلاب ما هو الإجراء المناسب للسؤال.
3) **الاستدلال:** ويتم على أساس الحقائق.
4) **تقييم الحجج:** عن طريق توضيح مسبق.
5) **مهارة كشف المغالطات والأخطاء:** باستخدام الاستراتيجيات والتكنيكات المناسبة.

أما دراسة (سمية أحمد النمرات، 2020) فإعتمدت على خمس مهارات للتفكير الناقد وهي :

1) **مهارة تحديد الفرضيات:** هي نتيجة نسلم بها بناء على حقائق أو أدلة متوفرة.

2) **مهارة التفسير:** هي استخلاص نتيجة معينة من حقائق مقترحة بدرجة معقولة من اليقين.

3) **مهارة الاستنتاج:** التمييز باحتمال صحة أو خطأ نتيجة ما تبعًا لدرجة ارتباطها بحقائق معينة.

4) **مهارة الاستدلال:** الحكم على مدى ارتباط نتيجة ما بالموقف المعطى ارتباطًا حقيقيًا أم لا.

5) **مهارة تقويم الحجج:** القدرة على التمييز بين الحجج القوية والحجج الضعيفة، ويتحدد ذلك حسب صلتها بالموقف المعطى.

وعرفت (نائلة رشاد مطر، 2018, 10) التفكير الناقد بأنه قدرة الطالب على التحقق من الفرضيات، واختيار الحلول المناسبة للمشكلات، واتخاذ القرارات الصائبة، بناء على المعطيات المطروحة له، ويضم خمس مهارات أساسية (التحليل، والاستقراء، والاستدلال، والاستنتاج، والتقييم).

كما عرفه (علي محمد الزغبي وغازي ضيف، 2019) بأنه: تفكير تأملي محكوم بقواعد المنطق والتحليل، وهو نتاج لمظاهر معرفية متعددة كالتعرف على الافتراضات ومهارة الاستدلال، ومهارة تقييم الحجج ومهارة كشف المغالطات والأخطاء وهو مهارة تقويمية تستخدم قواعد الاستدلال المنطقي في التعامل مع المتغيرات.

وتعرفه الباحثة مهارات التفكير الناقد بأنها: مجموعة من العمليات العقلية التي يقوم بها الطالب للتمييز بين الحل الصحيح والخطأ للمشكلة الرياضية وإصدار الأحكام المناسبة وهي (التحليل والتفسير والاستنتاج والاستدلال وتقويم الحجج) وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار مهارات التفكير الناقد الذي أعدتة الباحثة.

ثالثا: مكونات التفكير الناقد:

للتفكير الناقد خمسة مكونات أساسية مترابطة معا؛ بحيث لا يمكن أن يحدث التفكير في حال نقص واحد منها، وهذه المكونات هي(على,2009)

1) القاعدة المعرفية: هي ما يعرفه الفرد ويعتقده، وهي ضرورية لكي يحدث الشعور بالتناقض.

2)الأحداث الخارجية: هي المثيرات التي تستثير الإحساس بالتناقض.

3) النظرية الشخصية: هي الصبغة الشخصية التي استمدها الفرد من القاعدة المعرفية، بحيث تكون له وجهة نظر شخصية، وتعد النظرية الشخصية الإطار الذي تفسر بناء عليه الأحداث الخارجية؛ فيكون الشعور بالتباعد أو التناقض من عدمه.

4)الشعور بالتناقض أو التباعد: إن مجرد الشعور بالتناقض أو التباعد يمثل عاملا دافعا تترتب علية خطوات التفكير الناقد الأخرى.

5) حل التناقض: هي مرحلة تضم الجوانب السابقة كلها، يسعى فيها الفرد إلى حل التناقضات، وهو الركيزة الأساسية في بنية التفكير الناقد.

رابعا: التعلم المقلوب ومهارات التفكير الناقد :

قامت العديد من الدراسات بقياس أثر استخدام استراتيجية التعلم المقلوب على تنمية مهارات التفكير الناقد لدى الطلاب، وقد اهتمت بعض هذه الدراسات برأي المعلم فى التعلم المقلوب، بينما إهتمت بعض الدراسات الأخرى برأي الطالب ومنها على سبيل المثال: دراسة (Saunders, 2014) بعنوان "تأثير الفصل الدراسي المقلوب في الرياضيات على التحصيل ومهارات التفكير الناقد لطلاب المرحلة الثانوية ، حيث شاهد الطلاب مقاطع فيديو تعليمية في المنزل للمفاهيم الرياضية وتم مناقشة هذه المفاهيم في الفصل مع أقرأنهم ومعلمهم، وتم تدريس وحدة الدوال كثيرات الحدود لمدة 9 أسابيع لكلاً من طلاب المجموعة الضابطة وعددهم 30 طالبًا وطالبة بالطريقة التقليدية، وطلاب المجموعة التجريبية وعددهم 28 طالبًا وطالبة بالتعلم

المقلوب، وتمثلت أدوات البحث في اختبار من إعداد الباحثة يتضمن 34 سؤالاً منهم 29 سؤال اختر مع 4 بدائل لقياس تحصيل الطلاب، و 5 أسئلة تستلزم إجابات قصيرة لقياس مهارات التفكير الناقد، وتوصلت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في درجات الطلاب بالنسبة للتحصيل وأيضًا مهارات التفكير الناقد. وأرجعت الباحثة هذه النتائج إلى عدم تقبل بعض الطلاب لاستراتيجية التعلم المقلوب وقد يكون هذا بسبب سوء الإعداد أو عدم تحكم المعلم في المناقشات الصفية وأيضًا عدم مشاهدة بعض الطلاب للفيديو في المنزل وأشارت إلى عدة لتحقيق إستفادة أكبر من التعلم المقلوب نقاط وهي :

1- الطلاب الذين استفادوا من الفصل الدراسي المقلوب كانت لديهم دوافع واضحة قبل الدراسة.

2- كان لدى كل الطلاب إمكانية الوصول إلى الانترنت لعرض المواد المقلوبة لذلك لم يكن هناك سبب فني لعدم تمكن الطلاب من المشاركة.

3- اعتمد المعلم نهج مناقشة الطلاب لمدة 10 دقائق في بداية الحصة للتأكد من مشاهدتهم للفيديو ومشاركتهم.

دراسة (Strohmyer, 2016) التي هدفت لاستكشاف تجارب الطلاب في دراسة الرياضيات باستخدام التعلم المقلوب من حيث التحصيل والتفكير النقدي والتعاون والتعمق في التعلم، تم تدريس الوحدة لمدة 4 أسابيع، وتم إجراء مقابلات و مناقشات جماعية مع الطلاب، كما تم تطبيق استبيان على الطلاب، ، واستهدف البحث الإجابة عن ثلاثة أسئلة :

1) كيف رأى الطلاب التعلم المقلوب مقارنة بالتعلم التقليدي ؟

2) كيف أدرك الطلاب أن التعلم المقلوب يساهم في تعلم محتوى الرياضيات، وتحسين مهارات التفكير النقدي ؟

3) كيف تعاون الطلاب مع زملاؤهم والجوانب الاجتماعية الأخرى للتعلم المقلوب ؟

وتوصلت الدراسة إلى أن التعلم المقلوب يراعي مستويات الطلاب المختلفة، ويزيد التفاعل بين الطلاب، ويُكسب الطلاب الثقة ويساعدهم على تحمل المسؤولية، ويقدم فرصًا أكبر لطرح الأسئلة، وايجابية المنافسة والاستعداد للتحدي مع الأقران، كما أعرب الطلاب عن اختلاف نوع التعلم المقلوب مقارنة بالتقليدي في عمق التعلم، وتصحيح المفاهيم الخاطئة لدى الطلاب، وإمكانية تكرار الفيديو في المنزل بعدد مرات مناسب لكل طالب، كما أشار الطلاب إلى أن الأسئلة والمناقشات ساهمت في تحسين التفكير النقدي.

بينما أشارت دراسة (Santoso,2018) إلى أنة غالبا ما يواجه المعلمون مشكلة رئيسية في الفصل وهي أن الطلاب يبدوون سلبيون، فعندما يطرح المعلم سؤالا يرفع طالب واحد أو إثنان فقط أيديهم للحل، بالإضافة لعدم قدرة الطلاب على المشاركة في طرح أسئلة مما يجعلهم غير مستعديين للتفكير بطريقة ناقدة، وتوصلت الدراسة إلى أن طرح الأسئلة التي تثير عددا من الإجابات التي تعزز التفكير الناقد و الحوار والمناقشات ساهمت في تنمية مهارات التفكير الناقد ومن هذه المهارات: التحليل والاستدلال والتقييم، وترى الباحثة أن أسلوب النقاش والحوار والأسئلة يعد ركيزة أساسية في استراتيجية التعلم المقلوب بدءا من الأسئلة التي يدونها الطلاب في المنزل أثناء مشاهدة الفيديو التعليمي لمناقشتها مع المعلم في الفصل، مرورا بالمناقشات التي تتم داخل الفصل بين الطلاب أنفسهم وبين الطلاب والمعلم والأسئلة التي يقوم الطلاب بحلها في الفصل، وأيضا الأسئلة التي يطرحها الطلاب مما يدفع الطلاب للتفكير بطريقة ناقدة، ولكي يحقق الطلاب مستوى عال من مهارات التفكير الناقد يستلزم من المعلم الإعداد المتقن للأنشطة والأسئلة المقدمة

للطلاب، ودفع الطلاب لطرح الأسئلة والاستفسارات وتوليد الحلول المبتكرة وتقييمها لاختيار الحل الأمثل.

ودراسة (Ardianti, 2020) والتي تُهدف إلى قياس أثر استخدام نهج تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات **(STEM)** مع التعلم المدمج لتحسين مهارات التفكير النقدي لدى طلاب المرحلة المتوسطة في مادة الفيزياء، وتمثلت عينة البحث في 27 طالبًا للمجموعة التجريبية و 27 طالبًا للمجموعة الضابطة، وتم إعداد اختبار مهارات التفكير الناقد لقياس 5 مهارات فرعية وهي: **(التحليل – الاستقراء – الاستدلال – تحديد الحجج – استخدام الإستراتيجية أو التكنيك المناسب)** وتكون الاختبار في صورته النهائية من 5 أسئلة مقالية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى ارتفاع متوسط درجات اختبار مهارات التفكير الناقد حيث بلغ 81.5 للمجموعة التجريبية بينما بلغ 60.6 للمجموعة الضابطة، وأشارت الدراسة إلى أن استخدام التعلم المدمج مع منهج **(STEM)** ساهم في زيادة مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب.

وأيضا دراسة (Akhdinirwanto, 2022) التي هدفت إلى معرفة أثر التعلم المقلوب على زيادة مهارات التفكير الناقد لدى الطلاب في عصر Covid-19 باستخدام نموذج (AFL)، تم إعداد أدوات البحث وعرض الأدوات على خبراء تعليم وتم إعداد اختبار مهارات التفكير الناقد وحساب النسبة المئوية للاتفاق (R) وكانت أعلى من 75% ، وتوصلت الدراسة إلى أن التعلم المقلوب باستخدام نموذج (AFL) أدى إلى زيادة مهارات الطلاب في التفكير الناقد للمدارس الإعدادية في عصر Covid-19.

إعداد الأدوات التجريبية :

أعدت الباحثة فيديوهات لدروس وحدة الهندسة التحليلية باستخدام استراتيجية التعلم المقلوب، وكراسة للتلميذ تشتمل على أهداف ومحتوى وحدة "الهندسة التحليلية" المقررة علي طلاب الصف الثالث الإعدادي بالفصل الدراسي الأول ، وأعدت الباحثة دليل للمعلم للإسترشاد به عند تدريس وحدة "الهندسة التحليلية" .

استنادا إلى الكتابات الأدبية والدراسات والبحوث السابقة مثل (Shahrill et al,2022) (Toivola,2022)(Pardimin,2022) (Rochmiyati et al,2020)(Zhao et al,2021) (Romaker:2020)(Safapour:2019) (Lai:2016) (Graziano:2017)(La Marca:2017)) **(ابتسام الكحيلي :** 2015) **(الشرمان** :2015) **(الزين** : 2015) **(بيرجمان وآرون** :2014) **(النجاروسمير**:2021) **(عامر**:2021) تم التوصل إلى التعريف الإجرائي **لاستراتيجية التعلم المقلوب:** نموذج تعليمي يهدف إلى استبدال الحصة التقليدية بمهام فردية وتعاونية نشطة، حيث يشاهد الطلاب مقطع فيديو قصير في المنزل وقبل الحضور للفصل، ويتم تركيز وقت الحصة على أنشطة التعلم المصممة لملء فجوات المعرفة وتركيز المهام وتثبيت المعارف والمهارات للوصول لمستويات عليا من الفهم.

ومن خلال بعض الدراسات السابقة مثل (Ardianti 2020 ، سمية أحمد التمرات 2020 ، Aini 2019 ، علي محمد الزغبي وغازي ضيف 2019) ومراجعة التعريفات التي عرضت لمهارات التفكير الناقد، وتحليل محتوى هذه التعريفات أمكن التوصل لعدد من المكونات المبدئية التي تشكل مهارات التفكير الناقد وهي:**(مهارة التحليل و مهارة الاستقراء و مهارة الاستدلال و مهارة الاستنتاج و ومهارة تقويم الحجج)**، وتم تعريفها إجرائيا كما يلي:

1) **مهارة التحليل:** تعني تحديد العلاقات المقصودة بين الأسئلة والمفاهيم للتعبير عن حكم أو إعتقاد أو رأي وتشمل مهارات فرعية مثل(فحص الآراء و اكتشاف الحجج وتحليل الحجج).

2) **مهارة الاستقراء:** تعني ارتباط صحة النتائج بصدق المقدمات ويتمثل في الحكم الذي يصدره الشخص بعد الرجوع لمواقف أو أمثلة مشابهه وتتكون من مهارات فرعية مثل (الملاحظة و تنظيم الحقائق والمعلومات و الإقناع).

3) **مهارة الاستدلال:** هي العمليات العقلية التي تعتمد على توليد الافتراضات والبحث عن الأدلة، ومعرفة العلاقات السببية للتوصل لحل المشكلة وتتكون من مهارات فرعية مثل (وضع فرضيات وتجربة الحلول).

4) **مهارة الاستنتاج:** تعني استخدام المعلومات المتاحة والنقاش للوصول إلى نتائج منطقية ذات علاقات استدلالية من خلال خطوات منطقية ويشمل عددا من المهارات الفرعية مثل (فحص الدليل و تخمين البدائل و إظهار السبب بين والنتيجة والتوصل لاستنتاجات).

5) **مهارة تقويم الحجج:** يقصد بها قياس مدى صحة الحلول التي توصل لها الطالب اعتمادا على تجاربه ومعتقداته ومدى منطقية العلاقات الاستدلالية بين العبارات وتشمل مهارات فرعية مثل (تقييم الافتراضات و تقييم الحجج).

تحليل محتوى وحدة الهندسة التحليلية

قامت الباحثة بتحليل دروس وحدة الهندسة التحليلية المقررة على طلاب الصف الثالث الإعدادي للتعرف على مهارات التفكير الناقد المتضمنة في وحدة الهندسة التحليلية بغرض استخدام هذا التصنيف والإستفادة منه في بناء اختبار مهارات التفكير الناقد، وفي ضوء التعريفات السابق ذكرها تم تحديد مهارات التفكير الناقد المتضمنة في وحدة " الهندسة التحليلية " وتحليلها ، ولقد قامت الباحثة بإعداد استمارة لتحليل محتوى الوحدة في ضوء مهارات التفكير الناقد المتضمنة فيها، حتى

تتمكن الباحثة من قياس ثبات التحليل قامت بإجراء التحليل مرة أخرى بعد مرور أسبوعين على تاريخ التحليل الأول، ثم حساب معامل ثبات التحليل بين التحليلين باستخدام معادلة هولستى[1] (رشدي أحمد طعيمة : 2004 ، 226) . ويعرض جدول(1) نتائج تحليل محتوى وحدة الهندسة التحليلية بمقرر الرياضيات بالصف الثالث الإعدادي وإعادة التحليل مرة أخرى بعد أسبوعين.

جدول (1)

نتائج تحليل محتوى وحدة الهندسة التحليلية بمقرر الرياضيات بالصف الثالث الإعدادي وإعادة التحليل مرة أخرى بعد أسبوعين

فئات التحليل	التحليل الاول ف1	التحليل الثاني ف2	تكرارات الاتفاق ف21	معامل الثبات
مهارة التحليل	44	47	44	0.97
مهارة الاستقراء	38	42	38	0.95
مهارة الاستدلال	37	40	37	0.96
مهارة الاستنتاج	18	20	18	0.95
مهارة تقويم الحجج	7	8	7	0.93
المجموع	144	158	144	0.95

.

يتضح من الجدول السابق أن نسبة ثبات التحليل 0.95 وهي نسبة عالية مما يدل على ثبات عملية التحليل.

إعداد اختبار مهارات التفكير الناقد في الرياضيات :

تم إعداد اختبار مهارات التفكير الناقد في الرياضيات بهدف قياس أثر استخدام استراتيجية التعلم المقلوب في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، وقامت الباحثة بإعداد صفحة في مقدمة الاختبار تتناول التعليمات الموجهة للطلاب، واستهدفت توضيح طبيعة الاختبار وكيفية الإجابة عنه ، لكي يستطيع التلاميذ من خلال هذه التعليمات القيام بما هو مطلوب منهم دون غموض أو لبس، وقد روعي أن تعكس مفردات الإختبار كل مهارة من مهارات التفكير الناقد، وبالإستعانة ببعض الاختبارات التي وردت في الدراسات السابقة التي تم ذكرها وأيضا دليل تقويم الطالب للصف الثالث الإعدادي صيغت مفردات الاختبار في شكل اختيار من متعدد مع أربعة بدائل، وتكون الاختبار في صورته الأولية من 30 مفردة ،ويوضح جدول(2) مواصفات اختبار مهارات التفكير الناقد في الرياضيات :

جدول (2)

جدول مواصفات اختبار مهارات التفكير الناقد في الرياضيات

مهارات التفكير الناقد	أرقام الأسئلة	عدد الأسئلة	النسبة المؤية
مهارة التحليل	1,3,9,11,19,20,24,27,30	9	30%

مهارة الاستقراء	2,4,8,12,15,18,27,29	8	26.6%
مهارة الاستدلال	5,6,10,14,16,22,25,28	8	26.6%
مهارة الاستنتاج	7,13,23,26	4	13.4
مهارة تقويم الحجج	21	1	3.4%
المجموع		30	100%

ويتضح من الجدول السابق أن مفردات الإختبار 30 مفردة توزعت كالتالي: أسئلة مهارة التحليل وعددها (9) مفردات ،وأسئلة مهارة الاستقراء وعددها (8) مفردة، وأسئلة مهارة لاستدلال وعددها (8) مفردة، وأسئلة الاستنتاج وعددها (4) مفردة، وأسئلة تقويم الحجج وعددها (1) مفردة، وقد تم إعداد نموذج إجابة للاختبار يوضح الإجابة الصحيحة لكل مفردة من مفردات الاختبار ودرجة كل مفردة.

بعد صياغة مفردات الاختبار ، وتعليماته ، و إعداد نموذج إجابة الاختبار ، تم ضبط الاختبار من خلال :

أولاً: التأكد من صدق الاختبار :

أ- **صدق المحمكين** :تم عرض الاختبار في صورته الأولية مع قائمة مهارات التفكير الناقد وجدول المواصفات ومفتاح تصحيح الاختبار على عدد من الخبراء المختصين في مجال طرق تدريس الرياضيات، وقد أجرت الباحثة التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين.

ب- طريقة معامل الاتساق الداخلي :

تم تطبيق الإختبار على عينة مكونة من 200 طالب وطالبة من طلاب الصف الأول الثانوي باستخدام نماذج جوجل حيث سبق لهم دراسة وحدة الهندسة التحليلية وبعد التصحيح تم استبعاد 25 استجابة لعدم إكمال الإجابات أو تخطي السؤال بدون إجابة وبذلك أصبحت العينة 175 طالبا وطالبة، وتم رصد النتائج و التأكد من صدق الاتساق الداخلي لاختبار مهارات التفكير الناقد في الرياضيات كما يلي :

1- حساب معامل الارتباط بين درجات كل مهارة من مهارات التفكير الناقد ، ودرجة الاختبار ككل التي حصل عليها من الدراسة الاستطلاعية ، و قد استخدمت الباحثة في إيجاد معاملات الارتباط برنامج **(SPSS 26)** ويعرض الجدول (3) الإرتباط لكل مهارة بالدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير الناقد.

جدول (3)

مصفوفة الارتباط بين درجات كل مهارة من مهارات التفكير الناقد و الدرجة الكلية للاختبار

مهارات التفكير	معامل الارتباط	مهارات التفكير	معامل الارتباط
مهارة التحليل	.874	مهارة الاستنتاج.	.794
مهارة الاستقراء	.935	مهارة تقويم الحجج .	.510
مهارة الاستدلال	.763		

و يتضح من الجدول السابق أن معاملات اتساق المهارات الفرعية للتفكير الناقد مع الدرجة الكلية للاختبار بلغت على الترتيب : مهارة التحليل(**.874**)، ومهارة الاستقراء(**.935**)، ومهارة الاستدلال(**.763**)، ومهارة الاستنتاج (**.794**)، ومهارة تقويم الحجج (**.510**) وجميعها معاملات ارتباط أكبر من **0.3** مما تدل على صدق الاختبار .

2- حساب معاملات الارتباط بين درجات كل مفردة من مفردات اختبار مهارات التفكير الناقد، و الدرجة الكلية في الاختبار التي حصل عليها من الدراسة الاستطلاعية، و يوضح الجدول(4) قيم معاملات الارتباط .

جدول (4)

مصفوفة الارتباط بين درجات كل مفردة من مفردات اختبار مهارات التفكير الناقد في الرياضيات والدرجة الكلية في الاختبار

السؤال	معامل الارتباط	السؤال	معامل الارتباط	السؤال	معامل الارتباط	السؤال	معامل الارتباط
1	0.59	9	0.62	17	0.6	25	0.4
2	0.7	10	0.55	18	0.7	26	0.5
3	0.5	11	0.6	19	0.5	27	0.7
4	0.4	12	0.5	20	0.8	28	0.7

5	.04	13	0.4	21	0.5	29	0.45
6	0.6	14	0.5	22	0.49	30	0.7
7	0.6	15	0.68	23	0.5		
8	0.5	16	0.6	24	0.61		

يتضح من الجدول السابق أن جميع المفردات معاملات ارتباطها بالدرجة الكلية جميعها أكبر من **0.3** .

3- حساب معاملات ارتباط كل مهارة من مهارات التفكير الناقد بمفرداتها التي تقيسها التي حصل عليها من الدراسة الاستطلاعية، ويوضح الجدول(5) قيم معاملات الارتباط لكل مهارة من مهارات التفكير الناقد بمفرداتها.

جدول (5)

قيم معاملات الارتباط لكل مهارة من مهارات التفكير الناقد بمفرداتها.

المهارة	رقم المفردة	معامل الإرتباط	المهارة	رقم المفردة	معامل الإرتباط	المهارة	رقم المفردة	معامل الإرتباط	المهارة	رقم المفردة	معامل الإرتباط
مهارة	1	.59	مهارة الاستقراء	2	.70	مهارة	5	.39	مهارة الاستنتاج	7	
	3	.71		4	.41		6	.57		13	
	9	.49		8	.57	مهارة الاستدلال	10	.52		23	
	11	.51		12	.59		14	.54		26	

التحليل	17	.56		15	.74		16	.55	مهارة تقويم الحجج	2
	19	.65		18	.64		22	.44		
	20	.74		27	61		25	.39		
	24	.53		29	.43		28	.57		
	30	.67								

مما سبق يتضح أن الاختبار متسق في فقراته من جهة، و في مهارات التفكير الناقد التي يقيسها من جهة أخري ، مما يدل على صدق الاختبار .

ثانيا: التحقق من ثبات الاختبار: للتحقق من ثبات الاختبار تم حساب معامل ألفا كرونباخ للاختبار ككل فوجدت891. .

ثالثا: حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات اختبار مهارات التفكير الناقد

تم فحص ثبات وصدق المفردات لتعيين مؤشرات الصعوبة والسهولة والتمييز للمفردات **Dif**، وتعيين مؤشرات التمييز **Di** واعتمدت الباحثة على المعادلتين الآتيتين لتقدير معاملي الصعوبة والتمييز على التوالي

$$(DI)V=\frac{Ru-Rl}{nu} \qquad DIF(D)=\frac{Ru+Rl}{nu+nl}$$

ترمز **D** لمعامل الصعوبة, وترمز **V** لمعامل صدق المفردة (معامل التمييز), R_u تشير لمجموع الاجابات الصحيحة على المفردة لدى طلاب المجموعة المتفوقة, R_u R_L تشير لمجموع الاجابات الصحيحة على المفردة لدى طلاب المجموعة الضعيفة n_u عدد أفراد المجموعة المتفوقة, n_L عدد أفراد المجموعة الضعيفة، اعتمدت الباحثة على أن قيم الصعوبة التي تقع في المدى**(0.4−0.6)** تشير لمدى أمثل من السهولة والصعوبة وذلك لأنها مؤشر لأقصى تباين بين الطلاب في عينة الدراسة، وتصنف كالتالي **DI≤0.2** تشير لمعامل تمييز تافه, **DI= 0.21−0.24** تشير لقيمة تميزية مقبولة, **DI=0.25−0.35** تعبر عن معامل تمييز جيد, والقيم التي تتراوح من **DI≥0.36** فما فوق تعبر عن قيمة تمييز ممتازة (Mahjabeen, Alam, Hassan, Zafar,Butt, Konain, & Rizvi, 2018,311)

جدول (6)

معاملات الصعوبة والسهولة والتمييز لمفردات اختبار مهارات التفكير البصري ومعاملات التمييز

المفردة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	المفردة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	المفردة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	0.68	0.22	9	0.67	0.21	17	0.76	0.54
2	0.71	0.63	10	0.73	0.2	18	0.42	0.65
3	0.79	0.44	11	0.85	0.56	19	0.5	0.45
4	0.85	0.36	12	0.82	0.45	20	0.62	0.74
5	0.5	0.4	13	0.5	0.32	21	0.33	0.46
6	0.76	0.53	14	0.67	0.39	22	0.88	0.24
7	0.73	0.49	15	0.5	0.63	23	0.76	0.43
8	0.73	0.47	16	0.7	0.57	24	0.44	0.56

يلاحظ من الجدول السابق أن معاملات السهولة والصعوبة وقعت كلها ضمن القيم المقبولة .

رابعا: حساب زمن الاختبار

تم تطبيق الاختبار في صورته النهائية على عينة مكونة من 20 طالبا وطالبة ممن سبق لهم دراسة وحدة الهندسة التحليلية بغرض حساب زمن الاختبار، ولقد اتبعت الباحثة طريقة التسجيل التتابعي للزمن الذي استغرقه كل طالب في الإجابة عن الاختبار، ثم تم حساب المتوسط لهذه الأزمنة . وقد توصلت الباحثة إلى أن زمن الاختبار بالتقريب (90) دقيقة، وبذلك أصبح الاختبار في صورته

النهائية يتكون من (30) مفردة ، كما تحددت الدرجة النهائية للاختبار (30) درجة ، بواقع درجة واحدة لكل مفردة.

تجربة البحث

تكونت المجموعة الضابطة من 21 تلميذة و تكونت المجموعة التجريبية من21 تلميذة وقد تم اختيار العينة بطريقة عمدية نظرا لأن استراتيجية التعلم المقلوب تعتمد على مشاهدة الطلاب للفيديو المتعلق بالدرس في المنزل وقبل الحضور للصف مما يتطلب امتلاك الطلاب لأحد الأجهزة الالكترونية مثل الحاسوب أو الأجهزة اللوحية أو الهواتف الذكية ويجب توفر خدمة الإنترنت، وقد قامت الباحثة بزيارة عدة مدارس حكومية وبسؤال التلاميذ في الفصول، وجدت أن عدد قليل من الطلاب بداخل كل فصل يمتلك أحد الأجهزة الإلكترونية السابقة، كما أن أغلبهم لا يتوفر لديهم خدمة الانترنت في المنازل، مما يجعل تطبيق استراتيجية التعلم المقلوب غير ممكنا، ولذا قامت الباحثة باختيار العينة السابقة بعد التأكد من امتلاكهم للمقومات اللازمة لتجربة البحث، تم تطبيق اختبار مهارات التفكير الناقد قبل إجراء التجربة تطبيقًا قبليًا على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة وتم رصد درجات المجموعتين التجريبية والضابطة، ومعالجتها إحصائيا كالتالي:

أولا: تحليلات أولية للبيانات

بهدف استكشاف طبيعة البيانات وتعيين المتوسطات والانحرافات المعيارية وفقا لاستجابات العينة (ن= 42)

جدول (7)

قيم المتوسطات والانحرافات المعيارية والخطأ المعياري

المهارة	المجموعة	المتوسط	الخطأ المعياري	الإنحراف المعياري
مهارات التفكير الناقد	التجريبية	14.76	.41	1.67
	الضابطة	14.81	.42	1.57

يلاحظ من الجدول أن قيم الأخطاء المعيارية لمتوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارات التفكير الناقد صغيرة؛ مما يشير إلى أن متوسط العينة يمثل انعكاسا أكثر دقة للمتوسط الفعلي لمجتمع البحث.

2ثانيا: التحقق من اعتدالية توزيع الدرجات

قبل اختيار الأسلوب الإحصائي المناسب للتحقق من مدى صدق فروض البحث قامت الباحثة بالتأكد من أن البيانات تفي بافتراضات التحليل الإحصائي البارامتري المتمثلة في اعتدالية توزيع الدرجات، ويعرض الجدول(8) نتائج قيم الالتواء والتفلطح وأخطائهما المعيارية للقياس القبلي لمهارات التفكير الناقد للمجموعتين التجريبية والضابطة

جدول(8)

قيم الالتواء والتفلطح وأخطائهما المعيارية الخاصة بمهارات التفكير الناقد وفقا لاستجابات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة

المتغير		المجموعة	الالتواء	الخطأ المعياري	التفلطح	الخطأ المعياري
التفكير الناقد كدرجة كلية		التجريبية	0.346	0.501	0.128-	0.972
		الضابطة	0.519	0.501	0. 179	0.972
التفكير الناقد كمهارات	التحليل	التجريبية	0.036	0.501	0.318	0.972
		الضابطة	0.767-	0.501	0.498	0.972
	التفسير	التجريبية	0.055-	0.501	0.037	0.972
		الضابطة	0.115	0.501	0.209-	0.972
	الاستنتاج	التجريبية	0.499-	0.501	0.416	0.972

		الضابطة	0.499-	0.501	0.416	0.972
	الاستدلال	التجريبية	0.574-	0.501	0.116-	0.972
		الضابطة	0.574-	0.501	0.116-	0.972
	تقويم الحجج	التجريبية	0.311	0.501	0.221-	0.972
		الضابطة	0.103	0.501	0.211-	0.972

يلاحظ من النتائج المبينة بالجدول أن جميع قيم الألتواء والتفلطح وقعت ضمن المستوى المقبول للاعتدالية حيث لم تتجاوز القيمة القطعية(*1±*) ؛مما يدل على اعتدالية توزيع متغير مهارات التفكير الناقد في القياس القبلي .

ثالثا: بحث الفرق بين متوسطي المجموعتين

– **مستوي التلميذات في مهارات التفكير الناقد** تم تطبيق اختبار مهارات التفكير الناقد الذى أعدته الباحثة قبل إجراء التجربة على تلميذات كلا من المجموعتين التجريبية والضابطة، وتم رصد درجات المجموعتين التجريبية و الضابطة[1] ، ومعالجتها إحصائيا باستخدام اختبار (ت) لبحث الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين المستقلتين قبل تطبيق البحث وذلك للتأكد مدى تكافؤ درجات المجوعتين، وتتلخص نتائج المعالجة في الجدول (*9*) :

جدول (9)

الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية

والضابطة في التطبيق القبلي لكلا من اختبار مهارات التفكير الناقد

البيانات الإحصائية المتغير	المجموعة	العدد (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجة الحرية	"ف"	قيمة الاحتمال	(ت)	قيمة الاحتمال	مستوى الدلالة الإحصائية
مهارات التفكير الناقد	التجريبية	21	14.76	1.67	40	.165	.907	.095	.925	غير دالة
	الضابطة	21	14.81	1.57						

يتضح من الجدول عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارات التفكير الناقد حيث $p>0.05$, $t(40)= -.095$،مما يشير إلى تكافؤ المجموعتين في التطبيق القبلي.

قامت الباحثة بتدريس الوحدة المختارة لتلميذات المجموعة التجريبية والضابطة وفقاً لاستراتيجية التعلم المقلوب حيث مقر عمل الباحثة.

إجراء تجربة البحث :

اتبعت الباحثة الخطوات التالية في إجراء التجربة :

أولا : التطبيق القبلي لأدوات البحث .

ثانيا : التدريس وفق استراتيجية التعلم المقلوب للمجموعة التجريبية ، واستخدام الأساليب المعتادة في التدريس للمجموعة الضابطة .

ثالثا : التطبيق البعدي لأدوات البحث .

أولاً : التطبيق القبلي لأدوات البحث :

طبقت الباحثة أدوات القياس (اختبار مهارات التفكير الناقد) على تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في بداية العام الدراسي 2022/2023 م بتاريخ 10/24/ 2023، وتم تصحيحها ، ورصدت نتائجها، وتم معالجتها إحصائيا للتأكد من عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين تلميذات المجموعتين التجريبية و الضابطة في مهارات التفكير الناقد.

ثانيا : التدريس وفق استراتيجية التعلم المقلوب للمجموعة التجريبية، واستخدام الأساليب المعتادة في التدريس للمجموعة الضابطة .

بعد الانتهاء من عملية التطبيق القبلي لأدوات القياس، والتحقق من تكافؤ مجموعتي الدراسة في مهارات التفكير الناقد في الرياضيات، قامت الباحثة بالإعداد لتدريس وحدة الهندسة التحليلية للمجموعتين التجريبية والضابطة وذلك وفق الخطوات التالية:

1) قامت الباحثة بتخصيص حصة إضافية قبل بداية التجربة لتعريف الطالبات بأهمية التفكير وباستراتيجية التعلم المقلوب، وأهداف العمل وتوضيح دورهم بالتفصيل ويتمثل دور كل تلميذة قبل الحضور للفصل في مشاهدة الفيديو التعليمي الذي سترسلة الباحثة لها في المنزل، وإمكانية إيقاف و إعادة أي جزء في الفيديو أو الفيديو كاملا أكثر من مرة حتى تستوعب المفهوم الرياضي المعروض، وأهمية التفاعل مع الفيديو وإيقاف الفيديو وحل المسئلة المطروحة ثم تشغيل الفيديو مرة أخرى ومتابعة الحل مع تدوين كل الاستفسارات والأسئلة لمناقشتها مع المعلمة في الفصل، وفي نهاية كل فيديو توجد أسئلة تجيب عنها التلميذة، ويتم مناقشتها أيضا في بداية الحصة، وأما عن دورهن داخل الفصل فيتلخص في المشاركة في حل المسائل المتنوعة والمناقشات المنظمة مع زملاؤهن ومع المعلمة. وجدير بالذكر هنا إعتراض عدد كبير من التلميذات على الإستراتيجية، وأوضحن تخوفهن من أن تلقى عليهن مسؤولية التعلم، التي تتمثل في مشاهدة الأفكار الرياضية المطروحة في الفيديو والتفاعل معها وحل بعض المسائل في غياب المعلم، فقد اعتادوا على الحضور للفصل وتلقي المعلومات الرياضية بدون أي مجهود منهن في العملية التعليمية، ثم يذهبن للمنزل لحل الواجبات وقلن أنهن يفضلن الطريقة التقليدية في التعلم، ولا يتوقعن نتائج مرضية من استراتيجية التعلم المقلوب، بينما أبدت قلة من التلميذات حماسهن للتجربة وأشارت إحداهن إلى أنها شاهدت فيديو تعليمي على اليوتيوب لدرس في وقت سابق بسبب تغيبها من المدرسة وفهمت الدرس، ولكن تبقى لديها بعض الأسئلة بدون التأكد من صحة حلها.

2) قامت الباحثة بعمل مجموعة على تطبيق واتساب وإضافة كل تلميذات المجموعة التجريبية والغرض من هذه المجموعة هو إرسال رابط الفيديو المتعلق بكل درس قبل الحصة لتشاهده التلميذات ، ومتابعة التلميذات والتأكد من مشاهدتهن للفيديو التعليمي ،وإبلاغهن بالأنشطة المطلوبة منهن .

3) قامت الباحثة بتحميل الفيديوهات الخاصة بموضوعات وحدة الهندسة التحليلية بعد أن أصبحت جاهزة في صورتها النهائية للعرض على التلميذات على موقع يوتيوب؛ ليتم إرسال الفيديو التعليمي الخاص بكل موضوع قبل الحصة للتلميذات.

4) تم تقسيم التلميذات إلى مجموعات تعاونية للعمل معا على الأنشطة التي تتطلب العمل الجماعي، وعرفت كل تلميذة مجموعتها ،وسجلت بعض التلميذات إعتراضهن على إسلوب العمل التعاوني، وأشرن إلى أنه عمل فوضوي وأنهن يفضلن العمل بمفردهن، وقد أوضحت الباحثة أن العمل التعاوني هو عمل مشترك بين جميع أعضاء الفريق وله ضوابط و قواعد وأدوار، ولابد من توزيع العمل، ويتم تخصيص دور لكل تلميذة في الفريق ويجب أن يستمعن لآراء باقي الفريق للوصول لأفضل حل وفي أقل وقت؛ فهناك مسئولية فردية لكل تلميذة عن تعلمها و تعلم مجموعتها .

5) تم توزيع كراسة التلميذ التي أعدتها الباحثة، وتتضمن أنشطة وحدة "الهندسة التحليلية " علي التلميذات، وجعل كل تلميذة تكتب اسمها على غلاف الكراسة في المكان المخصص تجنبا لاختلاط الكراسات.

تم تدريس نفس الموضوعات لكلتا المجموعتين فالمجموعة التجريبية درست باستخدام استراتيجية التعلم المقلوب والمجموعة الضابطة درست باستخدام أساليب التدريس المعتادة في نفس المدة الزمنية.

ثالثا : التطبيق البعدي لأدوات البحث :

بعد الانتهاء من تدريس موضوعات الوحدة لتلميذات المجموعة التجريبية وفق استراتيجية التعلم المقلوب وتدريسها للمجموعة الضابطة بالأساليب المعتادة، تم تطبيق أدوات اختبار مهارات التفكير الناقدعلى تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في نهاية شهر ديسمبر من العام الدراسي 2022/2023 م ، وتم تصحيحها، ورصدت نتائجها، وتم معالجتها إحصائياً، تمهيدًا لتفسيرها وتقديم التوصيات والمقترحات .

أما عن الصعوبات التي واجهت الباحثة أثناء التطبيق وكيف تم التعامل معها تتلخص في النقاط التالية :

1) وجود بعض المشكلات في توفير حصص إضافية لإجراء الاختبارات قبلياً وبعدياً.

2) عدم محافظة بعض التلميذات علي كراسات الأنشطة التي تم توزيعها عليهم في بداية التطبيق، و إعادة طباعتها لهم مرة أخرى، و في بعض الأحيان أكثر من مرة.

3) فتور التلميذات في البداية تجاه استراتيجية التعلم المقلوب وتفضيلهم للطريقة التقليدية وتمثلت الأسباب من وجهه نظرهم في التالي:

– الطريقة التقليدية لا تتطلب منهن مشاهدة الدرس قبل الحضور للصف، ولا تتطلب منهن تدوين استفساراتهم والقيام بأنشطة إضافية؛ مما تتطلب من الباحثة تخصيص حصة كاملة لتعريف التلميذات باستراتيجية التعلم المقلوب ومميزاتها وكيفية تطبيقها

4) عدم مشاهدة بعض التلميذات للفيديو المتعلق بالدرس قبل الحضور للفصل؛ مما تتطلب من الباحثة تخصيص حصة إضافية قبل الحصة الأساسية، وعرض الفيديو عليهن باستخدام السبورة الذكية داخل الفصل؛ ليقومن بتدوين ملاحظاتهمن استعداداً للمشاركة في الحصة.

5) رفضت التلميذات في البداية للعمل التعاوني في حل المسائل، وواجهن صعوبة كبيرة في الإندماج والعمل معا في مجموعات، وقد يكون هذا راجعا للظروف الاستثنائية للعامين السابقين بسبب الكورونا؛ فكل طالب يجلس في مقعد بمفردة وتم منع الأنشطة الجماعية والتعاونية.

نتائج البحث

تم التحقق أولا من مدى استيفاء البيانات لافتراضات التحليل الإحصائي البارامتري ويعرض الجدول (10) نتائج قيم الالتواء والتفلطح وأخطائهما المعيارية للقياس البعدي لمهارات التفكير الناقد.

جدول(10)

قيم الالتواء والتفلطح وأخطائهما المعيارية الخاصة بمهارات التفكير الناقد وفقا لاستجابات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة

المتغير		المجموعة	الالتواء	التفلطح
التفكير الناقد كمهارات	التحليل	التجريبية	−0.251	−0.645
		الضابطة	−0.996	1
	الاستقراء	التجريبية	−0.671	−1
		الضابطة	−0.006	−0.036
	الاستدلال	التجريبية	−1	2.997
		الضابطة	0. −221	0.185
	الاستنتاج	التجريبية	−0.928	0.515
		الضابطة	−0.744	0.332
	تقويم الحجج	التجريبية	−0.529	−1.913
		الضابطة	−0.103	−2.211

يلاحظ من الجدول أن جميع قيم الالتواء والتفلطح وقعت ضمن المستوى المقبول للاعتدالية حيث لم تتجاوز القيمة القطعية(*1*±) ؛مما يدل على اعتدالية توزيع متغير

التفكير الناقد في القياس البعدي فيما عدا قيمة التفلطح الخاصة بمهارتي الاستدلال وتقويم الحجج لدرجات المجموعة التجريبية حيث كانت 2.997 ، – 1.913 على الترتيب، كما بلغت قيمة_التفلطح الخاصة بدرجات المجموعة الضابطة لمهارة تقويم الحجج – 2.211

؛ونظرا لعدم اعتدالية توزيع هذه القيم تم تحويلها إلى درجات معيارية لاكتشاف مدى وجود حالات شاذة وتعتبر هذه الطريقة مناسبة في حال أن حجم العينة(< *10*) ،ووجد أن جميع الدرجات المعيارية لم تتجاوز (± .(3 Seo,2006,10)).

اختبار صحة فروض البحث :

أولاً : النتائج المتعلقة بالفرض الأول :

وينص الفرض الأول على: **يختلف متوسطا استجابات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في الدرجة الكلية لكل مهارة من مهارات التفكير الناقد اختلافا دالا إحصائيا لصالح المجموعة التجريبية.**

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار مربع ت لهوتلنج Hotelling's T square للمقارنة بين متوسطات استجابات المجموعتين التجريبية والضابطة في كل مهارة من مهارات التفكير الناقد حيث أن اختبار"ت" (T-test) أحادى المتغير و استخدامه أكثر من مرة على نفس المتغير يؤدي لاحتمال الوقوع في خطأ من النوع الأول بحسب المعادلة: $1-(1-\alpha)^c$ >FEW، حيث α مستوى الدلالة (0.05)، c عدد مرات إجراء الاختبار.(Aronu & Bilesanmi, 2013,186)، ولحساب قيمة مربع "ت" لهوتلنج Hotelling's T square تم حساب قيمة الأثر لهوتلنج Hotelling's Trace وتحويله إلى مربع "ت" لهوتلنج من خلال المعادلة :

Hotelling's T square = Hotelling's Trace× (N-L) ، حيثN عدد أفراد العينة، L عدد المجموعات، وكانت قيمة (Hotelling's Trace=5.621)،

وقيمة(ف=40.473) بقيمة احتمال (*0.001*) ، وقيمة (مربع ت لهوتلنج=224.84) ؛ لذا فقد تم استخدام اختبار "ت" للعينات المستقلة للمقارنة بين المجموعتين في كل مهارة من مهارات التفكير الناقد، وطالما كانت قيمة "ف" لاختبار مربع ت لهوتلنج دالة إحصائيا تم استخدام اختبار "ت" وتغيير مستوى الثقة بحسب المعادلة $1 - \frac{0.05}{C}$ حيث C عدد المهارات، ويعرض الجدول(*11*) قيمة "ت" للفروق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لكل مهارة من مهارات التفكير الناقد.

جدول (11)

قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لكل مهارة من مهارات التفكير الناقد

البيانات الإحصائية المهارة	المجموعة	العدد (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجة الحرية	(ت)	قيمة الاحتمال (P)	مستوى الدلالة الإحصائية	حجم التأثير Cohen'd
التحليل	التجريبية	21	6.19	0.68	20		.001		

	الضابطة	21	5.19	0.81		4.32		دالة	1.3
التفسير	التجريبية	21	7.29	0.85	20	8.43	.001	دالة	2.6
	الضابطة	21	4.86	1.01					
الاستنتاج	التجريبية	21	3.95	0.97	20	4.84	.001	دالة	1.5
	الضابطة	21	2.67	0.73					
الاستدلال	التجريبية	21	2.9	1.14	20	3.18	.003	دالة	1
	الضابطة	21	1.9	0.89					
تقويم الحجج	التجريبية	21	0.62	0.49	20	.611	.544	غيردالة	_
	الضابطة	21	0.52	0.51					

يلاحظ من الجدول ما يأتي:

1) بالنسبة لمهارة التحليل قيمة (ت) تساوي (4.32) وهى دالة إحصائيا عند درجة حرية (20) بقيمة احتمال (p=0.000)، ،حيث أن المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (M_E=6.19) بانحراف معياري (SD_E=0.68) بينما كان المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (M_C=5.19) بانحراف معياري (SD_C=0.81) ،مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في مهارة التحليل، وبالنسبة لمهارة الاستقراء قيمة (ت) تساوي (8.43) وهى دالة إحصائيا عند درجة حرية (20)

بقيمة احتمال (p=0.000)، حيث أن المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (M_E=7.29) بانحراف معياري (SD_E=0.85) بينما كان المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (M_C=4.86) بانحراف معياري (SD_C=1.01)؛ مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في مهارة الاستقراء، وأما مهارة الاستدلال قيمة (ت) تساوي (4.84) وهى دالة إحصائيا عند درجة حرية (20) بقيمة احتمال (p=0.000)، حيث أن المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (M_E=3.95) بانحراف معياري (SD_E=0.97) بينما كان المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (M_C=2.67) بانحراف معياري (SD_C=0.73) مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في مهارة الاستدلال، وبالنسبة لمهارة الاستنتاج قيمة (ت) تساوي (3.18) وهى دالة إحصائيا عند درجة حرية (20) بقيمة احتمال (p=0.003)، حيث أن المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (M_E=2.9) بانحراف معياري (SD_E=1.14) بينما كان المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة(M_C=1.9) بانحراف معياري (SD_C=0.89) ؛مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في مهارة الاستنتاج، وأخيرا بالنسبة لمهارة تقويم الحجج قيمة (ت) تساوي (0.611) وهى غير دالة إحصائيا عند درجة حرية (20) بقيمة احتمال (p=.544)؛ مما يدل على عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في مهارة تقويم الحجج.

2) لتقييم حجم الأثر الناتج عن استخدام استراتيجة التعلم المقلوب في مستوى مهارات التفكير الناقد تم الإعتماد على أكثر المقاييس بساطة وشهرة لتقييم حجم الأثر وهو معامل كوهين cohen's d والذي يعبر عن الفروق بين المجموعات في شكل معياري ، وتم حساب حجم الأثر على خطوتين : الخطوة الأولى تقدير قيمة الانحراف المعياري المجمع،(S_{pooled}) والخطوة الثانية تقدير معامل كوهين من المعادلة الآتية :

$$D=\frac{\bar{x}_1-\bar{x}_2}{Spooled}$$

حيث $\bar{x}_1$ تعبر عن متوسط المجموعة الأولى ، $\bar{x}_2$ تعبر عن متوسط المجموعة الثانية ويمكن حساب الإنحراف المعياري المتجمع من خلال القانون الآتي

$$S_{pooled}=\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1+(n_2-1)S_2}{n_1+n_2}}$$

حيث ترمز n_1 لعدد أفراد المجموعة الأولى، وترمز n_2 لعدد أفراد المجموعة الثانية، وتعبر S_1 عن تباين المجموعة الأولى وS_2 عن تباين المجموعة الثانية (cronk,2008) وبناء عليه وجد من خلال تطبيق هذه المعادلة أن حجم التأثير وفقا لمعامل كوهين لكل مهارة من المهارات الخمس على التوالي هي: (1.3) (2.6) (1.5) (1) (0.2) وكلها قيم معامل تأثير قوية ، فيما عدا مهارة تقويم الحجج والتي بلغ معامل التأثير لها0.2 وهي قيمة ضعيفة.

ثانياً : النتائج المتعلقة بالفرض الثاني:

وينص الفرض الثاني: " **يختلف متوسطا استجابات المجموعة التجريبية في الدرجة الكلية لكل مهارة من مهارات التفكير الناقد في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي اختلافا دالا إحصائيا لصالح التطبيق البعدي** "

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم أولا حساب قيمة (Trace=7.015)، وقيمة(ف=50.511) بقيمة احتمال (*0.001*) وقيمة (مربع ت لهوتلنج=280.6) ، ويعرض الجدول(*12*) قيمة "ت" للفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي و البعدي لكل مهارة من مهارات التفكير الناقد.

جدول (12)

قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلـي و البعدي لاختبار مهارات التفكير الناقد لكل مهارة على حدة

البيانات الإحصائية المهارة	التطبيق	العدد (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجة الحرية	(ت)	قيمة الاحتمال	مستوى الدلالة الإحصائية	حجم التأثير
التحليل	البعدي	21	6.23	0.68	20	5.97	.001	دالة	1.7
	القبلي	21	5.14	0.57					
الاستقراء	البعدي	21	7.29	0.85	20	11.79	.001	دالة	2.7
	القبلي	21	4.76	1.04					
الاستدلال	البعدي	21	3.95	0.97	20	5.67	.001	دالة	1.5
	القبلي	21	2.57	0.81					
الاستنتاج	البعدي	21	2.9	1.14	20	4.48	.001	دالة	1
	القبلي	21	1.86	0.91					
تقويم الحجج	البعدي	21	0.62	0.49	20	1.45	.162	غيردالة	_
	القبلي	21	0.43	0.5					

يلاحظ من الجدول ما يأتي:

1) بالنسبة لمهارة التحليل قيمة (ت) تساوي (5.97) وهى دالة إحصائيا عند درجة حرية (20) بقيمة احتمال (p=0.000)، ،حيث أن المتوسط الحسابي للتطبيق البعدي

(M=6.23) بانحراف معياري (SD=0.68) بينما كان المتوسط الحسابي للتطبيق القبلي (M=5.14) بانحراف معياري (SD=0.57) ؛مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية لصالح التطبيق البعدي في مهارة التحليل. وبالنسبة لمهارة الاستقراء قيمة (ت) تساوي (11.79) وهى دالة إحصائيا عند درجة حرية (20) بقيمة احتمال (p=0.000)، حيث أن المتوسط الحسابي للتطبيق البعدي (M=7.29) بانحراف معياري (SD=0.85)، بينما كان المتوسط الحسابي للتطبيق القبلي (M=4.76) بانحراف معياري (SD=1.04) ؛مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية لصالح التطبيق البعدي في مهارة التفسير. وبالنسبة لمهارة الاستدلال قيمة (ت) تساوي (5.67) وهى دالة إحصائيا عند درجة حرية (20) بقيمة احتمال (p=0.000)، حيث أن المتوسط الحسابي للتطبيق البعدي (M=3.95) بانحراف معياري (SD=0.97) بينما كان المتوسط الحسابي للتطبيق القبلي(M=2.57) بانحراف معياري (SD=0.81) ؛مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية لصالح التطبيق البعدي في مهارة الاستدلال. أما مهارة الاستنتاج قيمة (ت) تساوي (4.48) وهى دالة إحصائيا عند درجة حرية (20) بقيمة احتمال (p=0.003)، حيث أن المتوسط الحسابي للتطبيق البعدي (M=2.9) بانحراف معياري (SD=1.14) بينما كان المتوسط الحسابي للتطبيق القبلي(M=1.86) بانحراف معياري (SD=0.91) مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية لصالح التطبيق البعدي في مهارة الاستنتاج، وأخيرا بالنسبة لمهارة تقويم الحجج قيمة (ت) تساوي (1.45) وهى غير دالة إحصائيا عند درجة حرية (20) بقيمة احتمال (p=0.162)، مما يدل على عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في مهارة تقويم الحجج.

2) لتقييم **حجم الأثر** الناتج عن استخدام استراتيجة التعلم المقلوب في مستوى مهارات التفكير الناقد للتطبيق البعدي للمجموعة التجريبية تم حساب معامل كوهين cohen's d ،ووجد أن حجم التأثير وفقا لمعامل كوهين لكل مهارة من المهارات الخمس على التوالي هي:(1.3) (2.6) (1.5) (1) (0.2) وكلها قيم معاملات تأثير قوية ، فيما عدا مهارة تقويم الحجج والتي بلغ معامل التأثير لها0.2 وهي قيمة ضعيفة.

تفسير نتائج البحث :

ينص الفرض الأول على أنه : "**يختلف متوسطا استجابات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في الدرجة الكلية لكل مهارة من مهارات التفكير الناقد اختلافا دالا إحصائيا لصالح المجموعة التجريبية.**" أشارت نتائج الفرض الأول إلى وجود فروق دالة إحصائيا في مستوى مهارات التفكير الناقد بين المجموعة التجريبية والضابطة لصالح طالبات المجموعة التجريبية، حيث كانت متوسطات درجات المجموعة التجريبية في مهارات التفكير الناقد وهي مهارة التحليل، ومهارة الاستقراء، ومهارة الاستدلال، ومهارة الاستنتاج بالترتيب كالتالي (6.19، 7.29، 3.95، 2.9) وهي أكبر من متوسطات المجموعة الضابطة (5.19، 4.86، 2.67، 1.9) ،كما بينت النتائج أن حجم التأثير للإستراتيجية للمهارات الأربع على الترتيب بلغ (1.3،2.6، 1.5، 1) وتمثل حجم تأثير قوى(أكبر من 0.8) وفقا لمحكات كوهين، كما وجد من خلال تحليل نتائج الفرض الثاني المتعلق بدراسة دلالة الفروق في استجابات أفراد المجموعة التجريبية في الدرجة الكلية لكل مهارة من مهارات التفكير الناقد في التطبيقين القبلي و البعدي أنها كانت لصالح التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية ،حيث كانت متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمهارات التفكير الناقد وهي مهارة مهارة التحليل، ومهارة الاستقراء، ومهارة الاستدلال، ومهارة الاستنتاج بالترتيب كالتالي (6.23،7.29، 3.95، 2.9) وهي أكبر من متوسطات التطبيق القبلي للمجموعة التجريبية (5.14، 4.76، 2.57، 1.86)، كما بينت النتائج أن حجم التأثير للإستراتيجية للمهارات الأربع على الترتيب بلغ (1.7،2.7، 1.5، 1) وتمثل حجم تأثير قوى(أكبر من 0.8) وفقا لمحكات كوهين.

وقد اتفقت هذه النتائج مع كثير من الدراسات السابقة التي تناولت أثر استخدام استراتيجية التعلم المقلوب كمتغير مستقل على تنمية مهارات التفكير الناقد مثل: دراسة (Strohmyer, 2016) التي هدفت لاستكشاف تجارب الطلاب في دراسة الرياضيات باستخدام التعلم المقلوب من حيث التحصيل والتفكير الناقد والتعاون والتعمق في التعلم، وتوصلت الدراسة إلى أن استراتيجية التعلم المقلوب قد راعت المستويات المختلفة للطلاب، وأن الأسئلة والنقاشات ساهمت في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى الطلاب، ودراسة(Al-Zoubi et

al.,2021) في تنمية مهارات التفكير الناقد في مادة التفاضل والتكامل لطلاب الجامعة، حيث أشارت هذه الدراسة إلى أن استراتيجية التعلم المقلوب ساهمت في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى الطلاب، ودراسة (Akhdinirwanto, 2022) التي هدفت إلى معرفة أثر التعلم المقلوب على زيادة مهارات التفكير الناقد لدى الطلاب في عصر Covid-19 باستخدام نموذج (AFL)، وتوصلت الدراسة إلى أن التعلم المقلوب باستخدام نموذج (AFL) أدى إلى زيادة مهارات الطلاب في التفكير الناقد للمدارس الإعدادية في عصر (Covid-19 ،أما بالنسبة لمهارة تقويم الحجج التى جاءت بقيمة غير دالة إحصائيا؛ فهذا يتفق مع نتائج دراسة(نورة فريد،2023) التى هدفت إلى تنمية مهارات التفكير الناقد لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على مقياس التفكير الناقد في بعد معرفة الافتراضات، والتفسير، والاستدلال، والاستنتاج، وترجع نورة هذه النتيجة إلى قصر مدة البرنامج (ثلاثة أسابيع) لم تكن كافية لنمو الحيز الممكن بشكل كبير في جميع الأبعاد، حيث أن حيز النمو الممكن لكي ينمو لدى المتعلم يمر بأربع مراحل: المرحلة الأولى: يتلقى فيها المتعلم مساعدة من وسيط أكثر منه قدرة سواء كان معلماً أو والدين وغيرهم. المرحلة الثانية: يساعد الفرد فيها نفسه. المرحلة الثالثة: يحدث فيها الاستدخال بشكل أوتوماتيكي للخبرة. المرحلة الرابعة: يقدم فيها المتعلم نفس المساعدة لآخرين أقل منه قدرة. مما يستوجب طول الفترة الزمنية حتى تتحقق هذه المراحل الأربع، كما أن عدد طالبات المجموعة التجريبية (15) طالبة كبير نسبياً، لتحقيق مراعاة الفروق الفردية بشكل كامل، وشكل العدد الكبير للطالبات صعوبة كبيرة على منفذة البرنامج في تحقيق الفردية الكاملة في تقديم المناشط المتحدية لكل طالب وتقدير التدخلات العلاجية بناءً على استجاباتهم الفردية على هذه المناشط.

وترجح الباحثة ما وجد من أثر لاستراتيجية التعلم المقلوب في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى تلميذات الصف الثالث الإعدادي إلي عدد من الأسباب المحتملة وهي :

1) تعتمد استراتيجية التعلم المقلوب على أن يشاهد الطالب الفيديو التعليمي المتعلق بالدرس في المنزل وقبل الحضور للفصل، ثم يدون الأسئلة والاستفسارات الخاصة به؛ مما قد يزيد رغبة الطلاب في التقصي والبحث حول المعلومات المطروحة في الفيديو، وهذا يؤكد على الدور الإيجابي والمهم لمقاطع الفيديو التعليمية؛ فقد كانت متاحة للطلاب في أي وقت، مع إمكانية مشاهدتها بعدد من المرات المناسبة لكل طالب، كما أن الأسئلة والأنشطة الإلزامية في نهاية كل فيديو قد ساهمت بقدر كبير في تفادي مشكلة عدم مشاهدة الطلاب للفيديو التعليمي في المنزل وقبل الحضور للفصل؛ مما أدى لحضور الطلاب للفصل بفهم مسبق للمفاهيم الرياضية الأساسية في الدرس؛ وهذا يتفق مع دراسة (سليمان محمد سليمان ،2021، 804) لأثر التعلم المقلوب في تنمية مهارات التفكير الناقد والتي أشارت إلى أن مشاهدة الطالبات للفيديو التعليمي أدت إلى ربط المفاهيم وتوظيف المعرفة السابقة، وساعدت الطالبات على تكوين روابط ومفاهيم جديدة.

2)ساعدت الأسئلة المقدمة في الفيديو التعليمي في المنزل والأنشطة المطروحة في الفصل على إثارة دافعية الطلاب في محاولة تحليل واستقراء المعلومات المطروحة للوصول للحل، حيث يبذل الطالب الجهد للعثور على المعلومة بدءا بمشاهدته للفيديو التعليمي في المنزل، وتدوين الأسئلة والاستفسارات الخاصة به، مرورا بحل المشكلات الرياضية المطروحة في الفصل من خلال التفاعل والنقاش المثمر بين الطالب وزملائه وبين الطالب والمعلم مما يؤدي لتعزيز فهم المفاهيم الرياضية بشكل أفضل، وتصحيح المفاهيم الخاطئة لدى الطالب، وتعتقد الباحثة أن مقاطع الفيديو التعليمية التي شاهدتها التلميذات في المنزل كانت تحتوي على صور ورسومات وألوان قد أدى إلى تحسين مهارة التحليل وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة (Lopez Belmonte,2019) التي توصلت إلى أن تطبيق استراتيجية التعلم المقلوب لطلاب المرحلة الثانوية أدى إلى نمو مهارة تحليل وتمثيل الرسوم البيانية ، ودراسة (Utami,2020) والتي توصلت إلى أن استخدام الوسائط المتعددة ومنها الفيديو تحقق فهما أفضل للرياضيات حيث إن الوسائط المرئية أسهل وأكثر كفاءة في تعلم الرياضيات، والسؤال الذي يطرح نفسه هنا هل يكفي الفيديو التعليمي فقط لضمان تعلم الطلاب؟ وجاءت تعليقات

المعلمين الصينين في دراسة (Cao,2021,164) لاستطلاع آراء المعلمين حول التعلم عبر الإنترنت باستخدام الفيديو التعليمي أثناء جائحة كورونا مشيرة إلى صعوبة مراقبة مشاركة الطلاب والتواصل معهم، وأن فعالية التدريس عبر الإنترنت فقط غير مضمونة؛ ففي غرفة الصف يتاح للمعلم التفاعل اللفظي والبصري ومراقبة الطالب، كما أشاروا لصعوبة تنظيم بعض الأنشطة التعليمية مثل حل المشكلات والمناقشة والتعلم التعاوني وما إلى ذلك، وتعتقد الباحثة أن التكامل الذى توفره استراتيجية التعلم المقلوب بين دور الفيديو التعليمي في المنزل، ودور الأنشطة التعليمية داخل الفصل ساهم في إتقان الطلاب للمفاهيم والأفكار الرياضية المتعلقة بكل درس، وأتاح الفرصة والوقت الكافيين للمعلم لتنمية مهارات التفكير العليا ومنها مهارات التفكير الناقد.

3) أسلوب العمل داخل الفصل المقلوب يعتمد على التعاون بين الطلاب، والعمل في مجموعات في حل المسائل المطروحة أمام الطلاب؛ مما يدفع الطلاب للتفاعل المستمر و النقاشات المستمرة ومحاولة توليد أفكار مبتكرة وحلول جديدة وتجربتها مما قد ينمي مهارتي الاستنتاج والاستدلال.

4) اعتمدت استراتيجية التعلم المقلوب على تغيير دور الطالب ليصبح محور العملية التعليمية؛ مما أتاح المجال للطلاب للشرح والمناقشة وطرح الحلول المختلفة والتحقق من صحتها وانتقاء الحل الصحيح؛ مما قد يساهم في تنمية مهارة تقويم الحجج

وعلى الرغم من مقاومة بعض التلميذات لاستراتيجية التعلم المقلوب في بداية التجربة والذي قد يكون راجعا لعدم فهم التلميذات الكامل لآليات عمل الاستراتيجية، إلا أنهن وبانتهاء تدريس الوحدة عبرن عن تفضيلهن لاستراتيجية التعلم المقلوب عن الأساليب التقليدية المتبعة في التدريس، وأبدين رغبتهمن في تكرار هذا النموذج من التعلم في باقي الوحدات الخاصة بمادة الرياضيات بل وفي المواد الأخرى أيضا.

وقد كشفت نتائج البحث المتعلقة بالفرضين الأول والثاني أن ارتفاع مستوى التلميذات في اكتسابهن لمهارات التفكير الناقد جاءت عل الترتيب: مهارة التحليل، مهارة الاستقراء، مهارتي

الاستدلال والاستنتاج، بينما لم يكن لاستراتيجية التعلم المقلوب تأثيرا دالا في مهارة تقويم الحجج ،وتعتقد الباحثة أن ارتفاع مستوى التلميذات في مهارة الاستقراء مقارنة بمهارة التحليل برغم أن مهارة التحليل سابقة ولازمة لمهارة الاستقراء نتيجة منطقية فقد وجد ارتفاع في درجات التلميذات في القياس القبلي لمهارة التحليل حيث يتم تدريب الطلاب على هذه المهارة من المرحلة الابتدائية مما يعني أن هذه المهارة لم تتأثر كثيرا باستراتيجية التعلم المقلوب، وأيضا تنوع الأمثلة والتدريبات المتعلقة بوحدة الهندسة التحليلية والتي تستلزم من الطالب تنظيم المعلومات والإقناع ثم وكتابة البرهان؛ فكانت خطوة الاستقراء أساسية في كل المسائل.

وفي النهاية تشير نتائج البحث الحالي في مجملها إلى أن الاستراتيجية المستخدمة في تدريس الرياضيات كان لها فاعلية ؛ فقد تحققت بالنسبة لمهارات التفكير الناقد فيما عدا مهارة تقويم الحجج .

توصيات البحث :

في ضوء نتائج البحث توصي الباحثة بما يلي :

1) أن تدرس البحوث المستقبلية أثر استخدام استراتيجية التعلم المقلوب مع عينات ذات أحجام أكبر ومستويات تعليمية مختلفة للوصول إلى إستنتاجات أكثر قوة .

2) تدريب معلمي الرياضيات وجميع هيئة التدريس من مديرين وموجهين على كيفية استخدام استراتيجية التعلم المقلوب وإعداد الفيديوهات التعليمية باستخدام التقنيات المختلفة والمتاحة عن طريق إقامة ورش عمل ودورات تدريبية .

3) الإستفادة من التقنيات الحديثة والأجهزة الذكية التي بأيدي الطلاب وتوظيفها لخدمة العملية التعليمية .

4) تدريس الرياضيات باستخدام طرق وأساليب التدريس الحديثة والبعد بقدر الإمكان عن الأساليب التقليدية التي تركز على الحفظ والاستظهار دون المشاركة الفعالة مِنْ قِبَلِ التلاميذ .

5) توفير بيئة تعلم نشطة في تدريس الرياضيات والتي تعمل على زيادة إيجابية ومشاركة الطالب مما يسهم في تحقيق أهداف تدريس الرياضيات وتنمية مهارات الطلاب في التعلم .

6)نشر الوعي التربوي بأهمية استراتيجية التعلم المقلوب من خلال عقد مؤتمرات ومحاضرات توعوية في الجامعات والمدارس .

البحوث المقترحة:

استكمالا للجهد المبذول بهذا البحث تقترح الباحثة إجراء البحوث التالية:

1) دراسة حول معوقات استخدام التعلم المقلوب في التعليم .

2) أثر استخدام استراتيجية التعلم المقلوب في تدريس الرياضيات على العديد من المهارات مثل (التفكير الإبداعي _التفكير الهندسي_ التفكير ما وراء المعرفي) لطلاب المرحلة الإعدادية .

3) أثر استخدام استراتيجية التعلم المقلوب في تدريس الرياضيات على (الميل نحو الرياضيات _ الإتجاه نحو التعلم الذاتي_ الدافعية للإنجاز) لطلاب المرحلة الإعدادية .

4) أثر استخدام استراتيجية التعلم المقلوب في تدريس الرياضيات على حل المشكلات الرياضية لطلاب المرحلة الإعدادية .

5) أثر استخدام استراتيجية التعلم المقلوب في تدريس الرياضيات على التفكير ما وراء المعرفي لطلاب المرحلة الإعدادية .

6)الدمج بين استراتيجية التعلم المقلوب مع استراتيجيات التعلم النشط في تدريس الرياضيات لطلاب المرحلة الإعدادية.

7) إجراء بحوث مماثلة لمختلف المراحل ومختلف المواد التعليمية .

المراجع

أولا: المراجع العربية

1. الدوخي, ف & .,فوزي. (2017). أثر استراتيجية التعلم المقلوب على زيادة التحصيل العلمي لدى الطلبة ذوي صعوبات التعلم في فصول الدمج وتقليل فترات دراستهم في غرف المصادر .*مجلة كلية التربية. جامعة طنطا79* ,(يناير), 219-259.
2. الزين، حنان أسعد(2015). أثر استخدام استراتيجية التعلم المقلوب في التحصيل الأكاديمي لطالبات كلية التربية بجامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن. المجلة الدولية التربوية المتخصصة، مج(4)، ع(1)، ص 171- ص186.
3. الشرمان, عاطف أبو حميد(2015). التعلم المدمج والتعلم المعكوس, الأردن:دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
4. الغامدي, إ. م. ع & .,إبراهيم محمد علي. (2017). فاعلية إستراتيجية التعلم المقلوب في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والحس الإحصائي لدى طلاب الدراسات العليا .*مجلة تربويات الرياضيات*.148-97 ,(1)*20* ,
5. الكحيلي, ابتسام سعود(2015). **فاعلية الفصول المقلوبة في التعلم**, المدينة المنورة:مكتبة دار الزمان, السعودية.
6. حنان سالم ال عامر. (2021). فعالية استخدام التعلم المقلوب في حل مشكلات الواجب المنزلي لدى طالبات الصف الثاني متوسط من وجهة نظر معلمات الرياضيات في مدينة الرياض .*مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع*.298-273 ,(66) ,
7. خطاب, أ. ع. إ. ع., أحمد علي إبراهيم علي, عبد ربه & ,سيد محمد عبد الله. (2019). أثر استخدام نموذج أدى وشاير (CAME) في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التمثيل الرياضي والتفكير الناقد لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية .*مجلة تربويات الرياضيات*.302-232 ,(11)*22* ,
8. د. علي محمد الزعبي & ,Prof. Ali AL-Zoubi | أ. د. غازي ضيف الله رواقة Prof. Ghazi Rawagah. (2019). أثر استخدام استراتيجية التفكير البصري في تحسين التفكير الناقد في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الإعدادية في العراق .*مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية*.(29)*11* ,
9. رافدة الحريري.(2012). التقويم التربوي. كتاب رقمي.

https://books.google.com.eg/books?id=v5fHCgAAQBAJ&lpg=PP1&hl=ar&pg=PP1#v=onepage&q&f=false

10. سمر بنت عبدالعزيز الشلهوب (2019). The Effectiveness of Flipped Classroom Strategy on Developing Secondary Stage Female Students' Mathematics Deep Understanding Skills and Learning Independence. *Al-Fatih journal*, *15*(80).

11. سمية أحمد النمرات, علي محمد الزعبي, & وصال هاني العمري. (2020). أثر استخدام النمذجة الرياضية في تنمية مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية, 28.(5)

12. سمير والنجار (2021). أثر توظيف استراتيجية التعلم المقلوب في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والاتجاه نحو التعلم الذاتي في الرياضيات لدى طالب الصف العاشر ألأساسي في فلسطين (Doctoral dissertation, جامعة الاقصي)

13. طعيمة، رشدي (1978). تحليل المحتوى العلوم الإنسانية. القاهرة: مكتبة الأنجلو.

14. عبيد، مصطفى فؤاد.(2022) .مهارات البحث العلمي، مركز البحوث والدراسات متعدد التخصصات، الطبعة الثانية، إسطنبول، تركيا.

15. على، اسماعيل ابراهيم 2009 :**التفكير الناقد بين النظرية والتطبيق**، ط1 ،عمان، الأردن:دارالشروق للنشر والتوزيع

16. فريد عبدالله السليم الملحم, ن. (2023). أثر برنامج إثرائي قائم على التقييم الدينامي في تنمية التفكير الناقد للطالبات الموهوبات .*مجلة كلية التربية (أسيوط)*.185-161 ,(1)*39* ,

17. متولي، علاء الدين سعد. (2015). توظيف إستراتيجية الفصل المقلوب في عمليتي التعليم والتعلم

18. مطر & ,نائلة رشاد .(2018) .أثر أنشطة قائمة على منحى تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في التفكير الناقد وقبول التكنولوجيا لدى طلبة الصف الثامن الأساسي (Doctoral dissertation, جامعة النجاح الوطنية.)

19. فريد عبدالله السليم الملحم, ن. (2023). أثر برنامج إثرائي قائم على التقييم الدينامي في تنمية التفكير الناقد للطالبات الموهوبات .*مجلة كلية التربية (أسيوط)*.185-161 ,(1)*39* ,

20. نوره مرزوق القثامي & ,غدير زين الدين فلمبان. (2019). أثر التفاعل بين نمط بيئة التعلم الإلكتروني ومستوى القابلية للتعلم الذاتي على التفكير الناقد والتحصيل في مادة الرياضيات لدى طالبات المرحلة الثانوية .مجلة العلوم التربوية و النفسية.91-123 ,3(6) ,

21. هبه جميل بوشي & ,محمد سليمان صليبي. (2021). التفكير الناقد وعلاقته بالتفكير ما وراء المعرفي لدى عينة من طلبة جامعة دمشق .*سلسلة العلوم التربوية*.43(18) ,

ثانيا: المراجع الأجنبية

1. Aini, N. R., Syafril, S., Netriwati, N., Pahrudin, A., Rahayu, T., & Puspasari, V. (2019, February). Problem-based learning for critical thinking skills in mathematics. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1155, No. 1, p. 012026). IOP Publishing.

2. Akhdinirwanto, R. W., Ashari, A., Maftukhin, A., Fatmaryanti, S. D., & Kurniawan, E. S. (2022, January). The validity of the Argumentation-Flipped Learning (AFL) Model to Increase Critical Thinking Skills for Students of Junior High School in the COVID-19 Era. In *2nd International Conference on Education and Technology (ICETECH 2021)* (pp. 351-357). Atlantis Press.

3. Ali, H. M. H. H. M., Asamoah, D., & Shahrill, M. (2022). EFFECTIVENESS OF FLIPPED CLASSROOM MODEL THROUGH MULTIMEDIA TECHNOLOGY IN IMPROVING STUDENTS'PERFORMANCE IN DIRECTED NUMBERS. *Infinity Journal*, *11*(2), 193-210

4. Al-Zoubi, A. M., & Suleiman, L. M. (2021). Flipped Classroom Strategy Based on Critical Thinking Skills: Helping Fresh Female Students Acquiring Derivative Concept. *International Journal of Instruction*, *14*(2), 791-810.

5. Ardianti, S., Sulisworo, D., Pramudya, Y., & Raharjo, W. (2020). The impact of the use of STEM education approach on the blended learning to

improve student's critical thinking skills. *Universal Journal of Educational Research*, *8*(3B), 24-32.

.6 Asamoah, D., Shahrill, M., & Abdul Latif, S. (2022). A review of formative assessment techniques in higher education during COVID-19. *The Qualitative Report*, *27*(2), 475-487.

.7 Bergmann, J., & Sams, A. (2012). Before you flip, consider this. *Phi Delta Kappan*, *94*(2), 25-25.

.8 Driscoll, A., Jicha, K., Hunt, A. N., Tichavsky, L., & Thompson, G. (2012). Can online courses deliver in-class results? A comparison of student performance and satisfaction in an online versus a face-to-face introductory sociology course. *Teaching Sociology*, *40*(4), 312-331.

.9 Ebosele Peter, E. (2012). Critical thinking: Essence for teaching mathematics and mathematics problem solving skills. *African Journal of Mathematics and Computer Science Research*, *5*(3).

.10 Flip for learning a practical guide to 'flipped classroom' book western sedny university (Learning Transformations - July 2018

.11 Graziano, K. J., & Hall, J. D. (2017, March). Flipping math in a secondary classroom. In *Society for information technology & teacher education international conference* (pp. 192-200). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

.12 Hwang, G. J., & Lai, C. L. (2017). Facilitating and bridging out-of-class and in-class learning: An interactive e-book-based flipped learning approach for math courses. *Journal of Educational Technology & Society*, *20*(1), 184-197.

.13 La Marca, A. (2017). 1. Flipped Classroom y aprendizaje autorregulado.

14. Lai, C. L., & Hwang, G. J. (2016). A self-regulated flipped classroom approach to improving students' learning performance in a mathematics course. *Computers & Education*, *100*, 126-140.

15. López Belmonte, J., Fuentes Cabrera, A., López Núñez, J. A., & Pozo Sánchez, S. (2019). Formative transcendence of flipped learning in mathematics students of secondary education. *Mathematics*, *7*(12), 1226.

16. Mahjabeen, W., Alam, S., Hassan, U., Zafar, T., Butt, R., Konain, S., & Rizvi, M. (2017). Difficulty index, discrimination index and distractor efficiency in multiple choice questions. *Annals of PIMS-Shaheed Zulfiqar Ali Bhutto Medical University*, *13*(4), 310-315.

17. Milman, N. B. (2014). The Flipped Classroom Strategy. Distance Learning, 9(3), 85-87. Retrieved from https://www.usdla.org/wp-content/uploads/2015/09/Vol.-11-No.-4-2014.pdf

18. Pardimin, S. R., Wijayanto, Z., & Susanto, M. (2022). Application of The Flipped Classroom Method and Effectiveness in Learning Mathematics. *Journal of Positive School Psychology*, 2441-2452.

19. Rochmiyati, S., Wijayanto, Z., & Supriadi, D. (2020). A needs analysis of flipped classroom-based mathematics learning model. *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology*, *17*(5), 69-93.

20. Romaker, D. E. (2020). *Benefits of Flipped Learning for Developmental Math Students* (Doctoral dissertation, The University of Findlay).

21. Safapour, E., Kermanshachi, S., & Taneja, P. (2019). A review of nontraditional teaching methods: Flipped classroom, gamification, case study, self-learning, and social media. *Education Sciences*, *9*(4), 273.

22. Santoso, T., Yuanita, L., & Erman, E. (2018). The role of student's critical asking question in developing student's critical thinking skills. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 953, No. 1, p. 012042). IOP Publishing.

23. Saunders, J. M. (2014). *The flipped classroom: Its effect on student academic achievement and critical thinking skills in high school mathematics*. Liberty University.

24. Seo, S. (2006). *A review and comparison of methods for detecting outliers in univariate data sets* (Doctoral dissertation, University of Pittsburgh).

25. Strohmyer, D. A. (2016). *Student perceptions of flipped learning in a high school math classroom* (Doctoral dissertation, Walden University).

26. Tamah, S. M., Triwidayati, K. R., & Utami, T. S. D. (2020). Secondary school language teachers' online learning engagement during the COVID-19 pandemic in Indonesia. *Journal of Information Technology Education: Research*, *19*, 803-832.

27. Toivola, M., Rajala, A., & Kumpulainen, K. (2022). Pedagogical rationales of flipped learning in the accounts of Finnish mathematics teachers. *Pedagogies: An International Journal*, 1-21.

28. Zhao, J., Hwang, G. J., Chang, S. C., Yang, Q. F., & Nokkaew, A. (2021). Effects of gamified interactive e-books on students' flipped learning performance, motivation, and meta-cognition tendency in a mathematics course. *Educational Technology Research and Development*, *69*(6), 3255-3280.