فاعلية استخدام استراتيجية الصفوف المقلوبة لتنمية التحصيل ومهارات حل المسائل وخفض القلق الرياضي نحو دراسة الميكانيكا لدى طلاب المرحلة الثانوية

إعداد

أ.م.د. إيمان سمير حمدى احمد

أستاذ مساعد بقسم المناهج وطرق التدريس

بكلية البنات جامعة عين شمس

ملخص البحث:
هدفت الدراسة إلى معرفة فاعلية استخدام استراتيجية الصفوف المقلوبة لتنمية التحصيل ومهارات حل المسائل و خفض القلق الرياضى نحو دراسة الميكانيكا لدى طلاب الصف الثانى الثانوى ، وتكونت عينة البحث من مجموعتين (تجريبية وضابطة) ، وقد أعدت الباحثة أدوات القياس الآتية : (اختبار التحصيل واختبار مهارات حل المسائل الرياضية) فى وحدتى الميكانيكا ، ومقياس القلق الرياضى نحو دراسة الميكانيكا .
وتوصلت الدراسة إلى: وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى المجموعة التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لأدوات القياس لصالح المجموعة التجريبية، وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية فى التطبيقين (القبلى والبعدى) لصالح التطبيق البعدى ، تتصف استراتيجية الصفوف المقلوبة بالفاعلية فى تنمية التحصيل ومهارات حل المسائل و خفض القلق الرياضى نحو دراسة الميكانيكا لدى طالبات المجموعة التجريبية.
الكلمات الافتتاحية: استراتيجية الصفوف المقلوبة ، مهارات حل المسائل الرياضية، القلق الرياضى.

Using the Flipped classroom Strategy for developing achievement , problems solving skills and Reducing math anxiety towards the study of mechanics for the stage of secondary students.

Abstract:
The study aimed to find out the effectiveness of using of the Flipped classroom Strategy for developing achievement ,problems solving skills and Reducing math anxiety towards the study of mechanics for the second year of secondary students, the random sample have formed of two groups (experimental and control group) ,and the tools of research have include : (achievement test ,Mathematical problems solving skills test, and math. anxiety towards study of mechanics scale).
The study has been reached :There is statistically significant difference between the mean scores of the experimental group and the control group in the post application of the measurement tools in the favour of the experimental group ,There is statistically significant difference between the mean scores of the experimental group in the pre and post application of measurement tools in the favour of the post application , and The Flipped classroom Strategy have been effective in developing achievement , problems solving skills and reducing math anxiety towards the study of mechanics for the experimental group .
Keywords : Flipped classroom Strategy , Mathematical problems solving skills, math anxiety.

مقدمة:

علم الرياضيات هو علم كمي أو علم القياس والأعداد، بل تعتبر الرياضيات لغة العلوم فهذه العلوم لا تكتمل إلا عندما نحول نتائجها إلى معادلات ونحول ثوابتها إلى خطوط بيانية.ويمكن النظر إلى الرياضيات على أنها طريقة ونمط في التفكير، ولغة تستخدم تعابير ورموز محددة ومعرفة بدقة فتسهل التواصل الفكرى بين المتعلمين، ومعرفة منظمة في بنية لها أصولها وتنظيمها وتسلسلها بدءاً بتعابير غير معرفة إلى أن تتكامل وتصل إلى نظريات وتعميمات ونتائج، وعلم يهتم بدراسة الأنماط (Patterns) أى التسلسل والتتابع في الأعداد والأشكال والرموز،وفن تتمتع بجمال في تناسقهـا، وترتيب وتسلسل الأفكار الواردة فيها. وتعد الميكانيكا فرع هام من فروع الرياضيات تركز على دراسة القوانين العامة لحركة واتزان الأجسام المادية تحت تأثير القوى عليها وهى تنقسم إلى قسمين: الاستاتيكا Statics (علم توازن الأجسام) والديناميكا Dynamics (علم حركة الأجسام) .

ونظراً لما تتميز به مادة الرياضيات(بوجه عام) والميكانيكا (بصفة خاصة) من طبيعة تراكمية في موضوعاتها وما تتصف به من تجريد في المفاهيم والتعميمات الرياضية، فإنها تعتبر حقلاً معرفياً معقداً بالنسبة للمتعلم بمعنى أن تعلمها قد يثير العديد من المشاكل والصعوبات أمام بعض المتعلمين في الوصول إلى المعرفة الرياضية المطلوب تعلمها والقدرة على تحصيلها وتكوينها ، مما يؤدي إلى وجود خلل لدى الطالب يمكن كشفه إذا تم تكليفه بالقيام بحل بعض المسائل والأنشطة الرياضية التطبيقية .

وتعد المسائل الرياضية عنصرا أساسي في مناهج الرياضيات للصفوف الدراسية المختلفة، حيث تطورت أهداف تعليم الرياضيات من مجرد التركيز على الدقة والسرعة فى العمليات الحسابية إلى التركيز على الفهم ومهارات حل المسائل الرياضية التى تمثل أحد الأهداف الأساسية لتعليم الرياضيات . لذا فالتركيز على تلك المسائل الرياضية وكيفية التعامل معها واكتساب المهارات اللازمة للوصول إلى الحلول المطلوبة أمر ضرورى وهام.

وقد عرف حسن العرسان (٢٠٠٣ ، ٤) المسائل الرياضية على أنها موقف جديد ومميز يواجه المتعلم وليس لديه حل جاهز حيث يحاول مواجهة هذا الموقف فيقوم بعمليات ذهنية تمكنه من الوصول للحل، وتتصف المسألة الرياضية بثلاث صفات: القبول (أن يكون للمتعلم هدف واضح ومحدد يسعى لتحقيقه فيتقبلها ويتفاعل معها)،

العائق (وجود حاجز يعيق المتعلم من تحقيق هدفه ولايستطيع تجاوزه بصورة عادية)، الاستقصاء(التصدي للمسألة وإيجاد حل لها يتطلب استقصاء ووسائل جديدة).

والمسألة الرياضية بوجه عام تتكون من : معطيات(تتمثل في المفاهيم والقيم المعطاة فى المسألة لتساعد الطالب على الحل) ، والمطلوب (وهو المراد من الطالب التوصل إليه كنتيجة لحل المسألة). وقد تكون المسألة الرياضية مشكلة عند الطالب اليوم ولا تكون عنده بعد فترة لأنه اكتسب معلومات وخبرات رياضية ، كذلك هناك مسائل رياضية تعد مشكلة بالنسبة لطالب وقد لا تعد مشكلة بالنسبة لطالب آخر وهذا يعتمد على ما لديه من معلومات وخبرات رياضية .

وتعتبر المسائل الرياضية واكتساب مهارات حلها من أهم الموضوعات التي شغلت بعض التربويين منذ فترة طويلة وحتى وقتنا هذا ، فالمسألة الرياضية موقف جديد ومميز يواجه المتعلم ولايكون له حل جاهز لديه في حينه، فيحتاج أن يفكر ويوظف مالديه من معلومات ومعرفة رياضية لإيجاد الحل.ويتعرض الطالب أثناء دراسته لمادة الرياضيات (بوجه عام) والميكانيكا (بصفة خاصة) للكثير من المسائل الرياضية فبعضها تحل بسرعة والبعض الآخر تحتاج إلى تفكير وبحث وإن لم يوجه الطالب التوجيه الصحيح لكيفية حلها فإنه حتمًا سيصاب بالفتور والملل والقلق وكره المادة.

وإذا كانت المسألة الرياضية موقف رياضى لا يستطيع المتعلم أن يحدد طريقة الحل بصورة فورية، وإنما يتحتم عليه أن يفكر بطريقة أو بأخرى بحثاً عن الحل، ومن ثم القيام بمجموعة من السلوكيات بغرض الوصول للحل وهذه السلوكيات وما تشمله من استراتيجيات تختلف باختلاف طبيعة المسألة الرياضية هى مايطلق عليها مهارات حل المسألة الرياضية، وقد حددها بوليا فى كتابه "البحث عن الحل How to Solve it" فى أربع مهارات أساسية هى:فهم وتحليل المسألة الرياضية ، وضع خطة (أو استراتيجية) للحل، تنفيذ خطة الحل، مراجعة الحل والتأكد من صحته ، حيث تتضمن كل مهارة أساسية مجموعة من المهارات الفرعية .**(عادل الباز وآخرون،٢٠١٣، ١١)**

وقد أكد إبراهيم عطية **(٢٠٠٩)** أن مهارة حل المسائل الرياضية من المهارات المهمة التي يجب تنميتها عند الطالب، ويساعد حلّ المسألة على إتقان تعلم المبادئ والمفاهيم والعلاقات والمهارات الرياضية، وتنتج تعلمًا جديدًا إذ يقوم الطالب بعمليات عقلية عليا فيصوغ الفرضيات ويختبرها واستدعاء للخبرات، وبالتالي فإنه يكتسب طرائق وأساليب ينتقل أثرها إلى مسائل جديدة.

أى أن مهارات حل المسائل الرياضية تعتبر من أهم المهارات التى ينبغى أن يتدرب عليها الطالب ويكتسبها ، حيث تمكنه منها مؤشر على التمكن من المحتوى الرياضى حيث يكتسب المفاهيم والتعميمات الرياضية معنى ووضوح لديه، مما يسمح له بتوظيفها فى المواقف الرياضية المختلفة. لذا ينبغى على المعلمين استخدام استراتيجيات التدريس الحديثة التى قد تتيح الفرصة الكافية للطالب للتدريب على مهارات حل المسائل الرياضية وتنميتها لديهم، والاستقلال فى التفكير وتحمل مسؤولية تعلمه (ومن هذه الاستراتيجيات الصفوف المقلوبة) .

كما وجد ظاهرة أخرى قد تعوق تعلم الطلاب للرياضيات وتسبب خفض دافعيتهم لدراستها وتحصيلهم فيها وتؤثر على مدى قدرتهم على حل المسائل الرياضية وهى القلق الرياضي الذى يظهر عندما يطلب من الطالب إنجاز أنشطة أو حل مسائل رياضية أو إنجاز اختبار تحصيلى فى الرياضيات فيشعر بالقلق من قدرته على الإنجاز مما يسبب له الضيق والتوتر.

وقد عرف **Brian&David (2003,138)** القلق الرياضى بأنه شعور المتعلم بالقلق والضيق والتوتر عند حل المسائل الرياضية، وإحساسه بالخوف من الفشل فى حلها. كما وضح العوامل المؤثرة فى زيادة قلق المتعلم من دراسة الرياضيات عوامل تتعلق بشخصية المتعلم وميوله وثقته بنفسه وقدراته العقلية فى الرياضيات وقدرته على الإنجاز فى حل المسائل الرياضية وأسلوب استذكاره للرياضيات، وعوامل تتعلق بالبيئة الدراسية والمواقف التعليمية وتشمل الاستراتيجيات التدريسية والأنشطة والوسائل التعليمية وأساليب التقويم التى يستخدمها المعلم.

والقلق الرياضى يوجد لدى معظم المتعلمين فى جميع المراحل ولكن بمستويات مختلفة حسب أهدافه وأوضاعه العامة والخاصة،فهناك حد أدنى من القلق وهو أمر طبيعي لاداعي للخوف منه بل ينبغي تشجيع الطالب على استثماره في الدراسة والمذاكرة وجعله قوة دافعة للتحصيل والإنجاز وبذل الجهد لتحقيق النجاح والتفوق وإثبات الذات، أما إذا كان هناك كثير من القلق لدرجة يمكن أن تؤدي إلى إعاقة تفكير الطالب وأدائه فهذا أمر مبالغ فيه ويجب معالجته والتخلص منه. لذا ينبغى على المعلمين استخدام استراتيجيات التدريس الحديثة (ومنها استراتيجية الصفوف المقلوبة) لتحقيق ذلك .

والبحث الحالى يتبنى استخدام استراتجية الصفوف المقلوبة كإحدى الاستراتجيات التدريسية الحديثة التى تتناسب مع تراكم المعرفة والتطورات التكنولوجية المتسارعة، وتعتمد على توظيف التقنيات الحديثة في العملية التعليمية لتساعد في

إعداد أجيال من المتعلمين أكثر قدرة على المشاركة والبحث **والاعتماد على النفس** ومواجهة تطورات العصر وتحديات المستقبل. **و**قد وصفها كثير من التربويين بمستقبل التعليم والطريق الأسهل إلى تكنولوجيا التعليم، فهى إحدى الحلول التقنية الحديثة لعلاج ضعف التعليم التقليدي دون المساس بمبادئه الذي يعتبر التفاعل المباشر بين المتعلم والمعلم من جهة وبين المتعلمين فيما بينهم من جهة أخرى ركيزة أساسية لبناء التعلم ، وتنمية مستوى مهارات التفكير عند الطالب .

وقد عرف Torkelson (2012,8) استراتيجية الصفوف المقلوبة بأنها نموذج تدريسي يكون فيه الواجب المنزلي للطالب هو عبارة عن مشاهدة شرح الدرس خارج الفصل من خلال فيديوهات على شبكة الإنترنت، وقضاء وقت الحصة في حل **ا**لأنشطة والواجب المنزلي الذي كان يكلف بها الطالب في الفصول الدراسية التقليدية.

وعرفتها **إلهام عبد الكريم (٢٠١٦)** بأنها 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 كالواجبات المنزلية.

والشكل التالى يوضح مفهوم استراتيجية الصفوف المقلوبة

شكل (١)

دواعى البحث:

نبعت مشكلة البحث من الجوانب الآتية:

١. اتجاه معظم الطلاب لقضاء معظم أوقاتهم على الإنترنت مستخدمين الهواتف المحمولة أو الأجهزة اللوحية أو أجهزة الكمبيوتر المحمول.

٢. إجراء مقابلات شخصية مع بعض معلمى وموجهى الرياضيات بالمرحلة الثانوية:ومن خلال مناقشاتهم تم التوصل إلى أن هناك بعض المشكلات التربوية التي تواجه كلا من المعلمين والطلبة عند تعليم وتعلم الرياضيات بالمرحلة الثانوية (وخاصة فى الميكانيكا) فمنها:

- **الصعوبات المرتبطة بطبيعة المادة** (تتمثل فى كثرة المفاهيم والتعميمات الرياضية التي تثقل على الطلبة، وعدم ربط الموضوعات مع بعضها، وتنوع المسائل الرياضية وطرق التفكير في حلها وضعف المهارات الأساسية المطلوب إتقانها للحل)، الطريقة المتبعة فى عرض محتوى الرياضيات وتدريسه، الشعور بالقلق عند دراسة الرياضيات وحل المسائل الرياضية. وهذه الصعوبات تعرقل تقدم الطلبة وتشعرهم بالإحباط وتؤثر على مستواهم التعليمي فى الرياضيات وتؤدي إلى عزوف البعض منهم عن مذاكرتها.
- **الخاصة بالطلاب:** ازدحام الفصول بأعداد كبيرة من الطلاب فقد يقضي المعلم وقت أطول في شرح درس الميكانيكا لبعض الطلاب الذين لم تصل لهم المعلومة بالشكل المطلوب، قد ينسى بعض الطلاب بعض المعلومات أو المهارات الرياضية التي تعلمها خلال الحصة ، بعض الطلاب يشعر بالملل أثناء شرح الدرس من قبل المعلم أثناء الحصة فلا يركز أثناء الحصة، قد يتغيب بعض الطلاب عن الحصة لأى سبب وليس لديه القدرة على إعادة ما فاته من الدرس.
- **الخاصة بالمعلمين:** قد يضطر بعض المعلمين للتغيب عن حصة الرياضيات لأى سبب، مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب فى سرعة الفهم والاستيعاب، طول المادة الدراسية وضيق الوقت يعوق المعلم على تدريب طلابه على العديد من الأنشطة ومناقشتهم فيها فوقت الحصة محدد في المدرسة يجب الالتزام به.

لذا أصبح من الضرورى على معلم الرياضيات استخدام الاستراتيجيات الحديثة (ومنها استراتيجية الصفوف المقلوبة) فى تدريس الرياضيات (بوجه عام) والميكانيكا (بصفة خاصة) ، التى قد تسهم فى التغلب على المشكلات التربوية السابقة، والتى قد تساعد المعلم على تنفيذ الأدوار المنوطة به بفاعلية وتوفر للطالب فرصًا للتعلم النشط والإندماج الحقيقي والمسؤولية الذاتية والإنجاز والمشاركة من خلال أدوار رئيسية توكل إليه، والتى قد تسهم فى تنمية التحصيل ومهارات حل المسائل الرياضية و خفض القلق الرياضى لدى الطلاب .

٣. لاحظت الباحثة من خلال دخولها بعض حصص الرياضيات أثناء إشرافها على الطالبات المعلمات بالفرقة الرابعة تربوي رياضيات أثناء التربية العملية:

- وجود مشكلات تواجه بعض الطلاب بالمرحلة الثانوية عند دراسة الرياضيات (بوجه عام)، والميكانيكا (**بصفة خاصة**) ويتضح ذلك عندما يطلب من الطالبة حل مسائل رياضية ذات أفكار جديدة،كما أن بعضهم لديه خوف وقلق من دراستها.
- معظم المعلمون يعتمدون على الطريقة المعتادة فى التدريس المعتمد على التلقين المباشر من جانب المعلم والاستقبال من قبل الطلاب، ويتم تدريبهم على حل المسائل الرياضية بصورة روتينية حيث يسجل الحل مباشرة على السبورة دون الاهتمام بمهارات الحل، وبالتالى يشعر بعض الطلاب بالتوتر والقلق عندما يطلب منهم حل المسائل الرياضية.

٤. **تطبيق اختبار تحصيلى واختبار مهارات حل المسائل الرياضية (بصورة مبدئية) فى بعض دروس الميكانيكا على عينة استطلاعية من طالبات الصف الثانى الثانوى بمدرسة "مصر الجديدة النموذجية بنات"إدارة مصر الجديدة عددهم (٢٧) طالبة وتم التوصل إلى أن حوالى** (٧٧٪) من طالبات العينة حصلوا على درجات متدنية فى الاختبارين وقد يرجع ذلك إلى عدم اكتسابهم المفاهيم والتعميمات الرياضية بطريقة ذات معنى تمكنهم من سهولة استرجاعها وتوظيفها أثناء حل المسائل الرياضية،وشعور بعضهن بالقلق والخوف أثناء إنجاز الاختبارين.

٥. **الإطلاع على الدراسات والبحوث السابقة التى تناولت متغيرات البحث، وتم التوصل إلى النقاط الآتية : أن**

- مهارات حل المسائل الرياضية تعتبر من أهم المهارات الأساسية فى تدريس الرياضيات وتنميتها من أهم أهداف تدريس الرياضيات، والقلق الرياضى من أهم العوامل المؤثرة على تنمية التحصيل الرياضى وحل المسائل الرياضية ، ولابد من تنميتها لدى الطلاب.
- العلاقة عكسية بين القلق الرياضى وبين كل من التحصيل والقدرة على حل المسائل الرياضية ، فكلما قل القلق لدى الطالب زادت قدرته على التحصيل وحل المسائل الرياضة (والعكس) .
- هناك تدنى فى مستوى بعض الطلاب فى حل المسائل الرياضية،وشعور بعضهم بالقلق أثناء حلها، ويرجع ذلك إلى عدم قضاء الوقت الكافي في تدريبه على حل المسائل الرياضية داخل حصص الرياضيات،حيث يركز المعلم انتباه نحو الإجابة الصحيحة وليس على العمليات والمهارات المتضمنة في الحل أو الطرق المختلفة المتنوعة للحل .

– قلة الدراسات والبحوث العربية (على حد علم الباحثة) التى استخدمت استراتيجية الصفوف المقلوبة فى تدريس الرياضيات (بوجه عام) والميكانيكا (بصفة خاصة).

بناءً على ما سبق، يمكن تحديد مشكلة البحث الحالى فى العبارة الآتية : "وجود تدنى فى مستوى التحصيل ومهارات حل المسائل الرياضية فى الميكانيكا وشعور بالقلق الرياضى من دراستها لدى بعض طلاب المرحلة الثانوية، لذا يسعى البحث **الحالى إلى استخدام** استراتيجية الصفوف المقلوبة **للتغلب** على هذا التدنى. **ولتصدى لهذه المشكلة ينبثق عن البحث الحالى السؤال الرئيس التالى:** ما فاعلية استخدام استراتيجية الصفوف المقلوبة لتنمية التحصيل ومهارات حل المسائل و **خفض القلق** الرياضى نحو دراسة الميكانيكا لدى طلاب المرحلة الثانوية ؟

ويتفرع عن هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما صورة وحدتى الميكانيكا وفق استراتيجية الصفوف المقلوبة؟
٢- ما فاعلية استخدام استراتيجية الصفوف المقلوبة فى:
أ- تنمية التحصيل لدى طلاب المرحلة الثانوية ؟
ب-تنمية مهارات حل المسائل الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية ؟
ج- خفض القلق الرياضى نحو دراسة الميكانيكا لدى طلاب المرحلة الثانوية ؟

فروض البحث:

١- لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين (التجريبية والضابطة)فى التطبيق البعدى لاختبارالتحصيل فى وحدتى الميكانيكا.
٢- لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين (القبلى والبعدى) لاختبار التحصيل فى وحدتى الميكانيكا.
٣- لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين (التجريبية والضابطة) فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فى وحدتى الميكانيكا.
٤- لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين (القبلى والبعدى) لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فى وحدتى الميكانيكا.
٥- لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين (التجريبية والضابطة) فى التطبيق البعدى لمقياس القلق الرياضى نحو دراسة الميكانيكا.

٦- لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين (القبلى والبعدى) لمقياس القلق الرياضى نحو دراسة الميكانيكا.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالى على :

١)مجموعة من طلاب الصف الثانى الثانوى لأن خصائصهم النفسية والمعرفية والعقلية فى هذه المرحلة تتسم بالتطلع والبحث والاستقلال فى التفكير والفهم العميق والاعتماد على النفس فى البحث والاستقصاء أثناء دراسة الرياضيات .

٢)وحدتى الميكانيكا(الاستاتيكا والديناميكا)من كتاب الصف الثانى الثانوى حيث إنها تتضمن العديد من المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية التى يمكن من خلالها تنمية التحصيل ومهارات حل المسائل الرياضية و خفض القلق الرياضى لدى الطلاب،كذلك لازمة لدراسة رياضيات الصف الثالث الثانوى، كما أن دروس الوحدتين قد تسمح بتسجيل شرح محتواهم على فيديو تعليمى.

٣)قياس التحصيل عند مستويات: التذكر ، والاستيعاب (يتمثل فى الفهم والتطبيق المباشر).

مصطلحات البحث:

١. فاعلية Effectiveness:

تعرف إجرائيا بأنها مقدار النمو الحادث فى التحصيل ومهارات حل المسائل الرياضية فى وحدتى الميكانيكا ، وخفض القلق الرياضى نحو دراستها لدى طلاب الصف الثانى الثانوى نتيجة لاستخدام استراتيجية الصفوف المقلوبة فى تدريس الوحدتين.

٢. الصفوف المقلوبة:

عرفها **Wiginton (2013,6)** بأنها استراتيجية تدريسية تقوم على قلب إجراءات التدريس حيث يتم عرض الشرح في المنزل من خلال الوسائط المتعددة أو الإنترنت، ويخصص وقت الحصة لممارسة أنشطة التعلم تحت توجيه وإرشاد المعلم على عكس التعليم المعتاد .

وعرفتها **ابتسام الكحيلي (٢٠١٥، ٣٥)** بأنها استراتيجية تعلم وتعليم مقصودة توظف تكنولوجيا التعليم (الفيديو) في توصيل المحتوى الدراسي للطالب قبل الحصة الدراسية وخارجها لتوظيف وقت الحصة في حل الواجب المنزلي وللممارسة الفعلية للمعرفة عبر الأنشطة المختلفة، مع إمكانية تفعيل الوسائط الاجتماعية في التعلم، وهو أحد أنواع التعلم المزيج.

تعرف إجرائياً بأنها مجموعة من الخطوات والإجراءات التدريسية يتم فيها نقل شرح دروس وحدتى الميكانيكا بالصف الثانى الثانوى إلى المنزل حيث يقوم معلم الرياضيات بإعداد هذه الدروس عن طريق مقاطع فيديو (**أو** ملفات صوتية أو غيرها **من** الوسائط) مدته ما بين١٠ **إلى**١٥دقيقة ويشاركه مع الطلاب في إحدى مواقع الـويب أو شبكات التواصل الاجتماعي أو الأقراص المدمجة ليطلع عليها الطلاب في منازلهم أو في أي مكان آخر باستعمال حواسيبهم أو هواتفهم الذكية قبل حضور حصص الميكانيكا، في حين يُخصص وقت الحصة للمناقشات **والإجابة عن** استفسارات الطلاب وحل المسائل والأنشطة الرياضية كتطبيق على دروس وحدتى الميكانيكا.

٣. مهارات حل المسائل الرياضية:

عرفها **Klara (1 , 2012)** بأنها مجموعة من الإجراءات التى يقوم بها المتعلم موظفاً فيها معلوماته ومهاراته الرياضية للوصول إلى المطلوب .

تعرف إجرائيا: بأنها**قدرة طالب الصف الثانى الثانوى على حل** المسائل الرياضية فى وحدتى الميكانيكا (من خلال المهارات الآتية : قراءة المسألة وفهمها، التخطيط للحل، تنفيذ الحل، التحقق من صحة الحل) بكل**سرعة ودقة وإتقان عالي، وتقاس بالدرجة التي** يحصل عليها **الطالب بالاختبار المخصص لذلك.**

٤. القلق الرياضى:

عرفها **عبد الرحيم عثمان (٢٠١٤ ، ١٣٩)** شعور الطالب بالتوتر والخوف عند تعرضه لحل مسألة رياضية لإحساسه بعدم تحقيق النجاح فى حلها.

عرف اجرائيا: بأنه شعور طالب الصف الثانى الثانوى بالتوتر والخوف والضيق أثناء دراسة وحدتى المكانيكا وحل المسائل الرياضية الخاصة بها،لإحساسه بالخوف من الفشل فى حلها. ومن مظاهر هذا القلق الانسحاب من حصة الميكانيكا ذهنيا وعدم المشاركة داخل الحصة والتردد فى الإجابة وكثرة الغياب فى الحصص والعزوب عن قراءة المسائل الرياضية وحلها.

منهج البحث:

تم إتباع المنهج شبه التجريبى باستخدام التصميم التجريبى ذو المجموعتين المتكافئتين أحدهما مجموعة تجريبية (تدرس وحدتى " الميكانيكا" وفق استراتيجية الصفوف المقلوبة) والأخرى مجموعة ضابطة (تدرس نفس الوحدتين بالطريقة المعتادة) .

أهمية البحث:

قد يسهم البحث الحالى فى :

- تقديم للقائمين على تخطيط المناهج وتطويرها رؤية جديدة فى تنظيم محتوى دروس وحدتى الميكانيكا وفق استراتيجية الصفوف المقلوبة.
- مساعدة معلمى وموجهى الرياضيات فى المرحلة الثانوية (من خلال تقديم دليل الطالب ودليل المعلم فى وحدتى الميكانيكا وفق استراتيجية الصفوف المقلوبة) على مسايرة كل ما هو حديث فى مجال تدريس الرياضيات، **وإكساب** طلابهم المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية ومنها مهارات حل المسائل الرياضية **و**القلق الرياضى نحو دراسة الميكانيكا. كذلك تقديم اختبار التحصيل واختبار حل المسائل الرياضية فى وحدتى الميكانيكا ومقياس القلق الرياضى نحو دراسة **الم**يكانيكا .
- فتح المجال أمام الباحثين لإجراء بحوث ودراسات متعلقة بتوظيف استراتيجية الصفوف المقلوبة فى مجال تعليم الرياضيات وخاصة أن هذه الاستراتيجية لم تستخدم كثيرا فى هذا المجال.
- مساعدة المتعلم فى هذه المرحلة على تلقى المفاهيم والتعميمات الرياضية حسب وقته وسرعته حيث يمكنه إعادة مقطع الفيديو التعليمى (المتضمن درس الرياضيات) عدة مرات أو تسريع المقطع لتجاوز الجزيئات التى له خبرة رياضية بها مع إمكانية تدوين الملاحظات، كما يمكن للمتعلمين مشاركة المفاهيم والتعميمات الرياضية الدرس الجديد من خلال المحادثة الجماعية فى **إحدى مواقع التواصل الا**جتماعى التعليمية ، ويمكن إعداد اختبار(ورقى أو إلكترونى) كتطبيق للطالب عما شاهده فى الفيديو التعليمى كما إنه يساعد المعلم على التقييم المبدئى لتمكن المتعلمين من الدرس والتعرف على الجزئيات التى أخفقوا في الإجابة عليها، وبالتالى يركز المعلم على توضيحها لاحقا فى الصف مما يسمح للمعلم مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب.

إجراءات البحث:

قد اتبعت الباحثة الخطوات الآتية:

<u>للإجابة عن السؤال الأول : اتبعت ما يلى :</u>

١. **الإطلاع على الأدب النفسى والتربوى والبحوث والدراسات السابقة فى المجالات** الآتية: استراتيجية الصفوف المقلوبة ، مهارات حل المسائل الرياضية ، القلق الرياضى .

٢. تحليل محتوى وحدتى" الميكانيكا " لتحديد المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية لتناولها وفق استراتيجية الصفوف المقلوبة.
٣. إعداد الأدوات التعليمية تتمثل فى: دليل الطالب ودليل المعلم فى وحدتى "الميكانيكا" وفق استراتيجية الصفوف المقلوبة.

للإجابة عن السؤال الثانى: اتبعت ما يلى:

٤. إعداد أدوات القياس تتمثل فى (اختبارى التحصيل ومهارات حل المسائل الرياضية) فى وحدتى الميكانيكا ، ومقياس القلق الرياضى نحو دراسة الميكانيكا، والتأكد من صدقهما وثباتهما.
٥. اختيار مجموعة البحث من طلاب الصف الثانى الثانوى وتقسيمها إلى مجموعتين متكافئتين أحدهما تجريبية والأخرى ضابطة والتأكد من تكافؤهما.
٦. تطبيق أدوات القياس على مجموعتى البحث . (التطبيق القبلى)
٧. تدريس وحدتى "الميكانيكا" وفق استراتيجية الصفوف المقلوبة للمجموعة التجريبية، وتدريس نفس الوحدتين كما هما فى الكتاب المدرسى بالطريقة المعتادة للمجموعة الضابطة .
٨. تطبيق أدوات القياس على مجموعتى البحث . (التطبيق البعدى)
٩. تفريغ البيانات وإجراء المعالجة الإحصائية باستخدام البرنامج الاحصائى SPSS.
١٠. عرض نتائج الدراسة الميدانية وتحليلها وتفسيرها ، وتقديم التوصيات والمقترحات .

الإطار النظرى والدراسات السابقة

أولاً: استراتيجية الصفوف المقلوبة (المعكوسة):

الصف المقلوب أو المعكوس هو شكل من أشكال التعليم المدمج الذي يوظف التقنية الحديثة بذكاء لتقديم تعليم يتناسب مع متطلبات وحاجات الطلاب في عصرنا الحالي.

☒ **ما هية الصفوف (الفصول) المقلوبة:**

الترجمة الحرفية لمصطلح الصفوف المقلوبة هوFlip Classrooms ، حيث تتكون الكلمة (FLIP) (بمعنى العكس أو القلب) من اختصار لمجموعة من الكلمات وهي: (F)التركيز على المتعلم Focus on your ،(L) ليتعلموا من خلال Learners by ،(I)إشراكهم فيInvolving them in the ،(P)الأنشطة والعمليات Process .
(Honeycutt& Garrett ,2014)

وقد عرفها **Marco (2010,46)** بأنها استراتيجية تدريس تجعل المتعلم يقوم بنمط التدريس التقليدى بنفسه فيطلب منه أولاً قراءة جزء من الكتاب المدرسى بعد المدرسة ودراسته من خلال مصادر التعلم المتاحة كدروس الفيديو المعدة مسبقا من المعلم ، ثم يناقشه المعلم فيه فى الحصة فى اليوم التالى، ويطلب منه إنجاز عدداً من الأنشطة مع زملائه، وفى ضوء ذلك يقيم المعلم طلابه على مدى فهمهم للموضوع.

وأشار كل من Bergmann&Sam(2012,16-17)، Bishop&Verleger (2, 2013) بأنها استراتيجية تعليمية تدعم مفهوم التعليم المتمركز حول الطالب لا المعلم، **وتوظف** التعلم الغير متزامن عن طريق مشاهدة مقاطع فيديو مسجلة للمحاضرات والدروس وبناء التساؤلات حول الموضوع ، والتي تحفز الطالب على مشاهدتها كواجبات منزلية قبل الحضور إلى الصف الذي يخصص زمنه للمشاركة بفعالية مع زملائه في **حل الأنشطة المتعلقة بالموضوع ومحاولة استيعاب** المفاهيم الجديدة في الموضوع **والاستعانة** بخبرات معلمه، ويكون دور المعلم تزويد الطلاب بتغذية راجعة حول الموضوع ومساعدتهم على الفهم والاستيعاب والتطبيق الفعلي لامجرد تلقين المعلومات بشكل تقليدي.

كما عرفها أكرم على(٢٠١٥، ٨) بأنه شكل من أشكال التعليم المدمج يتكامل فيه التعلم الصفي التقليدي مع التعلم الإلكتروني بطريقة تسمح بإعداد المحاضرة عبر الويب، ليطلع عليها الطلاب في منازلهم قبل حضور المحاضرة ويخص وقت المحاضرة لحل الأسئلة ومناقشة التكليفات والمشاريع المرتبطة بالمقرر. **وقد اتفق معه كل من حسن الخليفة وضياء مطاوع (٢٠١٥ ، ٢٦٩)**

بينما عرفته **آمال خالد (٢٠١٦، ١١)** بأنه بيئة تعليمية تقدم نوعية تعليم وتعلم تناسب خصائص المتعلمين من خلال توظيف تكنولوجيا التعليم والفيديو الرقمي عبر الويب، حيث يشاهده الطالب خارج الفصل الدراسي ويقوم بتنفيذ الأنشطة الفعلية والتدريبات **داخل الفصل الدراسي.**

بعد استقراء التعريفات السابقة تم التوصل إلى أن استراتيجية الصفوف المقلوبة:

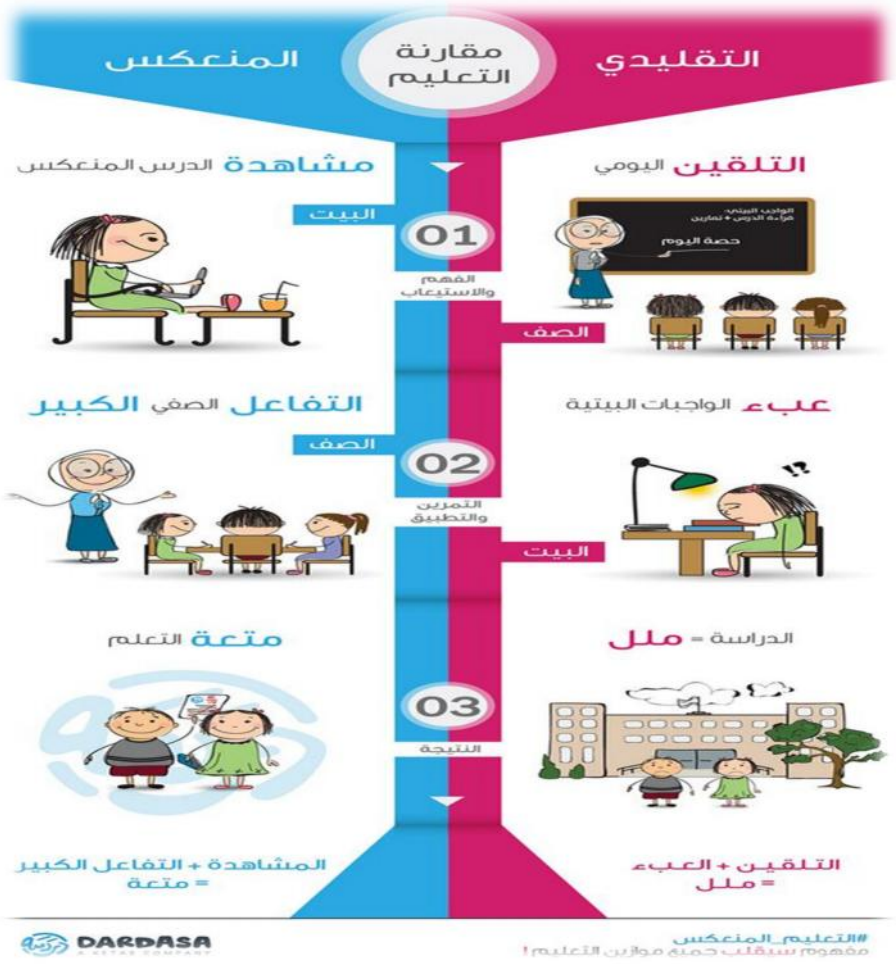
- تتفق جميع تعريفاتها على مفهوم واحد وهو قلب بين بيئة التعلم الصفية وبيئة التعلم المنزلية حيث ينقل شرح بعض الدروس (**التى تتم في الحصة**) **إلى المنزل وفي المقابل نقل الأنشطة** (التي تتم في المنزل كالواجبات المنزلية) **إلى الحصة، مما** يضمن الاستغلال الأمثل لوقت المعلم أثناء الحصة.

- تركز على استخدام التكنولوجيا فى التعليم دون المساس بمبادئ التعليم التقليدي، حيث الفيديو هو الوسيلة التكنولوجية في عرض المحتوى التعليمى على الطالب إلكترونيا فى المنزل وهو وسيلة فعالة لاحتوائها على الصوت والصورة والحركة وتوفر عنصر التشويق بشكل أساسي.
- تدعم مفهوم التعلم المتمركز حول الطالب لا المعلم، حيث يقوم الطلاب بدور إيجابي حيث يشاهدوا مقاطع الفيديو المسجلة الخاصة بالدرس وبناء التساؤلات حوله، ويكون دور المعلم ببساطة تزويدهم بتغذية راجعة حول الموضوع وتوجيهم أثناء حل الأنشطة (التى تركز على توضيح المفاهيم وتثبيت المعارف والمهارات) فى الحصة.
- تراعي الفروق الفردية بين الطلاب لأن كل طالب يفهم الدرس فى منزله حسب قدراته، فمن الممكن إعادة الفيديو المتضمن الشرح أكثر من مرة.

ويمكن استغلال النقاط السابقة أثناء تدريس الرياضيات(بوجه عام) وتدريس الميكانيكا (بصفة خاصة).

بناءً على ما سبق عرفت استراتيجية الصفوف المقلوبة إجرائيا بأنها مجموعة من الخطوات والإجراءات التدريسية يتم فيها نقل شرح دروس وحدتى الميكانيكا بالصف الثانى الثانوى إلى المنزل حيث يقوم معلم الرياضيات بإعداد هذه الدروس عن طريق مقاطع فيديو (أو ملفات صوتية أو غيرها من الوسائط) مدته ما بين ١٠ إلى١٥ دقيقة، ويشاركه مع الطلاب في إحدى مواقع الويب أو شبكات التواصل الاجتماعي أو الأقراص المدمجة ليطلع عليها الطلاب في منازلهم أو في أي مكان آخر باستعمال حواسيبهم أو هواتفهم الذكية قبل حضور حصص الميكانيكا، في حين يُخصص وقت الحصة للمناقشات والإجابة عن استفسارات الطلاب وحل المسائل والأنشطة الرياضية كتطبيق على دروس وحدتى الميكانيكا.

والشكل التالى يوضح الفرق بين النظام التقليدي والصفوف المقلوبة في التدريس:



شكل (٢)

ويمكن تلخيص الدعائم الأساسية التي تقوم عليها استراتيجية الصفوف المقلوبة عند توظيفها فى العملية التعليمية :[å]

١. **التفكير الدقيق فى تقسيم المحتوى وتحليله** لتحديد ما سيتم تقديمه من المحتوى فى الفيديو التعليمى، ويعتمد هذا على قرار المعلم بناء على طبيعة المادة والطلبة.

å (حنان الزين ، ٢٠١٥ ، ١٧٤) (عاطف الشرمان، ٢٠١٥، ١٦٧) (Homdan&etal, 2013 , 2) (Bergmann & Sams, 2012, 67)

٢. **تغير في فهم التعلم بالإنتقل** من مفهوم أن المعلم هو محور العملية التعلمية ومصدر المعرفة للمادة، ليصبح الطالب هو محورها فيتحول إلى منتج يقوم باستمرار بعملية تشكيل المعرفة بشكل فعال وإيجابي ويكون المعلم هو المرشد والمساعد له **للانتقل من مستوى إلى آخر من المعرفة**.
٣. **معلم محترف وكفء لأن المعلم** لديه الكثير من القرارات التي لابد أن يتخذها مثل التنقل بين التدريس من خلال التكنولوجيا،كما أن دوره في التعلم المقلوب أكبر من دوره في التعلم التقليدي حيث يقوم فيه داخل الفصل بتقديم التغذية الراجعة والفورية للطالب وتقييم عملهم وليس تلقين المادة .
٤. **التغيير في كيفية استخدام الوقت داخل الصف وخارجه** حيث تنجز **الأنشطة التى** كانت تعتبر من الواجبات المنزلية داخل الصف وتنجز **الأنشطة التي كانت تعد** أنشطة فصلية خارج الصف.
٥. **تعلم مرن** حيث يستطيع المتعلم أن يتعلم في أي وقت ومكان وفق ما يتناسب مع مستوياته وحاجاته والموقف التعليمي.

☒ **<u>الأدوات المستخدمة فى استراتيجية الصفوف المقلوبة:</u>**

بعد استقراء العديد من الأدبيات التربوية، وجد أن استراتيجية الصفوف المقلوبة عند استخدامها فى العملية التعليمية تحتاج إلى تجهيزات بسيطة منها :

✓ **الفيديو التعليمى:**

يسجل عليه شرح الدرس الرياضى، ومطلوب من الطالب مشاهدته خارج الغرفة الصفية قبل حصة الرياضيات ، ويحتاج المعلم لتسجيله جهاز إلكتروني (سواء كان ثابت أو محمول) وسماعات وميكروفون وكاميرا للتصوير وبرنامج Power point ، ويتم نسخه على أقراص مدمجة (CD) **أو ذاكرة متنقل**flash **أوالاشتراك بالإنترنت** لرفعه على يوتيوب أو البريد الإلكتروني بين المعلم والطلاب ، ومانحتاجه من الطالب جهازه الإلكتروني وسماعات **ولشترك** إنترنت وبرنامج مشغل الفيديو.

وقد ذكرت ابتسام الكحيلى (٢٠١٥، ١١٤) عدد من المبادئ عند صناعة الفيديو فى استراتيجية الصفوف المقلوبة : أن يكون من إعداد المعلم أو من خبراء المنهاج، ألا يتجاوز ٦ -٨ دقائق، عدم استخدام الفقرات الطويلة واستخدام الخطوط المعتدلة، الجمع بين الرسوم أو الصور والنصوص الشارحة لها فى نفس الشاشة، ترك **مساحات فارغة** بين الخطوط مع إدخال تأثيرات حركية على النص تتميز بالتشويق وإثارة الدفعية للتعلم، الخلو من الأخطاء العلمية واللغوية والنحوية، أن يكون محقق لأهداف المحتوى، عدم النسخ الكلى للمحتوى الورقى.

ويمكن تلخيص بعض المعايير للفيديو التعليمى لزيادة فعاليته فى العملية التعليمية فى النقاط الآتية: (Smith &McDonald,2013,487), (Bergmann&Sams,2012 ,67)

- يكون قصير ومركز ، ومراعاة الفروق الفردية للطلاب وأساليب تعلمهم المختلفة.
- إضافة وسيلة شرح كمربع نص، أو شكل يظهر خلال الفيديو لفترة معينة ويختفي، وهذه العناصر تجذب انتباه الطلاب للعناصر الرئيسية في الفيديو أثناء المشاهدة .
- وضع مقدمة واضحة تحدد الهدف من الدرس وفي نهاية العرض تقديم ملخص يعرض النقاط الرئيسة.
- يسمح للمعلمين باستخدام وقت الحصص في دعم عمليات التعلم لدى الطلاب والقيام بأنشطة تعلم جماعية مع أقرانهم تركز على المواد المكتوبة والمرئية .
- يمكن استخدامه من قبل معلمين آخرين في نفس التخصص لأنه بمجرد إعداد الفيديو التعليمي ونشره فمن السهولة الرجوع إليه وتعديله والعمل عليه وعرضه واستخدامه في العديد من المرات .

✓ **الأنشطة التعليمية:**

الأنشطة داخل الفصول المقلوبة لها معايير واشتراطات ليتحقق الهدف منها تتمثل فى: (**حسن الطعاني، ٢٠١١ : ١٣١)**

١. **التخطيط:** يكون بدراسة محتوى المادة وتحليلها إلى عناصر أساسية ومن ثم صياغة الأنشطة والمهمات الثرية التي تمكن المتعلم من ممارسة الخبرة السابقة في المنزل.
٢. **إثارة الاهتمام:** خلق روح الفضول والرغبة في التفاعل يتوقف على أسلوب صياغة السؤال أو النشاط ودقة صياغته وإثارة التفكير فالوضوح عدو التعلم، فتجاوز المستويات الدنيا في التفكير **والارتقاء** إلى مهارات التفكير الناقد والإبداعي ومستويات بلوم العليا من تحليل وتطبيق وتركيب، واستخدام الأسئلة المفتوحة التي تثير التفكير التشعبي ضرورة في الصفوف المقلوبة.
٣. **الوضوح والإيجاز:الدقة** في صياغة المطلوب من الأنشطة الإثرائية أو المهمة الأدائية، ووضوح الرؤية حول مقدرة المتعلم على أدائها، بصياغة **المطلوب** صياغة دقيقة مختصرة وعدم استخدام الأنشطة أو الأسئلة المركبة، حتى لا يحتاج المتعلم طلب المساعدة بالتفسير وتوضيح المطلوب.

أى ينبغى أن تكون الأنشطة والمسائل الرياضية هادفة وواضحة ومتنوعة ومثيرة للاهتمام وتقيس مدى تحقق الأهداف المرجوة منها، فمن خلالها يستطيع الطالب تطبيق ماتعلمه من المفاهيم والتعميمات الرياضية (التى تم استيعابها بعد مشاهدة

الفيديو التعليمى) أثناء حصص الرياضيات مع وجود المعلم الذى يوفر له تغذية راجعة مباشر التى من شروطها أن تحدد النقاط التى أخطئ فيها أثناء حله الأنشطة والمسائل الرياضية ومساعدته للتغلب عليها وتعزيز نقاط القوة لديه.

✓ **التقويم: ف**عند استخدام استراتيجية الصفوف المقلوبة فى تدريس الرياضيات يكون التقويم بنائى ومرحلى يتضمن **٣**مراحل(تقويم بعد مشاهدة الفيديو التعليمى فى **المنزل**، تقويم أثناء حل الأنشطة والمسائل الرياضية داخل حصة الرياضيات، تقويم نهائى للدرس أو الوحدة فى نهاية الحصة).

☒ **<u>مميزات وعيوب استخدام استراتيجية الصفوف المقلوبة فى العملية التعليمية:</u>**

باستقراء العديد من الأدبيات تم استخلاص أهم مزايا استراتيجية الصفوف المقلوبة فى العملية التعليمية فى النقاط الاتية :[G]

<u>بالنسبة للمعلم:</u>

- تعتبر الحل الأمثل لتغلب على نقص بعض المعلمين المؤهلين في بعض المواد وفي وقت غياب المعلمين لأي طارئ من خلال توفير المعلم للطلاب من خلال شرح المعلم في الفيديو كأنه داخل الصف.
- **تساعده على: الاستخدام الأمثل** للتقنية الحديثة في التعليم، توفير تغذية راجعة فورية لطلابه في الحصة داخل الفصل، استغلال وقت الحصة بشكل أكثر فعالية ونشاط حيث القيام بالمهام المنزلية (المتمثلة فى الأنشطة والمسائل الرياضية) في غرفة الصف مما يعطيه فرصة معرفة صعوبات التعلم عند طلابه وتكوين رؤية حول مستوى طلابه في الإنجاز والاهتمام والمشاركة.

<u>بالنسبة للطالب: تساعده على:</u>

- تحسين وتطوير استيعابه واكتسابه للمعرفة التقريرية والإجرائية ، والتعلم بالسرعة والمكان والزمان الذي يناسبه، وحسب قدراته من خلال إعادته عدة مرات.(أى تراعى الفروق الفردية).
- **الإلت**زام بالتحضير والاستعداد والإطلاع على المحتوى قبل وقت الفصل.
- توفير آلية لتقييم استيعابه ، فالاختبارات والواجبات القصيرة التي يجريها هي مؤشر على نقاط الضعف والقوة في استيعابه للمحتوى، مما يساعد المعلم على التعامل معها.

[G](آمال خالد ، ٢٠١٦، ٤٩) (ابتسام الكحيلي، ٢٠١٥، ٤٤-٤٧) (حسن الخليفة ، ضياء مطاوع ، ٢٠١٥، ٢٧٢-٢٧٥) (صباح عبد العظيم ، ٢٠١٤، ٢٠٠) (Davies & etal ,2013,5) (Bergmann & Sams,2012,68)

- الحصول على المحتوى بشكل مقاطع فيديو بشكل دائم يتمكن من مشاهدته بأي وقت فى حالة غيابه عن الحصة ، والاتصال مع المعلم (داخل المنزل) بسبب حضور المعلم في ملف الفيديو وبذلك يحتفظ بالبيئة الصفية.
- التواصل مع زملائه من خلال العمل في مجموعات تشاركية صغيرة حيث يساعدون بعضهم ويتعلمون من خبرات الآخرين ممايزيد نسبة الإدراك لديهم، وتزيد ثقتهم بأنفسهم وغيرهم.

وبالرغم من مميزات استخدام الصفوف المقلوبة فى العملية التعليمية فقد يواجهنا بعض المعوقات عند استخدامها فى مجال تعليم الرياضيات : منها

بالنسبة لمعلم الرياضيات:

- عجز بعضهم عن توظيف التقنية بمهارة لتطوير من طريقة تدريسهم ، وتمسك بعضهم بالطريقة التقليدية وعدم رغبتهم في التخلي عنها ، ويمكن التغلب على ذلك بإقامة دورات تدريبية وورش العمل لتدريبهم على خطوات تطبيق استراتيجية الصفوف المقلوبة فى تدريس الرياضيات.
- عدم توافر الأجهزة والبرمجيات اللازمة لتسجيل وإعداد درس الرياضيات عند المعلم ، ويمكن التغلب عليها حيث كل ما يحتاجه المعلم جهاز حاسوب أو هاتف من الهواتف الذكية وكاميرا.
- قد يضيف تطبيق هذه الاستراتيجية عبئا على المعلم لإعداد المواد التعليمية (كتصميم الفيديو وإعداد الأنشطة والمسائل الرياضية الصفية التي تضمن أن الطلاب قاموا بمشاهدة الفيديو وتقيس فهمهم واستيعابهم) ، ونقول فى هذا أن إعداد هذه المواد التعليمية يستغرق إعداده عبئا فى المرة الأولى وبعد ذلك تسهل تعديل واستخدامه مرات عديدة .

بالنسبة للطالب:

- عدم توافر الإنترنت عند جميع الطلاب، وهنا لا يلزم توافر الإنترنت عند كل الطلاب إذ يمكن الحصول على دروس الرياضيات المسجلة مباشرةً من حاسوب المعلم أو شبكات الاتصال غير السلكي (Wireless/ Bluetooth) المتاحة في المدرسة، أو تسجيلها على أقراص المدمجة.
- عدم توافر الأجهزة اللازمة عند جميع الطلاب ، وهذا يمكن التغلب عليه لأن معظم طلاب هذا العصر أصبح لديهم هوس باقتناء وسائل الإتصال الحديثة من هواتف ذكية وأجهزة لوحية وإن عجز بعض الطلاب الفقراء عن امتلاكها فيمكن

إيجاد طريقة لتوفيرها لهم كمساعدتهم من طرف إدارة المدرسة أو المؤسسات الخيرية المهتمة بالتعليم.

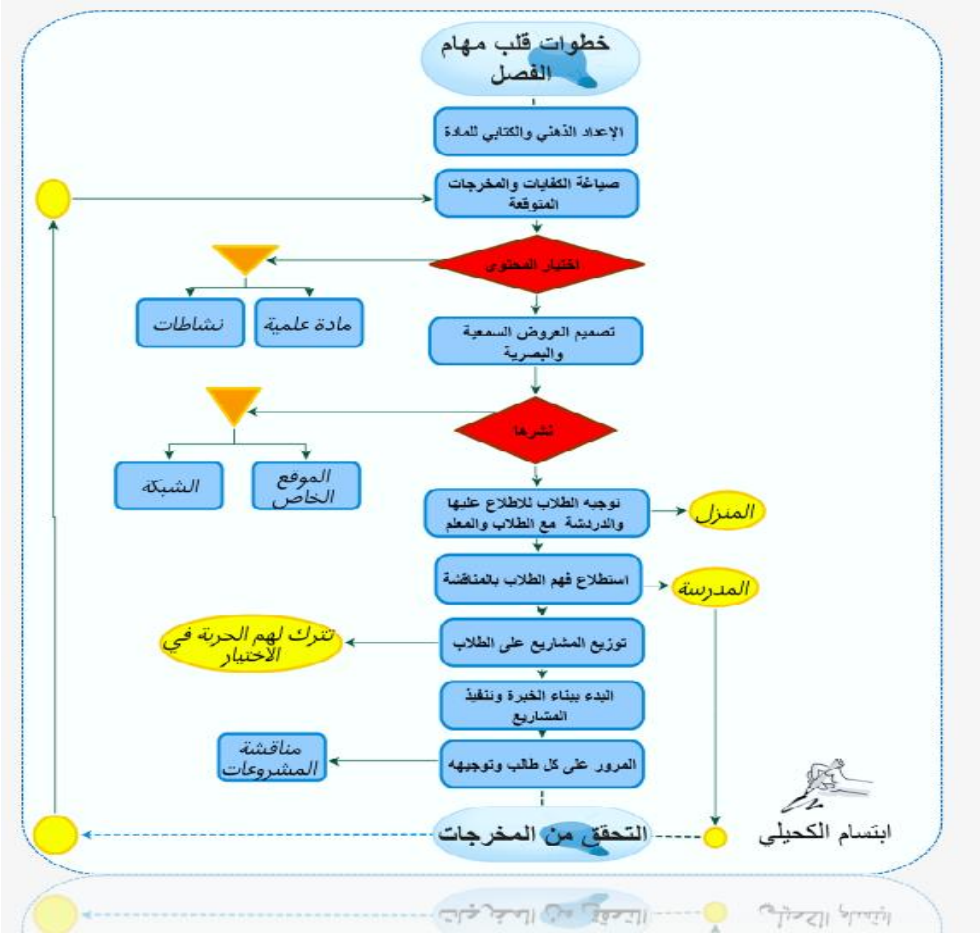
- بعض الطلاب يتكاسل عن الاستماع لدرس الرياضيات المقرر لهم خارج الصف مما يسبب إن الطالب لن يتمكن من المشاركة في الأنشطة والمسائل الرياضية التى ستتم داخل الحصة. وعلاج هذا الأمر تخصيص بعض الدرجات للواجبات أو الاختبارات الرياضية التى يطلب من الطالب انجازها بعد مشاهدة الفيديو ، وهذه الدرجات تعكس مدى اجتهاد الطالب في فهم واستيعاب مايتضمنه الفيديو التعليمى.

خطوات تنفيذ استراتيجية الصفوف المقلوبة فى العملية التعليمية:

قد حدد **Torkelson (2012,31)** خطوات تنفيذ استراتيجية الصفوف المقلوبة فى: مشاهدة الفيديو الخاص بالدرس في المنزل ثم الذهاب إلى الفصل الدراسي حتى يتم مناقشة موضوع الدرس في مجموعات صغيرة ، العمل في أزواج لحل مشكلات ذات النهاية المفتوحة، القيام بالأنشطة الخاصة بموضوع الدرس في مجموعات تتكون من (٣-٤) طلاب وقبل القيام بالنشاط يُجري المعلم مناقشة بسيطة مع المجموعات للتأكد من فهم كل طالب للهدف من النشاط ، إجراء اختبارات مصغرة شفوية أو ورقية بصورة دورية مع تقديم اختبار في نهاية كل وحدة.

وأشارت ابتسام الكحيلى (٢٠١٥ ، ١١٣) إلى أن استراتيجية الصفوف المقلوبة تتضمن مرحلتين: مرحلة "اكتشاف المفهوم وإيجاد المعنى (تتمثل خطواتها فى مشاهدة الفيديو فى المنزل مما يساعد الطالب على اكتساب المعلومات وتوظيفها فى حل المشكلات)، ومرحلة التطبيق وبناء الخبرة وإنتاج المعرفة (تتمثل فى أنشطة الصفوف المقلوبة)، وكل مرحلة لها طبيعتها وخصائصها وأنشطتها التى تناسب الهدف والنتيجة المخطط لها.كما لخصت **ابتسام الكحيلى (٢٠١٥ ، ١٦٠) خطوات** تنفيذ استراتيجية الصفوف المقلوبة فى النقاط الآتية : تحديد الموضوع أو الدرس الذى ينوى قلب الفصل فيه بشرط أن يكون صالحا للعكس، تحليل المحتوى إلى قيم ومعارف ومهارات ومفاهيم مهمة يجب معرفتها ، تصميم الفيديو التعليمي أو التفاعلي يتضمن المادة العلمية بالصوت والصور بمدة لا تتجاوز عشر دقائق، توجيه الطلبة لمشاهدة الفيديو من الإنترنت أو الأقراص المدمجة في المنزل وفي أي وقت ، تطبيق المفاهيم التي تعلمها الطلبة من الفيديو في الحصة من خلال أنشطة التعلم النشط والمشاريع ، تقويم تعلم الطالب داخل الفصل بأدوات التقويم المناسبة.

ويمكن توضيح خطوات تنفيذ استراتيجية الصفوف المقلوبة فى العملية التعليمية كما بالشكل:



شكل (٣)

بناء على ما سبق، يمكن تلخيص خطوات تنفيذ استراتيجية الصفوف المقلوبة فى تدريس الرياضيات(بوجه عام)والميكانيكا (بصفة خاصة) فى النقاط الآتية :

١. **تحديد وتخطيط درس الرياضيات:** فينبغي على المعلم أن يحدد الهدف التعليمى من الدرس المراد شرحه وتقرير ما إذا كان الفيديو هو الأداة التعليمية المناسبة لتحقيق هذا الهدف أم لا، وأن يركز على وضوح محتوى الدرس وأن لا يكون هناك الكثير من الحشو حتى لايمل الطالب.

٢. **تحليل محتوى الدرس:** إلى مفاهيم وتعميمات ومهارات رياضية لتحديد ما سيتم شرحه وتوضيحه بواسطة الفيديو التعليمى .

٣. **تصميم الفيديو التعليمى:** متضمن درس الرياضيات بدقة وعناية بحيث يتم الاستفادة من كل ثانية فى الفيديو بما يخدم موضوع الدرس، طبقا للخطوات الآتية:
- تسجيل شريط الفيديو فيقوم المعلم بتصوير شرحه للدرس بكاميرا فيديو وفي ذهنه طلبته أو تسجيل الدرس بواسطة برنامج Power point ثم إدخال صوته على الشرح الموجود فى الشرائح مع إدخال التأثيرات الصور المتحركة **والألوان** .
- تحرير الفيديو لوجود بعض المشكلات أو الحاجة إلى إضافة عناصر غير موجودة فيه.
- نشر الفيديو بعد تحريره وينبغى على المعلم عند اختيار الوسيلة التى سينشر الفيديو فيها أن تكون متاحة لجميع المتعلمين ومن الخيارات المتاحة له للنشر وضعه على مدونات شخصية أو مواقع إلكترونية أو أقراص مدمجة.

٤. **إطلاع الطالب على الفيديو التعليمى:** المتضمن درس الرياضيات(ومدته لاتزيد عن ١٥ دقائق) قبل الحضور حصة الرياضيات ، مع حثه على :
- التركيز أثناء متابعة الفيديو والبعد عن المشوشات التي من الممكن أن تُقلل من تركيزهم أثناء متابعة الدرس مثل الهاتف أو الأجهزة اللوحية .
- إمكانية إيقاف الفيديو لتدوين الملاحظات والأسئلة قبل متابعة الشرح ، وإعادة جزئية معينة في الشرح فى حالة عدم فهمها .

٥. **إعطاء الطالب مسائل وأنشطة رياضية "من إعداد المعلم"** لتقييم الطالب والتأكد من مشاهدته للفيديو التعليمى .

٦. **في بداية حصة الرياضيات ينبغي على المعلم إعطاء وقت لأسئلة الطلاب ومناقشتهم حول الموضوع الرياضى (التى اطلعوا عليه فى المنزل)، للتأكد من** أن الطلاب اطلعوا على الفيديو التعليمى فالطالب الذي شاهده يستطيع أن يسأل ويناقش.

٧. **يطلب المعلم من طلابه حل المسائل والأنشطة الرياضية الخاصة بالدرس بعد أن** تتم مناقشة أسئلة الطلاب وملاحظاتهم في بداية الحصة.

☒ **الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت استراتيجية الصفوف المقلوبة فى مجال تعليم الرياضيات:**

١. **دراسة Bhagat, K. & et.al.(2016)** أكدت على فاعلية **الصفوف المقلوبة** فى تدريس الرياضيات فى تنمية التحصيل ومستويات الإنجاز المختلفة في تعلم مفاهيم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية .

٢. **دراسة Katsa & et.al. (2016)** أكدت على فاعلية الصفوف المقلوبة فى تدريس الجبر لتحسين التعليم والممارسة والتعلم في مختلف مجالات الموضوعات الجبرية ، وتنمية التحصيل ومستوى الدافعية لدى طلاب الصف الثانى عشر .

٣. **دراسة Debra Ingram & et.al. (2014)** أكدت على أن استخدام الفصول المقلوبة في تدريس الرياضيات للصف الرابع والخامس من المرحلة الابتدائية أفضل من استخدام الفصول التقليدية لنفس الفصول ، حيث إنها توفر الوقت للطالب لحل أكبر قدر من الأنشطة الرياضية أثناء حصة الرياضيات، ويسمح للطلاب التعلم فى مجموعات صغيرة وتعالج بعض صعوبات تعلم الرياضيات .

٤. **دراسة صباح عبد العظيم (٢٠١٤)** أكدت على فاعلية استخدام التدريس المعكوس لتنمية التفكير البصرى وخفض قلق الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى ذوى الإعاقة السمعية .

٥. **دراسة Wiginton (2013)** :أكدت على أثر استخدام الصفوف المقلوبة في تدريس الجبر g تنمية التحصيل والكفاءة الذاتيةفي الرياضيات لدىطلاب الصف التاسع، كما أعرب الطلاب في الفصول المقلوبة عن قدرتهم على السيطرة على عملية التعلم إلا إنهم غير راضين عن عدم القدرة علىطرح أسئلة على المعلم في الوقت الحقيقي للتدريس، وعن استمتاعهم بالتعلم الفردي.

٦. **دراسة Clark (2013) :** أكدت على فاعلية استخدام الصفوف المقلوبة على الأداء الأكاديمي في مقرر الجبر لدى طلاب المرحلة الثانوية ، حيث زادت مشاركتهم فى حصص الجبر،كما أظهرت اتجاهات إيجابية للطلاب نحو هذه الاستراتيجية.

٧. **دراسة Schwankl (2013) :** أكدت على فاعلية استخدام الصفوف المقلوبة في تدريس حساب المثلثات فى تنمية التحصيل لدىطلاب المرحلة الثانوية.

٨. **دراسة Snowden (2012):** توصلت إلى إيجابية تصورات معلمي العلوم والرياضيات نحو استخدام الفصول المقلوبة فى التدريس حيث أكدوا على إنها تساعد الطلاب على المشاركة في الأنشطة الرياضية أكثر من الفصول التقليدية ووسيلةفعالة في توصيل دروس محتوى الرياضيات لطلابهم.

٩. **دراسة Strayer (2012)**: توصلت إلى أن استخدام الفصول المقلوبة في تدريس الإحصاء لطلاب الجامعة أكثر انفتاحاً وتأثيراً من استخدام الفصول التقليدية في التدريس.

<u>بعد الإطلاع على البحوث والدراسات السابقة الخاصة بهذا المحور نستخلص ما يلى:</u>

- الاستفادة منها فى وضع الإطار النظرى الخاص باستراتيجية الصفوف المقلوبة ، وإعداد الأدوات التعليمية وتفسير النتائج.

- قلة الدراسات التى استخدمت هذه الاستراتيجية فى مجال تعليم الرياضيات (فمعظمها دراسات أجنبية)، فعلى حد علم الباحثة لا يوجد إلا دراسة **صباح عبد العظيم (٢٠١٤)**
- **أوجه الاختلاف بين البحث الحالى ودراسة صباح عبد العظيم (٢٠١٤): المرحلة مختلفة** ومتغيرات التابعة (دراسة صباح تناولت الصف الثانى الإعدادى وتنمية التفكير البصرى أما البحث الحالية تناول الصف الثانى الثانوى وتنمية مهارات حل المسائل الرياضية والقلق الرياضي)، **العينة مختلفة** (دراسة صباح تناولت تلاميذ ذو الإعاقة السمعية "الصم وضعاف السمع" أما البحث الحالية تناول طلاب العاديين)، **لغة الشرح فى الفيديو التعليمى** (دراسة صباح استخدمت التدريس المعكوس من خلال فيديوهات تعليمية لوحدة الهندسة **بالاعتماد على لغة الإشارات، أما البحث الحالي** فاعتمد فى تصميم فيديوهات تعليمية لدروس الميكانيكا على صوت المعلم فى شرح الدروس والتأثيرات **الألوان والحركات فى الشرح.**
- **أكدت** نتائج بعض هذه الدراسات والبحوث على فاعلية استراتيجية الصفوف المقلوبة فى تنمية كل من: التحصيل، المفاهيم الرياضية ،التفكير البصرى.
- لايوجد دراسة(على حد علم الباحثة) استخدمت استراتيجية الصفوف المقلوبة فى **تدريس** الميكانيكا لتنمية التحصيل ومهارات حل المسائل الرياضية و القلق الرياضى نحو دراستها.

ثانياً: مهارات حل المسألة الرياضية:

مفهوم المسألة الرياضية وشروطها:

قد عرف **خميس نجم (٢٠١٢ ، ٢٤٤)** **المسألة الرياضية** بأنها **موقف** جديد يواجهه **المتعلم** وليس لديه حل جاهز له، فيحتاج **من المتعلم أن** يفكر فيه ويحلله **ومن ثم** يستخدم **ما** تعلمه **سابقاً** ليتمكن من حله. وعرفها **جمال عابد (٢٠٠٩ ، ١٦)** بأنها **موقف صعب** مربك محير **للفرد**، وغير مألوف له **من قبل، ولا توجد** لديه **إجابة** جاهزة له، **كما** يشكل تحديا له، بحيث لا يمكن **حل** هذا **الموقف** وإزالته **بالإجراءات** الروتينية **المعروفة أو** الجاهزة لديه.

كما عرفها **كل من سليم حمام و سبح عساف (٢٠١٢)** بأنها موقف رياضي أو حياتي جديد يتعرض له الفرد فيفكر في حله حيث أنه ليس لديه حل جاهز له ، وتختلف المواقف صعوبة وسهولة الواحد منها عن الآخر مما يجعل حلولها تختلف في درجة تعقيدها وفي درجة تحديها له . **وقد اتفق معهم بلال أحمد (٢٠١٥ ، ٤٣)** .

بينما عرفها **حمزة حسنى (١٤-١٢-٢٠١٥)** بأنها سؤال مطلوب الإجابة عنه ويمكن تصنيفها إلى صنفين : مسائل الإيجاد ومسائل البرهان . **وأشار إلى التمييز بين ثلاثة مصطلحات للمسألة الرياضية هي: السؤال** Question (مثير أو موقف يحتاج إلى استجابة من المتعلم وهذه الاستجابة هي تذكر للمعلومات السابقة مثل ما **حاصل ضرب** ٤ ×١؟ متى يكون الشكل الرباعي مستطيلاً ؟)، التمرين Exercise(**موقف** يهدف **إلى إكساب** المتعلم مهارة جديدة في إجراء العمليات الحسابية أو التدريب على استخدام القوانين والمفاهيم مثل أوجد نواتج الضرب؟ **اختصر الكسور لأبسط** صورة؟)، **المسألة** Problem (موقف جديد يواجه المتعلم وليس له حل جاهز فيحتاج المتعلم أن يفكر فيه ويحلله ويستخدم ما تعلمه سابقاً ليتمكن من حله) .

بناءً على ما سبق عرفت المسألة الرياضية بأنها **موقف صعب ومربك** ومحير يواجهه **المتعلم** وليس لديه حل جاهز له، **تحتاج من المتعلم إعادة** تنظيم معرفته **وربط** خبراته **السابقة** باللاحقة ويفكر ويحلل **ويوظف ما** لديه من معلومات رياضية ليتمكن **من** حلها.

وقد حدد عزو عفانة وآخرون (٢٠١٢ ،١٤١)شروط **المسألة** الرياضية **بأن**: يكون **الفرد على وعي** بالمسألة وينبغي **أن** يكون له هدف **محدد دافع** قوى لتحقيقه، يوجد **عائق** يمنع **الفرد من** تحقيق هدفه **وتتطلب إزالته** القيام **بخطوات محددة، أن** يحاول **الفرد الوصول** للهدف **ببعض المحاولات** حيث يقوم بتحديد **المشكلة** ومعالمها **فتتضح** له المسألة وتتبين **له وسائل مختلفة تصلح** فرضيات **أو حلولا** فيختبرها ليرى جدواها **وأضاف تركى السلمى (٢٠١٣ ،٢٢-٢١)** شروط أخرى للمسألة الرياضية الجيدة **بأن**: ترتبط بالخبرات السابقة للطلاب ، يكون لها أثر أكثر من طريقة للحل مع إمكانية تعميم طريقة حلها إلى عدد من المواقف المختلفة، ترتبط بحاجات الطلاب وميولهم وتثير اهتمامهم ، تناسب المرحلة العمرية للطلاب.

كما ذكر كل من سليم حمام وسبح عساف (٢٠١٢) أنه ينبغى على واضعى المسائل الرياضية **بعض** الشروط منها**:** الوضوح والتحديد (يجب أن تكون واضحة الشكل والمضمون والمطلوب)، الواقعية (**أن تكون من النسق المعرفي للطالب أي** أنها قابلة للحل إذا جمع ونظمه خبراته ومعلوماته السابقة)، نقل أثر التعلم (**إذا كانت** المسألة جيدة فإنها تؤدي لتعلم خبرات جديدة يطبقها الطالب في مواقف مستقبلية).

باستقراء ما سبق ،نستخلص أهم شروط المسألة الرياضية الجيدة (بوجه عام) وفى الميكانيكا(بصفة خاصة) فى النقاط الآتية: تكون بلغة واضحة ومحددة فى مضمونها ومطلوبها، واقعية قابلة للحل، يكون لها أكثر من طريقة لحلها، **تتناسب مع**

خصائص نمو المتعلم، تكف المعطيات المتضمنة بها لإيجاد الحل المطلوب، مثيرة وغير نمطية وبها عائق يمنع المتعلم من حلها ويحاول التغلب عليها، تتضمن قياس استيعاب المتعلم للمفاهيم والتعميمات الرياضية التى اكتسبوها، يمكن الاستفادة من طريقة حلها فى عدد من المسائل الأخرى إذ أن الهدف من تعلم حل المسألة الرياضية هو تعلم مهارات التفكير والحل التى يمكن تطبيقها فى مسائل رياضية أخرى.

أهمية حل المسائل الرياضة :

حل المسألة الرياضية له أهمية عظمى في تعليم وتعلم الرياضيات منها[٥]:

- تجعل الرياضيات مادة حيوية لها صلة بالحياة اليومية، ومن الجو الصفي بيئة منسبة ومثيرة للتفكير والتأمل والاستقصاء وحب الاستطلاع والدافعية للتعلم لدى المتعلم .
- كثيراً ما يتذكر المتعلم المفاهيم والتعميمات الرياضية كان قد نسيها نظراً لحاجته إليها في حلها.
- وسيلة لإكساب المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية المتعلمة معنى ووضوحاً لدى المتعلم وإتقانها وتطبيقها في مواقف ومسائل رياضية جديدة.
- وسيلة لإكساب المتعلم لأنماط التفكير والخبرات الوظيفية المختلفة التي يمكن أن تنتقل إلى مواقف أخرى، والاتجاهات والميول والقيم المناسبة، مهارات المنطق الرياضي والمنطق الجَدَلي.
- تساعد المتعلم على: الانتقال من مستويات المعرفة إلى ما وراء المعرفة ، القيام بعمليات عقلية عليا فيصوغ الفرضيات ويختبرها حتى يصل إلى الحل الصحيح.
- تنمى لدى المتعلم: الثقة بنفسه وبمادة الرياضيات، قدرات ابتكارية فعند حله للمسألة ينظم أفكاره فيحلل ويركب ويستقصي ، روح التعاون من خلال المشاركة الجماعية في حل المسألة، التذوق من خلال التعبيرات التي تتضمنها هذه المسائل.

ونستخلص من ذلك أهمية حل المسائل الرياضية فى الرياضيات (بوجه عام) وفى الميكانيكا (بصفة خاصة) حيث إنها: تمثل هدف أساسى من أهداف تعليم الرياضيات، تُثير الفضول وحب الاستطلاع والاكتشاف والبحث والتساؤل والدافعية للتعلم لدى الطالب، تجعل من الجو الصفي بيئة منسبة للتفكير والتأمل والدافعية لتعلم الرياضيات

---

٥ (إبراهيم عطية، ٢٠٠٩) (جمال عابد ، ٢٠٠٩، ٢٣)(Berinder Jeat & Yeap , 2010 , 2) (فريد أبو زينة،٢٠١١ ، ٢٩٢) (سليم حمام ، سبح عساف ، ٢٠١٢) (رنا العالول ،٢٠١٢، ١٤) (عزو عفانة وآخرون ، ٢٠١٢ ، ١٤٣) (تركى السلمى ،٢٠١٣، ١٧٩) (عبير جمعة،٢٠١٥ ،١٣) (بلال احمد ، ٢٠١٥ ، ٤٩)

لديه، تدربه على ربط ما لديه من مفاهيم وتعميمات ومهارات رياضية سابقة بالجديدة وتوظيفها فى الحل وبذلك تكتسبها معنى عنده، البحث عن المعلومات والأفكار الرياضية وتحليلها وتركيبها للوصول للحل، إجراء الخوارزميات بدقة وبسرعة، تقويم خطوات حله، تنمى لديه أنماط التفكير المختلفة التي يمكن أن تنتقل إلى مواقف أخرى وثقته بنفسه وبمادة الرياضيات.

مفهوم مهارات حل المسائل الرياضية:

يقصد بالمهارة بوجه عام بأنها قدرة المتعلم على القيام بعمل ما بسرعة و دقة وإتقان. **أما مهارة حل المسألة الرياضية قد عرفتها فريد أبو زينة (٢٠١١، ٢٨٦)** أنها عملية يستخدم فيها الفرد معلوماته السابقة ومهاراته المكتسبة، لتلبية موقف غير عادى يواجهه، وعليه أن يعيد تنظيم ما تعلمه سابقا ويطبقه على الموقف الجديد الذى يواجهه، كما يتطلب القدرة على تحميل وتركيب عناصر هذا الموقف.

وعرفها **كل من سليم حمام و سبح عساف (٢٠١٢، ٢٦)** بأنها قبول ما فيها من تحد والإجابة عن السؤال أو الأسئلة التي تتضمنها بالشكل الصحيح . ويتطلب هذا الأمر عادة (من المتعلم) عمليات عقلية متنوعة منها إعادة تنظيم وبناء ما لديه من معرفة ومعلومات سابقة واستخدامها وتوظيفها في حل المسألة .

بناءً على ما سبق ، تعرف مهارات حل المسائل الرياضية إجرائيا بأنها قدرة طالب الصف الثانى الثانوى على حل المسائل الرياضية فى وحدتى الميكانيكا (من خلال المهارات الآتية: قراءة المسألة وفهمها ، التخطيط للحل ، تنفيذ الحل ، التحقق من صحة الحل) بكل سرعة ودقة وإتقان عالي، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب بالاختبار المخصص لذلك. **كما نستنتج أن اكتساب المتعلم لمهارات حل المسائل الرياضية:** يساعده على توظيف ما لديه من مفاهيم وتعميمات رياضية واستيعابها بصورة أفضل، يحول عملية اكتساب المعرفة الرياضية من عملية خاملة إلى نشاط عقلي حيث يساعده على تأمل تفكيره بنفسه فيحلل ما يعرفه ويهضمه ويسيطر عليه ، يمكنه من التفكير بمرونة وإصدار الأحكام الناقدة مما يؤدى إلى إتقان أفضل للمحتوى المعرفي وربط عناصره ببعض، يعتبر همزة الوصل بين علم الرياضيات المجرد وبين ممارسته لمهارات حل المسألة الرياضية.

مهارات حل المسائل الرياضية :

ذكر جورج بوليا George Polya (وهو عالم رياضي من علماء القرن العشرين) فى كتابه المشهور"البحث عن الحل "How to solve it "مهارات حل المسألة الرياضية التى يمكن تطبيقها في مختلف المواقف الرياضية،تتمثل فى : [٥]

١. **قراءة المسألة وفهمها: تتمثل فى** فهم وتحديد العناصر الأساسية للمسألة الرياضية وهى المعطيات والمطلوب والشروط ، إيجاد علاقة بين المعطيات والمطلوب، إعادة الطالب للمسألة بلغته الخاصة ورسم للشكل إن كان ذلك ضرورياً.
٢. **ابتكار خطة الحل**: تتمثل فى تنظيم المعلومات المعطاة بشكل يسهل على الطالب ملاحظة الترابط فيما بينها، قد يتبين للمتعلم فكرة الحل تدريجياً وقد يسبقها محاولات فاشلة وقد تظهر فجأة أمامه . وواجب المعلم هنا أن يكشف للمتعلم الغموض الذي يعترض الوصول إلى الحل كأن يطرح بعض الأسئلة التي تزيل الغموض أو يعرض مسألة سابقة ذات صلة أو يجري بعض التعديلات لتتضح المسألة بشكل أفضل أو يوجه المتعلم إلى التفكير في المطلوب والمعطيات وكيف يربط بينهما وما هي النواقص التي يحتاجها وكيف يصل إليها.
٣. **تنفيذ الحل :** تعتمد على الإدراك الصحيح لخطة الحلّ من قبل الطالب وتوفر المهارات اللازمة لذلك ،ويساعده المعلم على تنفيذ خطة الحل من خلال تكوين العلاقات وصياغة بدائل الحلول.
٤. **تقويم الحل:** يتم التحقق من صحة الحل من خلال السير بخطوات الحل عكسيا أو من خلال التحقق من الحل بالتعويض أو اللجوء إلى طرق أخرى في حل المسألة إلى غير ذلك . وغالباً ما تسهم هذه الخطوة فى اكتشاف أخطاء فى الحل أو بعض الخطوات الناقصة أو الجواب النهائى غير صحيح.

ونستخلص مما سبق مهارات حل المسائل الرياضية فى الرياضيات (بوجه عام) وفى الميكانيكا (بصفة خاصة) فهى تشمل :

- ✓ **قراءة المسألة الرياضية وفهمها (تتمثل فى:** إبراز الكلمات الرئيسية فى المسألة، تحديد المعطيات المطلوب، تحديد العلاقة بين المعطيات والمطلوب، إعادة صياغة المسألة بلغة المتعلم الخاصة ورسم توضيحى لها إن كان ذلك ضرورياً، تحديد المعلومات الناقصة واللازمة للحل).

---

[٥] **(فريد أبو زينه، ٢٠١١ ،٢٩٢: ٢٩٤)(سليم حمام ،سبح عساف، ٢٠١٢)(حنان السعيدى،٢٠١٣ ، ٢٠٨) (تركى السلمى ، ٢٠١٣،٢٨) (حمزة حسنى ، ٢٠١٥، ١٥) (نوره الشهرى ، ٢٠١٦، ٢١)**

- ✓ **التخطيط للحل (تتمثل فى:** التفكير فى المعلومات الرياضية المتضمنة فى المعطيات والمطلوب ومحاولة الربط بينهم،ترجمة المسألة من صورتها اللفظية إلى صورة رمزية أو شكلية، البحث عن المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية التى قد تساعد فى الوصول للحل، توظيف المعطيات ومالدى المتعلم من معلومات رياضية فى الوصول للمطلوب، فرض الفروض للوصول للحل، تحديد الخطوات التى سيتبعها لتأكد من هذه الفروض).
- ✓ **تنفيذ خطوات الحل (**تتمثل فى: كتابة خطوات الحل بطريقة منطقية ومتسلسلة– التأكد من كل خطوة من خطوات الحل وتبريرها– كتابة الحل النهائي للمسألة).
- ✓ **التحقق من صحة الحل (من خلال:** السير بخطوات الحل عكسياً، **أو من خلال** التحقق من الجواب بالتعويض، **أو باللجوء إلى** طريقة **أخرى في حل المسألة**).

ويمكن أن نلخص أهم الصعوبات التي يواجهها الطلبة في حل المسائل الرياضية (بوجه عام) في النقاط الآتية :[δ]

- عدم إلمام المتعلم بالخبرات السابقة اللازمة لحل المسألة الرياضية من مفاهيم وتعميمات ومهارات رياضية.
- عدم مراجعة الطالب للدروس السابقة فمثلاً قبل أن يحل مسائل على درس الشغل و الطاقة يجب أن يكون قد راجع وتمكن من القوانين الخاصة بهذا الدرس.
- **الصعوبة في:** تحديد العناصر الناقصة في المسألة يجعل الطالب في حيرة من أمره مما يؤدي إلى عدم مقدرته على الحل،الحفظ الجيد للقوانين مما يؤدي إلى الوقوع في أخطاء كثيرة فمثلاً قد يكون الطالب حدد القانون الصحيح ولكنه نسي أن يكتب التربيع فهذا يؤدي إلى خلل في الحل،التمييز بين المعلومات الرياضية المرتبطة والغير مرتبطة، تحديد المفاهيم والتعميمات الرياضية اللازمة للحل ،اختيار الخطوات التي ستتبع بشكل مرحلي في حل المسألة.
- وجود عادات غير سليمة في القراءة وضعف حصيلة المفردات اللغوية لدى الطالب. حيث أن المسائل الرياضية تصاغ بعبارات موجزة وتتضمن الكثير من المصطلحات والمدلولات الرياضية وينبغي أن يكون لها معنى لدى الطالب حتى يتسنى له فهم المسألة.

δ (فريد أبو زينة، ٢٠١١، ٣٠٤-٣٠٧) ، (سليم حمام، سبح عساف ، ٢٠١٢) (Morin & etal , 2017 , 102)

- ضعف فى خطة معالجة المسألة وعدم تنظيمها والقدرة على التفكير الاستدلالي والتسلسل المنطقى في خطوات الحل،اللجوء إلى الآلية بحكم العادة في مباشرة الحل ومتابعته دون تفحص أو تفكير تأملي،عدم التمكن من مهارات العمليات الحسابية الأساسية استخدام الآلة الحاسبة استخدامًا صحيحًا .

ولمواجهة هذه الصعوبات التى قد تواجه المتعلم عند حل المسائل الرياضية نحتاج إلى استخدام استراتيجيات تدريسية حديثة قد تساعد فى التغلب على ذلك (منها استراتيجية الصفوف المقلوبة) حيث أن هذه الاستراتيجية قد تسهم فى:

- **بالنسبة للمتعلم:** تساعده على استيعاب المفاهيم والتعميمات الرياضية بصورة جيدة حيث يتاح للمتعلم تكرار المعلومة الرياضية أثناء مشاهدة الفيديو أكثر من مرة ، وتشجعه على توجيه الأسئلة التى تساعده فى التغلب على الصعوبات التى تواجه فى فهم الدرس وأثناء حل المسائل الرياضية ، التحلي بالصبر والموضوعية في الحكم على خطوات الحل.
- **بالنسبة للمعلم:** تمكنه من تحديد النقاط الصعبة التى تواجه المتعلم فى الدرس بعد مشاهدة الفيديو التعليمى ومحاولة تقويتها ، استغلال وقت حصة الرياضيات لتوفير الوقت للطلاب على التدريب على حل أكبر عدد من المسائل الرياضية حيث تم قلب عملية التعليم فالشرح والتحضير يقوم به الطالب فى المنزل وحل المسائل والأنشطة الرياضية يتم حلها فى الحصة، تعزيز الحلول الصحيحة مهما اختلفت وعدم المعاقبة على الحلول الخطئة وعدم الإصرار على حل المسائل بالخطوات روتينية.

ومن الدراسات والبحوث السابقة التى اهتمت بتنمية مهارات حل المسائل الرياضية:

١. **دراسة Morin&et.al. (2017):** أكدت على فاعلية استخدام استراتيجيتى نموذج الرسم وحل المشكلة فى تنمية مهارات حل المسائل الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية .
٢. **دراسة Nahil,A&Eman,G (2016):** أكدت على فاعلية استخدام تقنيات بوليا فى تدريس القياس والجبر لتنمية مهارات حل المسائل الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية، وأن الطلاب ذو قدرة عالية فى حل المسائل الرياضية لديهم مهارات عالية فى التعامل مع المشكلات اليومية .
٣. **دراسة نورة الشهرى (٢٠١٦) :** أكدت على أثر استراتيجية التدريس بالنمذجة على تنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى تلميذات الصف السادس الإبتدائى.

٤. **دراسة عبير جمعة (٢٠١٥):** أكدت على فاعلية برنامج تعليمي محوسب بالتمثيلات الرياضية في تنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف الخامس الأساس بغزة .

٥. **دراسة بلال أحمد (٢٠١٥):** أكدت على أثر استخدام المدخل البصرى فى تنمية القدرة على حل المسائل الرياضية فى الهندسة الفراغية والاتجاه نحوها لدى طلاب الصف العاشر الأساسى بغزة .

٦. **دراسة أزهار الشاطر (٢٠١٤): أكدت على** أثر طريقة إظهار التفكير فى التعليم فى اكتساب مهارات الاتصال وحل المسألة الرياضية والدافعية نحو التعلم فى الرياضيات لدى طالبات الصف العاشر الأساسى بالأردن .

٧. **دراسة حنان السعيدى (٢٠١٣): أكدت على** فاعلية استخدام النمذجة فى تنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى التلميذات بطيئات التعلم بالمرحلة الإبتدائية.

٨. **دراسة وردة حسن(٢٠١٣) أكدت على** فاعلية استخدام استراتيجية المحطات العلمية في حل المسائل الرياضية والميل نحو المادة لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي في بغداد.

٩. **دراسة جازى البلوي (٢٠١٢) أكدت على أثر** برنامج تعليمي مستند إلى برمجية GeoGebra في حلّ المسألة الرياضية وفي الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول الثانوى.

١٠. **دراسة خميس نجم (٢٠١٢) : أكدت على أثر** مهارات الاتصال الرياضى فى القدرة على حل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف الثامن الأساسى .

١١. **دراسة رنا العالول(٢٠١٢): أكدت على أثر** توظيف بعض استراتيجيات التعلم النشط (مسرحية المنهج ، الألعاب التعليمية، التعلم التعاوني) في تنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف الرابع الأساس بغزة.

بعد الإطلاع على البحوث والدراسات السابقة الخاصة بهذا المحور نستخلص ما يلى:

- الاستفادة منها فى وضع الإطار النظرى الخاص بمهارات حل المسألة الرياضية، وإعداد اختبار التحصيل واختبار مهارات حل المسائل الرياضية وتفسير النتائج.
- أكدت نتائج بعض هذه الدراسات والبحوث على إنه:

✓ يمكن تنمية مهارات حل المسائل الرياضية من خلال استخدام بعض الطرق مثل(طريقة إظهار التفكير فى التعليم)،الاستراتيجيات مثل (استراتيجية بوليا، استراتيجية النمذجة الرياضية، استراتيجية المحطات العلمية،استراتيجيات التعلم

النشط ، نموذج الرسم)، البرامج مثل (برنامج تعليمي محوسب بالتمثيلات الرياضية، برنامج تعليمي مستند إلى برمجية GeoGebra)، المدخل البصرى.

- ✓ هناك علاقة طردية بين التحصيل ومهارات حل المسائل الرياضية.
- ✓ لا يوجد دراسة (على حد علم الباحثة) وظفت استراتيجية الصفوف المقلوبة فى تدريس الميكانيكا لتنمية مهارات حل المسألة الرياضية الخاصة بها.

ثالثاً: القلق الرياضى:

☒ مفهوم القلق الرياضى:

قد عرفه **كل من محمد صوالحة ومريم عسفا (٢٠٠٨، ٣٤٣)** بأنه شعور المتعلم بالتوتر والجزع الذي يعتريه عند تعامله مع الأرقام أو حل المسائل الرياضية ذات العلاقة بمناحي الحياة اليومية أو الأكاديمية. كذلك عرفه **إبراهيم كريرى (٢٠١١، ٧)** بأنه حالة من التوتر والضيق والإحساس بالخوف من الفشل يشعر به المتعلم أثناء تعلم الرياضيات .

وعرفه **Kimber (2009, 7)** فقد عرفه بأنه السلوكيات والمشاعر السلبية المرتبطة بتعلم المفاهيم والتعميمات الرياضية وحل المسائل الرياضية أو أداء المهام اليومية في مادة الرياضيات، نتيجة مروره بمواقف صفية وخبرات رياضية غير سارة معها مما يؤثر سلبياً على تعلمه للرياضيات وتحصيله وقدرته على حل المسائل الرياضية.

أما **فاطمة أبو حديد ومتعب العنزى (٢٠١٤، ١٠٢)** عرفوه بأنه حالة انفعالية تتميز بالتوتر والخوف ، وتؤدي إلى ردود أفعال سالبة نحو الرياضيات وكراهيتها وتجعل المتعلم يشعر بالإحباط وعدم الثقة عندما تحاول التعامل مع المشكلات الرياضية سواء في المدرسة أو خارجها.

بناء على ما سبق ، يمكن تعريف القلق الرياضى نحو دراسة مادة الميكانيكا بأنه شعور طالب الصف الثانى الثانوى بالتوتر والخوف والضيق أثناء دراسة وحدتى الميكانيكا وحل المسائل الرياضية الخاصة بها لإحساسه بالخوف من الفشل فى حلها. **ومن مظاهر هذا القلق** الانسحاب من حصة الميكانيكا ذهنيا وعدم المشاركة داخل الحصة والتردد فى الإجابة وكثرة الغياب فى الحصص والعزوف عن قراءة المسائل الرياضية وحلها.

وباستقراء العديد من الأدبيات التربوية، يمكن تلخيص أهم الأسباب التى يعزى إليها القلق الرياضى :[G]

- طبيعة الرياضيات المجردة وصعوبة فهم واستيعاب بعض المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية ،لذلك عند تعلم الرياضيات ينبغي إشراك المتعلمين في الأعمال التي تتطلب الاكتشاف والتفكير والبعد عن التعلم الصم للمفاهيم والتعميمات والمهارات لرياضية.
- تدني تقدير الذات وضعف الثقة بالنفس الناتجة عن التجارب السلبية السابقة.
- ضعف قدرات الطالب وانخفاض تحصيله فى الرياضيات.
- سلوك المتعلم نفسه حيث يتوقع الفشل ويحاول الابتعاد عن دراسة الرياضيات.
- المعلم واستراتيجيات التدريس والأنشطة والوسائل التعليمية وأساليب التقويم التى يتبعها والتى تتصف بالنمطية .
- الضغط الأسرى المتمثل فى العقاب من الوالدين .

قد حدد كل من Berinder,J&Yeao ، (2008,28) Effandi& Nordin (B,2010,23) بعض الإرشادات لخفض القلق الرياضى نحو دراسة الرياضيات:
إزالة مؤثر القلق المرتبطة بالمحتوى والمسائل الرياضية والتركيز على المسائل المرتبطة بمواقف الحياتية، إزالة المناخ الصفى القائم على التنافس والسرعة فى الأداء، تدريب الطلاب على مهارات حل المسائل الرياضية وليس الحل النهائى والحساب الذهنى والتقدير والتقريب وتقويم خطواته،استخدام التمثيلات الرياضية وصياغة المسائل الرياضية فى سياقات حقيقية ، التغذية الراجعة التى يقدمها المعلم لطلابه أثناء تعلم الرياضيات، استخدام استراتيجيات تدريسية حديثة قد تسهم فى ذلك.
وقد ركزت الباحثة على كل ما سبق بجانب استخدام استراتيجيه الصفوف المقلوبة ل القلق الرياضى أثناء دراسة الميكانيكا وحل مسائلها لدى الطلاب .

☒ العلاقة بين القلق الرياضى وبين كل من التحصيل ومهارات حل المسائل الرياضية:

اختلف الباحثون حول العلاقة بين التحصيل والقلق الرياضى، فقد أوضح البعض أن القلق يمكن أن يكون دافعاً للإنجاز وبالتالي يؤدي إلى زيادة التحصيل وهذا ما يسمى بـ(القلق الدافع) ، في حين أوضح البعض الآخر بأن القلق يمكن أن يسهم في خفض

[G] (Rubinsten & Tannock, 2010, 47) (إبراهيم كريرى ، ٢٠١١،٢٩-٣٠) (فاطمة أبو الحديد، ٢٠١٢ ، ١٤٤)(شدى عبد الهادى ،٢٠١٣، ٣٥)(Maria , D & etal , 2014) (Finlayson , 2014)

التحصيل وعليه تكون العلاقة بين التحصيل والقلق الرياضى علاقة عكسية. وبوجه عام القلق نحو دراسة الرياضيات من العوامل المهمة التى قد تؤثر فى التحصيل الرياضى ويمكن تفسير العلاقة الإرتباطية العكسية بين التحصيل والقلق الرياضي على أساس أن القلق الرياضى يشكل حالة من التوتر الشامل التي تصيب المتعلم عند دراسة الرياضيات وتؤثر بالسلب في أدائه للعمليات العقلية كالانتباه والتفكير والتركيز والتذكر والربط والتخيل والحدس، وكلها عمليات لازمة لتحسين التحصيل الرياضى.

أما بالنسبة لقلق حل المسألة الرياضية فقد عرفه عبد الرحيم عثمان (٢٠١٤، ١٣٩) بأنه شعور الطالب بالتوتر والخوف عند تعرضه لحل المسألة الرياضية لإحساسه بعدم تحقيق النجاح فى حلها.

وقد أكدت دراسة(Maloney &Beiock,2012) ودراسة(عدنان العابد، سهيلة صالحة، ٢٠١٤)أن العلاقة بين القلق الرياضى وحل المسائل الرياضية علاقة عكسية حيث أن الذين يعانون من مستوى مرتفع من القلق الرياضى يميلون إلى تجنب تعلم واتقان مهارات حل المسائل الرياضية وبالتالى يحصلون على درجات أقل.

☒ **البحوث والدراسات السابقة التى تناولت القلق الرياضى:**

١. **دراسة أسماء جمال(٢٠١٦):**أكدت على أثر استخدام إستراتيجّية ويتلي في تنمية التفكير الرياضيّ وخفض قلق الرياضيّات لدى طلبة الصّف التّاسع الأساسّي في الأردنّ.
٢. **دراسة Arturo, G &etal(2016):**أكدت على أن القلق الرياضي شعور حقيقى له العديد من الأوجه مثل القلق اتجاه التقييم ، القلق اتجاه حل المسائل الرياضية ،القلق اتجاه المواقف الرياضية فى واقع الحياة ، كما أكدت أن القلق من الرياضيات هو يضعف قدرة المتعلم على حل المسائل الرياضية .
٣. **دراسة إبراهيم شاهين (٢٠١٥):**أكدت على فاعلية برنامج مقترح في تنمية مهارات التعلم النشط لمعلمي الرياضيات وفي التحصيل و القلق الرياضي لدى طلبتهم.
٤. **دراسة عدنان العابد وسهيله صالحة (٢٠١٤):**أكدت على أثر لستخدام برمجية جيوجبرا GeoGebra في حلّ المسألة الرياضيّة والقلق الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا.
٥. **دراسة عبدالرحيم عثمان(٢٠١٤):** أكدت على أثر استخدام استراتيجية حل المشكلات في تنمية التفكير الاستنباطي وتخفيف مستوى القلق من الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى.

٦. **دراسة فاطمة أبو الحديد و متعب العنزى (٢٠١٤) :** أكدت على فاعلية نموذج تدريسى مقترح قائم على التعلم النشط فى تنمية التحصيل والتفكير الناقد فى الرياضيات و القلق نحوها لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمدينة عرعر .

٧. **دراسة Maria , D & etal (2014):** أكدت على أن القلق الرياضى هو شئ حقيقى يؤثر على معلم الرياضيات وطلابه ، وهناك علاقة عكسية بين القلق الرياضى والتحصيل والدافعية لتعلم الرياضيات ، وأن مدخل التكامل(Stem) يقلل من القلق الرياضى لدى الطلاب.

٨. **دراسة شدى عبد الهادى (٢٠١٣): أكدت على أثر** استخدام استراتيجية خرائط المفاهيم فى التحصيل وقلق الرياضيات لدى طلبة الصف **السابع الأساسى فى** مدارس محافظة حبين.

٩. **دراسة باسم طه(٢٠١٣):** أكدت على فاعلية التدريب على مهارات التعلم المنظم ذاتيا فى خفض القلق الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .

١٠. **دراسة فاطمة أبو الحديد (٢٠١٢):** أكدت على فاعلية استراتيجية **مقترحة** لتنمية التفكير **الناقد في** الرياضيات **والقلق** نحوها **لدى** تلميذات **المرحلة المتوسطة.**

١١. **دراسة إبراهيم كريرى(٢٠١١):** أكدت على فاعلية برنامج حاسوبى مقترح لتدريس الرياضيات فى التحصيل والقلق الرياضى لدى طلاب الصف الرابع الإبتدائى .

<u>بعد الإطلاع على البحوث والدراسات السابقة الخاصة بهذا المحور نستخلص ما يلى:</u>

- **الاستفادة** منها فى وضع الإطار النظرى الخاص بالقلق الرياضى، وإعداد مقياس القلق الرياضى نحو دراسة الميكانيكا وتفسير النتائج .
- **أكدت** نتائج بعض هذه الدراسات والبحوث على فاعلية بعض الاستراتيجيات والبرامج فى القلق الرياضى، من هذه **الاستراتيجيات** (ويتلي، **حل المشكلات**، خرائط المفاهيم، مهارات التعلم المنظم ذاتيا)، **البرامج** (**برنامج حاسوبى مقترح**، برمجية جيوجبرا GeoGebra) ، نموذج تدريسى مقترح قائم على التعلم **النشط**.
- **أوجه الاختلاف بين البحث الحالى و دراسة(عدنان العابد، وسهيله صالحة، ٢٠١٤): المرحلة مختلفة**(حيث دراسة "عدنان **العابد** وسهيله صالحة" **تناولت** المرحلة الأساسية العليا أما البحث الحالية تناول المرحلة الثانوية)،**الهدف من الدراسة** (دراسة "**عدنان العابد** وسهيله **صالحة**" استخدمت برمجية جيوجبرا GeoGebr لحل المسائل الرياضية فى الجبر و القلق اتجاهها أما البحث الحالي

لستخدم الصفوف المقلوبة فى تنمية مهارات حل المسائل الرياضية فى الميكانيكا والقلق الرياضى نحو دراسة الميكانيكا) .

ل لا يوجد دراسة (على حد علم الباحثة) تناولت توظيف استراتيجية الصفوف المقلوبة فى تدريس الميكانيكا لخفض القلق الرياضى نحو دراستها.

الدراسة التجريبية (أدواتها وإجراءاتها)

أولاً : إعداد أدوات البحث: وتشتمل على:

أ- إعداد الأدوات التعليمية : تتضمن

(١) إعداد دليل الطالب فى وحدتى" الميكانيكا" من كتاب(الرياضيات) بالصف الثانى الثانوى وفق استراتيجية الصفوف المقلوبة،وقد اتبعت الباحثة لإعداده الخطوات الآتية:

❖ **تحليل محتوى وحدتى" الميكانيكا" وفقاً للخطوات التالية:**

✓ **الهدف من التحليل:** تحديد العناصر الأساسية لمحتوى دروس الوحدتين من مفاهيم وتعميمات ومهارات رياضية، والاستفادة منها عند إعداد أدوات البحث،وتم تعريف كل منهم إجرائيا كما يلى:

- **المفهوم الرياضى** هو" فكرة رياضية مجردة (أوتصور عقلى) تشتمل على معلومات وأفكار رياضية مرتبطة بأشياء ذات صفات مشتركة ، يكونه المتعلم ويرمز له برمز ويحكم من خلاله على انتماء أو عدم انتماء العناصر لذلك المفهوم الرياضى".
- **التعميم الرياضى** هو"عبارات تحدد العلاقة بين مفهومين رياضيين أو أكثر، وتتضمن العلاقات والخواص والمسلمات والقوانين والنتائج الرياضية".
- **المهارات الرياضية** هى: "قدرة المتعلم على توظيف المفاهيم والتعميمات الرياضية فى حل المسائل الرياضية بسهولة وسرعة ودقة مناسبة وإتقان مع تبرير خطوات الحل".

✓ **إجراء عملية التحليل وضبطها : لوحدتى" الميكانيكا": من خلال:**

- **صدق التحليل:**من خلال عرضه على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين فى مجال تعليم الرياضيات، لإبداء آرائهم وتعديل استمارة التحليل فى ضوئها.
- **ثبات التحليل عبر الزمن:** من خلال قيام الباحثة بإجراء عملية التحليل مرتين متتاليتين بفاصل زمنى شهر، ثم حساب نسبة الاتفاق بين مرتى التحليل

بلستخدام معادلة (Holistic) [B]ووجدأن قيمة معامل الثبات (٠.٩٧) أى (٩٧٪) وهى نسبة مناسبة ومقبولة.

وبذلك تم الحصول على الصورة النهائية لتحليل محتوى الوحدتين حيث يتضمن على (٢٤٦) مفردة حيث تشتمل على:(٨٠)مفهوماً رياضياً، (١٠٨) تعميماً رياضياً، (٥٨) مهارة رياضية.

❖ **إعداد دليل الطالب فى وحدتى"الميكانيكا" من خلال:** تحديد الأهداف الإجرائية **لكل درس من** دروس الوحدتين ، تنظيم محتوى الدروس وفق استراتيجية الصفوف المقلوبة وتدعيمها بأوراق العمل والأنشطة الرياضية ذات الأفكار المتنوعة والغير نمطية لتنمية التحصيل ومهارات حل المسائل الرياضية و القلق الرياضي نحو دراسة الميكانيكا لدى الطلاب.**بذلك تم إعداد الصورة النهائية لدليل الطالب فى وحدتى" الميكانيكا" وفق استراتيجية الصفوف المقلوبة.**

(٢) إعداد دليل المعلم لتدريس وحدتى "الميكانيكا" وفق استراتيجية الصفوف المقلوبة: من خلال الخطوات الآتية:

✓ **الهدف من الدليل:**

استرشاد لمعلم الرياضيات عند تدريس دروس محتوى وحدتى (الميكانيكا) وفق استراتيجية الصفوف المقلوبة بما يحقق تنمية التحصيل ومهارات حل المسائل الرياضية والقلق الرياضي نحو دراسة الميكانيكا لدى الطلاب .

✓ **محتويات الدليل: يشتمل على جزأين :**

١. **الجزء الأول "مقدمة الدليل": (**تتضمن فكرة عامة عن استراتيجية الفصول المقلوبة ومهارات حل المسائل الرياضية والقلق الرياضي) .

٢. **الجزء الثانى "محتويات الدليل" (تشتمل على:** الأهداف العامة والخاصة لوحدتى "الميكانيكا"، دروس محتوى الوحدتين واستراتيجيات التدريس المستخدمة بجانب استراتيجية الصفوف المقلوبة , الوسائل والأنشطة التعليمية ، مرحلة التقويم ، خطط لتدريس كل درس من دروس محتوى الوحدتين وفق إجراءات استراتيجية الصفوف المقلوبة). **وبذلك تم إعداد الصورة النهائية لدليل المعلم لتدريس دروس وحدتى"الميكانيكا"وفق استرايتجية الصفوف المقلوبة.**

ب- **إعداد أدوات القياس: وتشتمل على:**

[G] رشدى طعيمة(٢٠٠٤) : **تحليل المحتوى والعلوم الإنسانية** ، دار الفكر العربى ، القاهرة .ص٣٢٦.

(١) إعداد اختبار التحصيل فى وحدتى "الميكانيكا" وفق الخطوات الآتية:

- **الهدف من الاختبار:** قياس التحصيل لدى طلاب عينة البحث (المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة) فيما تم دراسته فى وحدتى "الميكانيكا".
- **أبعاد التعلم المتضمنة فى الاختبار:** اقتصر الاختبار على قياس التحصيل عند مستويات (**التذكر**، والاستيعاب يشمل على الفهم والتطبيق المباشر) فى **وحدتى** "الميكانيكا".
- **نوع مفردات الاختبار:** تكون الاختبار من ثلاثة أنواع من الأسئلة : النوع الأول "الإكمال" يتكون من(١٦) مفردة، والنوع الثانى "الاختيار من متعدد" يتكون من(١٦) مفردة، والنوع الثالث" ضع علامة ( ) أو (×)" يتكون من(١٦) مفردة. أى أن الاختبار يتكون من(٤٨) مفردة.
- **جدول المواصفات الاختبار:** عبارة عن جدول ثنائى الأبعاد يتم فيه وضع دروس محتوى **وحدتى "الميكانيكا"** رأسياً ، ومستويات التحصيل التى تقاس عندها أفقياً.

جدول (١)

مواصفات اختبار التحصيل فى وحدتى" الميكانيكا "

مستويات التحصيل		التذكر			الاستيعاب(الفهم +التطبيق المباشر)		
م	الدرس	السؤال الأول	السؤال الثانى	السؤال الثالث	السؤال الأول	السؤال الثانى	السؤال الثالث
الوحدة الاولى " الاستاتيكا"							
١	القوى – محصلة قوتين متلاقيتين فى نقطة	١	٢٧	٣٧	١٣	١٨	٤٨
٢	تحليل القوى	٧	٢١	٤٠	٤	١٧	٣٣
٣	محصلة عدة قوى مستوية متلاقية فى نقطة	١٦	٣١	٤٣	١١	٢٣	٤٦
٤	اتزان جسيم تحت تأثير مجموعة من القوى المستوية المتلاقية فى نقطة	٢	١٩	٣٤	١٥	٣٢	٤٧
الوحدة الثانية " الديناميكا"							
٥	الحركة المستقيمة	٣	٢٠	٤٥	١٤	٢٦	٣٥
٦	الحركة منتظمة التغير فى خط مستقيم	٩	٢٩	٤١	٥	٢٢	٣٩
٧	السقوط الحر	٦	٢٤	٣٦	١٠	٣٠	٤٢
٨	قانون الجذب العام	٨	٢٥	٤٤	١٢	٢٨	٣٨

- **تعليمات الاختبار:** تم وضعها فى الصفحة الأولى من الاختبار لتشرح الهدف من الاختبار وكيفية الإجابة عليه ، وزمن الاختبار ونهايته العظمى.

- **نظام تقدير درجات الاختبار:** يختلف درجة كل سؤال حسب الخطوات المستخدمة فى الإجابة عن كل سؤال، فجاءت النهاية العظمى للاختبار (٨٠) درجة .
- **صدق الاختبار:** تم عرض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين للتأكد من صلاحيته وصدقه كأداة لقياس التحصيل فى وحدتى" الميكانيكا" لدى طلاب الصف الثانى الثانوى.
- **التجربة الاستطلاعية للاختبار:** تم تطبيق الاختبار فى صورته الأولية على عينة من طلاب الصف الثانى الثانوى بلغ عددهم (٣٠) طالبة من خارج عينة البحث بمدرسة "مصر الجديدة النموذجية بنات" إدارة مصر الجديدة. وقد أجريت الدراسة الإستطلاعية بهدف تحديد:

١. **الزمن المناسب للاختبار:**من خلال حساب متوسط الزمن الذى استغرقه جميع الطلاب للانتهاء من جميع مفردات الاختبار، تم تحديد زمن الاختبار(٤٥) دقيقة.
٢. **معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار:** حيث المفردة التى يصل معامل السهولة لها (٩٠٪) فأكثر تكون مفردة شديدة السهولة يتم حذفها، والمفردة التى يصل معامل الصعوبة لها(٨٠٪) فأكثر مفردة شديدة الصعوبة يتم حذفها. وتم حساب معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار وحذف المفردات شديدة السهولة والمفردات شديدة الصعوبة، وبذلك أصبح الاختبار يتكون من(٤٨)مفردة .
٣. **تحديد معامل ثبات الاختبار:**تم حسابه بطريقة التجزئة النصفية للاختبار (الإتساق الداخلى)[B]، وكان معامل ثبات الاختبار حوالى(٠،٩٥) وهو معامل ثبات مناسب يمكن الوثوق فيه.

- **إعداد الاختبار فى الصورة النهائية :** بعد إجراء التعديلات على مفردات الاختبار فى ضوء آراء السادة المحكمين ونتائج التجربة الاستطلاعية أصبح الاختبار فى صورته النهائية.

(٢) إعداد اختبار مهارات حل المسائل الرياضية فى وحدتى" الميكانيكا "وفق الخطوات الآتية:

- **الهدف من الاختبار:** قياس مهارات حل المسائل الرياضية لدى طلاب عينة البحث فى وحدتى" الميكانيكا ".
- **أبعاد التعلم المتضمنة فى الاختبار :** اقتصر الاختبار على قياس المهارات الآتية: قراءة المسألة الرياضية وفهمها ، التخطيط للحل،تنفيذ خطوات الحل ،تقويم الحل .

õ صبرى الدمرداش (٢٠٠١): المناهج حاضراً ومستقبلاً ، مكتبة المنار الإسلامية ، الكويت . ص٤٦٩.

B صلاح علام (٢٠٠٠): تحليل بيانات البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية ، دار الفكر العربى ، القاهرة.ص٣١٨.

- **نوع مفردات الاختبار :** يتكون الاختبار من جزأين، الجزء الأول "مسائل رياضية خاصة بوحدة "الاستاتيكا"، والجزء الثانى" مسائل رياضية خاصة بوحدة " الديناميكا"، وكل جزء مكون من (٨) **أسئلة**، أى أن الاختبار يتكون من (١٦) مسألة رياضية.
- **تعليمات الاختبار:** تم وضعها فى الصفحة الأولى، وروعى فيها الوضوح والإيجاز وشرح الهدف من الاختبار، وكيفية الإجابة عليه، وزمن الاختبار ونهايته العظمى .
- **نظام تقدير درجات الاختبار:** تختلف درجة كل سؤال حسب الخطوات المستخدمة فى الإجابة عن كل سؤال ، فجاءت النهاية العظمى للاختبار (١٠٠) درجة.
- **جدول المواصفات الاختبار:** يتم فيه وضع دروس محتوى **وحدتى "الميكانيكا "** رأسياً، وأرقام المسائل الرياضية الخاصة بكل درس.

جدول (٢)

مواصفات اختبار مهارات حل المسائل الرياضية فى وحدتى" الميكانيكا "

دروس الوحدتين	الأسئلة
وحدة الاستاتيكا	
١. القوى – محصلة قوتين متلاقيتين فى نقطة	٤-١
٢. تحليل القوى	٨-٧
٣. محصلة عدة قوى مستوية متلاقية فى نقطة	٦-٣
٤. اتزان جسيم تحت تأثير مجموعة من القوى المستوية المتلاقية فى نقطة	٥-٢
وحدة الديناميكا	
١. الحركة المستقيمة	١٦-٩
٢. الحركة منتظمة التغير فى خط مستقيم	١٣-١١
٣. السقوط الحر	١٤-١٠
٤. قانون الجذب العام	١٥-١٢

- **صدق الاختبار:** تم عرض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين "للتأكد من صلاحية وصدق الاختبار كأداة لقياس مهارات حل المسائل الرياضية فى وحدتى "الميكانيكا" لدى طلاب عينة البحث .
- **التجربة الاستطلاعية للاختبار:**تم تطبيق الاختبار على نفس العينة السابقة بهدف تحديد:

١. **الزمن المناسب للاختبار :** من خلال حساب متوسط الزمن الذى استغرقه جميع الطلاب للانتهاء من جميع مفردات الاختبار وتم تحديد زمن الاختبار(٩٠) دقيقة .

٢. **معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار: تم حساب معاملات** السهولة والصعوبة لمسائل الاختبار وحذف المسائل شديدة السهولة والمسائل شديدة الصعوبة، وبذلك أصبح الاختبار يتكون (١٦) مسألة رياضية .

٣. **معامل ثبات الاختبار:**باستخدام طريقة التجزئة النصفية للاختبار ووجد أنه يساوى (٠،٩١) وهى تعد نسبة مرتفعة ومقبولة مما يدل على ثبات الاختبار.

- **إعداد الاختبار فى الصورة النهائية :** بعد إجراء التعديلات على مسائل الاختبار فى ضوء آراء السادة المحكمين ونتائج التجربة الاستطلاعية أصبح الاختبار فى صورته النهائية .

(٣) إعداد مقياس القلق الرياضى نحو دراسة " الميكانيكا "وفق الخطوات الآتية:

- **الهدف من المقياس:** قياس القلق الرياضى نحو دراسة الميكانيكا لدى طلاب الصف الثانى الثانوى (مجموعة البحث) وذلك قبل وبعد دراسة وحدة الميكانيكا.
- **بنود المقياس:**تم وضع مجموعة من البنود تحت المحاور الآتية(القلق من حضور حصة الميكانيكا والمواقف الصفية،القلق نحو دراسة الميكانيكا ومذاكرتها، القلق من اختبار الميكانيكا) ، وقد روعى فى صياغة البنود أن تكون مناسبة من حيث الصياغة اللغوية والمعنى لمستوى طلاب المرحلة الثانوية.وقد تم تدريج الإجابة عن البنود تدريجاً ثلاثياً (لايزعجنى– يزعجنى قليلاً– يزعجنى كثيراً) .
- **تعليمات المقياس:** تم وضعها فى الصفحة الأولى ، وروعى فيها الوضوح والإيجاز وشرح الهدف من المقياس، وكيفية الإجابة عليه ، وزمن المقياس ونهايته العظمى .
- **نظام تقدير درجات المقياس:** خصصت ٣ درجات للاستجابة "لايزعجنى" ودرجتين للاستجابة "يزعجنى قليلاً " ودرجة واحدة للاستجابة "يزعجنى كثيراً" فجاءت النهاية العظمى للمقياس(٩٠) درجة.
- **صدق المقياس:** تم عرض المقياس على مجموعة من السادة المحكمين للتأكد من صلاحية وصدق المقياس كأداة لقياس القلق نحو دراسة الميكانيكا لدى طلاب عينة البحث .
- **التجربة الاستطلاعية للمقياس:** تم تطبيق المقياس على نفس العينة السابقة بهدف تحديد :

١. **الزمن المناسب للمقياس:** من خلال حساب متوسط الزمن الذى استغرقه جميع الطلاب للانتهاء من جميع بنود المقياس وتم تحديد زمن المقياس(٦٠) دقيقة .
٢. **معاملات السهولة والصعوبة لبنود المقياس:** تم حساب معاملات السهولة والصعوبة لبنود المقياس وحذف البنود شديدة السهولة وشديدة الصعوبة، وبذلك أصبح المقياس يتكون من (٣٠) بند.
٣. **معامل ثبات المقياس :** باستخدام طريقة التجزئة النصفية لبنود المقياس ووجد أنه يساوى (٠،٩٣) وهى تعد نسبة مرتفعة ومقبولة مما يدل على ثبات المقياس.

- **إعداد المقياس فى الصورة النهائية:** بعد إجراء التعديلات على المقياس تم التوصل إلى صورته النهائية .

ثانياً: إجراءات الدراسة التجريبية : تتضمن الخطوات الآتية:

أ- **اختيار مجموعة البحث:** تم اختيارها من طلاب الصف الثانى الثانوى بمدرسة "حلمية الزيتون بنات " إدارة الزيتون وتكونت من فصلين تم اختيارهما عشوائيا وتقسيمهما إلى مجموعتين أحدهما تجريبة والأخرى ضابطة وكان عدد كل مجموعة(٢٥)طالبة .

ب- **ضبط متغيرات البحث:** تم التأكد من تكافؤ المجموعتين (التجريبية والضابطة) من خلال ضبط المتغيرات الآتية : العمر الزمنى(تراوح العمر الزمنى لطلاب مجموعتى البحث من ١٦-١٧ سنة مما يدل على أن المجموعتين ينتميان إلى نفس الفئة العمرية مما يدل على تكافؤهما تقريباً من حيث العمر الزمنى)، المستوى الإقتصادى والإجتماعى (متقارب لأن معظمهم من نفس المنطقة ولهم نفس الثقافة ونفس ظروف البيئة المحيطة).

ج- **إجراء الدراسة التجريبية : تشتمل على الخطوات الآتية :**

١. **التطبيق القبلى لأدوات القياس:** تتمثل فى(اختبار التحصيل ، واختبار مهارات حل المسائل الرياضية) فى وحدتى الميكانيكا، ومقياس القلق الرياضى نحو دراسة الميكانيكا ، تطبيقا قبلياً على مجموعتى البحث وتم رصد الدرجات ومعالجة البيانات إحصائياً باستخدام البرنامج الإحصائى SPSS، وفيما يلى نتائج التطبيق القبلى على مجموعتى البحث.

جدول (٣)

نتائج (ت) لدلالة الفرق بين متوسطى درجات مجموعتى البحث فى التطبيق القبلى لأدوات القياس

م	الاختبار	المجموعة	ن	م	ع	اختبار (ت)			
						درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة	
١	اختبار التحصيل فى وحدتى الميكانيكا	ضابطة	٢٥	٥٫٠٨	٠٫٥٧١	٤٨	٠٫٤٠٦	٠٫٨٦٤	لا يوجد دلالة
		تجريبية	٢٥	٥٫٤٠	٠٫٥٤٢				
٢	اختبار مهارات حل المسائل الرياضية فى وحدتى الميكانيكا	ضابطة	٢٥	٥٫٢٨	٠٫٦٣٤	٤٨	٠٫٤٦٢	٠٫٤٢٦	
		تجريبية	٢٥	٤٫٨٨	٠٫٥٩٠				
٣	مقياس القلق الرياضى نحو دراسة الميكانيكا	ضابطة	٢٥	٧٫٠٠	٠٫٨١٦	٤٨	٠٫١٣١	٠٫٥٧٠	
		تجريبية	٢٥	٦٫٨٤	٠٫٩١				

يتضح من جدول (٣) أن:

- قيمة الدلالة بالنسبة لاختبار التحصيل (٠,٦٤) **أكبر من**(٠,٠٥) **عند مستوى الدلالة** (٠,٠١) مما يشير إلى أنه لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات مجموعتى البحث فى التطبيق القبلى لاختبار التحصيل.**وبذلك تكون المجموعتان متكافئتين بالنسبة لمتغير التحصيل قبل بداية التجربة.**
- قيمة الدلالة بالنسبة لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية(٠,٤٢٦) **أكبر من**(٠,٠٥)**عند مستوى الدلالة**(٠,٠١)مما يشير إلى أنه لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات مجموعتى البحث فى التطبيق القبلى **لاختبار** مهارات حل المسائل الرياضية قبل بداية التجربة.**وبذلك تكون المجموعتان متكافئتين بالنسبة لمتغير مهارات حل المسائل الرياضية قبل بداية التجربة.**
- قيمة الدلالة بالنسبة لمقياس القلق الرياضى نحو دراسة "الميكانيكا" (٠,٠٧٠) **أكبر من** (٠,٠٥) **عند مستوى الدلالة** (٠,٠١) مما يشير إلى أنه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات مجموعتى البحث فى التطبيق القبلى لمقياس القلق الرياضى نحو دراسة "الميكانيكا" قبل بداية التجربة. **وبذلك تكون المجموعتان متكافئتين بالنسبة لمتغير القلق الرياضى نحو دراسة الميكانيكا وحل مسائلها قبل بداية التجربة.**

٢. **التدريس لمجموعتى البحث:** وحدتى"الميكانيكا" بكتاب الرياضيات للصف الثانى الثانوى (**الفصل الدراسى الأول** كله) ،المجموعة التجريبية **(درست محتوى** الوحدتين وفق استراتيجية الصفوف المقلوبة، بواقع (٣٢) **حصة ومدة كل حصة**(٤٥) دقيقة، أما المجموعة الضابطة (درست نفس محتوى الوحدتين من كتاب المدرسة وفقاً للطريقة المعتادة، بواقع(٣٢) **حصص**.

٣. **التطبيق البعدى لأدوات القياس :** بعد الإنتهاء من تدريس وحدتى "الميكانيكا" لمجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) ، تم تطبيق أدوات القياس على مجموعتى البحث تطبيقاً بعدياً عليهم.

نتائج الدراسة التجريبية (وتفسيرها ومناقشتها)

تم الإجابة عن السؤال الثانى من أسئلة البحث الذى ينص على:ما فعالية **استخدام** استراتيجية الصفوف المقلوبة فى تنمية التحصيل ومهارات حل المسائل و**خفض القلق** الرياضى نحو دراسة الميكانيكا لدى طلاب الصف الثانى الثانوى؟ من خلال التطبيق البعدى لأدوات القياس على مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) بعد تدريس وحدتى " الميكانيكا" .وتم رصد الدرجات ومعالجة البيانات إحصائيا باستخدام **البرنامج الإحصائى** SPSS.

نتائج تطبيق اختبار التحصيل فى وحدتى "الميكانيكا":

❖ **التحقق من صحة الفرض الأول : لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار التحصيل فى وحدتى الميكانيكا لصالح المجموعة التجريبية.**

جدول (٤)
نتائج (ت) لدلالة الفرق بين متوسطى درجات مجموعتى البحث فى التطبيق البعدى لاختبار التحصيل فى وحدتى" الميكانيكا "

التطبيق	ن	م	ع	اختبار (ت)			
				درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة	
التجريبية	٢٥	٧٤/٨٨	٠/٧٥١	٤٨	٦/٧٤٩	٠/٠٠	يوجد دلالة
الضابطة	٢٥	٦١/٧٦	١/٧٩٣				

يتضح من جدول (٤) أن قيمة الدلالة لاختبار التحصيل **أقل من** (٠،٠٥) ، **مما يشير إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠،٠١) بين متوسطى درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) فى التطبيق البعدى لاختبار التحصيل لصالح المجموعة التجريبية. وبناء على ذلك تم رفض الفرض الأول .**

❖ **التحقق من صحة الفرض الثانى: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية فى التطبيقين (القبلى والبعدى) لاختبار التحصيل فى وحدتى الميكانيكا لصالح التطبيق البعدى " .**

جدول (٥)
نتائج (ت) لدلالة الفرق بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية فى التطبيقين (القبلى – البعدى) لاختبار التحصيل فى وحدتى" الميكانيكا "

التطبيق	ن	م	ع	اختبار (ت)			
				درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة	
القبلى	٢٥	٥/٤٠	٠/٥٤٢	٢٤	٢٠٩/١١	٠،٠٠	يوجد دلالة
البعدى	٢٥	٧٤/٨٨	٠/٧٥١				

يتضح من جدول (٥) أن قيمة الدلالة لاختبار التحصيل أقل من (٠،٠٥) ، **مما يشير إلى وجود فرق ذى دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠،٠١) بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية فى التطبيقين (القبلى- البعدى) لاختبار التحصيل فى وحدتى "الميكانيكا" لصالح التطبيق البعدى . وبناء على ذلك تم رفض الفرض الثانى .**

❖ **وبحساب نسبة الكسب المعدل لبلاك للتطبيق القبلى والبعدى للاختبار التحصيل فى وحدتى" الميكانيكا للمجموعة التجريبية كما موضح بجدول (٦)**

جدول (٦)
نسبة الكسب المعدل لبلاك للتطبيق القبلى والبعدى لاختبار التحصيل فى وحدتى" الميكانيكا "للمجموعة التجريبية

الأداة	منوسط در جات القبلى	منوسط درحات البعدى	نهاية العظمى لاختبار	كسب المعدل لبلاك
اختبار التحصيل	٥\٤٠	٧٤\٨٨	٨٠	١\٨

يتضح أن نسبة الكسب المعدل لبلاك(١\٨) أكبرمن (١،٢) ، **مما يؤكد فاعلية استخدام استراتيجية الصفوف المقلوبة فى تنمية التحصيل لدى طلاب المجموعة التجريبية .**

نتائج تطبيق اختبار مهارات حل المسائل الرياضية فى وحدتى " الميكانيكا " :

❖ **التحقق من صحة الفرض الثالث:لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات المجموعتين (التجريبية و الضابطة) فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فى وحدتى "الميكانيكا" لصالح المجموعة التجريبية .**

جدول (٧)
نتائج (ت) لدلالة الفرق بين متوسطى درجات مجموعتى البحث فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فى وحدتى " الميكانيكا "

التطبيق	ن	م	ع	اختبار (ت)			
				درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة	
التجريبية	٢٥	٩٢\٢٨	١\٠٠١	٤٨	٥\٢٦٥	٠\٠٠	يوجد دلالة
الضابطة	٢٥	٧٤\٢٤	٣\٢٧٧				

يتضح من جدول (٧) أن قيمة دلالة اختبار مهارات حل المسائل الرياضية **أقل من** (٠،٠٥) ، **مما يشير إلى وجود فرق ذى دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠،٠١) بين متوسطى درجات المجموعتين(التجريبية والضابطة) فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية لصالح المجموعة التجريبية . وبناء على ذلك تم رفض الفرض الثالث.**

❖ **التحقق من صحة الفرض الرابع:لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية فى التطبيقين (القبلى والبعدى) لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية لصالح التطبيق البعدى".**

جدول (٨)
نتائج (ت) لدلالة الفرق احصائيا بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية فى التطبيقين (القبلى – البعدى) لاختبار حل المسائل الرياضية فى وحدتى" الميكانيكا "

التطبيق	ن	م	ع	اختبار (ت)			
				درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة	
القبلى	٢٥	٤١٨٨	٠١٥٩٠	٢٤	١٨٦١٣٣٧	٠،٠٠	يوجد دلالة
البعدى	٢٥	٩٢١٢٨	١١٠٠١				

يتضح من جدول (٨) أن قيمة دلالة اختبار مهارات حل المسائل الرياضية أقل من (٠،٠٥)، **مما يشير إلى وجود فرق ذى دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠،٠١)بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية فى التطبيقين(القبلى-البعدى) لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية لصالح التطبيق البعدى. وبناء على ذلك تم رفض الفرض الرابع.**

❖ **وبحساب نسبة الكسب المعدل لبلاك للتطبيق القبلى والبعدى لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فى وحدتى" الميكانيكا "للمجموعة التجريبية كما موضح بجدول (٩)**

جدول (٩)
نسبة الكسب المعدل لبلاك للتطبيق القبلى والبعدى لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فى وحدتى" الميكانيكا "للمجموعة التجريبية

الأداة	متوسط در جات القبلى	متوسط درجات البعدى	نهاية العظمى لاختبار	كسب المعدل لبلاك
اختبار مهارات حل المسائل الرياضية	٤١٨٨	٩٢١٢٨	١٠٠	١١٧٩

يتضح أن نسبة الكسب المعدل لبلاك (**١١٧٩**) أكبر من (١،٢) ، **مما يؤكد فاعلية استخدام استراتيجية الصفوف المقلوبة فى تنمية مهارات حل المسائل الرياضية لدى طلاب المجموعة التجريبية.**

نتائج تطبيق مقياس القلق الرياضى نحو دراسة الميكانيكا:

❖ **التحقق من صحة الفرض الخامس :لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) فى التطبيق البعدى لمقياس القلق الرياضى نحو دراسة الميكانيكا لصالح المجموعة التجريبية .**

جدول (١٠)

نتائج (ت) لدلالة الفرق بين متوسطى درجات مجموعتى البحث فى التطبيق البعدى لمقياس القلق الرياضى نحو دراسة الميكانيكا

التطبيق	ن	م	ع	اختبار (ت)			
				درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة	
التجريبية	٢٥	٨٢|٥٢	١|٠٠٥	٤٨	٥|٠٢٠	٠|٠٠	يوجد دلالة
الضابطة	٢٥	٦٧|٩٢	٢|٧٢٩				

يتضح من جدول (١٠) أن قيمة دلالة المقياس القلق الرياضى نحو دراسة الميكانيكا أقل من (٠،٠٥) ، **مما يشير إلى وجود فرق ذى دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠،٠١) بين متوسطى درجات المجموعتين(التجريبية والضابطة) فى التطبيق البعدى لمقياس القلق الرياضى نحو دراسة الميكانيكا لصالح المجموعة التجريبية . وبناء على ذلك تم رفض الفرض الخامس.**

❖ **التحقق من صحة الفرض السادس :لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية فى التطبيقين (القبلى والبعدى) لمقياس القلق الرياضى نحو دراسة الميكانيكا لصالح التطبيق البعدى".**

جدول (١١)

نتائج (ت) لدلالة الفرق احصائيا بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية فى التطبيقين (القبلى – البعدى) لمقياس القلق الرياضى نحو دراسة الميكانيكا

التطبيق	ن	م	ع	اختبار (ت)			
				درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة	
القبلى	٢٥	٦|٨٤	٠|٩١٠	٢٤	١٣٢|٦٠٢	٠،٠٠	يوجد دلالة
البعدى	٢٥	٨٢|٥٢	١|٠٠٥				

يتضح من جدول (١١) أن قيمة دلالة مقياس القلق الرياضى نحو دراسة الميكانيكا أقل من (٠،٠٥)،**مما يشير إلى وجود فرق ذى دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠،٠١) بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية فى التطبيقين (القبلى- البعدى) لمقياس القلق الرياضى نحو دراسة الميكانيكا لصالح التطبيق البعدى.وبناء على ذلك تم رفض الفرض السادس.**

❖ **وبحساب نسبة الكسب المعدل للتطبيق القبلي والبعدي لمقياس القلق الرياضى نحو دراسة الميكانيكا لدى المجموعة التجريبية. كما موضح بجدول(١٢)**

جدول (١٢): نسبة الكسب المعدل لبلاك للتطبيق القبلى والبعدى لمقياس القلق الرياضى نحو دراسة الميكانيكا للمجموعة التجريبية

الأداة	متوسط درجات القبلى	متوسط درجات البعدى	نهاية العظمى لاختبار	كسب المعدل لبلاك
مقياس القلق الرياضى نحو دراسة الميكانيكا	٦|٨٤	٨٢|٥٢	٩٠	١|٧٥

يتضح أن نسبة الكسب المعدل لبلاك (**١\|٧٥**) **أكبر من** (١،٢)، **مما يؤكد فاعلية استخدام استراتيجية الصفوف المقلوبة فى القلق الرياضى نحو دراسة الميكانيكا لدى طلاب المجموعة التجريبية .**

تفسير ومناقشة النتائج الخاصة بـ(اختبار التحصيل - واختبار مهارات حل المسائل الرياضية، ومقياس القلق الرياضى نحو دراسة الميكانيكا):

نتائج البحث الحالى أكدت على: أن كلاً من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة قد نما لديهما التحصيل ومهارات حل المسائل الرياضية **واختزل** القلق الرياضى لديهم نحو دراسة الميكانيكا، ولكن تفوقت طالبات المجموعة التجريبية على الضابطة، **ويرجع ذلك إلى توظيف استراتيجية الصفوف المقلوبة فى تدريس الميكانيكا، حيث إنها:**

١. زادت التفاعل بين الطالبات والمعلم من خلال وجود المعلم مع الطالبة في المنزل بطريقة حية تفاعلية من خلال الفيديو التعليمى وفي غرفة الصف للتوجيه والإرشاد.
٢. جذبت انتباه الطالبات وتشويقهن للرياضيات من خلال توظيف الأشكال والألوان المختلفة والصور الثابتة والمتحركة في تسجيل الفيديو التعليمى للدرس .
٣. ساعدت المعلم على:

- تطوير دوره من كونه ملقنًا إلى موجه ومرشد،واستخدام واستغلال وقت الحصة بشكل أكثر فعالية حيث القيام بالمهام المنزلية(المتمثلة فى الأنشطة والمسائل الرياضية) في الحصة يعطيه فرصة لتدريب الطالبات على مهارات حل المسائل الرياضية وليس الحل النهائى ومعرفة صعوبات التعلم عندهم وتكوين رؤية حول مستواهن في الإنجاز والاهتمام والمشاركة .
- توفير آلية لتقييم استيعاب الطالبات فالواجبات القصيرة التي يجريها الطالبات بعد مشاهدة الفيديو التعليمى هي مؤشر على نقاط الضعف والقوة في استيعابهن للمحتوى مما يساعد المعلم على التعامل معها .

- تلقى استفسارات الطالبات حول الدرس المتضمن بالفيديو والردود عليها، وتوفير تغذية راجعة فورية الطالبات في الحصة داخل الفصل.
- التغلب على مشكلة غياب المعلم عن حصة الميكانيكا لأي طارئ من خلال توفير الفيديو التعليمى المتضمن الدرس.
- الاستخدام الأمثل للتقنية الحديثة في التعليم فهى تعتبر محاكاة للغة اليوم حيث نما الطالبات على الإنترنت واليوتيوب والفيس بوك .
- إمكانية الاستفادة من تسجيل الشرح واستخدامه لعدد من الفصول لنفس الصف، ما دام يحقق الأهداف المطلوبة منه بدقة

٤.ساعدت الطالبة على :

- التعلم بالسرعة والمكان والزمان الذي يناسبه ، والتفــوق حيث تتعلم حسب قدراتها وسرعتها من خلال إعادته عدة مرات (أى تراعى الفروق الفردية).
- تحسين تحصيلها وتطوير استيعابها وفهمها للمفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية وإعطائها معنى لتستطيع توظيفها فى حل المسائل الرياضية .
- منحها حافزا للتحضير والاستعداد والإطلاع على المحتوى الرياضى قبل وقت الحصة .
- الحصول على المحتوى الرياضى بشكل مقاطع فيديو بشكل دائم تتمكن من مشاهدته بأي وقت فى حالة تغيبها عن الحصة لأى سبب طارئ ، الـتخلص مــن صــعوبات الــتعلم من خلال تجول المعلم بين الطالبات لتلبية احتياجاتهن ومساعدتهن أثناء حل المسائل الرياضية .
- تدريبها على حل المسائل والأنشطة الرياضية المتضمنة فى دليل الطالب لاكسابها مهارات حل المسائل الرياضية و القلق الرياضى لديها وزيادة ثقتها بنفسها فى قدرتها على التفكير المستقل أثناء مذاكرة الميكانيكا وحل المسائل الرياضية .

٥. تشجيع التواصل بين الطالبات من خلال العمل في مجموعات تشاركية صغيرة حيث يساعدون بعضهن ويتبادلون الخبرات الرياضية ممايزيد نسبة الإدراك لديهن، وتزداد ثقتهن بأنفسهن وغيرهم.

توصيات البحث: يوصى البحث الحالى بـ:

١. تطوير مناهج الرياضيات (أهداف – محتوى – طرق تدريس – أنشطة ووسائل تعليمية – أساليب تقويم) وفق استراتيجية الصفوف المقلوبة بالمراحل التعليمية المختلفة .

٢. الإبتعاد عن استخدام الأساليب الروتينية القائمة على الحفظ والتذكر أثناء حل المسائل الرياضية ، والتركيز على تدريب الطلاب على فهم المسألة الرياضية وتمثيلها واكتساب مهاراتها وليس الناتج النهائى للحل.
٣. العمل على تحقيق التكامل بين الجانبين المعرفى والمهارى (المتمثل فى التحصيل وحل المسائل الرياضية) والجانب الوجدانى (المتمثل فى القلق نحو دراسة الرياضيات).
٤. إعداد برامج تدريب للطلاب المعلمين فى كليات التربية شعبة رياضيات على خطوات تطبيق استراتيجية الصفوف المقلوبة فى تدريس الرياضيات .
٥. **إعداد دورات** تدريبية وورش عمل لمعلمى الرياضيات أثناء الخدمة تتضمن تدريبهم على خطوات تطبيق استراتيجية الصفوف المقلوبة فى تدريس الرياضيات .
٦. تضمين كتب الرياضيات بالمراحل التعليمية المختلفة على المسائل والأنشطة الرياضية ذات أفكار متنوعة وغير نمطية.

مقترحات البحث:

فى ضوء ما توصل إليه البحث الحالى من نتائج تقترح الباحثة الدراسات المستقبلية التالية:

١. إجراء دراسات مماثلة تتناول استخدام الصفوف المقلوبة فى تدريس الميكانيكا لتنمية متغيرات تابعة أخرى (مثل مهارات ما وراء المعرفة – التفكير الرياضى – التفكير البصرى – القدرة المكانية ..إلخ) .
٢. إجراء دراسات مماثلة تتناول استخدام الصفوف المقلوبة فى تدريس باقى فروع الرياضيات لتنمية نفس المتغيرات.
٣. إجراء دراسات مماثلة تتناول استخدام الصفوف المقلوبة فى تدريس الرياضيات بمراحل تعليمية مختلفة لتنمية نفس المتغيرات.
٤. **إجراء دراسات مماثلة للدراسة** الحالية لتحسين نواتج التعلم لطلاب الفئات الخاصة (المتفوقين ، بطئ التعلم ، المتأخرين دراسيا .....الخ).
٥. إجراء دراسة مقارنة بين استراتيجية الصفوف المقلوبة وبعض الاستراتيجيات التدريسية الحديثة الأخرى فى تدريس الرياضيات لتنمية نفس المتغيرات .

المراجع:

١. ابتسام الكحيلى(٢٠١٥):**فاعلية الفصول المقلوبة فى التعليم** ،مكتبة دار الزمان،المدينة المنورة .
٢. إبراهيم كريري (٢٠١١) : فعالية **برنامج حاسوبي مقترح** لتدريس الرياضيات **في** التحصيل **و** القلق الرياضي **لدى طلاب الصف الرابع** الإبتدائي ، رسالة ماجستير ، كلية التربية **جامعة الملك** خالد ، المملكة العربية السعودية .
٣. إبراهيم شاهين، (٢٠١٥) : فاعلية **برنامج مقترح في** تنمية مهارات **التعلم النشط لمعلمي** الرياضيات وفي التحصيل **و القلق** الرياضي **لدى** طلبتهم، **مجلة تربويات الرياضيات** ، **مجلد**(١٨) ، ع(٥) ، ص٢٧٤-٢٧٦.
٤. إبراهيم عطية(٢٠٠٩) : **أثر استخدام الوسائط المتعددة في** تدريس الهندسة **على** تنمية مهارات **حلّ المشكلات** الهندسية والقدرة المكانية **لدى** تلاميذ **المرحّلة** الإعدادية .**مجلة كلية التربية** بالزقازيق، **العدد**(٣٥) .
٥. أزهار الشاطر (٢٠١٤) : أثر طريقة إظهار التفكير فى التعليم (التمهين المعرفى) فى اكتساب مهارات الإتصال وحل المسألة الرياضية والدافعية نحو التعلم فى مادة الرياضيات لدى طالبات الصف العاشر الأساسى ، رسالة دكتوراة ، كلية الدراسات العليا ، الجامعة الأردنية.
٦. **أسماء جمل** (٢٠١٦) : أثر استخدام إستراتيجّية ويتلي في تنمية التفكير الرياضيّ وخفض قلق الرياضيّات لدى طلبة الصّف التّاسع الأساسّي في الأردنّ، رسالة ماجستير ، جامعة آل البيت كلية العلوم التربوية ، **الأردن**.
٧. **أكرم علي**(٢٠١٥) : تطوير نموذج للتصميم التحفيزى للمقرر المقلوب وأثره على نواتج **التعلم** ومستوى تجهيز المعلومات وتقبل مستحدثات التكنولوجيا المساندة لذوى الاحتياجات **الخاصة ، ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر الرابع "للتعلم الإلكتروني والتعليم عن بعد"** الرياض ، ٢- ٥**مارس** .
٨. إلهام عبد الكريم (٢٠١٦) : أثر استخدام استراتيجية الفصول المقلوبة على تحصيل الطلاب وعلى رضاهم عن المقرر، **المجلة الدولية التربوية المتخصصة**،**مجلد** (٥) ،ع (٦) .
٩. **آمال خالد** (٢٠١٦) : فاعلية الفصول المنعكسة والفصول المدمجة فى تنمية مهارات تصميم صفحات الويب التعليمية لطالبات كلية التربية بالجامعة الإسلامية بغزة ، رسالة دكتوراة ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية بغزة .
١٠. باسم طه(٢٠١٣) : فاعلية التدريب على مهارات التعلم المنظم ذاتيا فى خفض القلق الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ،جامعة السويس .
١١. **بلال أحمد** (٢٠١٥):**أثر استخدام المدخل البصرى في** تنمية **القدرة على حل المسائل** الرياضية **في** الهندسة الفراغية **والاتجاه** نحوها **لدى طلاب الصف العاشر الأساسي** بغزة، **رسالة** ماجستير،الجامعة الإسلامية، **غزة**.
١٢. **تركي السلمي**(٢٠١٣): درجة إسهام معلمي الرياضيات في تنمية مهارات حل المشكلة تعديل الاتجاه نحو المسألة اللفظية لديهم ، **ورقة مقدمة إلى المؤتمر العلمي الرابع لكلية العلوم التربوية بجامعة جرش (التربية والمجتمع الحاضر والمستقبل), الأردن**.

١٣.جازي البلوي (٢٠١٢) : أثر برنامج تعليمي مستند إلى برمجية جيوجبراGeoGebra في حلّ المسألة الرياضية وفي الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية، أطروحة دكتوراه ، الجامعة الأردنية ، الأردن.
١٤.جمال عابد (٢٠٠٩) : أثر التدريب على استراتيجيات حل المسألة الرياضية لطلبة الصف الأول الثانوى العلمي في تحصيلهم للرياضيات في محافظة نابلس، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة النجاح الوطنية ، نابلس.
١٥.حسن الخليفة، ضياء مطاوع(٢٠١٥) : استراتيجيات التدريس الفعال ، مكتبة المتنبي.
١٦.حسن الطعاني (٢٠١١): درجة ممارسة المهارات الأساسية الإدارية الصفية لدى معلمي التعليم الثانوي. كلية العلوم التربوية. مؤتة: الأردن.
١٧.حسن العرسان (٢٠٠٣) : أثر برنامج تدريبي لاستراتيجيات حل المسالة الرياضية في تنمية القدرة على حل المسألة الرياضية على التحصيل في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية ، رسالة دكتوراه ،الجامعة الأردنية ،عمان،الأردن.
١٨.حمزة حسنى (٢٠١٥) : أثر استخدام بعض استراتيجيات حل المسألة فى تحصيل طلاب الصف السابع الأساسى وآرائهم فيها فى مدارس محافظة طولكرم ، رسالة ماجستير ، كلية الدراسات العليا ، جامعة النجاح الوطنية .
١٩.حنان السعيدى (٢٠١٣) : فاعلية استخدام النمذجة فى تنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى التلميذات بطيئات التعلم بالمرحلة الإبتدائية ، دراسات عربية فى التربية وعلم النفس ، ع(٣٤) ، ج(٣) ، السعودية ، ص ١٩٦-٢٢٣ .
٢٠.حنان الزين (٢٠١٥) : أثر استخدام استراتيجية التعلم المقلوب فى التحصيل الأكاديمى لطالبات كلية التربية جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن ، المجلة الدولية التربوية المتخصصة ، مجلد (٤) ، ع (١) ، ص١٧١ – ١٨٦ .
٢١.خميس نجم (٢٠١٢) : أثر تنمية مهارات الاتصال الرياضي في القدرة على حل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي ، المجلة التربوية– الكويت ، مجلد(٢٦) ، ع(١٠٢) ، مارس، ص٢٣٧-٢٦١.
٢٢.رنا العالول (٢٠١٢) : أثر توظيف بعض استراتيجيات التعلم النشط في تنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف الرابع الأساسي بمحافظة غزة رسالة ماجستير، كلية التربية جامعة الأزهر.
٢٣.سليم حمام ، سبح عساف (٢٠١٢) : الطريقة العلمية فى حل المسائل الرياضية ، المدرسة العربية ، www.schoolarabia.net
٢٤.شدى عبد الهادى (٢٠١٣) : أثر استخدام استراتيجية خرائط المفاهيم فى التحصيل وقلق الرياضيات لدى طلبة الصف السابع الأساسى فى مدارس محافظة حبين الحكومية ، رسالة ماجستير ، كلية الدراسات العليا فى جامعة النجاح الوطنية ، فلسطين .
٢٥.صباح عبد الله عبد العظيم (٢٠١٤) : استخدام التدريس المعكوس لتنمية التفكير البصرى وخفض قلق الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، مجلة تربويات الرياضيات ، المجلد (١٧) ، ع(٦) ، أكتوبر ، الجزء الأول، ص ١٧٥-٢٣٢ .
٢٦.عادل الباز وآخرون (٢٠١٣):برنامج تدريبى مقترح لرفع أداء معلمى الرياضيات فى تدريس مهارات حل المسائل الرياضية وتنمية مهارات التفكير البصرى واللغوى لديهم ولدى

تلاميذهم بالمرحلة الإبتدائية بالمدينة المنورة، **مجلة جامعة طيبة(العلوم التربوية)**، ع(١)، ص١-٥٤.
٢٧. عطاف الشرمان (٢٠١٥):**التعلم المدمج والتعلم المعكوس**، دار المسيرة، عمان.
٢٨. عبد الرحيم عثمان (٢٠١٤) : أثر استخدام استراتيجية حل المشكلات في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الاستنباطي وتخفيف مستوى القلق من الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، **مجلة تربويات الرياضيات** ، مجلد(١٧) ، ع(٧) ، ص١٣٠-١٧١.
٢٩. عبير جمعة (٢٠١٥): فاعلية برنامج تعليمي محوسب بالتمثيلات الرياضية في تنمية مهارة حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف الخامس الأساسي بغزة ، رسالة ماجستير،كلية التربية الجامعة الإسلامية ، غزة.
٣٠. عدنان العابد، وسهيلة صالحة(٢٠١٤) : أثر استخدام برمجية جيوجبرGeoGebra في حلّ المسألة الرياضيّة وفي القلق الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا ، **مجلة جامعة النجاح للأبحاث العلوم الإنسانية** ، مجلد(٢٨) ، ع(١١) .
٣١. عزو عفانة وآخرون (٢٠١٢) : **استراتيجيات تدريس الرياضيات في مراحل التعليم العام** . دار الثقافة لمنشر والتوزيع ، عمان.
٣٢. فاطمة أبو الحديد، متعب العنزى (٢٠١٤) : فاعلية نموذج تدريسى مقترح قائم على التعلم النشط فى تنمية التحصيل والتفكير الناقد فى الرياضيات و القلق نحوها لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمدينة عرعر،**مجلة تربويات الرياضيات**،مج(١٧)، ع(٣)، إبريل ،الجزء الأول.
٣٣. فاطمة أبو الحديد (٢٠١٢) :استراتيجية مقترحة لتنمية التفكير الناقد في الرياضيات و القلق نحوها لدى تلميذات المرحلة المتوسطة ، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس** – السعودية ، ع (٢٩) ، ج(٣) ،سبتمبر ، ص ١١٥- ١٧٢ .
٣٤. فريد أبو زينة (٢٠١١) : **مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها**، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع ، الكويت ، ط٣.
٣٥. محمد صوالحة ، مريم عسفا(٢٠٠٨) : فعالية استخدام إجراءات التعزيز فى خفض مستوى قلق الاختبار فى مادة الرياضيات لدى عينة من طالبات الصف السادس فى الأردن ، **مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية** ، مجلد (٢٠) ، ع(٢) ، يوليو ، ص ٣٢٧-٣٦٣.
٣٦. نورة الشهرى(٢٠١٦):أثر استراتيجية التدريس بالنمذجة على تنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى تلميذات الصف السادس الإبتدائى،**مجلة تربويات الرياضيات** ، مجلد(١٩) ، ع(١) ، أكتوبر، ص٦-٤٤.
٣٧. وردة حسن(٢٠١٣):فاعلية استراتيجية المحطات العلمية في حل المسائل الرياضية والميل نحو المادة لدى تلميذات الصف الخامس الإبتدائي،رسالة ماجستير، الجامعة المستنصرية , العراق.
38. Arturo G & etal (2016): Anxiety toward Mathematics, **EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education** , V(12) , N(2).
39. Bergmann, J. & Sams, A. (2012**). Flip your classroom**: **Reach every student in every class every day**. Washington, DC: International Society for Technology in Education.

40. Berinder , Jeet & Yeao , Ban (2010) : Mathematics anxiety across third, fourth and fifth grade , **Master of Science in Middle School Mathematics**, Central Connecticut state university.
41. Bhagat Kaushal & etal (2016) : The Impact of the Flipped Classroom on Mathematics Concept Learning in High School, **Journal of Educational Technology & Society ,**V(19), No(3), (July),p 134-142
42. Bishop.J&Verleger,M(2013) :The flipped classroom :A survey of the research, **paper presented at the 120 th ASEE conference & Exposition .**
43. Brian , F & David , P (2003) : Mathematics Anxiety and Mathematics Achievement , **Mathematics Education Research Journal** , V(15) , N(2) , P138-150.
44. Clark, K. (2013). Examining The Effects Of The Flipped Model Of Instruction On Student Engagement And Performance In The Secondary Mathematics Classroom: An Action Research Study.(Ph.D). Dissertation , Capella University.
45. Davies, R & etal(2013): Flipping the classroom and instructional technology integration in a college-level information systems spreadsheet course. **Education Tech Research** , V(61) , P563-580 **.**
46. Debra Ingram & etal (2014) : A Study of the Flipped Math Classroom in the Elementary Grades,**Center for Applied Research and Educational Improvement University of Minnesota** – March.
47. Effandi , Zakaria & Norazah ,Nordin(2008):The effects of Mathematics Anxiety on matriculation student as related to motivation and achievement , **Eurasia Journal of Mathematics , science &technology education** , V(4) , N(1) , p27-30.
48. Finlayson , Moureen (2014) : Addressing Math Anxiety in the classroom, **Improving Schools** , V(117) , N(1) , p99-115, Mar.
49. Homdan &etal (2013) **: Areview of flipped learning** :George mason university.
50. Honeycutt, B& Garrett .J (2014): Expanding the Definition of a Flipped Learning Environment Faculty Focus blog. available at :**http://www.facultyfocus.com/articles/instructional-design/expandingdefinition - flipped-learning-environment/**
51. Katsa, M & etal (2016): Envestigating the Potential of the Flipped Classroom Model in(K-12)Mathematics Teaching and Learning, International Association for Development of the Information Society,

Paper presented at the International Association for Development of the Information Society(IADIS)International Conference on Cognition and Exploratory Learning in the Digital Age(CELDA) (13th, Mannheim, Germany, Oct 28-30.

52. Kimber . C (2009) : The effect of training in self- regulated Learning on Math anxiety and achievement among preservice elementary teachers in a freshman course in mathematics Concepts . PhD. Dissertation Temple University , United States-Pennsylvania .
53. Klara , P (2012) : On teaching mathematical problem posing , PhD Dissertation, Bolyai In statue , University of Szeyed.
54. Maloney , E & Beilock , S(2012) : Math Anxiety : Who has it , Why it Develops , and how to guard against it , **Trends in Cognitive Sciences ,** V(16) , N(8) , p404-406.
55. Marco, Ronchetti. (2010). Using video lectures to make teaching more interactive. **International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET),**V (5), N(2), p. 45-48.
56. Maria,D&etal(2014):Achievement goals, Motivation to learn , and mathematics anxiety among pre–service teachers , **Journal of research in education** , V(24) , N(1).
57. Morin, Lisa &etal(2017): e Use of a Bar Model Drawing to Teach Word Problem Solving to Students with Mathematics Difficulties , **Learning Disability Quarterly**, v(40), N(2), p91-104 , May .
58. Nahil,Aljaberi1&Eman Gheith (2016): Pre-Service Class Teacher' Ability in Solving Mathematical Problems and Skills in Solving Daily Problems **,Canadian Center of Science and Education**, Vol(6),No(3), p32-48.
59. Rubinsten , O & Tannock , R (2010) : Mathematics Anxiety in Children With Developmental Dyscalculia, **Behavioral and Brain Functions**, V(6),N(1), P 46-58.
60. Schwankl, E.(2013).**Blended Learning: Achievement And Perception Flipped Classroom: Effects on Achievement and Student Perception**. (Ph.D). Dissertation, Southwest Minnesota State University.
61. Smith ,C & ,.McDonald ,K(2013) : The Flipped Classroom for Professional Development :Part II .Making Podcasts and Videos . **Journal of Continuing Education in Nursing ,** V(44) , N(11**) .**

62. Snowden, K. (2012**).** Teacher perceptions of the flipped classroom: Using video lectures online to replace traditional in-class lectures**.** Master of Arts, University Of North Texas.
63. Strayer, J. (2012). How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. **Learning Environments Research**, V(15), p171–193.
64. Torkelson, V(2012) :The flipped classroom putting learning back into the hands of students .(Ph.D).Dissertation ,Saint Mary's College of California.
65. Wiginton, B. (2013). Flipped instruction: An investigation into the effect of learning environment on student self-efficacy, learning style, and academic achievement in Algebra I classroom. (Ph.D). Dissertation, The University of Alabama