أثر استخدام استراتيجية الفصل المعكوس عند تدريس الرياضيات في تنمية مهارات حل المشكلات لدى طلاب الصف الأول الثانوي

إعداد

أسامة سيد علي أبوالهنا

إشراف

أ. د/ مديحة حسن محمد عبد الرحمن
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات
بكلية التربية جامعة بني سويف

أ.م.د/ سيد محمد عبد الله
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد
بكلية التربية جامعة بني سويف

مستخلص البحث:

هدف البحث إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية الفصل المعكوس في تنمية مهارات حل المشكلات لدى طلاب الصف الاول الثانوي، وتكونت عينة الدراسة من (٧٠) طالبًا وطالبة بالصف الأول الثانوي بمدرسة أمين محمود بريك الثانوية موزعين على مجموعتين، إحداهما تجريبية قوامها (٣٥) طالبًا وطالبة واستخدم معها استراتيجية الفصل المعكوس ، والأخرى ضابطة قوامها (٣٥) طالبًا وطالبة أيضًا واستخدم معها الطريقة المعتادة، وتمثلت أداة البحث في: اختبار حل المشكلات، وتوصل البحث إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية ودرجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

الكلمات المفتاحية :

استراتيجية الفصل المعكوس – مهارات حل المشكلات

The Effect of The Flipped Classroom Strategy When Teaching Mathematics in Developing Problem Solving Skills of First Secondary School Students

Abstract

The aim of the research is to identify the effect of using the flipped classroom strategy for developing problem-solving skills among first-year secondary students. The sample of the study consisted of 70 male and female students in the first secondary grade at Amin Mahmoud Brik Secondary School, divided into two groups. One of them is experimental, consisting of 35 male and female students, and the reversed classroom strategy was used with them, and the other is a control consisting of 35 male and female students, as well, and the usual method was used with it.The research tool consisted of: a problem-solving test,. The research found There is a statistically significant difference between the mean scores of the experimental group students and the control group students' scores in the post application of the problem-solving test in favor of the experimental group students.

Key Words:

The Flipped Classroom Strategy - Problem Solving Skills

مقدمة:

في ظل الثورة التكنولوجية أصبح للعلوم الأساسية أهمية كبري في حياتنا، لذا أصبح من الضروري الاهتمام بتدريس الرياضيات وسبل تيسيرها للطلاب حتي ينشأ لدينا جيل علي قدر كبير من الفهم، فكما هو معلوم أن الرياضيات تدخل في كل جوانب العلوم الطبيعية وبالرغم من الأهمية البالغة التي تشكلها هذه المادة إلّا انها تشكل التحدي الأكبر لنسبة كبيرة من الطلاب في جميع أنحاء العالم.

وتعد مهارات حل المشكلات من المهارات التي لا غنى عنها في الرياضيات ، وتأتى أهمية حل المشكلات من حيث كونها النتاج الأخير لعملية التعليم، فالمعارف والمفاهيم والمهارات والتعميمات الرياضية وجميع الموضوعات الدراسية الأخرى لا تُعد هدفاً فى حد ذاتها، وإنما هى وسائل وأدوات تساعد الطالب على حل مشكلاته الحقيقية.(محمد عبدالله النذير ، خالد حلمى خشان ، مسفر سعود السلولى، ٢٠١٢ :٢٦)

وأصبحت القدرة على حل المشكلات واحدة من القدرات المهمة التى يجب تنميتها لدى الطالب لمساعدته على التكيف مع واقعه بطريقة سهلة وميسرة يكون خلالها قادراً على حل المشكلات غير المألوفة والتى قد تعترضه فى حياته ، الأمر الذى يستدعى إعادة تنظيم المحتوى التعليمى وطرائق تدريسه التى تعتمد على مشاركة الطلاب وتعويدهم على الاعتماد على أنفسهم بدلاً من الطرق التى تعتمد على استقبال الطالب للمعلومات. (أشرف نبيل السمالوطى، ١٥:٢٠١٠)

كما أن قدرة الطلاب على حل المشكلات كانت وما زالت دون المستوى المأمول لأنهم لم يواجهوا إلا بالقليل من المشكلات الحقيقية والجيدة أثناء دراستهم ، حيث يقتصر المعلم على مشكلات روتينية ذات نمط ضيق ، فى مقابل تركيزه وبصورة كبيرة على إكساب الطلاب المهارات الروتينية متمثلة فى اجراء الحسابات الروتينية والتطبيقات المباشرة للقوانين. (فريد كامل أبو زينة ، ٢٠٠٣: ٢٩٠)

ونظراً لأهمية حل المشكلات في تعليم وتعلم الرياضيات ، فقد سعت الكثير من الدرسات والبحوث السابقة الى استخدام العديد من الاستراتيجيات والنماذج والمداخل التعليمية لتنمية مهارات حل المشكلات الرياضية ، ومنها دراسة عمرو احمد عبد الستار (٢٠١٩) والتي استخدمت برنامج فى الرياضيات الحيوية قائم على مناهج التميز ، ودراسة محمود فتحي السيد (٢٠١٩) التي استخدمت التعلم القائم على المشروعات ،ودراسة داليا الهادي محمد

(٢٠٢٠) استخدمت استراتيجية التفكير المتشعب وغيرها ، واثبتت فاعلية واثر هذه الاستراتيجيات والنماذج التعليمية في تنمية مهارات حل المشكلات.

وأظهرت نتائج دراسة رانيا السعيد محمد (٢٠٢٠)، ودراسة محمود السيد شحاتة (٢٠٢٠) ، وجود ضعف في مستوى تمكن طلاب المرحلة الثانوية من مهارات حل المشكلات في مادة الرياضيات، واثبتت ذلك دراسة سعيد محمد شحاتة (٢٠١٩) والتي اجريت في الرياضيات لطلاب الفصل الأول الثانوي.

في ضوء ماسبق ، وما أوصت به العديد من هذه الدراسات بضرورة إجراء بحوث ودراسات مماثلة لتنمية مهارات حل المشكلات لدى الطلاب في جمع المراحل التعليمية وخاصةً المرحلة الثانوية باستخدام استراتيجيات ونماذج تعليمية مختلفة ، تتضح أهمية البحث الحالي في تنمية مهارات حل المشكلات لدى طلاب الفصل الاول الثانوي.

وتعد استراتيجية الفصل المعكوس طريقة جادة للتعليم والتعلم ، وتعود بداية استراجية الفصل المعكوس لعام٢٠٠٧م على يد اثنين من معلمى الكيمياء هما: جوناثن برجمان (Jonathen ergmam) وآرسون سام (Arson Sam) فى منطقة كولوادو بالولايات الأمريكية المتحدة ، حيث بدأت الفكرة لديهم بسبب شعورهم بالقلق من تغيب الطلاب عن الحصص لمشاركتهم فى مسابقات ومهرجانات فى مناطق بعيدة تستدعى السفر ؛ مما اضطرهم لتسجيل المحاضرات والدروس بواسطة الفيديوهات الحية ونشرها على موقع اليوتيوب ليتسنى للطلبة الوصول الى المادة العلمية بيسر وسهولة. (Johnson et. al,2014:108; Hamdan et.al, 2013:230)

وتقوم استراتيجية الفصل المعكوس على تحويل الغرفة الفصلية إلى مكان للأنشطة والنقاش ضمن مجموعات صغيرة ونقل الدروس الى خارج الغرفة الفصلية من خلال استخدام الأدوات التكنولوجية التى تساعد فى عملية اعداد المحتوى وتحميله عبر شبكة الانترنت ، بالإضافة الى تسهيل وصول الطلاب إلى المعلومات من خلال الحاسوب والهاتف ليتمكن من متابعة المعلومات (Crawford,2015:153).

ويرى ماركو(Marco,2010:89) ان استراتيجية الفصل المعكوس استراتيجية تدريس تجعل الطالب يقوم بنمط التدريس التقليدى بنفسه، ففى بداية الأمر يتم الطلب منه قراءة جزء من الكتاب المدرسى ودراسته من خلال مصادر التعلم المتاحة له مثل الفيديوهات المعدة

مسبقاً، وفى اليوم التالى يتم مناقشته فى الدرس فى أثناء الحصة الفصلية، حيث يمارس العديد من الانشطة مع زملائه ، ويتم تقييمه حسب تمكنه من الموضوع.

ونظراً لاهمية الفيديو التعليمي في الفصل المعكوس يستخدم البحث الحالي اداة الويب ايدبزلEdPuzzle كأداة لادارة الفيديو قبل ارساله للطلاب ، فبدلاً من إرسال الفيديو فقط للطلاب يتيح ايدبزل للمعلم اختيار الفيديو من يوتيوب أو انشاء فيديو خاص به وتضمين أسئلة بداخل الفيديو بحيث يتفاعل معها الطلاب ، حيث تعد ايدبزل من أدوات الويب التي تسمح للمعلمين باختيار مقطع فيديو لطلابهم لمشاهدته في أي مكان وزمان وفقًا لجدولهم الزمني وتوافرهم، وقد تم اختيار هذا التطبيق لأسباب مختلفة ، لا سيما لفوائده التعليمية ومرونة النظام الأساسي به، حيث يعمل على أجهزة Android وIOs ومتصفح الويب (edpuzzle,2017).

وتعتبر ايدبزل EDpuzzle عبارة عن مصدر عبر الإنترنت يزيد من استخدام مقاطع الفيديو في التعلم في الفصل الدراسي. يمكن الوصول إلى البرنامج مجانًا من قبل كل من الطلاب والمعلمين على https://edpuzzle.com . (Mischel, L. J., 2019:285)

ونظراً لاهمية الفصل المعكوس فقد سعت العديد من البحوث والدراسات السابقة الى استخدامها كاستراتيجية تدريس حديثة في العديد من المواد والمراحل الدراسية ، ومنها دراسة : أسماء مختار عبد العزيز (٢٠٢٠) ،ودراسة أمل محمد مختار (٢٠١٩) ، ودراسة أحمد علي الزيتون (٢٠٢٠)، وغيرها.

وأظهرت نتائج العديد من الدراسات التي استخدمت استراتيجية الفصل المعكوس في الرياضيات فاعليتها في تعلم وتعليم الرياضيات ومنها دراسة حنان أحمد السعيدي(٢٠٢٠) والتي استخدمت استراتيجية الفصل المعكوس في تنمية التحصيل ومهارات التفكير والانغماس في تعلم الرياضيات، ودراسة فهد بن عبدالرحمن العليان (٢٠١٩) والتي استخدمتها لتنمية التحصيل الدراسى ورفع الدافعية نحو تعلم الرياضيات، ودراسة أحمد سيد أحمد (٢٠١٩) والتي استخدمت الفصل المعكوس في تنمية التفكير التحليلي والتحصيل في الرياضيات ، وغيرها.

وبناءً على ما اظهرته نتائج الدراسات السابقة من فاعلية استراتيجية الفصل المعكوس في التدريس في جميع المراحل التعليمية وخاصة المرحلة الثانوية ، ومناسبتها لجميع المواد الدراسية خاصة الرياضيات ،وما أوصت به الدراسات السابقة والتي اجريت في الرياضيات

باستخدام الفصل المعكوس في تنمية العديد من المهارات الخاصة بتعليم وتعلم الرياضيات، تبرز أهمية البحث الحالي في استخدام استراتيجية الفصل المعكوس حل المشكلات لدى طلاب الفصل الأول الثانوي.

أولًا: الإحساس بالمشكلة

لاحظ الباحث وجود ضعف في مهارات حل المشكلات لدى العديد من طلاب الصف الأول الثانوي من خلال ما يلي :

أ- نتائج العديد من الدراسات السابقة(*) ،التي أشارت الى وجود ضعف في مهارات حل المشكلات لدى الطلاب.

ب-شكوى الكثير من الطلاب من النظام الجديد لاختبارات التقويم للصف الاول الثانوي والتي تعتمد على قياس مهارات حل المشكلات لدى الطلاب.

ج- إجراء تجربة إستكشافية هدفت الى التعرف على مدى تمكن طلاب الصف الأول الثانوي من مهارات حل المشكلات ، وهي عبارة عن تطبيق إختبار لمهارات حل المشكلات ، يتكون من ٥ مفردات تتضمن مشكلات رياضية على أن يقوم الطالب بحلها مروراً بخطوات بوليا لحل المشكلة وهى (تحديد المشكلة – وضع خطة لحل المشكلة – تنفيذ خطة الحل – التحقق من صحة الحل) لمجموعة من الطلاب قوامها ٤٠ طالباً، وكانت نتائج الاختبار الاستكشافي كما بالجدول التالي :

جدول (١)

نتائج الاختبار الاستكشافي لمهارات حل المشكلات

المـهـارات	عدد الطلاب الذين تمكنوا من المهارة	نسبة الطلاب الذين تمكنوا من المهارة
تحديد المشكلة	١٥	% ٣٧,٥
وضع الخطة	١٦	% ٤٠
تنفيذ الخطة	١٢	% ٣٠
التحقق من صحة	١٦	% ٤٠

(*) وقد سبق التحدث عن هذه الدراسات من قبل.

الحل

من خلال ملاحظة نتائج الاختبار الاستكشافي في الجدول السابق يتضح أنها تتفق مع نتائج الدراسات السابقة مثل دراسة محمود فتحي سيد (٢٠١٩) ودراسة رانيا السعيد محمد (٢٠٢٠) وغيرها ، في وجود ضعف في مهارات حل المشكلات حيث أن نسبة الطلاب الذين تمكنوا من المهارة لم تصل الى ٥٠%

من خلال ما سبق تعزز احساس الباحث بأن استخدام الطرق المعتادة غير ذي جدوى في تنمية مهارات حل المشكلات ، مما دفع الباحث إلى محاولة تجريب استراتيجية الفصل المعكوس في تدريس وحدة المصفوفات بمقرر الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الثاني لتنمية مهارات حل المشكلات لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

ثانيًا: مشكلة البحث

تتحدد مشكلة البحث في وجود ضعف في مستوى طلاب الصف الأول الثانوي في مهارات حل المشكلات مما أدى إلى ظهور الحاجة الى إستراتيجيات ونماذج تدريسية لتنمية هذه المهارات ، وللتصدي لهذه المشكلة يحاول البحث الحالي إستخدام استراتيجية الفصل المعكوس لعله يكون مدخلًا مناسبًا لذلك.

لذا يحاول البحث الإجابة عن السؤال الرئيس التالي :

ما أثر استراتيجية الفصل المعكوس في حل المشكلات لدى طلاب الفصل الاول الثانوي؟

ثالثًا: هدف البحث

هدف البحث الى قياس أثر إستخدام استراتيجية الفصل المعكوس في تنمية مهارات حل المشكلات لدى طلاب الفصل الاول الثانوي.

رابعًا: أهمية البحث

تتمثل أهمية البحث الحالي فيما يلي :

- توظيف استراتيجية الفصل المعكوس وأداة الويب ايدبزل Edpuzzl في تدريس الرياضيات ، والتي تعتبر تطبيق عملي لدمج التكنولوجيا بالتعليم، وهو من اهم اهداف رؤية التعليم ٢٠٣٠.

- اجراء تطوير على استراتيجية الفصل المعكوس ، وذلك بدلا من ارسال الفديوهات فقط للطلاب ، يتم استخدام اداة الويب ايدبزل لإدارة الفيديو (تضمين اسئلة – قص – اضافة تعليق–....) ، والذي قد يفيد الباحثين والقائمين على البحث العلمي.
- تقديم دليل للمعلم يشتمل على كيفية تدريس محتوى وحدة المصفوفات باستخدام استراتيجية الفصل المعكوس يمكن الاسترشاد به عند التدريس.

خامسًا: المواد التعليمية وأدوات البحث

وتتمثل في كلاً من :

١- المواد التعليمية للبحث

وتحددت في دليل للمعلم يشتمل على كيفية تدريس محتوى وحدة المصفوفات باستخدام استراتيجية الفصل المعكوس.

٢- أداة البحث

وتحددت أداة البحث في: إختبار مهارات حل المشكلات(من إعداد الباحث).

سادسًا: حدود البحث

أقتصر البحث الحالي على الحدود الآتية:

- مجموعة من طلاب الصف الاول الثانوي بمدرسة أمين محمود بريك الثانوية بإدارة ناصر التعليمية محافظة بني سويف.
- الخطة الزمنية المحددة من قبل الوزارة لتدريس وحدة المصفوفات بمقرر الرياضيات للصف الاول الثانوي الفصل الدراسي الثاني.
- وحدة المصفوفات المقررة في منهج الرياضيات للصف الاول الثانوي الفصل الدراسي الثاني ، لاحتوائها على العديد من الموضوعات التي يشكو الطلاب من صعوبتها.

سابعًا: منهج البحث

في ضوء طبيعة البحث الحالي تم استخدام المنهج التجريبي ، والذي يقوم على التصميم شبه التجريبي للمجموعات، حيث تم تطبيق اختبار حل المشكلات قبلياً لضبط المتغيرات ، والتدريس لطلاب المجموعة التجريبة باستخدام استراتيجية الفصل المعكوس ، والتدريس

للمجموعة الضابطة باستخدام الطريقة التقليدية ، ثم تطبيق اختبار حل المشكلات بعديا للمجموعتين.

ثامنًا: متغيرات البحث

أشتمل البحث الحالي على المتغيرات الآتية :

- متغير مستقل : استراتيجية الفصل المعكوس.
- متغير تابع : مهارات حل المشكلات.

تاسعًا : فرض البحث

وتحدد في أنه يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (درست وفقاً للفصل المعكوس)، والمجموعة الضابطة (درست وفقا للطريقة التقليدية) في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات لصالح المجموعة التجريبية.

عاشرًا : مصطلحات البحث

تمثلت مصطلحات البحث في كلا من:

استراتيجية الفصل المعكوس

- وتُعرف إجرائياً بأنها: تقديم المادة العلمية والواجبات المنزلية لوحدة المصفوفات من مادة الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي من خلال مشاهدة فيديو تعليمي تفاعلي معد مسبقا باستخدام برنامج ايدبزل والإجابة على الاسئلة المتضمنة داخل الفديو ، ومن ثم التعليق على اجابات الطلاب وممارسة الانشطة والتدريبات والمناقشة داخل الغرفة الصفية.

حل المشكلات

- تُعرف حل المشكلات إجرائيًا في هذا البحث بأنها: نشاط عقلي يساعد طالب الصف الأول الثانوي على استرجاع وانتقاء المعارف والمهارات من المخزون المعرفي لديه لحل المشكلة باستخدام خطوات بوليا (تحديد المشكلة، وضع خطة للحل ، تنفيذ خطة الحل ، التحقق من صحة الحل) وما تتضمنه من مهارات فى

حل أي مشكلة خاصة بوحدة المصفوفات ، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار حل المشكلات الرياضية ، الذي أعده الباحث لهذا الغرض.

الاطار النظري والدراسات السابقة

بعد تناول الإطار العام للبحث والتعرض لمشكلة البحث وتحديد هدفه ، يتم عرض الاطار النظري للبحث والذي يشتمل على محورين رئيسيين وهما استراتيجية الفصل المعكوس ، وحل المشكلات، وكل محور من هذه المحاور يشتمل على مجموعة من العناصر الفرعية ، وفيما يلي عرض لكل محور على حدى بشئ من التفصيل:

المحور الاول : استراتيجية الفصل المعكوس

شهدت الآونة الأخيرة تطورًا كبيرًا في المستحدثات التكنولوجية التي ساعدت على انتشار التعلم الإلكتروني الذي يعتمد بشكل أساسي على التعلم الذاتي، وتعلم الطالب وفقًا لسرعته، وقدراته، وامكاناته والوقت الذي يناسبه والمكان الملائم، ولا يمكن اهمال دور التعلم التقليدي الذي يتيح فرصة للتواصل المباشر بين المعلم والطالب، وتبادل الخبرات والمناقشة، وقد ظهرت استراتيجية الفصل المعكوس التي تجمع بين مزايا التعلم الإلكتروني والتعلم التقليدي، فهي تسمح للطالب بالتعرض للمادة التعليمية خارج الفصل أولًا من خلال القراءة، أو المحاضرات المرئية، أو الفيديوهات التعليمية، ثم استغلال وقت المحاضرة للمناقشة والحوار الصفي لاستيعاب وتمثيل تلك المعارف والمعلومات من خلال الممارسة Westermann, (2014:44).

ويمكن عرض استراتيجية الفصل المعكوس بشئ من التفصيل فيما يلي:

أولا : مفهوم إستراتيجية الفصل المعكوس:

تعددت أراء الباحثين وعلماء التربية حول تحديد تعريف إستراتيجية الفصل المعكوس ، ومن هذه التعريفات ما يلي:

- يرى بريم(Brame, 2013:20) أن مفهوم إستراتيجية الفصل المعكوس يعني "أن ما يتم عمله في البيت ضمن التعلم التقليدي يتم عمله خلال الحصة الصفية وأن ما يتم عمله خلال الحصة الصفية في التعلم التقليدي يتم عمله في البيت، فيكون تعرض الطالب للمادة الدارسية خارج الحصة الصفية سواء من خلال فيديو تعليمي يقوم المعلم بتسجيله لشرح درس معين أو قراءات تتعلق بموضوع الدرس".

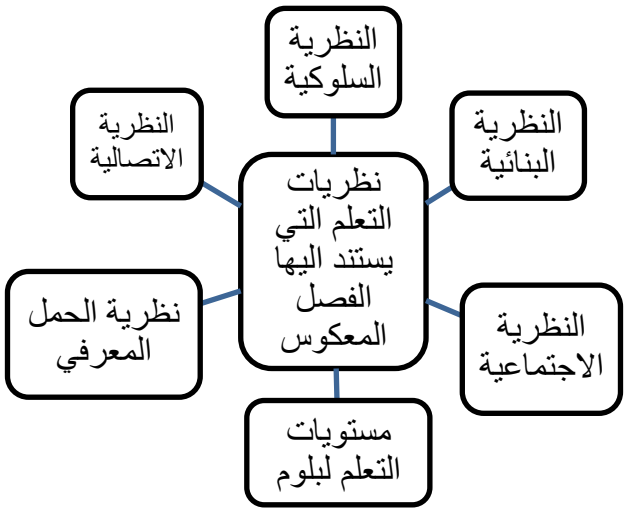
- ويعرف جونسون واخرون (Johnson, 2014: 36) إستراتيجية الفصل المعكوس بأنها "أحد الأنماط التعليمية التي تعتمد على التكنولوجيا والمرشحة لإحداث تغييرات جوهرية في السياق التعليمي والمؤسسات التعليمية".
- أما زهو وجيانج (Zhou & Jiang ,2014:26) فقد عرفها بأنها "تقنية تعليمية تتكون من جزأين، الأول أنشطة تفاعلية داخل الفصل، والثانى مهام تعليمية خارج الفصل".
- ويعرفها ويسترمان (Westermann,2014,54) بأن"الطلاب يقومون بالمستويات الدنيا لتصنيف بلوم للعمليات المعرفية (اكتساب المعرفة ، الفهم) خارج الفصل بمفردهم ثم التركيز على المستويات الأعلى من العمليات المعرفية (التطبيق ، التحليل ، التقييم) في الفصل حيث يحصلون على دعم معلمهم وأقرانهم.

وفي ضوء ما سبق يمكن التوصل الى الاستنتاجات الاتية:

- ❖ فكرة إستراتيجية الفصل المعكوس تستند في صلب تكوينها إلى مجموعة من الأسس التي تقوم عليها وهى: التعلم النشط، وفاعلية الطلاب ومشاركتهم، وتصميم مختلط للدرس.
- ❖ إستراتيجية الفصل المعكوس هو استراتيجية تعلم مقصودة تتكون من شقين، الأول: تعليم مباشر ذاتي قائم على استخدام الوسائط المتعددة التفاعلية خارج المدرسة، والثاني تعلم نشط فعال داخل المدرسة لحل التدريبات والأنشطة والتمارين والمشاريع والمناقشات.
- ❖ ترتكز استراتيجية الفصل المعكوس على دعامتين رئيستين، هما: أنشطة التعلم التفاعلي الجماعي (أثناء الحصة الدراسية بين الطلاب)، وأنشطة التعلم الفردي الموجه والتي تتم خلال الحصة الدراسية.
- ❖ تركز استراتيجية الفصل المعكوس على الطالب بوصفه عنصرًا أساسيًا في العملية التعليمية.
- ❖ ارتباط استراتيجية الفصل المعكوس بشبكة الإنترنت بصورة دائمة عند دراسة المحتوى التعليمي.

ثانيًا :الاسس النظرية لإستراتيجية الفصل المعكوس

يستند الفصل المعكوس على العديد من الاسس النظرية ، والذي يفسر إعتماد العديد من الباحثين عليها في التدريس لجميع المراحل التعليمية، حيث ذكر كلا من بيشوف وفيليجر (Bishop & Verleger, 2013)، وحمدان واخرون (Hamdan, et al, 2013) وسترايرر (Strayer, 2007)،أن استراتيجية الفصل المعكوس تستند على العديد من نظريات التعلم ، والشكل التالي يوضح ملخصًا لتلك النظريات:



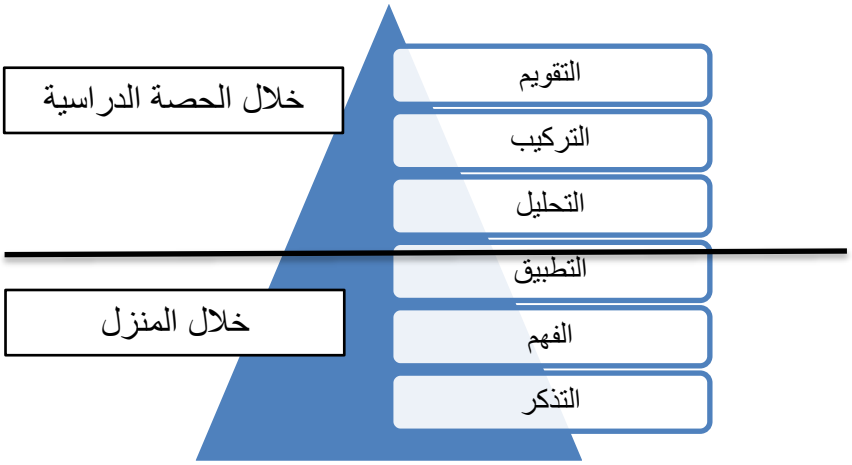
شكل (١) نظريات التعلم التي يستند عليها الفصل المعكوس

يتضح من الشكل السابق تعدد نظريات التعلم التي تستند اليها استراتيجية الفصل المعكوس ، ويمكن توضيح كيفية تطبيق هذه النظريات فيما يلي:

- تطبيق للمدخل السلوكي من خلال عرض المحاضرات على الطلاب في شكل لقطات فيديو تتضمن الحقائق والمفاهيم المراد تعلمها من قبلهم.
- وايضًا تطبيق النظرية البنائية في الحصة الدراسية نتيجة نقل المحاضرة خارجها وتوفير وقت الحصة لتطبيق استراتيجية التعلم النشط ومن أهم تطبيقاتها:
  - نظرية النمو المعرفي لبياجيه: من خلال سعي الطالب للتحقيق حالة من التوازن بين المثيرات والعناصر الجديدة التي تعرض عليه في البيئة الخارجية (خارج الفصل الدراسي) والمعلومات والحقائق والمفاهيم التي تشتمل عليها بنيته المعرفية.

- نظرية منطقة النمو القريبة لفيجوتسكي : من خلال إنشاء سقالات تعلم تساعد الطالب على التعلم أثناء الحصة الدراسية من خلال الأقران ، مما يؤدي الى تنمية المهارات لديهم.

- تطبيق النظرية الإجتماعية من خلال تحقيق النمو الكامل لشخصية الطالب في إطار اجتماعي من خلال الفيديو خارج الحصة الدراسية .
- التركيز على مستويات بلوم المعرفية الدنيا والعليا ، كما يتضح من الشكل التالي:



شكل (٢) تحقق مستويات بلوم المعرفية من خلال استراتيجية الفصل المعكوس

يوضح الشكل السابق أنه يتم تحقيق مستويات بلوم المعرفية الدنيا (التذكر والفهم) قبل الحصة الصفية وذلك من خلال مشاهدة الطلاب للفيديو في المنزل ، وتحقيق المستويات العليا (كالتطبيق والتحليل والتركيب والتقويم) ، من خلال الإنغماس في حل الانشطة والإجابة على استفسارات الطلاب داخل حجرة الصف.

- تطبيق لنظرية الحمل المعرفي والتي تشير الى وجود حد لمقدار المعلومات الجديدة التي يمكن للدماغ معالجتها في وقت واحد حيث ان مرحلة ما قبل التدريس هي وسيلة فعالة لإدارة الحمل المعرفي الذاتي لدى الطلاب نظرًا لان المعلومات الجديدة التي يتلقونها من خلال محاضرات الفيديو قبل الحصة الدراسية تقلل من من العبء المعرفي لديهم ، وتجعل هناك مساحة في الذاكرة متوفرة لمهام التطبيق والممارسة أثناء الحصة.

- كذلك تطبيق النظرية الاتصالية من خلال رفع لقطات الفيديو المسجلة والتي تتضمن الانشطة التعليمية المختلفة على مواقع الانترنت ، ليطلع عليها الطلاب ويبدون ملاحظاتهم وأسئلتهم حولها.

مما سبق يمكن استخلاص بعض التوجيهات التي يجب اتباعها عند تطبيق استراتيجية الفصل المعكوس ، وهي:

- ❖ أن الفصل المعكوس قد لا يناسب كل المقررات الدراسية وعلى المعلم عدم التسرع فى تطبيقه دون اختيار جيد للمحتوى الذي يناسبه ، والذي لا يتعارض مع قواعد الفصل المعكوس التي سيأتي ذكرها.
- ❖ إثراء بيئة الصف الدراسي بالمثيرات التي تنمي الإبداع والابتكار لدى الطلاب.
- ❖ الاستعداد الكامل من المعلمين لتغيير أنماط التدريس التقليدية وتقبل تحمل المسؤولية.
- ❖ الالمام الكامل بخصائص الطلاب ودوافعهم الذاتية ، وغرس روح المسؤولية بداخلهم.
- ❖ مراعاة القيود المادية للمدرسة والطلاب والمعلم نفسه قبل تطبيق الفصل المعكوس.

ثالثًا : أهداف إستراتيجية الفصل المعكوس

تهدف إستراتيجية الفصل المعكوس الى تحقيق مجموعة من الأهداف التربوية، والتي يمكن تلخيصها فيما يلي (Mazure, et al ,2015) (يوسف احمد المشنى ومحمد محمود الحيلة ، ٢٠١٦: ١٦- ١٧) (Hamdan, et al,2013:30) :

- توظيف أفضل لوقت الحصة الصفية الذي يقضيه المعلم وجها لوجه مع الطلاب.
- بناء بيئة صفية تفاعلية تشاركية محورها الطالب.
- التركيز على فهم أعمق للمفاهيم والمعاني والعلاقات وعدم الاعتماد على التذكر.
- التدريب والتطبيق والعمل على المحتوى الدراسي المعرفي يتم داخل الصف.
- مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب داخل غرفة الصف وتقديم الدعم والمساندة لمن يحتاجها من الطلاب.
- تنظيم مهارات البحث عبر الإنترنت من خلال طرح اسئلة محددة لتوجيه عملية البحث.

- تفعيل دور أولياء الأمور فى مساعدة أبنائهم فى المشاريع التعليمية وتشجيعهم على التعلم الذاتى.
- إشراك الطلاب فى إعداد وتطوير المواد الداعمة لتعلمهم وتنظيمها بشكل يسهل عليهم استخدامها كل حسب احتياج.

وبالاضافة الى الاهداف السابقة يسعى البحث الحالي الى تحقيق العديد من الاهداف من وراء توظيف إستراتيجية الفصل المعكوس ، وهي كالآتي:

- ❖ منح المعلمين مزيدًا من الوقت لمساعدة الطلاب وتلقي استفساراتهم.
- ❖ بناء علاقات أقوى بين الطلاب أنفسهم ، وبين الطلاب والمعلم من خلال المناقشات التي تتم بين الطلاب والمعلم.
- ❖ الاعتماد على التكنولوجيا في التعليم ، وهذا يتناسب مع نظام التعليم الجديد خاصة بالصف الاول الثانوي.
- ❖ تنمية مهارات حل المشكلات لدى طلاب الاول الثانوي.
- ❖ تقييم مدى تفاعل الطلاب مع الفيديو من خلال ما يقدمة ايدبزل من مميزات.
- ❖ تطبيق التعلم النشط بكل سهولة.

رابعًا: دور المعلم والطالب فى إستراتيجية الفصل المعكوس

توجد العديد من الأدوار التي يقوم بها المعلم والطالب في إستراتيجية الفصل المعكوس يذكرها عبد الرحمن الزهرانى (٢٠١٥: ٤٨٦) ، وكلارك (Clark , E .E, 2014) ، وستريار(Strayer, J.F, 2007)، وتتلخص أدوار المعلم فيما يلي:

- موجه ومرشد وميسر ومتابع لتعلم للطلاب.
- التعامل مع الطلاب في مجموعات ديناميكية مرنة.
- التركيز على تدريس المحتوى والمهارات وأنماط التفكير العليا.
- إدارة وقت الحصة الصفية.
- تحديد الفئة العمرية والأهداف والنتائج للدرس.
- فحص المادة المصورة والتأكد منها .
- بناء مادة علمية متسلسلة بترتيب مناسب للمتعلم.
- مشاركة المادة الإلكترونية مع المتعلمين.
- بناء اختبار إلكتروني قصير لتقويم أهداف الدرس عند الطالب.

- إنتاج المادة التعليمية على شكل فيديو، أو عرض تقديمي لإتاحة الفرصة للطلاب للتعرف على الدرس.

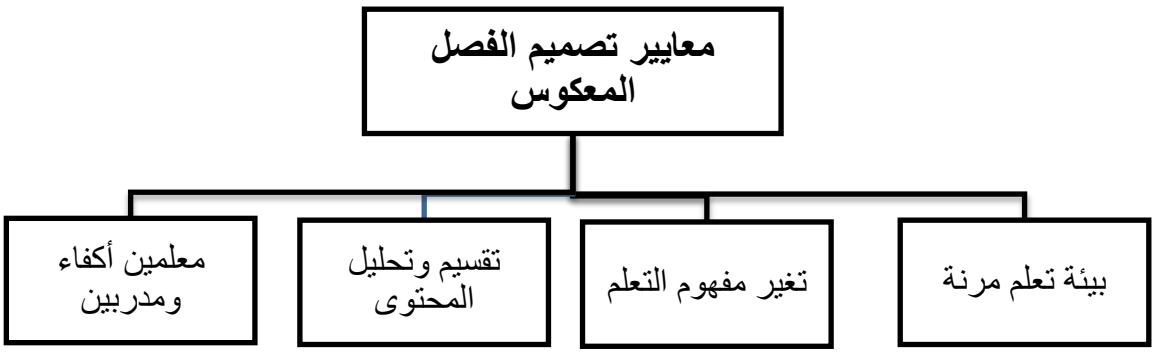
وتتلخص أدوار الطالب فى الفصل المعكوس ، فيما يلي:

- استكشاف المفاهيم وتكوين المعاني والتطبيق العملي.
- مكتسب للمعرفة من خلال الانشطة العملية.
- محور العملية التعليمية ، وليس مستقبل للمعلومات فقط.
- ممارسة التعلم الذاتي.
- التعاون المستمر داخل الحجرة الدراسية.
- استخدام التكنولوجيا في عملية التعلم.

وتم الاستفادة من هذه الأدوار في البحث الحالي ، حيث يقوم المعلم عند اعداد الدروس باستخدام استراتيجية الفصل المعكوس باعداد الفيديو وتضمينه بالاسئلة باستخدام اداة الويب ايدبزل والاطلاع على نتائج الطلاب في الاسئلة ومناقشتهم داخل غرفة الصف ، ويقوم الطلاب (عينة البحث) بمشاهدة الفيديو والاجابة على الاسئلة المتضمنه بالفيديو وتسجيل الملاحظات ومناقشة المعلم داخل غرفة الصف والتدريب على المعلومات والمفاهيم من خلال حل الاسئلة المتنوعة.

خامسًا :معايير تصميم استراتيجية الفصل المعكوس

لكي يتم تطبيق استراتيجية الفصل المعكوس بفاعلية وكفاءة يجب على المعلم مراعاة المعايير الأربعة التي تقوم عليها استراتيجية الفصل المعكوس ، حتى يتسنى تطبيقها بشكل صحيح، (Nagel, 2013:51) ، (عاطف الشرمان، ٢٠١٥: ١٦٧) ، والشكل التالي يوضح هذه المعايير:



شكل (٣) معايير تصميم استراتيجية الفصل المعكوس

يتضح من الشكل السابق أنه لكي يتم تطبيق استراتيجية الفصل المعكوس وتحقق نتائج جيدة ، يجب الأخذ بعين الاعتبار المعايير الاربعة التي تقوم عليها ، وفيما يلي شرح لهذه المعايير:

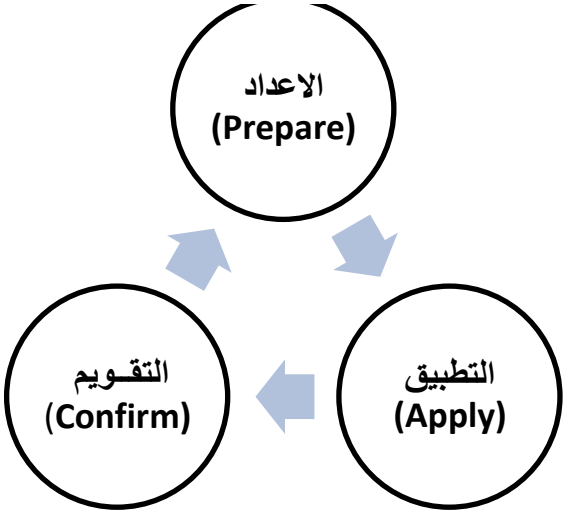
- **توافر بيئة تعلم مرنة:** فالبيئة الجامدة تعيق الفصل المعكوس فأحيانا يتم التعلم من خلال البحث أو التطبيق أو توزيع المجموعات وفق ما يتناسب مع الموقف التعليمي ومع مستويات الطلاب وحاجاتهم.
- **تغير في مفهوم التعلم** : كذلك بالانتقال من مفهوم أن المعلم هو محور العملية التعلمية ليصبح الطالب هو محور العملية التعليمية ويكون المعلم فيها المرشد والمساعد للطلاب للانتقال من مستوى إلى آخر من المعرفة.
- **التفكير الدقيق في تقسيم المحتوى وتحليله** :كذلك لتحديد ما سيتم تقديمه من محتوى عن طريق التدريس المباشر أو يعتمد هذا على قرارات يتخذها المعلم بناء على طبيعة المادة والطلاب.
- **توافر معلمين أكفاء ومدربين** :إن الحاجة في وجود معلمين أكفاء أمر ضروري وملح، فالمعلم في هذا النمط من التعليم يصبح لديه الكثير من القرارات التي لابد أن يتخذها ولذلك لا بد أن تكون هذه القرارات الأقرب إلى الصواب مثل التنقل بين التدريس المباشر والتدريس غير المباشر من خلال التكنولوجيا.

وانطلاقًا من هذه المعايير تم اعداد دليل المعلم لتدريس وحدة المصفوفات بمقرر الرياضيات للصف الاول الثانوي باستخدام استراتيجية الفصل المعكوس ، وتم مراعاة هذه المعايير لتحقيق أفضل نتائج.

سادسًا :مراحل استراتيجية الفصل المعكوس وخطوات تنفيذها

تعددت أراء علماء التربية والباحثين حول مراحل تطبيق استراتيجية الفصل المعكوس، حيث حددت نيلسون ، (Nancy nelson ,2013) نموذجين لمراحل تطبيق الفصل المعكوس، وهما كالأتي:

-نموذج PAC: ويتم تطبيق استراتيجية الفصل المعكوس من خلال ثلاثة مراحل ، كما هو موضح بالشكل التالي:



شكل (٤) مراحل استراتيجية الفصل المعكوس طبقًا لنموذج PAC

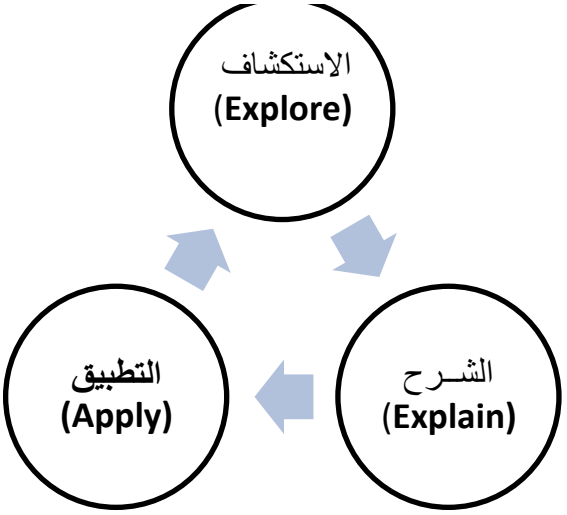
يتضح من الشكل السابق أن مراحل تطبيق استراتيجية الفصل المعكوس طبقًا لنموذج PAC ، تتمثل فيما يلي:

- **الإعداد (prepare):** ويتم فيها إعداد المحتوى الإلكتروني بناء على تحليل المحتوى ومعرفة احتياجات المتعلمين لإعداد محاضرات، وهو عبارة عن مقاطع فيديو مصورة للمعلم أثناء شرحه للمادة التعليمية، ويتم عرضه خارج الغرفة الصفية للطالب بالإستعانة بأحد منصات الفيديو مثل(You Tube).

- **التطبيق(Apply)** : ويتم تطبيق المحتوى التعليمي الذى تم عرضه للطالب في الفيديو سابقا داخل الغرفة الصفية من خلال تطبيق تفاعلي للأنشطة بإشراف وتوجيه المعلم واتباع استراتيجيات التعلم النشط.

- التقويم(**Confirm**) : وفي هذه المرحلة يتم تقييم المعارف والمفاهيم الجديدة التي تعلمها الطالب ويتم تطبيقه خارج الغرفة الصفية.

- **نموذج EEA:** ويتم هذا النموذج من خلال ثلاث مراحل، كما هو موضح بالشكل التالي:



شكل (٥) مراحل استراتيجية الفصل المعكوس طبقًا لنموذج EEA

يتضح من الشكل السابق أن مراحل تطبيق أستراتيجية الفصل المعكوس كالأتي:

-الاستكشاف(**Explore**): وفيها يتعرض الطالب للمحتوى، ولأول مرة داخل الغرفة الصفية

من خلال طرح التساؤلات واتباع استراتيجية الإستكشاف للمعرفة وحل المشكلات، وتكليف الطلاب بالمهام والواجبات الخاصة بالموضوع الجديد، وتوضيح مصادر الحصول على المعلومات التي يحددها المعلم مسبقا ليقوم بالبحث، ومشاهدة المحاضرات المصورة للإجابة عن الأسئلة.

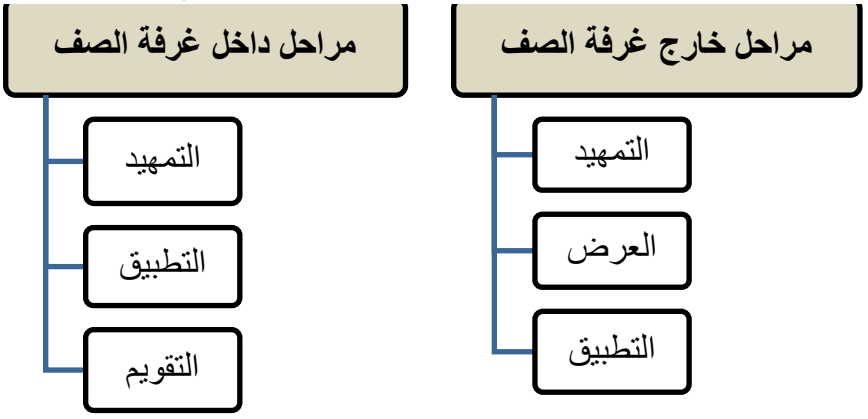
-الشرح(**Explain**): في هذه المرحلة يتم تحليل المحتوى التعليمي، ومعرفة احتياجات الطلاب، وعليه يعرض المعلم المعارف والمفاهيم والمعادلات بشكل منظم من خلال

مقاطع فيديو تم إنتاجها مصورة للمعلم أثناء الشرح ويدرسها الطلاب خارج الغرفة الصفية.

-التطبيق(**Apply**):وتتم هذه المرحلة داخل الغرفة الصفية حيث يعمل المعلم جنبا إلى جنب مع الطال على العمل على التطبيقات التفاعلية الجديدة، والمعرفة الجديدة التي تعلمها الطالب وحل الأنشطة ومناقشة المهام التى استكشفها التلميذ؛ بالإضافة لمساعدة الطالب على تصميم المفاهيم الخاطئة التي يمكن أن تكون قد حدثت أثناء التعلم.

في ضوء ما سبق يتضح ان مراحل تطبيق أستراتيجية الفصل المعكوس تتكون من مرحلة التمهيد ويتم فيها إعداد الدرس والفيديو المخصص لشرح الدرس وارساله للطلاب، ثم مرحلة الشرح ويقوم فيها الطلاب بمشاهدة الفيديو لشرح الدرس خارج غرفة الصف ، ثم مرحلة التطبيق حيث يطبق الطلاب ما تم تعلمه بالفيديو داخل غرفة الصف ، واخيرًا مرحلة التقويم للتأكد من استيعاب الطلاب للمفاهيم الجديدة.

وانطلاقًا من هذه المراحل التي تم عرضها ، وطبيعة البحث الحالي والذي يستخدم أداة الويب ايدبزل ، والتي يمكن من خلالها تضمين أسئلة داخل الفيديو للتطبيق على ما تم تعلمه داخل الفيديو وبالتالي يكون هناك تطبيق على ما تم تعلمه خارج غرفة الصف ، وبذلك تكون مراحل تطبيق استراتيجية الفصل المعكوس في هذا البحث كما هو يوضح الشكل التالي:



شكل (٦) مراحل تطبيق استراتيجية الفصل المعكوس

يتضح من الشكل السابق أن مراحل تطبيق استراتيجية الفصل المعكوس هي : مرحلة التمهيد ومرحلة العرض ومرحلة التطبيق وتكون خارج غرفة الصف ، بينما مرحلة التمهيد

ومرحلة التطبيق ومرحلة التقويم تكون داخل غرفة الصف ، ويمكن توضيح خطوات تنفيذ كل مرحلة في هذا البحث بالاستناد الى ما ذكره عاطف أبوحميد الشرمان (٢٠١٥:٦٣) وهوكستادر (Hockstader,2013: 10) وبيرجمان وسميث (Bergmann& Sams,2014: 106) ، بشئ من التفصيل فيما يلي:

مراحل خارج غرفة الصف

وتتم هذه المراحل في المنزل وتتكون هذه المراحل مما يلي:

- **مرحلة التمهيد** : ويتم تنفيذ هذه المرحلة من خلال قيام المعلم والطلاب بالعديد من الادوار ، وهي كالأتي:
  - يقوم المعلم بإنتاج فيديو لشرح الدرس وان لم يتمكن يقوم باختيار فيديو جاهز من اليوتيوب ، وادارة هذا الفيديو من خلال استخدام أداة الويب ايدبزل ، حيث يمكنه قص بعد أجزاء الفيديو واضافة تعليق صوتي وتضمين اسئلة داخل الفيديو.
  - يقوم المعلم بإضافة تعليق صوتي للفيديو يتضمن عنوان الدرس ومقدمة عن الدرس تتضمن معلومات سابقة لدى الطلاب والخطوات التي يقوم بها الطلاب أثناء مشاهدة الفيديو ، ثم بعد ذلك يقوم بإرسال الفيديو الى الطلاب باستخدام ايدبزل.
  - يقوم الطلاب بالدخول الى ايدبزل وتحميل الفيديو والإستماع الى التعليق الصوتي للمعلم ، ومشاهدة بداية الفيديو والذي يشير الى المفاهيم التي تعلمها الطلاب سابقًا.
- **مرحلة العرض:** ويتم تنفيذ هذه المرحلة من خلال الخطوات الأتية:
  - الكشف عن المعرفة الجديدة ضمن نفس الفيديو ، وشرح جميع المفاهيم والمهارات المتضمنة بالدرس وعرضها بطريقة شيقة في الفيديو.
  - يقوم الطلاب بمشاهدة الفيديو ، بحيث يتمكن الطلاب من إيقاف الفيديو مؤقتًا في أي وقت أو تشغيله بشكل مستمر للتعلم وفقًا لسرعتهم الخاصة واعادة تشغيل اي جزء من الفيديو.
  - يقوم الطلاب بتسجيل الاسئلة والملاحظات لعرضها على المعلم في غرفة الصف.
- **مرحلة التطبيق:** ويتم تنفيذ هذه المرحلة من خلال قيام المعلم والطلاب بالعديد من الادوار ، وهي كالأتي:

- تعزيز تعلم الطلاب من خلال تطبيق الاهداف الجديدة ، حيث يطلب الفيديو من الطلاب تطبيق المفهوم الذي تم تدريسه من خلال حل بعض التمارين البسيطة من خلال تضمين الأسئلة داخل الفيديو للتطبيق ولتقييم فهم الطلاب.
- يقوم الطلاب بالاجابة على الاسئلة المتضمنة داخل الفيديو، والاطلاع على الاجابات الصحيحة لاخطائهم وتسجيل الاسئلة التي لم يتم استيعابها لعرضها على المعلم في غرفة الصف.
- يكون المعلم غائبًا خلال مرحلة التطبيق ولكنه يكون قادرًا على التحقق من إجابات الطلاب ، قبل القدوم إلى الفصل من خلال متابعة عمل الطلاب في برنامج أيدبزل لتحليل ما إذا كانوا قد تعلموا الهدف الجديد كما هو مخطط أم لا.

مراحل داخل غرفة الصف:

وتتم هذه المراحل في غرفة الصف ، تتكون من المراحل الاتية:

❖ **مرحلة التمهيد** : ويتم تنفيذ هذه المرحلة من خلال الخطوات الأتية:

- يراجع المعلم الدرس الذي تم شرحه في الفيديو لتوضيح أي سوء فهم، من خلال شرح ملخص للدرس.
- يعلق المعلم على نتائج الطلاب في الاسئلة المتضمنة بالفيديو ، وذكر أسماء الطلاب الأقل في النسب المئوية لمشاهدة للفيديو.
- يجيب المعلم علي الاسئلة المتضمنة داخل الفيديو خاصًة التي اجاب عليها معظم الطلاب إجابة خطأ، ويجيب على اسئلة وملاحظات الطلاب على الفيديو.

❖ **مرحلة التطبيق:** ويتم تنفيذ هذه المرحلة من خلال الخطوات الأتية:

- يقوم المعلم بتقسيم الطلاب الى مجموعات صغيرة (٥-٦ طلاب) وتوزيع بطاقات تتضمن أنشطة متنوعة على المفاهيم والمهارات المتضمنة في الدرس بحيث تتدرج هذه الاسئلة في مستويات التفكير المختلفة (التطبيق والتحليل والتركيب) ، وأثناء قيام مجموعات الطلاب بحل النشاط كتطبيق للمفهوم الذي تم تدريسه يقدم المعلم التغذية الراجعة المباشرة لكل مجموعة.

- بعد إنتهاء وقت كل نشاط تقوم كل مجموعة بعرض اجابتها ، ويناقش المعلم الطلاب في الاجابات وفي النهاية يتم حل النشاط على السبورة.

❖ **مرحلة التقويم:** في هذه المرحلة يتم تقويم مدى إكتساب الطلاب لمفاهيم ومهارات الدرس والوقوف على جوانب القوة والضعف لدى كل طالب من خلال الخطوات الاتية :

- توزيع ورقة عمل على كل طالب تتضمن مجموعة من الاسئلة يقوم كل طالب باجابتها فرديًا ، ويقوم المعلم بتقديم التغذية الراجعة لكل طالب أثناء الحل.
- بعد إنتهاء الوقت المحدد للإجابة على الأسئلة يقوم المعلم بتلقي إجابة كل طالب فرديًا وتعديل المفاهيم الخاطئة وفي النهاية يتم كتابة الإجابة الصحيحة على السبورة.

وقد تم الاعتماد على هذه المراحل في هذا البحث ، لانها تتضمن مستويات بلوم المعرفية الدنيا والعليا ولتسلسلها من البسيط الى المركب ومن السهل الى الصعب وبذلك تتناسب مع مستويات جميع الطلاب ،ومناسبتها لنظام التعليم الجديد بالصف الاول الثانوي والذي يعتمد على الفهم والتطبيق واستخدام التكنولوجيا في التعليم ، وحل المسائل الاكثر عمقًا وتعقيدًا.

سابعًا : الفيديو في استراتيجية الفصل المعكوس

يعد الفيديو هو الاساس الذي تقوم عليه استراتيجية الفصل المعكوس ، لذلك يمكن تناول الفيديو في الفصل المعكوس من خلال النقاط الآتية :

١- أهمية الفيديو في استراتيجية الفصل المعكوس

يعد الفيديو أداة غنية وقوية يتم استخدامها في فصول التعلم المعكوس والتعلم الإلكتروني في جميع أنحاء البلاد، حيث يقدم المعلومات بطريقة جذابة ومتسقة تتضمن الإشارات الصوتية والمرئية ، ونظرًا لأن المحتوى يتم تقديمه بكلا الطريقتين(الصوتية والمرئية) في الفيديو يمكن للمتعلمين المرئي والمسموع الاستفادة منه، بالإضافة الا أنه يتيح السماح للطلاب بالوصول إلى مقاطع الفيديو وقتما يريدون ، ويعطي الفرصة للطلاب لتعلم المواد في أي مكان وفي أي وقت يناسبهم، كما أنه يمنح الطلاب الفرصة لمشاهدتها وفقًا لسرعتهم الخاصة وإعادة مشاهدة المواد التي لا يفهمونها أيضًا(Wilson, 2016: 11).

وارتبطت استراتيجية الفصل المعكوس بشكل أساسي بالفيديو التعليمي، فالدروس التعليمية المسجلة بالفيديو التعليمي أعطت بديلاً مثاليا للمحاضرة التقليدية، ولهذا كان الفيديو التعليمي وسيلة لإيصال المحتوى، كي يضمنوا فهم الطلاب له (Marco, 2010: 46) ، ويختلف الفيديو في إستراتيجية الفصل المعكوس عن الفيديو العادي، فلابد أن يرتبط الفيديو

بشرح الدرس ويحقق أهدافه، ويكون دور المعلم أساسي في الفيديو المقدم، إما أن يقوم بتسجيل الفيديو بنفسه أو الحصول علي الفيديوهات الجاهزة وعمل مونتاج عليها بتعديلها لتتناسب مع محتوي موضوع الدرس، ويتم تقديم الفيديو للطلاب إما عن طريق قرص مدمج، أو من خلال مجموعة خدمات الويب التشاركية والمواقع المخصصة لتقديم هذه الخدمة مثل YouTube ، Drop box ، Google Drive أو باستخدام البيئات الإلكترونية مثل،Edmodo، Moodle وذلك لدمج أدوات التشارك والحوار بين الطلاب أو بين الطلاب وبعضهم بعضاً أو بين الطلاب والمعلم (Randall. et al.,2013).

وهنا يؤكد بيرجرمان وسميث(Bergmann& Sams, 2014: 72) أن الفيديو التعليمي الفصل المعكوس عندما يقوم المعلمون بإنشاء مقاطع الفيديو لمناهجهم الدارسية بأنفسهم، يستطيعون تغطية عناصر الدرس، ويوضحونها بصورة كافية للطلاب.

ونظرًا لأهمية الفيديو في الفصل المعكوس فقد اعتمد البحث الحالي على الفيديو التعليمي واداة الويب ايدبزل لتطبيق استراتيجية الفصل المعكوس ، بحيث يشاهد الطالب الفيديو بالمنزل ويتفاعل معه من خلال الاجابة على الاسئلة المتضمنة بداخله.

٢- معايير تصميم الفيديو في الفصل المعكوس

لتحقيق أهداف استخدام الفيديو في بيئة الفصل المعكوس يجب أن يراعى في تصميم الفيديو مجموعة من المعايير ، وهي (Missildine,et.al ,2013:597) ((Mason,et.al,2013:34) ، (Moran & Milsom,2015:37)):

- عرض المعلومات بدون تفصيلات مطولة والتركيز على المعلومات المهمة.
- الفيديو ذو تصميم جيد ولغة سهلة تناسب الفئة المقدم إليها.
- تقسيم الفيديو الى أجزاء ليسهل عرضه.
- يرتبط بالمهام التعليمية التي يتم مناقشتها في الحصة الدراسية.
- وضع الفيديو على الويب في بيئة تعليمية يكون أفضل لميزة وجود أدوات تفاعل إضافية تثري المحتوي.
- أدوات التفاعل أثناء المشاهدة متزايدة، وإثرء محتوى الفيديو بإضافات تساعد على الفهم واكتساب المعلومات.
- اختبار فهم المحتوى بعد مشاهدة الفيديو مثل امتحان مختصر يقيس مدى فهم العناصر الرئيسة للمحتوى.

- زمن عرض الفيديو لا يزيد عن عشر دقائق وبه إمكانيه إعادة العرض والتوقف وتقديم العرض ورجوعه.
- يتم مناقشة الفيديو فى الربع ساعة الأولى من الحصة الدراسية، ويمكن إعادة عرضه للطلاب إذا تطلب الامر لذلك.
- عرض محتوي الفيديو يكون عن طريق طرح التساؤلات والحوار مع الطالب لعدم الملل.
- تقسيم الطلاب بعد مشاهدة الفيديو إلى مجموعات لتنفيذ الأنشطة لإمكانية التعاون وتبادل الخبرات بينهم.

وانطلاقًا من هذه المعايير فقد تم اختيار الفيديوهات التعليمية المناسبة من اليوتيوب لشرح وحدة المصفوفات بمقرر الرياضيات للصف الاول الثانوي الفصل الدراسي الثاني.

٣- خطوات إنتاج الفيديو فى إستراتيجية الفصل المعكوس

يمكن للمعلم الذي يخطط لإستخدام استراتيجية الفصل المعكوس في فصله الدراسي إما البحث عن مقطع فيديو مناسب لموضوع الدرس أو إنشاء مقطع فيديو،وتشمل مزايا الفيديو الذي يصنعه المعلم تحكم المعلم في محتوى الرياضيات ، ومرونة العرض الذي يناسب مستوى طلاب المعلم ، وارتباط الطلاب بمعلمهم ، والاتساق في الأسلوب وطريقة العرض، وتشمل مزايا استخدام فيديو مفتوح المصدر استخدام "أفضل" فيديو متاح لمفهوم معين ،وتعريض الطلاب لمعلمين مختلفين وأساليب تدريس مختلفة ، ويوفر الوقت الذي يستغرقه إنشاء مقطع فيديو ، وربما توسيع معرفة المعلم بالتدريس، بشكل عام قد يبدأ المعلم بالبحث أولاً عن مقطع فيديو مناسب أو مورد عبر الإنترنت، أما إذا لم يكن هناك مقطع فيديو يلبي كلاً من أهداف الدرس واحتياجات الطلاب ، فيمكن للمدرس إنشاء مقطع الفيديو الخاص به) Lim & Wilson, 2018 : 380)

ويذكر كلاً من عاطف الشرمان(٢٠١٥ : ٢١٥) ، وبيرجمان وسامث، &Bergmann) Sams,2014: 81) إن عملية انتاج فيديو تعليمي مخطط لها بدقة، وعناية فائقة بحيث يتم الاستفادة من كل ثانية في الفيديو بما يخدم الدرس، وهناك عدة مراحل تمر بها مرحلة إنتاج فيديو تعليمي ، وهي :

- التخطيط للدرس: الفيديو عبارة عن وسيلة تعليمية لذلك ينبغي أن يقرر المعلم ما إذا كانت هذه الوسيلة مناسبة لموضوع الدرس أم لا، كما ينبغي التخطيط المسبق

والدقيق لمحتوى الفيديو النهائي، وألا يكون هناك الكثير من الحشو حتى لا يمل الطالب.

- تسجيل الفيديو: بعد تجهيز الأدوات والتكنولوجيا التي يراد استخدامها في التسجيل (بما في ذلك الحاسوب والميكرفون والكاميرا وغيرها) يقوم المعلم بشرح الدرس وتسجيل الفيديو.
- تحرير الفيديو: في كثير من الأحيان يحتاج الفيديو الذي تم تسجيله إلى تحرير (حذف – اضافة) لوجود بعض المشكلات أو الحاجة إلى إضافة عناصر جديدة.
- نشر الفيديو: بعد أن تم تسجيل الفيديو وتحريره يصبح الفيديو جاهزا للنشر بين الطلاب، ويتم نشر الفيديو في مواقع مثل اليوتيوب او في أقراص مدمجة او وضع الفيديو على مدونات شخصية.

وبناءً على هذه الخطوات تم اختيار الفيديوهات التعليمية المناسبة لكل درس من دروس وحدة المصفوفات ، حيث تم اختيار فيديو مناسب لشرح موضوع الدرس من اليوتيوب ، وبعد ذلك يتم مشاركته مع الطلاب من خلال اداة الويب ايدبزل.

٤- ايدبزل كأحد أدوات الويب ٢,٠ لإعداد الفيديو التفاعلي في الفصل المعكوس

وفقًا لقاموس أكسفورد يُعرف هذا الجيل الثاني بالشبكات الاجتماعية والتواصل، وتعد فائدة هذا الجيل من الإنترنت هو جعل المستخدم جزءًا من مجتمع كبير بحيث يجعل الذكاء تراكميًا من خلال المشاركة والتفاعل(Oxford Dictionary 2017)، بالإضافة إلى ذلك أفاد يوين واخرون (Yuen, et al,2011) بتجربة وتصورات إيجابية عند استخدام أدوات الويب ٢.٠ في الفصل الدراسي ، حيث تكون هذه الأدوات فعالة عند دمجها لدعم عملية التدريس والتعلم ، ومع ذلك فإن أكثر الأدوات استخدامًا هي أدوات إدارة الفيديو.

وأشار محمد عطية خميس(٢٠١٥ : ٩٢٠) أن الجيل الثاني للويب Web2.0 يعتمد على المواقع والخدمات والتطبيقات التي تتوافر فيها قدر عالي من الفاعلية والمشاركة وإنشاء المحتوى.

ويعرفه إبراهيم عبدالوكيل الفار(٢٠١٢ :٤٨) بأنه مصطلح يشير إلى مجموعة من التقنيات الجديدة والتطبيقات الشبكية التي أدت إلى تغيير سلوك الشبكة العالمية (الإنترنت) .

ويستخدم المعلمون أدوات Web2.0 في درسهم للوصول إلى جميع الطلاب في الفصل الدراسي ولإثراء معرفة الطلاب بالموضوع الذي يتم تناوله، ونظرًا لأن بعض الأدوات متنوعة

من حيث العدد والوظيفة ، يمكن للمعلم استخدام أدوات مختلفة لتقييم مستوى فهم الطلاب في الدرس (Abou Afach, et al, 2018:2) .

ومن امثلة أدوات الجيل الثانى للويب الخاصة بإدارة الفيديو أداة الويب ايدبزل Edpuzzle ، وتعد ايدبزل هي أداة ويب مجانية تسمح للمعلم بتحرير وإضافة محتوى إلى مقاطع الفيديو من مجموعة متنوعة من المصادر عبر الإنترنت – بما في ذلك YouTube و Khan Academy و TED Talks و Vimeo ، بالإضافة إلى اي فيديوهات اخرى خاصة بالمعلم ، وللبدء تحتاج أولاً إلى إنشاء حساب معلم من خلال تقديم اسمك وعنوان بريدك الإلكتروني وكلمة مرور، ويمكنك تسجيل الدخول باستخدام حساب Google ، ويتم سؤالك أيضًا عن المادة التي تدرسها (على سبيل المثال ، أجهزة الكمبيوتر والرياضيات وغير ذلك) والمدرسة التي تنتمي إليها(Graham, 2016:4).

ويستخدم البحث الحالي ايدبزل في استراتيجية الفصل المعكوس كتطوير لها، فبدلاً من إرسال الفيديوهات للطلاب فقط ، يتم إعداد الفيديو بإستخدام ايدبزل لتضمين أسئلة بداخله أو إضافة تعليقات أو غير ذلك.

ويذكر ميشيل (Mischel,2019 :291) أنه يمكن استخدام ايدبزل لتحسين الفصول الدراسية في أي مرحلة أو مادة دراسية، وأن هناك ثلاث طرق على الأقل يمكن أن يساعد بها التطبيق الطلاب على تعلم الموضوعات وتقديم ملاحظات للمعلمين حول أداء الطلاب، وهي :

- أولاً : يضمن ايدبزل أن الطلاب يشاهدون مقطع الفيديو بالفعل ويفهمونه بدلاً من مجرد تشغيله في الخلفية على أجهزة الكمبيوتر الخاصة بهم ، وذلك لأنه يتم إدراج أسئلة أو تعليقات في الفيديو ، ولا يمكن للطلاب متابعة الفيديو حتى يتفاعلوا مع الإدخال من خلال الاستماع إلى التعليقات الشفوية أو قراءة ملحق أو الإجابة على الأسئلة المتضمنة داخل الفيديو، من خلال إدراج الأسئلة على طول الاطار الزمني للفيديو ، ويمكن ذلك المعلمين من زيادة احتمالية استيعاب الطلاب لمحتوى الفيديو.
- ثانيًا: يحتاج بعض الطلاب إلى التعرض المتكرر لمفهوم ما قبل أن يتم التركيز عليه ، ويوفر ايدبزل ذلك من خلال اتاحة الفرصة للطلاب لمراجعة الموضوعات عدة مرات حسب الحاجة لاستيعاب الدروس إذا كان الطلاب يشاهدون أقسامًا معينة بشكل متكرر ، أو كان أداؤهم سيئًا في أسئلة اختبار معينة ، ويمكن للمعلم استخدام

هذه المعلومات لتعديل المفاهيم والأخطاء داخل الفصل أو لإضافة تعليمات إضافية عبر الإنترنت لمزيد من التفصيل.

- ثالثًا : يمكن استخدام خيار التعليق الصوتي في ايدبزل لتعزيز إلمام الطلاب بالموضوع، فبدلاً من استخدام الصوت المضمّن في الفيديو الأصلي ، يمكن للمعلمين تسجيل أنفسهم وهم يتحدثون من خلال الفيديو للطلاب ، وبهذه الطريقة يمكن الإشارة الى المفاهيم المهمة من حيث صلتها بالفصل بصوت مألوف ، ويمكن ربط الفيديو بسهولة أكبر بأي نص يحتاج الطلاب إلى تعزيزه.

ويستخدم ايدبزل في هذا البحث لتدعيم استراتيجية الفصل المعكوس ، حيث يتم إعداد الفيديو باستخدام ايدبزل وما لديه من مميزات لإدارة هذا الفيديو ، من خلال امكانية تضمين الاسئلة داخل الفيديو واضافة تعليقات في المخطط الزمني للفيديو وغير ذلك ، وإرساله الى طلاب الصف الأول الثانوي لمشاهدته والاجابة عن الاسئلة المتضمنة بداخله، ثم يقوم بعد ذلك المعلم بتقييم أداء الطلاب ومدى تفاعلهم مع الفيديو واستيعابهم للمحتوى الذي بداخله ، وتسجيل درجات الطلاب والملاحظات عليها ليتم مناقشتها داخل حجرة الصف الدراسي.

ثامنًا : أهمية إستراتيجية الفصل المعكوس

يمكن توضيح أهمية استراتيجية الفصل المعكوس، فيما يلي (عاطف أبو حميد الشرمان،٢٠١٥: ١٦٠- ١٦٦):

١- بالنسبة للطالب:

- التركيز على الأنشطة في الصف، والتقليل من الواجبات المنزلية.
- مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب، وإتاحة فرص التعلم للطالب متى يشاء.
- مشاركة الطالب في العملية التعليمية؛ ليصبح معلمًا ومشاركًا وباحثًا عن مصادر معلوماته.
- تعزيز التواصل والتعاون بين الطلاب مع بعضهم وبين الطلاب والمعلمين.
- اختفاء عنصر الملل، ورفع التشويق والاستمتاع بالتعلم.

٢- بالنسبة للمعلم:

- جعل المعلم مرشدًا وموجهًا ومحفزًا ومساعدًا للطلاب.
- زيادة درجة التواصل والتفاعل بين المعلم والطلاب.

- علاج نقص عدد المعلمين، ومساعدة المعلم على إدارة الموقف التعليمي، والاستغلال الأمثل للوقت أثناء الشرح.
- جعل المعلم يقضي وقت أكبر في تدريب طلابه ومساعدتهم على تطوير وبناء مهاراتهم وتوجيههم للتعلم، من خلال تنفيذ مشاريع بحثية أو تعليمية متنوعة.
- تغير دور المعلم من التركيز على تدريس المحتوى فقط إلى تدريس المحتوى والمهارات العملية المرتبطة به.
- يُمكن المعلم من توجيه طلابه لتنفيذ مشروعات تعليمية معينة، الأمر الذي يساعدهم في تعلم المحتوى التعليمي بعمق أكبر، وينقلهم إلى مستوى التدريب على المهارات، وتحصيل أكبر قدر من المعلومات.

٣- بالنسبة للعملية التعليمية:

- يتم فيها مراجعة المحتوى التعليمي وتنقيحه بشكل دائم.
- توفير بيئة تعليمية تحفز مشاركة الطلاب في تحمل مسؤولية تعلمهم.
- تفعيل إستراتيجيات العصف الذهني، والتعليم المتمايز ،والمناقشات، والمحاكاة، ودراسات الحالة، ومجموعات العمل، والتجارب المعملية، والمهمات الحقيقية.
- تحقيق التعلم ذي المعنى؛ فيحدث التعلم أكثر من مرة بواسطة مشاهدة الفيديو.
- التوظيف الجيد للتقنية الحديثة وأدواتها في العملية التعليمية، وتفعيل دور الطالب، وإعطاء المعلم دورًا أكثر فاعلية.

٤- بالنسبة لأولياء الأمور:

- تتيح لأولياء الأمور متابعة مدى تقدم أبنائهم في التعلم، ومتابعة ما يحدث بدرجة وضوح عالية.
- يتيح لعائلة الطالب وللمجتمع الخارجي في البيت الحصول على معلومات من الفيديوهات التي يشاهدها المتعلم في البيت.

ويمكن تحديد أهمية إستراتيجية الفصل المعكوس كما ذكرها كل من بيرجمان وسميث (Bergmann & Sams, 2012: 49-61)، وابتسام سعود الكحيلي(٢٠١٥: ٤٤-٤٧) ، فيما يلي:

- اكتساب المعرفة التقريرية والإجرائية (بناء المعنى، تنظيم المعلومات، تجربتها، تكوين المهارات العملية، تشكيل المهارات العلمية، ممارسة مهارات التفكير العليا وما وراء التفكير.
- الفصل المعكوس يجمع بين اثنين: التعلم السابق (الخبرة) بواسطة التقانة السمع بصرية وبين ممارسة الخبرة الإجرائية داخل الصف فيحقق التوازن المطلوب لتحقيق التعلم النوعي، والتعلم ذو المعنى.
- معلم الفصل المعكوس هو المعلم الذي يهتم بثلاثة جوانب مهمة في العملية التعلمية وهي السمع والبصر والحركة.
- أسلوب إستراتيجية الفصل المعكوس هو الدمج بين التكنولوجيا والتعليم، بتقديم نموذج المزج بين التعلم في المنزل بعيدا عن المعلم والممارسة التطبيقية لما تعلم وجها لوجه مع المعلم في المدرسة.
- توفير وقت الحصة أو الدرس للأنشطة بدلا من استهلاكه في الشرح الذي قد ينسى.
- تفريد التعلم واستقلاليته، كل متعلم يتعلم بالطريقة والوقت الذي يناسبه.
- يجعل محور التعلم الطالب بمساعدة المعلم.

ونظرًا لأهمية استراتيجية الفصل المعكوس ، ومناسبتها لاساليب التعليم في العصر الحالي ، والذي يسعى الى دمج التكنولوجيا في التعليم ، اتجهت العديد من الدراسات والبحوث السابقة الى استخدام استراتيجية الفصل المعكوس في تدريس الرياضيات لتنمية العديد من المهارات لدى الطلاب ، ومن هذه الدراسات ما يلي: دراسة محمد (Mohamed,N.2021) والتي استكشفت الفروق بين الاداء الرياضي في نظرية النقط المتوسطة لطلاب الصف الثامن داخل الفصل المعكوس مقارنة بالفصل غير المعكوس ، ودراسة أحمد علي الزيتون(٢٠٢٠) :والتي أثبتت أثر استراتيجية الفصل المعكوس في تحسين مستوى الدافعية والتحصيل الدراسي لدى الطلاب بطيئي التعلم في الرياضيات ، ودراسة فهد بن عبدالرحمن العليان (٢٠١٩) : والتي أثبتت فاعلية استراتيجية تدريسية مقترحة قائمة على دمج التعلم المتنقل فى الفصل المعكوس لتنمية التحصيل الدراسى ورفع الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلاب الصف الثالث متوسط ، ودراسة أحمد سيد أحمد (٢٠١٩) : والتي أثبتت ان استخدام بعض

استراتيجيات التعلم النشط في بيئة الفصل المعكوس له اثر في تنمية التفكير التحليلي والتحصيل في الرياضيات والإندماج في التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

وانطلاقًا من أهمية استراتيجية الفصل المعكوس في الرياضيات، وما اوصت به الدراسات السابقة من ضرورة اجراء أبحاث مماثلة باستخدام استراتيجية الفصل المعكوس في تدريس الرياضيات لجميع المراحل التعليمية بصفة عامة والمرحلة الثانوية بصفة خاصة ، يستخدم البحث الحالي إستراتيجية الفصل المعكوس في تنمية مهارات حل المشكلات لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

تاسعًا : التحديات والصعوبات التي تواجه تطبيق استراتيجية الفصل المعكوس

على الرغم من أن استراتيجية الصف المعكوس تغطي فوائد ومميزات كثيرة ، إلا أنه يوجد بعض التحديات والصعوبات التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار ، وتتمثل بعض التحديات في ما يلي:

- يمكن للتكنولوجيا ان تشكل تحديا للطلاب في الفصل المعكوس حيث تخلق فجوة كبيرة بين الطلاب ذوي الدخل المرتفع وذوي الدخل المنخفض ، حيث لا يتمتع كل الطلاب بنفس القدرة علي الوصول الى التكنولوجيا في منازلهم ، أو قد لا يكون لديهم القدرة على الوصول للانترنت بشكل منتظم ، مما يجعل من الصعب مشاهدة مقاطع الفيديو قبل الحضور إلى غرفة الصف، كما أن استخدام التكنولوجيا يأتي معه مشاكل فنية ، مما يحتاج الى وضع خطة لكيفية معالجة المشاكل الفنية(Misom,2015:35 (Findlay– Thompson& Mombourquette,2014:66)(Moran & .
- ضرورة التغيير في منهجية وعقلية المعلم والطلاب ، فيجب على المعلم أن يحول دوره من تلقين الطلاب الى توجيههم وارشادهم ، كذلك يجب على الطلاب التخلي عن اعتمادهم على المعلم كما تعودوا في التعلم التقليدي ، وأن يستعدوا لتحمل المسؤولية في تعلمهم (عاطف الشرمان ، ٢٠١٥ : ١٩٧)
- ضرورة امتلاك المعلم للمهارات الخاصة بالتعامل مع البرامج لكي يتمكن من إنتاج مواد الفصل المعكوس ، فعلى الرغم من أن المعلم قد يكون بارزاً في استخدام استراتيجية الفصل المعكوس ، فإنه قد لا ينتج فيديو عالي الجودة من الناحية التعليمية وبذلك تكون جودة الفيديو رديئة (Milman,2012: 86).

- يمكن للفصل المعكوس أن يشكل تحديات اخرى امام المعلم ، لانه يحتاج الى تدريب المعلم على كيفية استخدام وتنظيم الفصل المعكوس بشكل صحيح ، ويتطلب أيضا تصميم المعلم له والتحضير جيدا له قبل محاولة تنفيذه ، مما يستغرق في ذلك وقتا طويلا من جانب المعلم ، كانت يتطلب من المعلم الحاجة إلى توفير أنشطة فعالة ينفذها الطلاب بحيث تتناسب مع جميع الطلاب(Milman,2012: 8 & Mombourquette,2014:66).

وقد أجرى كلاً من هيريد وشيل (Schiller &Herreid,2013,63)استطلاعاً للرأي حول الصعوبات التي تواجه تطبيق استراتيجية الفصل المعكوس لبعض معلمي STEM ، وقد تعرف أولئك المعلمين الذين استجابوا لاستطلاع الرأي على أن هناك مشكلتين رئيسيتين، هما:

- يواجه الطلاب الجدد في الفصل المعكوس صعوبة في البداية لأنه يتطلب أن يتعرض الطلاب للمحتوى لأول مرة في المنزل قبل الحضور إلى غرفة الصف ، وفي حالة عدم اطلاع الطلاب على المحتوى في المنزل، يصبح الطلاب غير مستعدين للمشاركة داخل الفصل و تنفيذ الأنشطة ، ويمكن تقديم اختبار قصير او نشاط بسيط للطلاب اما عبر الانترنت او في بداية الحصة داخل الفصل ، بحيث يشير تنفيذه الى التأكد من اطلاع الطلاب للمحتوى في المنزل قبل حضورهم إلى غرفة الصف ، كذلك يؤشر الى استعدادهم لتنفيذ الانشطة.
- يجب أن يصمم المحتوى الذي يتعرض له الطلاب في المنزل بعناية من اجل اعدادهم لتنفيذ الأنشطة داخل غرفة الصف ، وتعتبر محاضرات الفيديو هي الأسلوب المفضل لتعليم المحتوى خارج الفصل ، وان العثور على مقاطع فيديو للمحتوى المقرر تدريسه للطلاب ذات جودة جيدة امر صعب وذلك يتطلب أن ينتجها المعلم بنفسه مما يتطلب وقتا و مجهودا كبيرا.

وأصبح استخدام إستراتيجيات التعلم القائمة على التكنولوجيا والانترنت مهم في ظل الوقت الحالي ، والتي تقلل من ذهاب الطلاب الى المدرسة بالإضافة الى كونها أكثر فعالية في التدريس وهو ما يتوفر في استراتيجية الفصل المعكوس ، وبالنظر الى الوضع الحالي يلاحظ أن معظم صعوبات تتطبيق إستراتيجية الفصل المعكوس قد تلاشت ، فمعظم طلاب المرحلة الثانوية لابد أن يتوافر لديهم الإنترنت لإعتماد طريقة التعلم الأساسية عليه ، وأيضا

أصبح المعلمين ذوي خبرة في التعامل مع التكنولوجيا نظراً لاعتماد النظام الجديد على التكنولوجيا.

المحور الثاني: حل المشكلات

يعد حل المشكلات منشطًا مهمًا في الرياضيات المدرسية، لأن أهداف التعليم التى يحققها بالإضافة إلى تعلم إجراءات حل المشكلات بصفة عامة تمثل أهدافًا مهمة وجوهرية للمجتمع، كما أن مهارات حل المشكلات التى يكتسبها الطلاب في حصص الرياضيات يمكن أن ينتقل أثرها إلى حل مشكلات أخري في مواقف غير الرياضيات (أمل البكرى وعفاف الكسوانى ، ٢٠٠٥ : ١٢٣).

واتفق العديد من التربويين على أن حل المشكلات يجب أن يكون الهدف الأساسي لتدريس الرياضيات، وأن يكون مركز اهتمام الرياضيات المدرسية، كما أن حل المشكلات هو الطريق الطبيعي لممارسة التفكير بوجه عام، فليس هناك رياضيات بدون تفكير وليس هناك تفكير بدون مشكلات، كما أن حل المشكلات في الرياضيات يضفى على الموضوعات الرياضية نوعًا من الترابط والانسجام الجيد بحيث تبدوا الرياضيات من خلاله موضوعًا متكاملاً (وائل عبد الله محمد ، ٢٠٠٤ :٢٢٢).

ويمكن عرض حل المشكلات من خلال النقاط الاتية :

أولًا: ماهية المشكلة

إن الطالب يكون في مشكلة إذا كان لديه هدف يريد الوصول إليه وفي استطاعته ذلك، ولديه من الدوافع ما يمكنه من البحث الواعي للوصول إلى ذلك الهدف والاستمرار فيه، ولكن ولو مؤقتًا توجد بعض العوائق التى تمنعه من الوصول إلى هدفه بسرعة، يجب التغلب عليها (حسن على سلامة ، ٢٠٠٥ : ٢٦٦).

ويعتبر الإنسان في موقف مشكل عندما يجتذب إلى هدف معين، وتتكون لديه دافعية كبيرة لتحقيق هذا الهدف، وفي الوقت نفسه تكون هناك عوائق وإحباطات تحول دون بلوغه لهذا الهدف، فهو يحاول التقدم نحو هدفه، ولكنه يجد نفسه بعيدًا عن الوصول (وليم تاوضروس عبيد ، ٢٠٠٤ : ١٨٤).

ويرى أحمد عبد الرحمن النجدى وآخرون (٢٠٠٧ : ١٨٥) أن موقفًا ما قد يكون مشكلة لشخص معين بينما قد لا يكون كذلك بالنسبة لشخص آخر، فردود فعل الشخص نفسه تجاه الموقف المعين هى التى تحدد فيما إذا كان هذا الموقف مشكلة أو غير مشكلة بالنسبة له،

أى أن موقفًا ما يكون مشكلة بالنسبة لشخص معين عندما يدرك هذا الشخص أن هذا الموقف يمثل مشكلة يرغب فى حلها ولكن غير قادر على ذلك مباشرة، ولذلك يبدأ فعلاً فى تكوين المحاولات الجادة والواعية لحلها، وعلى هذا الأساس فإن المشكلة فى الرياضيات هى مشكلة حلها يتطلب استعمال شئ من الرياضيات.

والمشكلة في مجال الرياضيات غالبًا ما تكون في صورة تمرين أو مسألة رياضية، فكل تمرين أو مسألة أو إدراك علاقة رياضية يعتبر مشكلة طالما أنه لدى الطالب دافع لحلها، وأن الموقف فيه حيرة بالنسبة للطالب ويتحدى قدراته (رمضان مسعد بدوى ، ٢٠٠٣: ١٩٢).

وتشير بعض الأدبيات إلى مجموعة من تعريفات المشكلة ، ومنها ما يلي :

- يعرف وليم تاضروس عبيد وآخرون (٢٠٠٠: ٨٦) المشكلة بأنها " موقف أو تساؤل مطروح يبحث الطالب فيه عن إجابة أو حل، ويكون الطالب في موقف مشكل إذا كان لديه هدف واضح ومحدد ويعي به ويريد أن يصل إليه، ولكن هناك عائقا يحول دون ذلك، وما لدى الطالب من معلومات متاحة عن الموقف وما هو مكتسب لديه من خبرات سابقة لا يتيحان له أن يصل إلى الحل المطلوب".
- وتعرف المشكلة بأنها "موقف يواجه الطالب أو مجموعة من الأفراد ويحتاج إلى حل حيث لا يرى الطالب طريقًا واضحًا أو ظاهرة إلى الحل المنشود" (Educational advices team, 2004).
- ويعرفها كمال عبدالحميد زيتون (٢٠٠٢: ٢٧٨) بأنها "موقف يكون فيه الطالب مطالبًا بإنجاز مهمة لم تواجهه من قبل وتكون المعلومات المزود بها هذا الطالب غير محددة تمامًا لحلها".
- وتعرف المشكلة الرياضية بانها "موقف رياضى يأخذ الصورة الكمية أو الرمزية ويحتوى على سؤال أو مسألة لا يمكن للطالب الإجابة عليها فورًا، وإنما عليه اعمال عقله وبذل الجهد واستدعاء خبراته ومعلوماته السابقة من المفاهيم والعلاقات والمهارات التى سبق تعلمها وتوظيفها للوصول إلى حل المشكلة (فريد كامل أبو زينة وعبد الله يوسف عبابنة ،٢٠٠٧: ٢٥٧) (مجدى عزيز إبراهيم ، ٢٠٠٩ : ١٢٣).
- المشكلة الرياضية هى موقف رياضى عددى وصف بالكلمات، يأتى فى صورة حالة أو نشاط أو سؤال أو تمرين دون أن يدل ذلك الموقف على نوع العملية

اللازمة للحل ، ويتطلب تفكيرًا يتحدى الطالب ليصل إلى الحل، ويتضمن معلومات معطاة وأخرى مطلوبة (أمل البكرى وعفاف الكسوانى، ٢٠٠٥ : ٩٩).

ومما سبق يمكن استخلاص ما يلي:

- ما يمثل مشكلة لطالب قد لا يمثل مشكلة لطالب آخر، فمثلًا ما يمكن أن يكون مشكلة لطالب الصف الخامس قد لا يمثل مشكلة لطالب الصف السادس.
- أي مسألة او تمرين تواجه الطالب تعتبر مشكلة طالما أن لدى الطالب هدف وهو حلها، وأن هذه المسألة او التمرين فيه حيرة بالنسبة للطالب ولكنه يفكر بعمق لحلها.
- لا بد أن يكون الطالب مطالبًا بإنجاز عمل ما أو تحقيق هدف معين.
- طريقة الوصول لهذا الهدف غير واضح أو غير موجود في ذهن الطالب ولكن يحتاج الطالب للتفكير بوعي للوصول إليه.

ومما سبق يمكن تعريف المشكلة بأنها: موقف أو سؤال محير بالنسبة لطالب دون آخر أو جماعة دون أخرى، ويتطلب الوصول إلى هدف واضح ومحدد، ولكن المعلومات الجاهزة لدى الطالب لا تمكنه من ذلك ، ويحتاج من الطالب التفكير بوعي للوصول إلى هذا الهدف.

ثانيًا: شروط المشكلة

يتفق العديد من التربويين على أن هناك مجموعة من الشروط يجب توافرها فى الموقف لكى يكون مشكلة للطالب، وهذه الشروط هى(أسامة إسماعيل إبراهيم، ٢٠٠١ : ١٤٣) (فريد كمال أبو زينة وعبدالله يوسف عبابنة ، ٢٠٠٧ : ٢٥٧)

- أن يكون للطالب هدف محدد وواضح يسعى لتحقيقه.
- اتضاح الموقف للطالب، بحيث يرى مشكلته ويحدد معالمها، ويتبين له سبل ووسائل مختلفة تصلح لأن تكون فرضيات أو حلولا فيتفحصها ليرى جدواها العملية.
- وجود مانع يحول دون مضيه نحو تحقيق هدفه، وهذه العرقلة (المانع) لا يزيلها عادات الطالب وردود أفعاله العادية .
- أن يكون ما لدى الطالب من خطط واستراتيجيات ومعلومات عن الموقف لا تمكنه من الوصول إلى الحل بصورة فورية.

- أن تكون فكرة الحل غير واضحة للطالب ، لذا فعليه التفكير فى كيفية الوصول إلى الحل مستخدمًا معلوماته السابقة للوصول للحل .
- أن تكون مثيرة للاهتمام بحيث تأخذ فى الاعتبار اهتمامات الطالب وخبراته السابقة.
- أن تكون مواقفًا شيقة يكون لها أكثر من استراتيجية للحل وحلول متعددة.
- أن يكون مستوى صعوبة المشكلة مناسبًا للطالب، وفيه تحدى للطالب وليس إحباطًا له.

وبناءً على ما سبق يتضح أن الطالب يكون فى موقف مشكلة إذا كان لديه هدف يريد الوصول إليه، ولديه من الدوافع ما يمكنه من البحث الواعى للوصول إلى هذا الهدف والاستمرار فيه، ولكن توجد بعض العوائق التى تمنعه من الوصول بسرعة إلى الهدف، ويجب عليه التغلب عليها.

ثالثًا: مفهوم حل المشكلة

يُعد حل المشكلات محورًا أساسيًا في الرياضيات المدرسية، لذا يأتى على قمة الأهداف التربوية، وفى بؤرة اهتمام مناهج الرياضيات على اختلاف مستوياتها، بل إن معظم الموضوعات الرياضية ليست هدفًا فى حد ذاتها، وإنما هى وسائل وأدوات تساعد الطالب فى حل مشكلاته الحياتية، ومن ثم فإن تنمية قدرة الطلاب على حل المشكلات الرياضية يعد من الأهداف المهمة في مجال تدريس الرياضيات، كما أن استراتيجيات وأساليب حل المشكلات التى يتم تعلمها في حصص الرياضيات يمكن أن ينتقل أثرها وتطبيقاتها في مواقف مشكلات أخرى غير رياضية (مجدى عزيز إبراهيم ، ٢٠٠٤ : ٣٤).

وقد وردت تعريفات عدة لحل المشكلة ، وفيما يلى عرض بعض من هذه التعريفات:

- يُعرف حل المشكلة بأنه "نشاط عقلي يتضمن الكثير من العمليات العقلية المتداخلة مثل التخيل- التذكر- التجريد- التعميم- التحليل- التركيب- سرعة البديهة- الاستبصار بالإضافة إلى استخدام المعلومات والمهارات والقدرات العامة والعمليات الانفعالية مثل الرغبة والدافع"(إسماعيل محمد الأمين ٢٠٠١: ٢٤٣- ٢٤٤).
- وتُعرف بأنها "النشاط العقلي أو الإجرائي الذي يقوم من خلاله الطالب بتطبيق مجموعة من الإجراءات أو الخطوات أو المعلومات المعرفية التي سبق تعلمها على

المعلومات المعطاة "المعطيات" في الموقف المشكل وصولا إلى إيجاد الحل "المطلوب"(العزب محمد زهران ، ٢٠٠٤: ١٢٩).

- فتعرفها سوسن محمد موافي (٢٠٠١: ١٠٤) أنها "مجموعة من العمليات التي يتبعها الطالب مستخدمًا خلالها معلومات سابقة لتغلب على موقف مشكل وغير مألوف بالنسبة له".
- ويعرفها فريد كمال أبو زينة (٢٠٠٣: ٢٨٦) بأنها "عملية يستخدم فيها الطالب معلوماته السابقة ومهارات المكتسبة لتلبية موقف غير عادي يواجهه، وعليه يعيد تنظيم ما تعلمه سابقًا على الموقف الجديد الذي يواجهه، وتتطلب مهارة حل المشكلات القدرة على التحليل والتركيب لعناصر الموقف الذي يواجهه الطالب"
- ويعرف مونتاجيو (Montague, 2005:3) حل المشكلات بأنها: "عبارة عن أنشطة معرفية معقدة تتضمن عددًا من العمليات والإستراتيجيات وتتم وفق مرحلتين، هما: تصور المشكلة وحل المشكلة".
- ويرى محمد عبدالهادي حسين(٢٠٠٥: ٣٦) حل المشكلات أنه "نشاط حيوي يقوم به الطالب ويمارسه على مستويات متنوعة من التعقيد كلما كلف بأداء واجب أو طلب إليه اتخاذ قرار في موضوع ما أو طلب منه إيجاد حلول مناسبة ومنطقية للمشكلات التي تواجهه في الحياة العامة".
- ويذكر إبراهيم محمد عبد الله(٢٠١١: ٢٢) أن "حل المشكلات الرياضية ليست ببساطة تطبيق المعارف أو المهارات أو الخبرات، إنما تتضمن تنسيق أو تطوير للمعارف والمهارات التي تعلمها الطالب، لينتج عن ذلك شيء جديد لم يكن موجودًا من قبل لدى الطالب الذي يقوم به".
- ويعرف محمد المفتي حل المشكلة الرياضية على أنها: "عملية عقلية يستخدم الطالب فيها ما لديه من معلومات للتعرف على المشكلة وتحديدها والتخطيط لحلها ثم تنفيذ خطوات الحل وأخيرًا التحقق من صحة الحل" (نقلا عن يسري أحمد علي ، ٢٠١٧ :٣٢).

وبعد استعراض تعريفات حل المشكلات يمكن التوصل إلى أن هناك بعدين أساسيين لحل المشكلة هما:

- **البعد المعرفي:** وتمثل في المخزون المعرفي في بنية الطالب ودوره في حل المشكلات عن طريق استرجاع وانتقاء المعارف والمهارات المرتبطة بالمشكلة، ولذلك يجب على المعلم تحديد المتطلبات الأساسية القبلية عند بداية تعلم موضوع جديد.
- **البعد الانفعالي التفاعلي:** فإن لم يتفاعل الطالب مع المشكلة بوعي وجدية وإيجابية، لن ينجح في الوصول إلى النتيجة المناسبة، فحل المشكلة يعتمد أساسًا على الطالب ودوره النشط في حلها، ولذلك يجب على المعلم توفير بيئة تعليمية مشجعة تتسم بالراحة النفسية والبعد عن التوتر والاهتمام بتشجيع الطلاب وإثارة الدافعية لديهم لحل المشكلة.

رابعًا: أهمية تنمية القدرة حل المشكلة في الرياضيات

تظهر أهمية حل المشكلات في كونها تساعد الطالب على الاستقلالية والجدية في التفكير وتدريبه على البحث العلمي واستخدام التخطيط الهادف في حل المشكلات التي تواجهه، كما أن حل المشكلات يشمل جميع أنواع عمليات البناء العقلي، فتعليم الطالب على كيفية مواجهة المشكلات بطريقة سليمة وصحيحة يحفزه على التفكير ويزيد من نشاط العقل الذي يدور في جوهره حول مشكلات عقلية متنوعة.(يسري احمد علي ، ٢٠١٧ :٤٠)

كما أن تنمية القدرة على حل المشكلات لها مكانة هامة وأساسية بين أهداف تعليم الرياضيات، فيذكر وليم عبيد وآخرون (٢٠٠٠، ١٦٧) أن حل المشكلات يتطلب تحليل وتركيب وتقويم المعلومات لاكتشاف حقائق جديدة مما يدفع إلى تنمية عمليات التفكير المنطقي، فتعلم التفكير الرياضي هو تعلم لحل المشكلات، كما أن حل المشكلات الرياضية يساعد الطلاب في تحسين قدراتهم التحليلية ويساعدهم في استخدام هذه القدرات في مواقف مختلفة.

كما أن تنمية حل المشكلات يعمل على تنمية التفكير ككل عند الطالب (جميع أنماط التفكير عند الطالب)، ويؤكد على ذلك محمد المفتي أن العلاقة بين التفكير والقدرة على حل المشكلات هي علاقة احتواء أو علاقة الجزء بالكل فالقدرة على حل المشكلات تحتوي أنماط تفكير مختلفة، والتفكير هو أسلوب لحل المشكلات.(عن يسري احمد علي ، ٢٠١٧ :٤٠)

ويؤكد وائل عبد الله محمد (٢٠٠٤: ٢١٧) أن أهمية تدريس حل المشكلات في الرياضيات تتضح فيما تحققه من أهداف يمكن إجمالها فيما يلي:

- يعد نشاطًا عقليًا ، حيث أنه يحتوي على عمليات عقلية كثيرة ومتداخلة مثل التخيل والتصور والتذكر والتجريد والتعميم والتحليل والتركيب.
- وسيلة ذات معنى للممارسة والتدريب على المهارات الحسابية المشوقة وتوضيح أفكار ومفاهيم رياضية جديدة بدلًا من التمرينات الروتينية.
- يؤدي إلى اكتشاف معارف جديدة.
- يساعد على تطوير طرق التفكير بشكل عام والتفكير المنطقي بشكل خاص لدى الطلاب.
- وسيلة لإثارة الفضول الفكري.
- يساعد على تنمية مهارات التفكير العليا وخاصة اتخاذ القرار وحل المشكلات والمنطقي.
- يساعد على فهم المعلومات وبقاء أثر التعلم لفترة طويلة.

مما سبق يتضح أن تنمية القدرة على حل المشكلات هو اللبنة الأساسية لتنمية أنماط التفكير المختلفة كما أنه وسيلة وهدف لتعليم وتعلم المهارات الرياضية، بل إن تنمية القدرة على حل المشكلات يعتبر الهدف الأساسي للعملية التعليمية فمن خلاله يستطيع الطلاب اكتساب القدرة على الاكتشاف والتحليل والتركيب والملاحظة والحوار مع الآخرين والتخيل وحب الاستطلاع والاستقلالية في التفكير وفهم المعلومات وتوظيفها في مواقف حياتية خارج المدرسة، مما ينمي لدى الطلاب القدرة على اتخاذ القرارات المناسبة لبعض المشكلات الحياتية التي تواجههم.

ولأهمية حل المشكلات في الرياضيات أوصت دراسات عديدة بتنمية القدرة على حل المشكلات لدى الطلاب ، واثبتت هذه الدراسات فاعلية النماذج والاستراتيجيات التعليمية المختلفة في تنمية مهارات حل المشكلات ومنها ما يلي:

- دراسة عمرو احمد عبد الستار (٢٠١٩) : والتي أثبتت فاعلية برنامج فى الرياضيات الحيوية قائم على مناهج التميز فى تنمية مهارات حل المشكلات والحس الرياضى لدى طلبة كلية التربية.
- دراسة محمود فتحي سيد (٢٠١٩) : والتي أثبتت أثر استخدام التعلم القائم على المشروعات فى تنمية التحصيل ومهارات حل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى.

- دراسة سعيد محمد شحاتة (٢٠١٩) : والتي أثبتت فاعلية برنامج فى الهندسة الفراغية وروابطها وتدريسه بالاستعانة ببرمجيات تفاعلية ديناميكية فى ثلاثة أبعاد D٣ فى تنمية حل المشكلات والتصور الفراغى لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- دراسة رانيا السعيد محمد (٢٠٢٠): والتي أثبتت فاعلية برمجيه قائمه على تطبيقات الهاتف الذكى في تطوير استراتيجيات التفكير فى حل المشكله الرياضيه وبعض مهارات معلم القرن ٢١ لدى معلمى الرياضيات قبل الخدمة.
- دراسة داليا الهادي محمد (٢٠٢٠) : والتي أثبتت فعالية استراتيجية التفكير المتشعب في تنمية القدرة على حل المشكلات الرياضية ومهارات التفكير الاحتمالي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- دراسة محمود السيد شحاتة (٢٠٢٠) : والتي أثبتت فاعلية برنامج قائم على نموذج أبعاد التعلم ل"مارزانو" في تعلم سلوك حل المشكلة الرياضية وتحسين الاتجاه نحو مادة الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

ومن خلال الاطلاع على هذه الدراسات تم ملاحظة أن الدراسات التي أجريت لتنمية مهارات حل المشكلات لطلاب المرحلة الثانوية قليلة خاصة لطلاب الصف الأول الثانوي ، وأنه لا توجد دراسة تناولت استخدام الفصل المعكوس في تنمية حل المشكلات لدى المرحلة طلاب الصف الاول الثانوي.

خامسًا: خطوات حل المشكلات

إن حل المشكلة يشير إلى جميع النشاطات العقلية والعملية التي يستخدمها الطالب في محاولته لحل المشكلات وهذا يتطلب من الطالب القيام بمجموعة من الخطوات العملية المنظمة والمتسلسلة منطقيًا، وهناك نماذج عديدة اقترحها الباحثون وعلماء التربية لتحديد خطوات حل المشكلات منها:

١-رجاء أبو علام

حيث حددت أربع خطوات لحل المشكلة، (رجاء أبو علام، ٢٠٠٤، ٢٨٨) وهم:

- مرحلة تعرف المشكلة.
- مرحلة تخطيط وسائل لمعالجة المشكلة وتكوين فروض.
- مرحلة اختيار الفروض.

- تقويم المعلومات واتخاذ قرار يؤدي إلى حل المشكلة.

٢- جون ديوى John Dewey

ويتضمن الخطوات الاتية لحل المشكلة: الشعور بالمشكلة- تحديد المشكلة- وضع فروض أو حلول مختلفة لحل المشكلة- اختبار صحة الفروض أو الحلول المقترحة- الوصول إلى الحل وتعميمه (مجدى عزيز إبراهيم ، ٢٠٠٩ :١٢١-١٢٢) (محمد محمود حمادة ، ٢٠٠٩ : ٣٢).

٣- شونفيلد Schonefeld

يتضمن هذا النموذج المراحل الاتية لحل المشكلة الرياضية: تحليل المشكلة وفهمها- إعادة صياغة المشكلة- التخطيط لحل المشكلة- اكتشاف الحل وتنفيذه- التحقق من صحة الحل. (محمد محمود حمادة ، ٢٠٠٩: ٣٢).

٤- بيرتون Burton

ويتضمن الخطوات الاتية لحل المشكلة (وليم تاوضروس عبيد وعزو إسماعيل عفانة ، ٢٠٠٣ : ١٨- ١٨٢):

- المدخل: ويتضمن التعرف على المشكلة وتحديد عناصرها.
- الهجوم: ويعنى تكوين خطة لحل المشكلة وتنفيذها.
- المراجعة والمتابعة: وتعنى التأكد من صحة الحل وتطبيق الحل فى مشكلات أخر.
- المشابهة.

٥- كاركوف Carkuff

ويتضمن الخطوات الاتية لحل المشكلة: فهم المشكلة- تجزئة المشكلة- دراسة كل الطرق الممكنة التى تقود إلى الهدف- اختيار طرق العمل المناسبة لحل المشكلة وتنفيذها(مجدى عزيز إبراهيم ، ٢٠٠٤: ٣٢٦- ٣٢٧).

٦- وليم تاوضروس عبيد

ويتضمن الخطوات الاتية لحل المشكلة: فهم المشكلة- ترجمة المشكلة إلى صورة مكافئة مثل (مخطط هندسى، شكل بيانى، تنظيم البيانات فى جدول، نمذجة فى شكل معادلات أو متباينات)- وضع خطة للحل، مع التفكير فى بدائل يتم التحول إليها إذا وصلت الخطة إلى

طريق مسدود- الوصول إلى حل- التحقق من صحة الحل- إمكانية وجود أكثر من حل.(وليم تاوضروس عبيد ، ٢٠٠٤: ١٣٩)

٧- جورج بوليا George Polya

يُعد خطوات بوليا لحل المشكلة الأساس الذى اعتمدت عليه الكثير من الدراسات والبحوث التى تناولت مهارات حل المشكلات، كما يعد "جورج بوليا" أفضل من كتب فى مهارات حل المشكلات فى تدريس الرياضيات .(حسن على سلامة ، ٢٠٠٥: ٢٦٦) (زيد الهويدى ، ٢٠٠٦ :١٠٧) (رمضان مسعد بدوى ، ٢٠٠٧ : ٤٩).

ويتضمن نموذج بوليا أربع خطوات لحل المشكلة،(Colella,et al. 2019:191) (Polya , 1973) وهى:

- فهم المشكلة :

وتعنى التعرف على المعلومات والبيانات المعطاة بالمشكلة، وكذلك التعرف على المطلوب والشروط التى طرحتها المشكلة، وفى هذه المرحلة يتم فهم المشكلة عن طريق تحديد عناصرها الرئيسة من معطيات أو شروط ومطلوب، بحيث تتضح العلاقة بين المعطيات -أو الشروط- والمطلوب.

- وضع خطة للحل :

وتعنى وضع تصور ذهنى لما سيقوم به الطالب من خطوات وإجراءات لحل المشكلة، ومحاولة إيجاد العلاقة بين المعطيات والمطلوب، وفى هذه المرحلة يتم التوصل إلى فكرة الحل عن طريق إيجاد حلقة الربط (الوصل) بين المعطيات والمطلوب، وهى تعتبر من أهم المراحل لأنها تمثل الجزء الرئيسى والأساسى فى الحل، كما أنها تتضمن معظم الصعوبات التى يواجهها الطلاب فى حل المشكلات، حيث إن التوصل إلى فكرة الحل للمشكلة تأتى بعد عدة محاولات وتبنى على المعلومات المكتسبة لدى التلاميذ، كما أن التوصل إليها يستلزم توجيه الطلاب إلى تذكر وتطبيق المشكلات المشابهة والعلاقات (النظريات والنتائج والحقائق و.....) السابق معرفتها من قبل، والتأكد من استعمال المعطيات اللازمة للحل وجميع شروط المشكلة.

- تنفيذ خطة الحل :

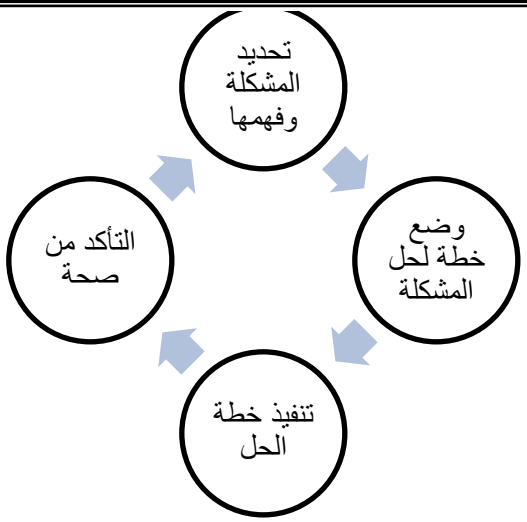
وتعنى تنفيذ (كتابة) خطوات الحل، والتأكد من صحة كل خطوة، وأنه يمكن إثبات صحتها، وفى هذه المرحلة يتم تنفيذ فكرة خطة الحل التى تم التوصل إليها من الخطوة السابقة.

- مراجعة الحل والتحقق من صحته :

وتعنى التأكد من صحة أو معقولية الحل إما بالسير بخطوات الحل عكسيًا، أو من خلال التحقق من الجواب بالتعويض، أو اللجوء إلى طريقة أخرى إلى غير ذلك من محاولات التحقق، وهذه هى المرحلة الأخيرة وتأتى بعد الانتهاء من الحل والوصول إلى المطلوب أو الجواب (النتيجة) النهائى، وفيها يتم التحقق من صحة الحل وفحص الخطوات التى أدت إلى الوصول إليه، وبذلك تزداد المعلومات تركيزًا وتزداد القدرة على حل المشكلات، حيث إنه أثناء التحقق من صحة الحل قد يعدل الطالب الحل وقد يتوصل إلى فهم أعمق يمكنه من استخدام الطريقة فى حل مشكلات أخرى.

ومما سبق عرضه يمكن استخلاص أن هذه الخطوات تتفق في مجمل خطوات حل المشكلات وتختلف في تفاصيلها من حيث العدد، كما أنه يمكن دمج بعض هذه الخطوات ويمكن ترتيبها أو تنفيذ بعضها مرة واحدة ، فهي ليست نظامًا محكمًا جامد التخطيط، ولكن الطالب ينتقل من خطوة إلى أخرى فيغير ويتنبأ ويجرب ويبحث للوصول إلى الحل ، ويتبنى البحث الحالي نموذج (بوليا) لحل المشكلات لانها تتضمن بداخلها خطوات حل المشكلة للنماذج السابقة، بجانب مناسبتها لطلاب الصف الأول الثانوي وطبيعة مادة الرياضيات .

ويمكن تمثيل خطوات بوليا لحل المشكلات بالشكل التالى :



شكل (٧) يمثل خطوات بوليا لحل المشكلات

ويوضح الشكل السابق أن لحل الطالب المشكلة باستخدام خطوات بوليا ، يبداء الطالب بتحديد المشكلة وفهمها وذلك من خلال تحديد المعطيات والمطلوب بالمشكلة ، ثم بعد ذلك يقوم الطالب بالتفكير العميق لوضع خطة الحل ، والخطوة الثالثة هي تنفيذ هذه الخطة والخطوة الاخيرة يقوم الطالب بالتأكد من صحة الحل .

سادسًا : مهارات حل المشكلات

يعرف محمد غلوش (٢٠٠٩: ٢٤٦) مهارات حل المشكلات هي "الخطوات والنشاطات العقلية والعملية التي يقوم بها الطالب للربط بين ما لديه من خبرة ومعلومات سابقة والمشكلات التي يواجهها حتى يصل إلى الحل".

وهناك عديد من الأدبيات تناولت تصنيفات مختلفة لمهارات حل المشكلات وفيما يلي عرض هذه التصنيفات ودراستها وتحليلها بهدف تحديد مهارات حل المشكلات التي تتناسب مع طبيعة طلاب الصف الاول الثانوي ، حيث حددت دراسة محمود فتحي سيد(٢٠١٨: ٢٧) مهارات حل المشكلات بأنها تتضمن :

- **مهارة فهم المشكلة وتتضمن المهارات الفرعية الاتية:**
  - قراءة المشكلة بطريقة صحيحة.
  - فهم معنى المصطلحات المتضمنة في المشكلة.

- تحديد المعلومات المعطاة من المشكلة.
- تحديد المطلوب من المشكلة.
- تحديد المعلومات الناقصة اللازمة للحل.

- **مهارة التخطيط للحل وتتضمن المهارات الفرعية الاتية:**
  - انتقاء العمليات الحسابية المناسبة.
  - ترجمة المشكلة اللفظية إلى صورة رياضية ومعادلة رمزية يمكن استخدامها.
  - كتابة الجمل العددية التي تستخدم في حل المشكلة.
  - تحديد خطوات الحل للمشكلة.
- **مهارة تنفيذ الحل وتتضمن المهارات الفرعية الاتية:**
  - جراء العمليات الحسابية (خطوة- خطوة) بدقة.
  - ترتيب خطوات الحل للمشكلة حسب المطلوب.
  - كتابة الحل الصحيح للمشكلة.
- **مهارة التحقق من صحة الحل: وتتضمن المهارات الفرعية الاتية:**
  - مراجعة الخطوات الحل (خطوة- خطوة).
  - التحقق من صحة إجراء العمليات الحسابية (خطوة- خطوة).

ويرى زاهر عادل محمد (٢٠٠٨، ٢٢٥) أن مهارات حل المشكلة تتمثل في:

- **مهارات قراءة وفهم المشكلة: للقيام بهذه المهارة يتوقع أن:**
  - يحدد الطالب الرمز المناسب لتعبير عن معنى رياضي من بين عدة بدائل.
  - يميز الكلمات المفتاحية والمفاهيم والرياضية.
  - يميز الطالب بين المعطى والمطلوب في المشكلة.
  - يستنتج الطالب العلاقات الرياضية المتضمنة في المشكلة.
  - يحدد الطالب المعلومات الناقصة اللازمة للحل.
- **مهارة التخطيط للحل للقيام بهذه المهارة يتوقع أن يكون الطالب قادرًا على أن:**
  - يحدد الطالب خطوات الحل ويكتبها مرتبة.
  - يترجم الطالب المشكلة من صورتها اللفظية إلى الصورة الرياضية المناسبة لها.
  - يحدد الطالب القوانين الرياضية اللازمة للحل.

- يحدد الطالب العملية الرياضية المستخدمة في كل خطوة أثناء الحل.

- **مهارة تنفيذ الحل للقيام بهذه المهارة يتوقع أن:**
  - يحل الطالب المعادلة التي توصل إليها.
  - يجري الطالب العمليات الرياضية في كل خطوة.
  - يحول الطالب من وحدة قياس إلى وحدة قياس أخرى إذا كان ذلك مطلوب.
  - يكتب الطالب الحل النهائي للمشكلة ويوجد النواتج.
  - أن يكتب الطالب التمييز المناسب للحل.
- **مهارة التحقق من صحة الحل للقيام بهذه المهارة يتوقع أن:**
  - يتحقق الطالب من صحة إجراء كل عملية من العمليات الرياضية في كل خطوة من خطوات الحل.
  - يراجع الطالب حل المشكلة ويكتب الحل في أبسط صورة.
  - يتأكد الطالب من صحة الحل بمطابقة النتيجة مع كل معطيات المشكلة.
  - يقدم الطالب حلًا آخر أو حلول أخرى (إن أمكن ذلك).

كما حدد محمد حمادة(٢٠٠٩ : ٥٦) مهارات حل المشكلات بأنها:

- مهارة قراءة المشكلة.
- مهارة فهم المشكلة.
- مهارة التخطيط لحل المشكلة.
- مهارة تنفيذ الحل.
- مهارة التحقق من صحة الحل.

ومن العرض السابق لخطوات حل المشكلات ومهارات حل المشكلات يستخلص أن مهارات حل المشكلة هي نفسها خطوات حل المشكلة ولا يمكن الفصل بينهما وهذه المهارات (الخطوات) المناسبة لطلاب الصف الاول الثانوي هي:

- **تحديد المشكلة وتتضمن المهارات الفرعية الاتية:**
  - تحديد المعلومات والشروط المعطاة في المشكلة.
  - تحديد المطلوب من المشكلة.
  - تحديد المعلومات الناقصة اللازمة للحل.
  - تحديد المعلومات الزائدة.

- **وضع خطة للحل وتتضمن المهارات الفرعية الاتية:**
  - تحديد خطوات حل للمشكلة وترتيبها.
  - تحديد العمليات الرياضية المناسبة واللازمة لحل المشكلة.
  - تحديد القوانين الرياضية اللازمة لحل المشكلة.
- **تنفيذ الحل وتتضمن المهارات الفرعية الاتية:**
  - إجراء العمليات الرياضية في كل خطوة من خطوات حل المشكلة بدقة.
  - التحويل وحدة قياس إلى وحدة قياس أخرى إذا لزم الأمر.
  - إيجاد الحل النهائي للمشكلة والتميز المناسب له.
- **التأكد من صحة الحل وتتضمن المهارات الفرعية الاتية:**
  - مراجعة خطوات الحل لتعرف على مدى صحته.
  - التحقق من صحة إجراء العمليات الحسابية.
  - التحقق من الناتج النهائي وذلك بمطابقة النتائج مع معطيات المشكلة.

سابعًا: العوامل المؤثرة في حل المشكلات

إن عملية حل المشكلات عملية مركبة ومعقدة وترتبط بها مجموعة من العوامل التي يمكن أن تؤثر في أداء الطالب أثناء قيامه بحل المشكلة، وقد تناولت بعض الدراسات والأدبيات هذه العوامل منها ما حدده نبيل عبد الهادي(٢٠٠٤: ١٥١) أن هناك بعض العوامل التي تؤثر في حل المشكلات منها:

- **الاستعداد أو الوضع العقلي:** ويقصد به أنه حالة من الاستعداد أو التهيؤ العقلي التي تجعل الطالب يستجيب بطريقة معينة فكريًا أو ظاهريًا ، وتساعده على التوافق والانسجام مع العملية التعليمية الجديدة وتساهم في حل المشكلات بطريقة سريعة.
- **الدافعية:** للدافعية أثر كبير على حل المشكلات فهي تحدد نوع التفكير المناسب للحل ولها أثر كبير في التعلم.
- **الخبرة السابقة:** فالخبرات السابقة والقيم والاتجاهات تعطي الطالب قدرة عالية على حل المشكلات، فمن خلال مجموعة الخبرات السابقة التي يمتلكها يستطيع أن يكتشف العوامل الداخلية المؤثرة في المشكلة وعندما يواجه الطالب مشكلة معينة يأخذ بالبحث والتنقيب والاستفادة من خبراته السابقة ويتعلم كيف يواجهها.

كما حددت دراسة محمد محمود حمادة(٢٠٠٩: ٣٦) مجموعة عوامل تؤثر على حل المشكلات منها:

- **عوامل تتعلق بالمشكلة:** وتتضمن مدى صعوبة أو سهولة المشكلة بالنسبة للطالب ومدى وضوحها ودقة صياغتها ومدى كفاية المعلومات المعطاة للوصول إلى الحل وطريقة عرض وتقديم المشكلة.
- **عوامل تتعلق بالطالب:** وتضمن مدى استيعاب الطالب للمشكلة وقدرته على الربط بين المعلومات المتاحة وبين المطلوب وقدرته على صياغة الفروض المناسبة ووضع خطة واضحة ومحددة للحل، والمحصلة المعرفية الفعلية السابقة لديه وقدرته على توظيفها في حل المشكلات التي تواجهه ومستوى العمليات العقلية لديه مثل التجريد والتعميم والتحليل والتركيب والتخيل ومستوى الدافعية والمثابرة لديه، ومدى ثقته في قدرته على الحل.
- **عوامل تتعلق بالمعلم:** وتضمن قدرة المعلم على اختيار مشكلات ذات معنى بالنسبة للطلاب ومرتبطة بواقعهم وقدرته على اختيار مشكلات تتحدى تفكير الطلاب وتدفعهم إلى البحث والاكتشاف وقدرته على طرح المشكلات بدقة ووضوح وقدرته على توجيه تلاميذه لربط معلومات المشكلة بالمطلوب وقدرته على تدريب طلابه على وضع إستراتيجيات، والتخطيط للحل، وتوظيف خبراته للتوصل إلى نتائج والاستفادة من هذه النتائج وتوظيفها في حل المشكلات.

ومما سبق يمكن استخلاص بعض المبادئ التربوية التي يجب مراعاتها لتنمية قدرة الطلاب على حل المشكلات وهي:

- عرض المشكلات في بيئة تعليمية هادفة وهادئة ومشجعة وتتسم بالراحة النفسية وعدم التوتر.
- تشجيع الطلاب على المشاركة بالأفكار واستخدام الحوار والمناقشة كأسلوب تعليمي وإثارة دافعية الطلاب وحثهم على إيجاد حلول مناسبة ومتنوعة للمشكلة.
- تشجيع الطلاب على العمل التعاوني والتوازن بين العمل الطالبي والعمل في مجموعات صغيرة.

- التأكيد على مدى ملائمة العوامل والظروف الفيزيقية في البيئة التعليمية مثل أماكن الجلوس والتهوية والإضاءة والبعد عن الضوضاء وتوافر المواد والأجهزة التي تساعد الطالب على إيجاد حل للمشكلة.
- صياغة المواد الدراسية في صورة مشكلات تجعل الطالب في حالة تفكير وتساؤل مستمر وتهدف إلى تنمية مستويات تفكير أو قدرات عقلية عليا مثل التحليل والتركيب والتأمل والاستدلال المنطقي.
- صياغة المشكلات بوضوح وتحديدها تحديدًا دقيقًا.
- انتقاء مشكلات ذات معنى للطالب وأن تكون مناسبة لخصائص نمو الطالب (العقلي والنفسي والوجداني).
- تدريب الطلاب على إلقاء أسئلة على أنفسهم أو اكتشاف مشكلات رياضية وإيجاد حلول لها.
- استخدام إستراتيجيات تعليمية مناسبة لتنمية قدرة الطالب على حل المشكلة، مثل إستراتيجية حل المشكلات والاكتشاف والتعلم التعاوني والعصف الذهني والتساؤل الذاتي وغيرهما.

إجراءات البحث

بعد أن تم تناول الإطار العام للبحث ، وتناول الإطار النظري والدراسات السابقة لمحاور البحث ، والتي أظهرت أهمية استراتيجية الفصل المعكوس ومدى فاعليتهما في التدريس ، وأظهرت أيضاً أهمية تنمية مهارات حل المشكلات لدى الطلاب بجميع المراحل التعليمية ووجود قصور لدى الطلاب في هذه المهارات، يتم تناول إجراءات البحث ، وتتمثل هذه الإجراءات فيما يلي :

أولًا: اعداد دليل المعلم لتدريس وحدة المصفوفات باستخدام استراتيجية الفصل المعكوس

تم الإطلاع علي دليل المعلم للدراسات التي أعدت دليلا وفقا استراتيجية الفصل المعكوس مثل: أسماء مختار عبد العزيز (٢٠٢٠) ،ودراسة أمل محمد مختار (٢٠١٩) ، ودراسة أحمد

علي الزيتون (٢٠٢٠) ،وذلك للاستفادة منها في إعداد دليل المعلم ، وتم إعداد دليل معلم لموضوعات وحدة المصفوفات بمقرر الصف الاول الثانوي الفصل الدراسي الثاني يستعين به المعلم عند تدريس الوحدة وفقا لاستراتيجية الفصل المعكوس ، وقد مرت عملية إعداد الدليل بالخطوات الأتية:

١- إعداد الصورة الأولية من دليل المعلم لتدريس وحدة المصفوفات للصف الاول الثانوي باستخدام استراتيجية الفصل المعكوس

وقد اشتمل الدليل علي جميع العناصر الاساسية التي يجب أن يتعرف عليها المعلم لتدريس وحدة المصفوفات بمقرر الرياضيات للصف الاول الثانوي باستخدام استراتيجية الفصل المعكوس .

٢- عرض الدليل على مجموعة من المحكمين وذلك لإبداء الرأي حوله والتحقق من صلاحيته

تم عرض الدليل على مجموعة من المحكمين وذلك للتأكد من:

- ارتباط الأهداف بموضوع الدرس.
- شمولية الدروس للمهارات المتضمنة بالوحدة.
- سلامة صياغة المحتوى اللفظي للدليل.
- اتفاق إعداد الدروس مع استراتيجية الفصل المعكوس.
- ملاءمة الوسائل التعليمية لمحتوي الوحدة.
- ملاءمة أسلوب العرض لمستوي الطلاب.
- ملاءمة أسلوب التقويم المستخدم فى الدليل.
- أى مقترحات أخرى يجب إضافتها بشأن تحسين دليل المعلم.

وقد اشار السادة المحكمين الى بعض التعديلات والتي من أهمها :

- تغيير أسم المرحلة الاولي من مراحل تطبيق استراتيجية الفصل المعكوس في المنزل وفي حجرة الصف من مرحلة التنشيط الى مرحلة التمهيد.
- وضع الاهداف بحيث تقيس مهارات حل المشكلات.
- إضافة أنشطة تهدف الى تدريب الطلاب على استخدام خطوات بوليا لحل المشكلات.
- تغيير كلمة الوسائل التعليمية بالوسائط التعليمية.
- تغيير الزمن لبعض الانشطة التعليمية من حيث الزيادة أو النقصان .

- إضافة شرح مختصر لبعض الاستراتيجيات الفرعية التي تم استخدمها مع أستراتيجية الفصل المعكوس مثل : التعلم الذاتي ، التعلم التعاوني ، حل المشكلات ، الحوار والمناقشة.

وقد حرص الباحث على إجراء مقابلة الكترونية مع بعض المحكمين أثناء وبعد التحكيم لمناقشة وتوضيح ما قد يثار من تساؤلات، وقد أشار معظم المحكمين الى ملاءمة دليل المعلم لاستراتيجية الفصل المعكوس لتدريس موضوعات الوحدة، وشمولية الدروس المتضمنة بالدليل لتنمية الجوانب المهارية في الوحدة لدى الطلاب ، وملائمة الاهداف لمستوى طلاب الصف الاول الثانوي وقد تم تعديل بعض ما أشار إليه بعض المحكمين، وبذلك أصبح دليل المعلم جاهزاً للتطبيق.

٣- التوصل للصورة النهائية لدليل المعلم في ضوء أراء المحكمين

تم التوصل للصورة النهائية لدليل المعلم لتدريس وحدة المصفوفات للصف الاول الثانوي باستخدام استراتيجية الفصل المعكوس، وذلك في ضوء أراء المحكمين، وقد اشتمل الدليل علي ما يلي:

- **مقدمة الدليل.**
- **استراتيجية الفصل المعكوس:** ويتضمن نبذة مختصرة عن فلسفة استراتيجية الفصل المعكوس ونشأتها واهميتها ، والفكرة الاساسية لتطبيقها في الفصل ، وكيف زاد الاقبال على استخدامها في تعليم الرياضيات.
- **أداة الويب ايدبزل (Edpuzzle):** ويتضمن شرح مختصر لاداة الويب ايدبزل وأهميتها ومصادر الفيديو التي تعتمد عليها ، وما توفره للمستخدمين من مميزات تساعد في تساعد في إعداد فيديو تفاعلي.
- **شرح لكيفية أستخدام المعلم لايدبزل (Edpuzzle):** ويتضمن شرح بالخطوات والصور التي توضح كل خطوة ، مثل كيفية تسجيل المعلم بايدبزل ، واعداد الفيديو التعليمي التفاعلي ، وتضمين الفيديو بالاسئلة، وانشاء فصل داخل ايدبزل ، وكيفية اللتحاق الطلاب بالفصل ، واطلاع المعلم على نتائج الطلاب.
- **شرح لكيفية أستخدام الطالب لايدبزل (Edpuzzle):** ويتضمن شرح بالخطوات والصور التي توضح كل خطوة ، مثل كيفية تسجيل الطالب بايدبزل ، والالتحاق

بالفصل المعد من المعلم ، ومشاهدة الفيديو التعليمي التفاعلي ، والاجابة عن الاسئلة المتضمنة داخل الفيديو.

- **المراحل التي يتبعها المعلم لتدريس وحدة المصفوفات وفق استراتيجية الفصل المعكوس:** وتوضح المراحل التعليمية التي يتبعها المعلم داخل غرفة الصف وخارجها لتدريس وحدة المصفوفات وفق استراتيجية الفصل المعكوس ، حيث تتمثل مراحل تطبيق استراتيجية الفصل المعكوس في : مرحلة التمهيد ومرحلة العرض ومرحلة التطبيق وتكون خارج غرفة الصف ، بينما مرحلة التمهيد ومرحلة التطبيق ومرحلة التقويم تكون داخل غرفة الصف.
- **دور المعلم في استراتيجية الفصل المعكوس:** ويتضمن مجموعة من الادوار التي يقوم بها المعلم للتدريس باستخدام استراتيجية الفصل المعكوس.
- **دور الطالب في استراتيجية الفصل المعكوس:** ويتضمن مجموعة من الادوار التي يقوم بها الطالب أثناء دراسة وحدة المصفوفات باستخدام استراتيجية الفصل المعكوس.
- **قائمة بالدروس المتضمنة لوحدة المصفوفات والخطة الزمنية لتدريسها:** وتتضمن جدول يوضح موضوعات الوحدة وعدد الحصص لتدريس كل موضوع (درس) طبقًا للخطة الزمنية المحددة من الوزارة.
- **الانشطة التعليمية:** وتتضمن عرض لمجموعة من الأنشطة التى يقوم المعلم باعدادها لمساعدة الطلاب على تسهيل عملية الفهم والاستيعاب والقدرة على تطبيق ما تعلموه ، والتي يستخدمها المعلم أثناء تدريس وحدة المصفوفات باستخدام استراتيجية الفصل المعكوس.
- **الوسائط التعليمية :** تتضمن مجموعة من الوسائط التي يستخدمها المعلم والطلاب عند استخدام استراتيجية الفصل المعكوس في دراسة وحدة المصفوفات.
- **بعض الاستراتيجيات الفرعية:** توضح بعض الاستراتيجيات الفرعية التي تم استخدامها بجانب استراتيجية الفصل المعكوس أثناء شرح الدروس ، منها : التعلم الذاتي، الحوار والمناقشة ، حل المشكلات، التعلم التعاوني.
- **دروس وحدة المصفوفات في مقرر الرياضيات للصف الاول الثانوي بالفصل الدراسي الثاني:** وتتضمن عرض لكل درس من دروس الوحدة من خلال تحديد

الاهداف التعليمية لكل درس، والوسائل التعليمية والاستراتيجيات المستخدمة ومراحل عرض الدرس خارج الفصل وداخل الفصل ، والانشطة التعليمية في كل مرحلة ، وانشطة تقويم مدى اكتساب الطلاب للمفاهيم المتضمنة في كل درس.

ثانيًا: اعداد قائمة مهارات حل المشكلات وضبطها

تم إعداد قائمة بمهارات حل المشكلات المناسبة لطلاب الصف الاول الثانوي وفقاً لما يأتى:

١- إعداد صورة مبدئية لقائمة مهارات حل المشكلات

وذلك من خلال الإطلاع على المراجع، والدراسات، والبحوث التى تناولت مهارات حل المشكلات لدى الطلاب في الصفوف الدراسية المختلفة ومنها على سبيل المثال: دراسة عمرو احمد عبد الستار (٢٠١٩) ، ودراسة محمود فتحي السيد (٢٠١٩) ، ودراسة داليا الهادي محمد (٢٠٢٠) استخدمت حيث اشتملت على (٤) مهارات رئيسة و١٣ مهارة فرعية، كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٢)
قائمة مهارات حل المشكلات

مسلسل	المهارة الاساسية	المهارة الفرعية
١	**تحديد المشكلة**	١- تحديد المعطيات المتضمنة بالمشكلة ٢- تحديد المطلوب فى المشكلة ٣- تحديد المعطيات الناقصة بالمشكلة ان وجدت ٤- تحديد المعلومات الزائدة بالمشكلة إن وجدت ٥- توضيح المشكلة باستخدام الرسوم والأشكال والجداول
		١- تحديد المفاهيم والعلاقات والتعميمات اللازمة لتحقيق

٢	**وضع خطة لحل المشكلة**	المطلوب ٢- تحديد العمليات أو القوانين المناسبة للحل ٣- ترجمة المشكلة إلى صورة رياضية ومعادلة رمزية يمكن استخدامها .
٣	**تنفيذ خطة حل المشكلة**	١- كتابة خطوات الحل متضمنة المبادئ والعمليات بشكل منطقى ومتسلسل ٢- ايجاد نواتج الحل وتمييزها
٤	**التأكد من صحة الحل**	١- مقارنة الحل وسؤال المشكلة ٢- تفحص صحة ومعقولية الخطوات والعمليات المستخدمة فى الحل ٣- التأكد من صحة ومعقولية نواتج الحل من خلال الحل بطريقة عكسية أو أى طريقة أخرى

٢- عرض القائمة المبدئية لمهارات حل المشكلات على السادة المحكمين

تم عرض القائمة المبدئية لمهارات حل المشكلات على السادة المحكمين من أساتذة المناهج وطرق تدريس الرياضيات وموجهى ومعلمى الرياضيات لإبداء آرائهم حول هذه القائمة من حيث:

- مدى مناسبتها لطلاب الصف الاول الثانوي.
- مدى دقة الصياغة اللغوية والعلمية لهذه المهارات.
- مدى مناسبة كل مهارة فرعية للمهارة الرئيسية.
- إضافة ما يرونه مناسب من مهارات إلى قائمة المهارات.
- حذف أو تعديل ما يرونه غير مناسب من مهارات.

وقد اشار السادة المحكمين الى بعض التعديلات ، والتي من أهمها:

- تغيير المهارة الرئيسية **من** تحديد المشكلة وفهمها **الى** تحديد المشكلة.
- بعض الاخطاء اللغوية في المهارات الفرعية.

وقد تم تعديل قائمة المهارات لحل المشكلات في ضوء أراء السادة المحكمين ، وبذلك أصبحت قائمة مهارات حل المشكلات في صورتها النهائية.

ثالثًا: بناء اختبار مهارات حل المشكلات وضبطه

وتم بناء اختبار حل المشكلات وضبطه من خلال الخطوات الاتية:

١-تحديد الهدف من الاختبار

هدف الاختبار إلى قياس قدرة طلاب الصف الاول الثانوي في مهارات حل المشكلات في وحدة المصفوفات وهي (تنظيم البينات في المصفوفة – جمع وطرح المصفوفات – ضرب المصفوفات – المحددات – المعكوس الضربي للمصفوفة).

٢-الإطلاع على نماذج من الاختبارات التى صممت لقياس مهارات حل المشكلات

تم الإطلاع على بعض الاختبارات التى تقيس مهارات حل المشكلات للإفادة منها في تحديد الصورة النهائية للإختبارات وهذه الاختبارات هي:

- إختبار لمهارات حل المشكلات مصمم لطلاب المرحلة الثانوية ، والذي صممه سعيد محمد شحاتة (٢٠١٩).
- إختبار لمهارات حل المشكلات مصمم لطلاب المرحلة الثانوية ، والذي صممته رانيا السعيد محمد (٢٠٢٠).

٣-تحديد المهارات التي يقيسها الاختبار

تم تحديد مهارات حل المشكلات من خلال الرجوع إلى الإطار النظري للبحث وبعض الكتابات التربوية والدراسات السابقة التي اهتمت بتحديد مهارات حل المشكلات، حيث اشتملت على ٤ مهارات رئيسة، و١٣مهارة فرعية، وقد تم عرضها مسبقًا.

٤-صياغة مفردات الاختبار

بناءً على التحديد السابق لمهارات حل المشكلات، وبعد الإطلاع على بعض إختبارات حل المشكلات، ثم صياغة مفردات إختبار حل المشكلات التى تم استخدامها في البحث لقياس قدرة الطلاب على حل المشكلات في وحدة المصفوفات وقد تضمن الاختبار(١٠) مفردات تقيس مهارات حل المشكلات ، وتم تحديد نوع مفردات الاختبار في صورة أسئلة مقالية تحتاج لحلها أن يقوم الطالب باستخدام مهارات حل المشكلة وهي: تحديد المشكلة وفهمها ،وضع خطة للحل ، تنفيذ الخطة، التأكد من صحة الخطة.

٥-صياغة تعليمات الاختبار

تم إعداد تعليمات الاختبار في بداية الاختبار على حدة، وقد تضمنت التعليمات التاليـة: كتابة بيانات الطالب وهي:(الاسم، المدرسة، تاريخ الاختبار)، الوقت المحدد للإختبار، التعليمات الخاصة بالإجابه علي كل سؤال في الاختبار.

٦- إعداد مفتاح التصحيح للاختبار

لضمان موضوعية التصحيح تم إعداد مفتاح التصحيح للإختبار، والذي يوضح الإجابة الصحيحة لكل مفردة من مفردات الاختبار والدرجة المخصصة لكل سؤال حتى يحصل الطالب على درجة محددة لكل سؤال؛ حيث بلغت الدرجة الكلية لمفردات إختبار حل المشكلات ٣٠ درجة موزعة علي مفردات الاختبار.

٧- التأكد من صدق الاختبار

للتحقق من صدق الاختبار تم عرضها على مجموعة من المحكمين للتعرف على:

- سلامة الصياغة اللغوية والعلمية.
- مدى مناسبة المفردات لقياس المهارة المطلوب قياسها.
- إضافة ما يرونه لازماً وضرورياً من تعديلات ومقترحات.

ولقد أشار السادة المحكمين إلى إجراء بعض التعديلات ، والتي من أهمها:

- توسيع مسافة ومكان الاجابة على المفردات لان الاجابة تتضمن خطوات كثيرة.
- في المفردة رقم ٦ تغيير سعر كيلو اللحم من ٦٠ جنية الى ٢٢٠ جنيهًا.
- خطأحسابي في الاجابة على المفردة رقم ١٠ وتم تعديله.

وقد أجريت التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين وأصبح الاختبار في صورته النهائية.

٨- حساب زمن الاختبار

بعد التأكد من صدق الاختبار وصلاحيته للتطبيق تم تجريب الاختبار على مجموعة من طلاب الصف الثاني الثانوي في بداية الفصل الدراسي الأول ٢٠٢٢/٢٠٢٣ وذلك بهدف حساب زمن الاختبار، بلغ عدد أفرادها ٤٠ طالب، وذلك بهدف حساب زمن الاختبار، وتم تسجيل الزمن الذي استغرقه كل طالب من الطلاب في الإجابة على حدى، ثم حساب متوسط زمن إجابة طلاب العينة؛ فوجد أن متوسط الزمن اللازم للإجابة عن مفردات إختبار حل المشكلات هو ٦٠ دقيقة.

٩- حساب معامل ثبات الاختبار

في ضوء نتائج تجريب الاختبار على مجموعة من طلاب الصف الثاني الثانوي ، تم حساب معامل ثبات الاختبار باستخدام معامل ألفا للثبات Alpha Coefficient (معامل كرنباخ) من خلال برنامج SPSS، وقد بلغت درجة ثبات الاختبار ٠.٨٢ وهذه القيمة لمعامل الثبات تدل علي درجة ثبات مرتفعة أكبر من ٠.٦ مما يعني أن الاختبار ثابت إلى حد كبير و يمكن الاعتماد عليه واستخدامه بدرجة عالية من الثقة

رابعًا: تجربة البحث

بعد الانتهاء من إعداد اختبار حل المشكلات، والتأكد من صدقه وحساب معامل ثباته ، أصبح في الإمكان البدء في تنفيذ وتطبيق تجربة البحث، ويمكن عرض تجربة البحث في الخطوات الآتية: الهدف من تجربة البحث، التصميم التجريبي للبحث، عينة البحث، ضبط متغيرات البحث، الخطة الزمنية لتجربة البحث، وفيما يلي عرض تفاصيل كل خطوة:

١- الهدف من تجربة البحث

هدفت تجربة البحث الحالي إلى محاولة قياس أثر استخدام استراتيجية الفصل المعكوس في تنمية حل المشكلات لدى طلاب الصف الاول الثانوي، وذلك من خلال مقارنة نتائج المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة المتكافئين تقريبًا في جميع المتغيرات فيما عدا المتغير المستقل.

٢- اختيار عينة البحث

تم اختيار عينة البحث من طلاب الصف الاول الثانوي بمدرسة أمين محمود بريك الثانوية المشتركة بإدارة ناصر التعليمية بمحافظة بني سويف حيث تم اختيار الفصل الاول(١-٢) يمثل المجموعة التجريبية (التي درست وفق استراتيجية الفصل المعكوس) ، والفصل الثاني(١-٣) يمثل المجموعة الضابطة (التي درست وفق الطريقة المعتادة) ، كما هو موضح بالجدول التالي :

جدول (٣)

توزيع أفراد عينة البحث وفقاً للإستراتيجيات المستخدمة في التدريس وعدد طلاب كل مجموعة

الفصل	مجموعات البحث	أسلوب التدريس المستخدم	العدد
٢/١	تجريبية	استراتيجية الفصل المعكوس	٣٥

١| ٣	ضابطة	الطريقة المعتادة	٣٥

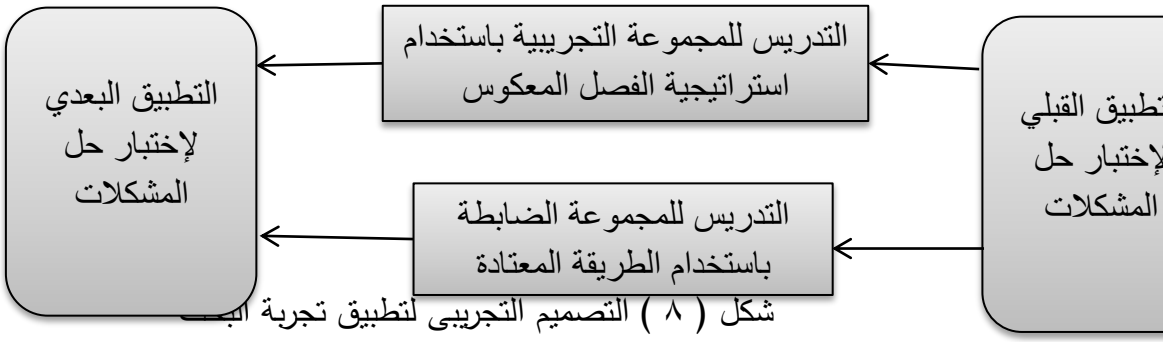
يتضح من الجدول السابق أن عينة البحث تتكون من ٣٥ طالبًا وطالبة لكلاً من فصل ٢/١ و ٣|١، وذلك تبعاً لعدد طلاب كل فصل داخل قائمة الفصول بالمدرسة ، وبذلك تكون عينة البحث هي ٧٠ طالبًا وطالبة من طلاب الصف الاول الثانوي ، وتم اختيار فصل ٢/١ ليمثل المجموعة التجريبية وتم تدريسه وحدة البحث (المصفوفات) باستخدام استراتيجية الفصل المعكوس وفصل ٣/١ ليمثل المجموعة الضابطة وتم تدريسه باستخدام الطريقة المعتادة.

وقد قام الباحث بضبط المتغيرات الخارجية التي من المحتمل أن تؤثر على نتائج الدراسة الحالية وذلك لضمان تكافؤ المجموعتين وفيما يلي توضيح لبعض المتغيرات التي تم ضبطها:

- العمر الزمنى : بلغ متوسط أعمار طلاب عينة البحث (المجموعة التجريبية والضابطة) ما بين ١٤ ، ١٥ سنة .
- النوع : راعى الباحث عدم الاعتماد على عينة من الطلاب فقط أو الطالبات فقط تكونت المجموعة التجريبية من ١٨ طالبًا و١٧ طالبة و تكونت المجموعة الضابطة ١٩ طالبا و١٦ طالبة ، ولقد راعى الباحث أيضاً أن يكون عدد الطلاب في كل مجموعة متساوٍ كما هو موضح بجدول (٧).
- المستوى الاجتماعي والاقتصادي : اختار الباحث عينة المجموعة التجريبية والضابطة من نفس المدرسة أي من بيئة اقتصادية واجتماعية تكاد تكون متقاربة ، حيث تكونت عينة البحث من طلاب الصف الاول الثانوي بمدرسة أمين محمود بريك الثانوية المشتركة بقرية بهبشين بمركز ناصر.
- مستوى مهارات حل المشكلات لكلأ من المجموعتين : تم استخدم اختبار "ت" للتعرف على دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار القبلي لمهارات حل المشكلات وذلك للتأكد من تكافؤ المجموعتين ، وأثبتت النتائج أنه لا يوجد فرق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطلاب في المجموعتين قبل التجريب، ويعنى هذا أن المجموعات متكافئة من حيث مستوى مهارات حل المشكلات.

٣- التصميم التجريبي للبحث

تم استخدام التصميم شبه التجريبى ذو المجموعات المتكافئة مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة لقياس اثر استخدام استراتيجية الفصل المعكوس على تنمية حل المشكلات لدى طلاب الصف الاول الثانوي ، كما هو موضح بالشكل التالى:



شكل (٨) التصميم التجريبى لتطبيق تجربة البحث

يوضح الشكل السابق التصميم شبه التجريبي لتطبيق تجربة البحث ، حيث تم تطبيق اختبار مهارات حل المشكلات قبلياً على مجموعتي البحث (الضابطة والتجريبية) ، ثم التدريس للمجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية الفصل المعكوس ، والتدريس للمجموعة الضابطة باستخدام الطريقة المعتادة ، ثم بعد ذلك تطبيق اختبار حل المشكلات بعدياً على مجموعتي البحث.

٤- متغيرات البحث

يشتمل البحث على المتغيرات الاتية:

- المتغير المستقل: يتمثل في استراتيجية الفصل المعكوس.
- المتغيرات التابعة: يتمثل في حل المشكلات.

٥- الخطة الزمنية لتجربة البحث

بعد أن تم إعداد دليل المعلم واختبار حل المشكلات والتحقق من صدقهما ، واختيار عينة البحث، والتأكد من تكافؤ المجموعات ، تم تدريس وحدة المصفوفات بمقرر الرياضيات للصف الاول الثانوي بالفصل الدراسي الثاني لمجموعتي البحث ، المجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية الفصل المعكوس ، والمجموعة الضابطة باستخدام الطريقة المعتادة وفقاً للجدول التالي :

جدول (٤)

تاريخ بدء التطبيق ونهايته وعدد الحصص الأسبوعية لتدريس وحدة المصفوفات

المجموعة	تاريخ بدء التطبيق	عدد الفترات الأسبوعية	مدة التجريب بالفترة	تاريخ انتهاء التطبيق
التجريبية والضابطة	٥/ ٣/ ٢٠٢٣	١ فترة	٦ فترات	٩/ ٤/ ٢٠٢٣

يتضح من الجدول السابق أن تجربة البحث استغرقت ٧ أسابيع بواقع فترة واحدة أسبوعياً (مدة الفترة ساعة ونصف) ، وقد تم الإلتزام بالخطة الزمنية لتدريس وحدة البحث كما هي محددة بتوزيع منهج الصف الاول الثانوي من قبل الوزارة لعام ٢٠٢٢ – ٢٠٢٣.

٦- إجراء تجربة البحث

تضمنت إجراءات تطبيق تجربة البحث ثلاث مراحل من الإجراءات، وهي على الترتيب:

- التطبيق القبلي لاختبار حل المشكلات

بعد أن تم إعداد اختبار حل المشكلات والتحقق من صدقه، وحساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز والثبات له، واختيار مجموعتي البحث، وقبل البدء في إجراء التجربة الأساسية للبحث ، قام الباحث بتطبيق الاختبار القبلي لحل المشكلات على طلاب المجموعتين يوم ٣/٣/٢٠٢٣ ، وتم تصحيحها ، ورصدت نتائجها ثم تم حساب دلالة الفرق بين متوسطى درجات أفراد مجموعتي البحث باستخدام اختبار "ت" لحساب دلالة الفرق بين متوسطى مجموعتين مستقلتين لهما نفس العدد ، وذلك للتأكد من عدم وجود فرق ذات دلالة إحصائية بين طلاب المجموعتين في مهارات حل المشكلات والتأكد من تكافؤ مجموعات البحث.

- تدريس وحدة المصفوفات

بعد ضبط متغيرات التجربة ، وإجراء االقياس القبلي وضبط تكافؤ المجموعتين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية ، قام الباحث بتدريس محتوى وحدة المصفوفات المقررة على طلاب الصف الاول الثانوي الفصل الدراسي الثاني

لطلاب المجموعة باستخدام استراتيجية الفصل المعكوس وفق الجدول الزمني الذي وضع لتدريس هذا المقرر، وقام معلم الفصل بتدريس نفس الوحدة للمجموعة الضابطة ، حيث استغرق تدريس الوحدة ٦ فترات دراسية على مدار ٦أسابيع بواقع فترة دراسية فقط كل اسبوع ، وذلك طبقًا للتوزيع الزمني المعتمد من توجيه الرياضيات ، وقد اتبع الباحث إلاجراءات الأتية:

- إلاتفاق مع معلم الرياضيات القائم بتدريس المجموعة الضابطة على الجدول الزمني لتدريس وحدة المصفوفات من مقرر الرياضيات، وذلك دون التطرق إلى طبيعة استراتيجية الفصل المعكوس، وأيضًا الأنشطة المتبعة فى التدريس.
- عمل جلسة تمهيدية لطلاب المجموعة التجريبية (درست وفق استراتيجية الفصل المعكوس) لتعريفهم على كيفية دراسة وحدة المصفوفات باستخدام استراتيجية الفصل المعكوس والادوار التي يقوم بها الطلاب خارج الفصل وداخلة وكيفية التسجيل في أداة الويب ايدبزل وتعريفهم برقم الكود الخاص بالفصل على ايدبزل ، ليتمكن الطلاب من دخول الفصل لمشاهدة الفيديوهات التفاعلية للدرس في المنزل ، وكذلك طريقة تنظيم العمل داخل الفصل سواء العمل فى مجموعات تعاونية لممارسة الأنشطة أو العمل الفردي للإجابة على أوراق العمل.
- عمل جروب واتس لطلاب للمجموعة التجريبية لمتابعة المشاكل التي قد تواجه الطلاب في التسجيل او متابعة الدروس.
- عدم إبلاغ الطلاب بأن هناك تجربة تُنفذ، وإنما أبلغهم بأنه يرغب في تغيير طريقة التدريس المعتادة واستخدام طريقة تعتمد على التكنولوجيا التي يحبونها.
- إبلاغ طلاب مجموعات البحث (المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة) بموعد تطبيق اختبار حل المشكلات عليهم وذلك قبل الاختبار بأسبوع كامل.

- التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات

بعد الإنتهاء من تدريس وحدة المصفوفات لطلاب ، أُعيد تطبيق اختبار حل المشكلات عليهم مرة أخرى فى يوم الخميس الموافق ٢٠٢٣/٤/١٣م، وذلك للحصول على درجات التطبيق البعدي للأختبارين.

وتم تصحيح إختبار حل المشكلات لمجموعتي البحث فى التطبيق البعدي، وذلك باستخدام مفتاح التصحيح الخاص بالاختبار، ورصدت نتائج الاحتبار ، تمهيداً لتحليل النتائج إحصائياً ، ومناقشتها وتفسيرها ، وذلك بهدف قياس أثر استخدام استراتيجية الفصل المعكوس فى تنمية مهارات حل المشكلات لدى طلاب الصف الاول الثانوي.

خامسًا: ملاحظات أثناء التجربة

اثناء القيام بتدريس وحدة المصفوفات باستخدام استراتيجية الفصل المعكوس تم ملاحظة ما يلي :

- في بداية التدريس باستخدام الفصل المعكوس ، شكى العديد من الطلاب صعوبة في متابعة أداة الويب ايدبزل وتم التواصل معهم وحل المشكلات التي تواجههم، مثل عدم قدرة بعض الطلاب على التسجيل في برنامج ايدبزل تم التواصل معهم ومتابعة تسجيلهم بالبرنامج ، وكان ذلك لعدم ممارستهم لمثل هذا النوع من التدريس من قبل ، ولكن مع الممارسة لعدة حصص أصبح سهل على الطلاب الدخول لأداة الفيديو ومشاهدة فيديوهات شرح الدروس.
- من خلال إستخدام استراتيجية الفصل المعكوس ، لوحظ تقدم واضح في حب الطلاب لطريقة التدريس الجديدة باستخدام الفصل المعكوس ، واتضح ذلك من خلال سرعة تسليم الطلاب للمهمات والواجبات التعليمية.
- ساعدت طبيعة الانشطة المستخدمة والتي تتسم بالواقعية والقيام باجراءات عملية واستخدام وسائل تعليمية متنوعة لتنفيذ هذه الأنشطة في المشاركة الايجابية للطلاب اثناء تدريس الوحدة.
- ساعدت طبيعة الانشطة المستخدمة والتي تتسم بالواقعية والقيام باجراءات عملية واستخدام وسائل تعليمية متنوعة لتنفيذ هذه الأنشطة في المشاركة الايجابية للطلاب اثناء تدريس الوحدة.

نتائج البحث والتوصيات والبحوث المقترحة

بعد أن تم عرض مشكلة البحث وخطة حلها والإطار النظري والإجراءات ، يتم عرض النتائج التي أسفر عنها البحث وتفسيرها إحصائيًا ، وذلك بهدف التحقق من صحة فروضه ، وتقديم التوصيات والبحوث المقترحة ، ويمكن توضيح ذلك كما يلي :

أولًا : نتائج البحث وتحليلها وتفسيرها

تم تحليل النتائج وتفسيرها باستخدام التحليل الإحصائي لإختبار صحة الفروض ، وتشمل نتائج البحث ما يلي:

١- نتائج التطبيق القبلي لإختبار حل المشكلات

بعد أن تم إعداد اختبار حل المشكلات والتحقق من صدقه، وحساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز والثبات له، واختيار مجموعة البحث، وقبل البدء في إجراء التجربة الأساسية للبحث ، قام الباحث بتطبيق إختبار حل المشكلات قبلياً على طلاب مجموعات البحث وتم تصحيحها ، ورصدت نتائجها ثم تم حساب دلالة الفرق بين متوسطى درجات طلاب مجموعتي البحث في اختبار حل المشكلات.

تم استخدم اختبار "ت" للتعرف على دلالة الفرق بين متوسطات درجات الطلاب في مجموعتي البحث (المجموعتين التجريبية والمجموعة الضابطة) في الاختبار القبلي لحل المشكلات ، وذلك للتأكد من عدم وجود فرق ذات دلالة إحصائية بين طلاب المجموعتين في حل المشكلات والتأكد من تكافؤ مجموعتي البحث وكانت النتائج كما هى موضحة بالجدول التالى:

جدول (5)

دلالة الفرق بين متوسطى درجات طلاب مجموعتي البحث في الاختبار القبلي لمهارات لحل المشكلات

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعياري	قيمة ت	الدلالة
التجريبية ١/١	٣٥	١١.٠٧٠	٨.٠٦٦٤	٠.١٣١	غير دالة عند مستوى ٠,٠٥
الضابطة ١/ ٣	٣٥	١٢.١٨٦	٧.٧٠٣٦		

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" ليس لها دلالة إحصائية، وهذا يدل على أنه لا يوجد فرق ذات دلالة إحصائية بين متوسطتي درجات الطلاب في اختبار مهارات حل المشكلات في المجموعتين قبل التجريب ، ويعنى هذا أن مجموعتي البحث متكافئة من حيث مستوى مهارات حل المشكلات.

٢-نتائج التطبيق البعدي لإختبار حل المشكلات

بعد تطبيق إختبار حل المشكلات قبلياً والتأكد من تكافؤ مجموعات البحث ، تم تدريس وحدة البحث (المصفوفات) لطلاب المجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية الفصل المعكوس ، وتدريس المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة المعتادة ، وبعد الإنتهاء من تدريس الوحدة لمجموعتي البحث ، تم تطبيق إختبار حل المشكلات بعديًا، وتتمثل نتائج التطبيق البعدي فيما يلي:

⇐ اختبار صحة فرض البحث وتفسيره

نص الفرض الاول على أنه : " يوجد فرق دال احصائياً بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبية
(درست وفق الفصل المعكوس) والمجموعة الضابطة (درست بالطريقة المعتادة) فى التطبيق البعدى لإختبار حل المشكلات لصالح المجموعة التجريبية ".

وللتحقق من صحة هذا الفرض ، وتم استخدام اختبار "ت" للمجموعات المستقلة Independent- Samples T Test (باستخدام برنامج SPSS) للكشف عن دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق البعدى لاختبار حل المشكلات، والجدول التالي يوضح نتائج استخدام إختبار "ت" للكشف عن دلالة الفرق:

جدول (6)

دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق البعدي لحل المشكلات

	المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	إلانحراف المعياري	قيمة "ت"	دلالة "ت"
اختبار حل المشكلات	الضابطة	٣٥	١٥,٧٧١	٣.٨١١٤	٦.٣١١	دالة عند مستوي ٠,٠١
	التجريبية	٣٥	٢٧,١١٤	١.٧٢٣٥		

يتضح من الجدول السابق وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات لصالح طلاب المجموعة التجريبية ، وهذا يعني تحقق صحة فرض البحث، وبالتالي تم قبوله.

ونظراً لكون اختبار "ت" أختباراً لتحديد دلالة الفرق بين متوسطى درجات الطلاب فى التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات على مجموعتي البحث الضابطة والتجريبية ، أي أنه يشير إلى مدى الثقة فى وجود الفرق بين متوسطي الدرجات فى التطبيق البعدي لمجموعتي البحث الضابطة والتجريبية ، بصرف النظر عن حجم الفرق، فقد تم حساب حجم التأثير Effect size وذلك لحساب أثر استخدام استراتيجية الفصل المعكوس فى تنمية حل المشكلات لطلاب مجموعتي البحث الضابطة والتجريبية ، وتم حساب حجم التأثير" η2" أو قيمة مربع إيتا لاختبار حل المشكلات فى وحدة المصفوفات والجدول التالي يوضح نتائج حجم التأثير بين طلاب المجموعة التجريبية والضابطة:

جدول (7)

حجم التاثير ودلالته لاختبار حل المشكلات

	قيمة " η2"	**دلالة " η2"**
اختبار حل المشكلات	٠,٨٥١	حجم التأثير كبيراً

من خلال الجدول السابق تبين أن حجم تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع له تأثير كبير، وأن الفرق بين المجموعتين فرق حقيقي وأنه نتيجة المتغير المستقل (استخدام استراتيجية الفصل المعكوس) دون غيره من العوامل الأخرى ، وهذا يدل على أثر استخدام استراتيجية الفصل المعكوس لتدريس وحدة المصفوفات فى تنمية حل المشكلات لطلاب الصف الاول الثانوي، وبهذا يكون قد تم الإجابة على سؤال البحث.

وتتفق النتائج الإحصائية السابقة مع النتائج التي توصلت إليها بعض الدراسات والبحوث السابقة ، وإن تباينت الأساليب والإستراتيجيات المستخدمة في تنمية حل المشكلات ، مثل دراسة محمود فتحي السيد (٢٠١٩) التي استخدمت التعلم القائم على المشروعات ، ودراسة سعيد محمد شحاتة (٢٠١٩) التي استخدمت برنامج فى الهندسة الفراغية وروابطها وتدريسه بالاستعانة ببرمجيات تفاعلية ديناميكية فى ثلاثة أبعاد D3، ودراسة داليا الهادي محمد (٢٠٢٠) التي استخدمت استراتيجية التفكير المتشعب، ودراسة رانيا السعيد محمد (٢٠٢٠) التي استخدمت برمجيه قائمه على تطبيقات الهاتف الذكى.

⇐ تفسير نتائج فرض البحث

تشير النتائج بأثر استخدام استراتيجية الفصل المعكوس(الذي تم تطبيقه على المجموعة التجريبية) فى تنمية حل المشكلات لدى طلاب الصف الاول الثانوي لديهم مقارنة بالطريقة المعتادة (التي تم تطبيقها على المجموعة الضابطة)، وقد يرجع ذلك إلى أن:

- استخدام استراتيجية الفصل المعكوس ساعد في التدريب على مهارات حل المشكلات من خلال الاسئلة المتضمنة داخل الفيديوهات في أداة الويب ايدبزل ، والتي يقوم الطالب بالإجابة عليها في المنزل ويناقش المعلم في الاسئلة الصعبة بالمدرسة.
- دليل المعلم الذي يوضح كيفية استخدام استراتيجية الفصل المعكوس لتدريس وحدة المصفوفات يحتوي على العديد من المهام والأنشطة التعليمية التي تتطلب من الطلاب استخدام خطوات بوليا لحل المشكلات والتدريب عليها ، الامر الذي أدى إلى تنمية بعض مهارات حل المشكلات.
- قيام المعلم بشرح خطوات حل المشكلات داخل الفصل وتدريب الطلاب على استخدام هذه الخطوات في حل المشكلات الرياضية داخل كل درس ، أدى ذلك الى تنمية مهارات حل المشكلات لدى الطلاب.

ثانيًا :توصـــــيات البـــــحث

فى ضوء نتائج البحث الحالي يمكن التوصية بما يأتي:

١- بالنسبة لمخططي وواضعي المناهج التعليمية:

- إعادة النظر في أساليب التدريس ،وذلك باستخدام الاستراتيجيات التي تنمي حل المشكلات لدي الطلاب.
- اعادة النظر في اساليب التقويم المتبعة والامتحانات ، وإعداد أدوات لقياس حل المشكلات لدي الطلاب في مختلف الصفوف الدراسية، تساعد على الكشف المبكر عن تلك المهارات لدي الطلاب، مما يساعد المعلم على تقديم الأنشطة المناسبة لهم في الوقت المناسب.

٢- بالنسبة للمديريات التعليمية وكليات التربية:

- متابعة المعلمين وملاحظة أدائهم داخل المؤسسات التعليمية وتشجيعهم على استخدام إستراتيجيات تدريس حديثة مثل استراتيجية الفصل المعكوس فى

الرياضيات ، والذي قد يسهم فى زيادة تحصيل وتنمية حل المشكلات لدى طلابهم.

- تدريب معلمي الرياضيات في مختلف المراحل الدراسية على تخطيط وتنفيذ أنشطة لتنمية حل المشكلات لدي الطلاب، على أن يسبق هذا دراستهم للخلفية النظرية لكل من حل المشكلات.
- تعريف الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكليات التربية على استراتيجية الفصل المعكوس من خلال مقرر طرق التدريس، وتدريبهم على إستخدامها فى تدريس الرياضيات بفروعها المختلفة، وذلك أثناء تدريبهم العملي (الميداني) داخل المدارس.

٣- بالنسبة للمعلمين:

- استخدام استراتيجية الفصل المعكوس فى تدريس فروع الرياضيات المختلفة بالمراحل التعليمية المختلفة، لما له من أثر في تنمية المهارات الرياضية المختلفة لدى الطلاب .
- تنمية مهارات حل المشكلات لدى الطلاب في الرياضيات ، وضرورة تدريب الطلاب على حل المشكلات في جميع المراحل التعليمية خاصة المرحلة الثانوية.
- استخدام أداة الويب ايدبزل ، لما لها من دور مهم في تحضير الطلاب لدروس الرياضيات قبل عرض الدرس في غرفة الصف.

ثالثًا: البـــــحوث المقـــترحة:

فى ضوء نتائج البحث الحالي يمكن إقتراح إجراء البحوث المستقبلية الأتية:

- دراسة اثر استخدام استراتيجية الفصل المعكوس فى تنمية مهارات التفكير المنطقي، أو التفكير الإبداعى ، أو التفكير الهندسي لدى طلاب الصف الاول الثانوي .
- دراسة فاعلية استخدام طرق وأساليب ونماذج تدريسية أخرى مثل: (نموذج عظمة السمكة – إستراتيجية البيت الدائري– إستراتيجية عصف الدماغ – إستراتيجية الخرائط الذهنية.....) لتدريس الرياضيات للصف الاول الثانوي لتنمية حل المشكلات.

المراجع

أولاً :المراجع العربية:

إبراهيم عبد الوكيل الفار(٢٠١٢). ***تربويات تكنولوجيا القرن الحادي والعشرين: تكنولوجيا (ويب***

٢٠٠٠) ، القاهرة: دار الفكر العربي.

- ابتسام سعود الكحيلي (٢٠١٥). **فاعلية الفصول المعكوسة في التعلم**، المدينة المنورة: مكتبة دار الزمان.
- أحمد سيد أحمد (٢٠١٩) ." أثر استخدام بعض استراتيجيات التعلم النشط في بيئة الفصل المعكوس في تنمية التفكير التحليلي والتحصيل في الرياضيات والإندماج في التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية " ،جامعة حلوان: كلية التربية.
- أحمد علي الزيتون (٢٠٢٠). "أثر استراتيجية الفصل المعكوس في تحسين مستوى الدافعية والتحصيل الدراسي لدى الطلاب بطيئي التعلم في الرياضيات" ، ***مجلة العلوم التربوية*** ص ص ٣٣٣-٣٥٠ ، الجامعة الاردنية.
- أحمد عبد الرحمن النجدى ومنى عبد الهادى سعودى وعلى راشد حسين (٢٠٠٧): ***طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة فى تدريس العلوم***، القاهرة: دار الفكر العربي.
- أسامة إسماعيل إبراهيم (٢٠٠١): "توظيف أسلوب حل المشكلات في حل المشكلات الرياضية المتضمنة بمقرر الرياضيات"، ***مجلة العلوم التربوية والنفسية***، كلية التربية، جامعة البحرين، مج (٢)، ع (٣)، سبتمبر، ص ص: ١٣٧-١٨٢.
- أسماء مختار عبد العزيز (٢٠٢٠). " فاعلية استراتيجية قائمة على دمج نموذج سكامبر واستراتيجية الفصل المعكوس في تنمية مهارات البرمجة وحل المشكلات لدى طلاب المرحلة الإعدادية "، رسالة دكتوراة ،جامعة بنها : كلية التربية النوعية .
- إسماعيل محمد أمين (٢٠٠٤): ***طرق تدريس الرياضيات (نظريات وتطبيقات)***، القاهرة: دار الفكر العربي.
- أشرف نبيل السمالوطى (٢٠١٠). "أثر استخدام استراتيجية التدريس التبادلى فى تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ الفصل الاعدادى"، **مجلة كلية التربية** ص ص ٣٢٠-٣٦٧ ، جامعة الأزهر.
- أمل محمد مختار (٢٠١٩). "برنامج قائم على الفصل المعكوس باستخدام التعلم الذكي وفاعليته في تنمية معرفة تيباك TPACKوخفض قلق تدريس الرياضيات لدى طلاب كلية التربية"، ***مجلة كلية التربية*** ص ص ٤٧٩-٥٤٠ ، جامعة بنها : كلية التربية.
- أمل البكري وعفاف الكسواني (٢٠٠٥): ***أساليب تعليم العلوم والرياضيات***، عمان: دار الفكر للنشر والتوزيع.
- حسن على سلامة (٢٠٠٥): ***اتجاهات حديثة في تدريس الرياضيات***، القاهرة، دار الفجر للنشر والتوزيع.
- حنان أحمد السعيدي(٢٠٢٠) : "فاعلية استراتيجية الفصل المعكوس في تنمية التحصيل ومهارات التفكير والانغماس في تعلم الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمنطقة عسير"، ***مجلة***

جامعة الملك خالد للعلوم التربوية ص ص ٩٠-١١٩ ، جامعة الملك خالد : كلية التربية.

- داليا الهادي محمد (٢٠٢٠)." فعالية استراتيجية التفكير المتشعب في تنمية القدرة على حل المشكلات الرياضية ومهارات التفكير الاحتمالي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية،" ، رسالة ماجستير ، جامعة المنصورة : كلية التربية.
- رانيا السعيد محمد (٢٠٢٠)." توظيف برمجيه قائمه على تطبيقات الهاتف الذكى لتطوير استراتيجيات التفكير فى حل المشكله الرياضيه وبعض مهارات معلم القرن ٢١ لدى معلمى الرياضيات قبل الخدمة"، رسالة ماجستير ، جامعة طنطا : كلية التربية.
- زيد الهويدي (٢٠٠٦): ***أساليب واستراتيجيات تدريس الرياضيات***، العين: دار الكتاب الجامعي.
- رمضان مسعد بدوي (٢٠٠٣): ***استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات***، عمان، دار الفكر
- سليمان عبد الواحد يوسف (٢٠١٠).***المهارات الحياتية ضرورة حتمية في عصر المعلوماتية*** . القاهرة : مركز الكتاب للنشر.
- عاطف أبو حميد الشرمان (٢٠١٥). ***التعلم المدمج والتعلم المعكوس***، عمان: دار المسيرة.
- عبد الرحمن بن محمد الزهراني(٢٠١٥). "فاعلية إستراتيجية الصف المعكوس في تنمية مستوى التحصيل المعرفي لمقرر التعليم الإلكتروني لدى طلاب كلية التربية بجامعة الملك عبد العزيز، ***مجلة كلية التربية بجامعة الأزهر***، ، ص ص: ٤٧١-٥٠٢.
- عمرو احمد عبد الستار (٢٠١٩) . "فاعلية برنامج فى الرياضيات الحيوية قائم على مناهج التميز فى تنمية مهارات حل المشكلات والحس الرياضى لدى طلبة كلية التربية"، رسالة دكتوراة ، جامعة الزقازيق : كلية التربية.
- مجدي عزيز إبراهيم(٢٠٠٥).***التفكير من منظور تربوي ، "تعريفه وطبيعته ومهاراته وتنميته وأنماطه***"، القاهرة : عالم الكتب للنشر.
- _____ (٢٠٠٩): ***التفكير الرياضى وحل المشكلات***، القاهرة، عالم الكتب.
- _____ (٢٠٠٤) ***استراتيجيات التعليم وأساليب التعلم***، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.
- محمد عطية خميس (٢٠١٥). ***مصادر التعلم الإلكتروني: الأفراد والمؤسسات***، القاهرة: دار السحاب.
- محمود السيد شحاتة (٢٠٢٠). "فاعلية برنامج قائم على نموذج أبعاد التعلم ل"مارزانو" في تعلم سلوك حل المشكلة الرياضية وتحسين الاتجاه نحو مادة الرياضيات لدى طلاب الفصل الأول الثانوي"، رسالة ماجستير ، جامعة طنطا : كلية التربية.
- محمود فتحي سيد (٢٠١٩). "أثر استخدام التعلم القائم على المشروعات فى تنمية التحصيل ومهارات حل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ الفصل السادس الابتدائى" ،رسالة ماجستير ،جامعة بني سويف: كلية التربية .

- محمد محمود حمادة (٢٠٠٩). "فاعلية شبكات التفكير البصرى فى تنمية مهارات التفكير البصرى والقدرة على حل وطرح المشكلات اللفظية فى الرياضيات والاتجاه نحو حلها لتلاميذ الصف الخامس الإبتدائى"، ***مجلة دراسات فى المناهج وطرق التدريس***، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة عين شمس، ص ص: ١٣- ٦٤.
- وائل عبد الله محمد (٢٠٠٤): "أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تحصيل الرياضيات وحل المشكلات لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي"، ***مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس***، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة عين شمس، ص ص: ١٩٣-٢٤٦.
- وليم تاضروس عبيد (٢٠٠٤). ***تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات معايير وثقافة التفكير***.عمان، الأردن: دار المسيرة للطباعة والنشر.
- وليم تاضروس عبيد وعزو اسماعيل عفانة (٢٠٠٣) . ***التفكير والمنهاج المدرسي***. الكويت : مكتبة الفلاح.
- يوسف عبد المجيد العنيزي (٢٠١٧)." فعالية استخدام المنصات التعليميةEdmodo لطلبة تخصص الرياضيات والحاسوب بكلية التربية الأساسية بدولة الكويت" ، ***مجلة كلية التربية*** ، ص ص١٩١-٢٤٢، جامعة اسيوط: كلية التربية.
- **ثانياً: المراجع الأجنبية**
- Abou Afach, S., Kiwan, E., & Semaan, C. (2018). How to Enhance Awareness on Bullying for Special Needs Students Using" Edpuzzle" a Web 2.0 Tool. ***International Journal of Educational Research Review***, 3(1), 1-7.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2014). ***Flipped learning: Gateway to student engagement***. International Society for Technology in Education.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012)." Flip your classroom: Reach every student in every class every day". International society for technology in education.
- Crawford, S. (2015). Flipped and blended, using blended faculty Development to increase the use of technology among Health science faculty. Unpublished Dissertation, Arizona State University, USA
- Clark, E.E, (2014). "Flipping the Classroom". Master of Science in Education, State University of New York at Fredonia,.
- Edpuzzle. (2017). Retrieved 10 23, 2017, from https://edpuzzle.com/classes
- Findlay-Thompson, S., & Mombourquette, P. (2014). Evaluation of a flipped classroom in an undergraduate business course. ***Business Education & Accreditation***, 6(1), 63-71.

- Graham, K. (2016). TechMatters: Let's get interactive,(videos that is), with EdPuzzle and Vialogues. LOEX Quarterly, 43(1), 3.
- Hamdan, N., McKinight, K., & Arfstorm, K.M. (2013**).** ***The Flipped Learning Model: A white Paper Based On the Literature Review Of Flipped Learning.*** New York, NY: FlippedLearning Network.
- Herreid, C. F., & Schiller, N. A. (2013). Case studies and the flipped classroom**.** ***Journal of College Science Teaching***, 42(5), 62-66.
- Mason, G., Shuman, T.RM&Cook, K, E. (2013). Inverting (flipping classroom…. Advantage and challenges. American Socitrty for Engineering, 2013, ***ASEE ANNUAL Conference***, June 23-24.
- Mazur, A., Brown, B., & Jacobsen, M. (2015). Learning Designs using Flipped Classroom Instruction| Conception d'apprentissage à l'aide de l'instruction en classe inversée. ***Canadian Journal of Learning and Technology/La revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie, 41(2).***
- Missildine, K., Fountain, R., Summers, L., & Gosselin, K. (2013). Flipping the classroom to improve student performance and satisfaction**.** ***Journal of Nursing Education***, 52(10), 597-599.
- Milman, N. B. (2012). The flipped classroom strategy: What is it and how can it best be used**?.** ***Distance learning***, 9(3), 85.
- Moran, K., & Milsom, A. (2015). The flipped classroom in counselor education. ***Counselor Education and Supervision***, 54(1), 32-43.
- Nagel, D. (2013). The 4 Pillars of the Flipped Classroom. ***The Journal, Transforming Education Through Technology, available at.***
- Polya, G. (1973): ***How To Solve It (A New Aspect of Mathematical Method)***,(2nd ed), New Jersey, Princeton, Princeton University Press.