تصميم استراتيجية للتعلم المقلوب قائمة على وحدات التعلم المصغرلتعلم الرياضيات بالمرحلة الثانوية

سمر سابق محمد سابق*

المستخلص

يهدف البحث الحالي إلى تصميم استراتيجية للتعلم المقلوب قائمة على وحدات التعلم المصغر لتعلم الرياضيات في المرحلة الثانوية لكي تسير عملية التعلم بصورة واضحة، ومتسلسلة لتحقيق أهداف التعلم المحددة مسبقًا، وتتكون الإستراتيجية من أربعة مراحل أساسية، هي مراحل ما قبل التعلم، أثناء التعلم، وما بعد التعلم، وأخيرا مرحلة التقييم والمعالجة، وتم تصميم الاستراتيجية في صورتها المبدئية وعرضها على عدد(٢٠)من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، والمحكمين المتخصصين مجال طرق تدريس الرياضيات، وثم التوصل إلى الصورة النهائية للإستراتيجية في ضوء أراء المحكمين وتعديلاتهم، والاستراتيجية بها خطوات محدده للتعلم المقلوب بقسميه، القسم الأول قبل الفصل الدراسي ويكون فيه التعلم فرديًا ذاتيًا في بيئة تعلم إلكتروني تم تجهيزها لذلك على الإنترنت، حيث يقدم المحتوى التعليمي للمتعلم في صورة وحدات تعلم مصغرة إلكترونية، ليحقق أهداف معرفية بمستويات التذكر والفهم والتطبيق من مستويات بلوم المعرفية، والقسم الثاني للتعلم يكون في الفصل الدراسي ويتم فيه تقسيم المتعلمين إلى مجموعات صغيرة لحل الواجبات الدراسية، في وجود المعلم كمقدم للتغذية الراجعة الفورية وموجه للتعلم، وفي هذه المرحلة يحقق المتعلم أهدافًا معرفية بمستويات التطبيق والتركيب، والتحليل، والتقييم من مستويات بلوم المعرفية.

الكلمات المفتاحية: الفصل المقلوب- التعلم المقلوب- استراتيجية- وحدات التعلم المصغر تعلم الرياضيات- المرحلة الثانوية.

مقدمة:

تمرتكنولوجيا التعليم بمراحل تطورسريعة وهامة، من مراحل نقل المعرفة، ما أدى لتبني مفاهيم جديدة، لتصميم وتطوير تعلم فعال، وفي ظل هذا التطور التكنولوجي والمعرفي، ونظريات التعلم، تعتبر نظرية التعلم النشط من أهم نظريات التعلم، لما تؤكد عليه من جعل المتعلم محورًا للعملية التعليمية ومشاركًا فعالًا فيها، الشيء الذي يساعده على اكتساب مجموعة من المهارات والمعارف والاتجاهات والمباديء والقيم، إضافة إلى المتعلم وتنمية قدرته على حل المشكلات واتخاذ القرار.

ويوضح محمد خميس (٢٠١٥، ص٩٣١) أن نظريات التعلم النشط تركز على الدور الإيجابي والفعال للمتعلم في عملية التعلم، وتساعد على التحول من نموذج التعليم إلى نموذج التعلم، حيث يسمح للمتعلمين باكتشاف المعرفة وبنائها وتنمي اهتمامات المتعلمين وتقوي دوافعهم للتعلم.

ويرى برنس (prince, 2004) أنه في التعلم النشط لا يقتصر دور المتعلم على تلقي المعلومات وإنما يقوم بنشاط للحصول على التعلم باستخدام أساليب فعالة كالقراءات القصيرة وكتابة المذكرات وحل

*باحثة دكتوراه قسم تكنولوجيا التعليم والمعلومات كلية البنات– جامعة عين شمس
بريد إلكتروني: samar.sabek@gmail.com

التدريبات، ومشاهدة العروض السمعية والبصرية والمتحركة، وممارسة النقاش وتلقي التغذية الراجعة وحل المشكلات وتطبيق التعلم في مواقف جديدة، فالمتعلم مسئول عن تعلمه، وهو الشيء الذي يحسن هذا التعلم ويزيد بقاءه، ويؤكد سترافر (Straver, 2007) أن التعلم النشط الفعال هو طريقة تشرك الطلاب في التعلم من خلال أنشطة متعددة مثل مشاهدة المحاضرات وتسجيل الملاحظات أوإلقاء الأسئلة، فيتلقى المتعلم المعرفة النظرية التي تصبح جزءًا من النشاط وسببًا له.

وتؤكد باندي(Pandey, 2018) أن الأيام القادمة سوف يكون بها خطوات متسارعة متعددة نحو استخدام نماذج متعددة تساهم في هذا تطوير عملية التعلم ومن هذه النماذج "التعلم المدمج"، وهو نموذج تعلم لا تتم فيه عملية التعلم كاملة على الإنترنت فقط، وإنما يكون هناك جزء من التعلم من خلال التعلم الإلكتروني، وجزء آخر من خلال التعلم التقليدي في الفصل الدراسي، وعلى جانب آخر وضحت الباحثة أن الأيام القادمة سوف تشهد إقبالًا متزايدًا على تصميم المحتوى التعليمي باستراتيجية التعلم المصغر الذي يقدم المحتوى للمتعلم في صورة أجزاء صغيرة مترابطة nuggets، وأنه سوف يكون الاعتماد على هذا النوع من التعلم بصورة موسعة مستقبلًا في برمجيات التعلم على أن يتم توظيفه لتقديم مسار تعليمي كامل مع دعم الأداء في الوقت المناسب، كما أن مقاطع الفيديو سيكون لها دور كبير في برامج التعلم الإلكتروني مع وجود تقييم مناسب للمعرفة المكتسبة، وكذلك تتبع تقدم المتعلمين أثناء التعلم.

كما أكد كاسي(Casey, 2018) أن التعلم المصغر، والتدريب بواسطة مقاطع الفيديو قد يكون من أحد أهم اتجاهات التعلم الإلكتروني في السنوات القادمة، كما قام جونز(Jones, 2018) بتجميع توقعات ٥٧ خبير في التعلم الإلكتروني عن أهم اتجاهات التعلم الإلكتروني في السنوات القادمة، فجاء التعلم المصغر كأسلوب تعلم يتجه الجميع نحوه في المركز الأول يليه التدريب باستخدام مقاطع الفيديو.

ويعتبر كل من حمدان وماكنايت وماكنايت وارفستروم Hamdan, McKnight, McKnight, and Arfstrom, 2013) نموذج الفصل المقلوب من تكنولوجيات التعلم الحديثة، وأنه معيار للممارسة والتعلم لتعزيز التعلم النشط في العصر الحديث وأكد كل من ماسون وشومان وكوك Mason, Shuman, and Cook, 2013) على أن التعلم المقلوب أسلوب ناجح للتعلم النشط فهو يوفرالوقت الكافي للتركيزعلى ممارسة الأنشطة، ووصفته دراسات (Bergmann, and Sams, 2012; Halili and Zainuddin , 2015) بأنه نمط من أنماط التعلم المدمج، يدمج ما بين التعلم وجهًا لوجه في الفصل الدراسي مع التعلم التعاوني عن بعد، فالفصل المقلوب هو أسلوب للتعلم النشط حيث يشاهد المتعلمون لقطات فيديو خارج الفصل الدراسي من خلال التعلم عن بعد ويكون التدريب العملي على الأنشطة في الفصل الدراسي، أي أن الشيء الذي يتم تنفيذه عادة في الفصل الدراسي يتم تنفيذه في المنزل والشيء يتم تنفيذه عادة في المنزل كواجب منزلي يتم القيام به في الفصل الدراسي.

كما وضحت دراسات (Nwosisi, Ferreira, Rosenberg, and Walsh, 2016; Songsangyos, Jeerung suwan, 2015; Wang, Li, and Cui, 2014; Zhang, Ma, and Liu, 2014) على أن التعلم المقلوب يحسن أداء الطلاب أثناء التعلم ويحسن اتجاهاتهم نحوه ويؤدي لتعلم فعال يحسن مخرجات التعلم في الحصول على المهارة والمعرفة وتعزيز قدرة المتعلمين على التفكير والابتكار، ما يزيد الدافعية للتعلم ويتيح الفرصة للتعلم الذاتي والتعاون مع الأقران.

وقد أكدت حنان الشاعر(٢٠١٤) على أن تضمين نموذج الفصل المقلوب أنشطة مصاحبة لعرض الفيديو يؤثر إيجابيًا على اكتساب المعرفة وتطبيقها وتفاعل الطالب أثناء التعلم، وأن أداء المتعلمين في أنشطة التعلم التي قاموا بها في الفصل لتطبيق المعرفة تأثر بالتجربة التي مروا بها أثناء مشاهدة الفيديو مما ساعدهم على التركيز على المعلومات المهمة التي عرضها الفيديو وتمكنوا من توظيفها أثناء القيام بالنشاط.

وقد وضح خالد عسيري (١٤٢٣هـ) أن الرياضيات تعتبر مادة دراسية ذات أهمية على جميع المستويات والمراحل التعليمية، فهي تكسب المتعلم أساسيات يمكنه من خلالها مواصلة الدراسة في جميع المواد الدراسية الأخرى، وأن أهداف تعليم الرياضيات تطورت من مجرد اكساب مهارة في إجراء العمليات الحسابية إلى التركيز على الفهم والقدرة على حل المشكلات، والتي تمثل أحد الأهداف الرئيسية لتعلم الرياضيات.

ورصدت دراسات (Jungic, Kaur, Mulholland, and Xin, 2014; Lozano, Astrid, Campana, Elena and Rafael, 2014; Sinouvassane, and Nalini, 2016) أراء المتعلمين في تعلمهم مع أقرانهم خلال نموذج التعلم المقلوب، فاجتمعت الآراء على أن النقاش حول إجابات الأسئلة يساعدهم على الاستيعاب، وأن تفسيرهم لتعلمهم للمشكلات الرياضية أمام أقرانهم وسماعهم لهؤلاء الأقران وهم يفسرون تعلمهم ساعدهم على فهم أفضل للمفاهيم، كما اعتبر المتعلمون أن التعلم المقلوب تعلم جيد ومنظم ويساعدهم على التفكير، لأنهم يقومون بحل التدريبات في وجود المعلم، مما يسهم في تلقيهم إجابات واضحة عن استفساراتهم تعززالتعلم، كما أكد المتعلمون أن أسلوب التعلم المقلوب أسلوب شيق للدراسة وأنهم وجدوا متعة في حل التطبيقات والأنشطة.

الشعور بالمشكلة:

في ضوء تخصص الباحثة في تكنولوجيا التعليم وعملها معلمة للرياضيات فترة طويلة كانت تمارس تعليم الرياضيات خلالها بالطريقة التقليدية في الفصل الدراسي، أو بطريقة العرض الإلكتروني التقليدية باستخدام شاشة العرض، الشيء الذي يجعل وقت الحصة لا يكفي سوى لتحقيق المستويات المعرفية الدنيا من مستويات بلوم، فيتم تحقيق مستويات التذكر والفهم والتطبيق، وإعطاء الطالب واجبات مدرسية تتضمن مستويات التحليل والتركيب، مما يجعل الطالب يشعر المعاناة في حل الواجبات المدرسية، ما جعل هناك حاجة ملحة لاستخدام نموذج الفصل المقلوب الذي يجعل المتعلم يتعلم المحتوى تعلما فرديًا ذاتيًا خارج الفصل الدراسي بمستويات التذكر والفهم والتطبيق، وفي الفصل الدراسي يحل الواجبات مع المعلم بمستويات التحليل والتركيب والتقييم.

كما لاحظت الباحثة أيضًا صعوبة فهم المتعلمين للمفاهيم الرياضية المركبة والتي تنقسم إلى أكثر من مفهوم، ولأن استراتيجية التعلم المصغرباعتبارها مستحدثًا من مستحدثات تكنولوجيا التعليم تبنى فكرتها على أساس تقسيم دراسة المفهوم المركب إلى عدة مفاهيم ثانوية بسيطة تحتاج دراستها فترة زمنية صغيرة، على أن تضم كل وحدة مصغرة المحتوى الخاص بمفهوم ثانوي واحد، يغطي هدفًا تعليميًا واحدًا على المتعلم أن يحققه عند دراسته لوحدة التعلم المصغرالإلكترونية، وتعتقد الباحثة أن توظيف تلك الاستراتيجية لعرض المحتوى التعليمي للرياضيات الذي يتفاعل معه المتعلم بمفرده في بيئة التعلم الإلكتروني قبل الفصل الدراسي قد يسهل عملية التعلم الذاتي لمفاهيم الرياضيات.

ووضح كرستوفر(Christopher, 2014, August) أن تطوير استراتيجية للتعلم المدمج قد تكون إجراء معقد، ومع ذلك إذا تم هذا التطوير بتنظيم جيد في جميع الاتجاهات، فإنه يمكن التوصل إلى تعلم مدمج فعال، كما وضحت دراسة كل من جنكينز، وبوكوسماتي، وبراون، وبراون، وجاو، وهانسن، وكيباتيدز Jenkins, Bokosmaty, Brown, Browne, Gao, hanson, and Kupatadze , (2017 أن التعلم المقلوب يجب أن يصمم بصورة تحقق المزيد من الإبداع في تعلم الطلاب، وعليه أن يركز على وجود المتعلم واكتساب المحتوى قبل الفصل الدراسي، وهذا التصميم يجب أن يشجع على التفاعل الإجتماعي بين المتعلمين وإتاحة فرصة أكبرللتفاعل بين المعلم والمتعلم، ويجب أيضا أن يركز على وجود المتعلم من خلال التنظيم الذاتي، وتحديد الأهداف، والتركيز على حل المشكلات أكثر من طرح الأسئلة والاستفسار، وأن يتضمن المزيد من التشارك النشط، واستقلالية المتعلم، وليس مجرد عكس هيكلي لعملية التعليم، أو مجرد تنفيذ استراتيجية معينة.

كما أوصت دراسة أنهار ربيع، نيفين سيد(٢٠١٨) بتوظيف بيئات التعلم القائمة على الشبكات لتنفيذ الأنشطة التي تتم خارج المحاضرة في نموذج الفصل المعكوس، والحرص على أن تكون الأنشطة داخل المحاضرة مكملة للأنشطة خارج المحاضرة، وتقوم على تطبيق التعلم، وإجراء المناقشات، وإعداد أنشطة التعلم وجهًا لوجه على أساس أداء المتعلمين في الأنشطة المقدمة في بيئة التعلم الإلكتروني، وتقديم المساعدة للمتعلمين من المعلم في بيئة التعلم الإلكتروني عبر وسائل وأدوات الإتصال، وفي الفصل وجهًا لوجه، وأنه يجب على المعلم إعداد المهام التعليمية والواجبات في بيئة التعلم االمدمج في الفصل المعكوس بطريقة تمكن المتعلمين من تحقيق التعلم الذي يجمع بين بيئة التعلم الإلكتروني والتعليم المباشر داخل الفصل الدراسي، كما أنه على المعلم إشعار المتعلمين بوجوده الافتراضي في بيئة التعلم الإلكتروني من خلال تسجيل المحتوى التعليمي بصوته، والإجابة على الأسئلة والاستفسارات من خلال البريد الإلكتروني، وتوفير التوجيه، وإنشاء آليات لمساعدة المتعلمين، وتوفير الفرص للمتعلمين لطلب المساعدة من المعلم.

وقد لاحظت الباحثة أنه على الرغم من أن جميع الدراسات تطالب بأن يسير التعلم المقلوب بصورة واضحة ويتضمن الكثير من المراحل الرئيسية الهامة والتي تتضمن خطوات ضرورية لإتمام عملية التعلم بنجاح إلا أن الدراسات التي تحدد استراتيجية واضحة وصريحة للتعلم باستخدام الفصل المقلوب لتعليم الرياضيات نادرة ، بالرغم من أنه لكي تسير عملية التعلم بصورة واضحة ومتسلسلة تحقق أهداف التعلم، يجب أن يحدث ذلك في ضوء تطبيق استراتيجية واضحة المراحل يتم سير التعلم من خلالها في خطوات محددة، متسلسلة ومحسوبة ضمن معايير نجاح محددة.

لذا رأت الباحثة أنه من الضروري تصميم استراتيجية لتعلم الرياضيات باستخدام الفصل المقلوب.

مشكلة البحث وصياغتها:

في ضوء ما سبق أمكن الباحثة صياغة مشكلة البحث في الحاجة إلى تصميم استراتيجية للتعلم المقلوب قائمة على وحدات التعلم المصغر لتعلم الرياضيات بالمرحلة الثانوية، وانطلاقا من صياغة مشكلة البحث طرحت الباحثة السؤال الرئيس التالي:

كيف يمكن تصميم استراتيجية للتعلم المقلوب قائمة على وحدات التعلم المصغرلتعلم الرياضيات بالمرحلة الثانوية؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

(١)ما أسس مراحل استراتيجية للتعلم المقلوب قائمة على وحدات التعلم المصغر لتعلم الرياضيات بالمرحلة الثانوية؟

(٢)ما خطوات مرحلة التخطيط والإعداد للتعلم المقلوب بقسميه، الفردي في بيئة التعلم الإلكتروني قبل الفصل الدراسي، والتعاوني في الفصل الدراسي؟

(٣)ما الخطوات التي تتم أثناء التعلم الفردي الذاتي في بيئة التعلم الإلكتروني قبل الفصل الدراسي، وأثناء التعلم التعاوني في الفصل الدراسي؟

(٤)ما الخطوات التي يجب أن يتم إجرائها بعد انتهاء التعلم المقلوب؟

(٥)ما خطوات التقييم والمعالجة للتعلم المقلوب؟

أهداف البحث:

يسعى البحث الحالي إلى التوصل إلى:

(١)استراتيجية للتعلم المقلوب قائمة على وحدات التعلم المصغر لتعلم الرياضيات بالمرحلة الثانوية.

(٢)تقديم دليل للمستخدم لتطبيق الاستراتيجية.

أهمية البحث:

قد يفيد البحث الحالي فيما يلي:

(١) استفادة القائمين على تصميم برامج التعلم المقلوب في مراحل التعليم المختلفة من الاستراتيجية التي طورتها الباحثة.

(٢) استفادة القائمين على العملية التعليمية من الدليل الإرشادي المصاحب للاستراتيجية لتطبيق التعلم المقلوب.

فروض البحث:

يفترض البحث الحالي أنه بالإمكان تصميم استراتيجية للتعلم المقلوب قائمة على وحدات التعلم المصغر لتعليم الرياضيات بالمرحلة الثانوية.

عينة البحث:

تكونت عينة البحث من عدد (٢٠) من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، والمحكمين المتخصصين في مجال طرق تدريس الرياضيات.

حدود البحث:

يقتصر البحث الحالي على:

- تصميم مراحل استراتيجية للتعلم المقلوب قائمة على وحدات التعلم المصغرلتعلم الرياضيات بالمرحلة الثانوية.
- عمل دليل إرشادي لتطبيقها بدون تطوير لبيئة التعلم المقلوب للإستراتيجية

منهج البحث:

يتبع البحث الحالي المنهج الوصفي التحليلي، في عرض البحوث ودراستها وتحليلها، لتصميم استراتيجية للتعلم المقلوب قائمة على وحدات التعلم المصغر لتعليم الرياضيات بالمرحلة الثانوية ، ثم عرضها على المحكمين، ووضع الصورة النهائية للاستراتيجية في ضوء آراء المحكمين وتعديلاتهم.

خطوات البحث:

اتبعت الباحثة الخطوات التالية:

- توضيح الأسس النظرية التي تقوم عليها الاستراتيجية من خلال عرض بعض الأدبيات التي اطلعت عليها الباحثة والتي تتعلق بالتعلم المدمج، والتصميم التعليمي للتعلم المقلوب، والتصميم التعليمي لوحدات التعلم المصغر، واستراتيجيات التعلم الفردي الذاتي، واستراتيجيات التعلم التعاوني، وأساليب تعلم الرياضيات،من الدراسات والبحوث السابقة.

- تطوير الاستراتيجية في صورتها المبدئية التي تراها الباحثة ملائمة لخصائص التعلم المدمج والتعلم المقلوب وخصائص التعلم المصغر بما يتناسب مع أساليب تعلم الرياضيات الفردي الذاتي والتعاوني.

- عرض الاستراتيجية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، ومحكمين متخصصين في مجال طرق تدريس الرياضيات لإبداء الرأي في مراحلها، وإضافة خطوات ضرورية، أوحذف خطوات يرون عدم أهميتها.

- تعديل الاستراتيجية وصياغة مراحلها في صورتها النهائية في ضوء أراء المحكمين وملاحظاتهم واقتراحاتهم.

- التوصل إلى الصورة النهائية لاستراتيجية للتعلم المقلوب قائمة على وحدات التعلم المصغر الإلكترونية لتعلم الرياضيات بالمرحلة الثانوية.

- صياغة دليل إرشادي لاستخدام استراتيجية للتعلم المقلوب قائمة على التعلم المصغرلتعلم الرياضيات بالمرحلة الثانوية

- المقترحات والتوصيات.

مصطلحات البحث:

الفصل المقلوب

تتبنى الباحثة تعريف حنان الشاعر (٢٠١٤) لنموذج الفصل المقلوب بأنه نموذج للتعلم يعتمد على إتاحة المحتوى التعليمي للطالب بواسطة الفيديو المتاح عبر الكمبيوتر قبل وقت الحصة، بحيث يخصص وقت التعلم في الفصل لتطبيق التعلم، والقيام بالأنشطة التعليمية والتقويمية في حضور المعلم والزملاء.

استراتيجية للتعلم المقلوب قائمة على وحدات التعلم المصغرلتعلم الرياضيات

هي استراتيجية يتعلم طلاب المرحلة الثانوية من خلالها مفاهيم الرياضيات باستخدام الفصل المقلوب وتتكون من أربعة مراحل أساسية هي:

(١) مرحلة التخطيط والإعداد للتعلم المقلوب بقسميه، الفردي في بيئة التعلم الإلكتروني قبل الفصل الدراسي، والتعاوني في الفصل الدراسي.
(٢) مرحلة التعلم : التعلم الفردي الذاتي في بيئة التعلم الإلكتروني قبل الفصل الدراسي، والتعلم التعاوني في الفصل الدراسي بتوجيه المعلم.
(٣) مرحلة ما بعد التعلم المقلوب.
(٤) مرحلة التقييم والمعالجة للتعلم المقلوب.

أولاً: الإطار النظري للبحث

مفهوم الفصل المقلوب:
ووضحت دراسة أوين (Oeyen, 2015) أن التعلم المقلوب من أنماط التعلم المدمج وأنه يجب الاهتمام بثلاث نقاط مهمة في هذا النمط من التعلم، تتمثل في تحديد الأهداف التعليمية التي يجب على المتعلمين تحقيقها، وتوضيح العلاقة بين ما يدرسه المتعلم عندما يشاهد عروض الفيديو خارج الفصل الدراسي وما يدرسه في الفصل الدراسي، وإشراك المتعلمين في الأنشطة الصفية عند التطبيق مع تقديم التغذية الراجعة لهم، كما توصلت دراسة زين الدين وهاليلي (Halili and Zainuddin, 2015) إلى أن التعلم في نموذج الفصل المقلوب تطبيق للتصنيف الجديد لنظرية بلوم للمجال المعرفي، فيكون المتعلمين قادرين على القيام بالمستويات الدنيا من العمل المعرفي (اكتساب المعرفة والفهم) خارج الفصل الدراسي، والتركيز على أشكال العمل المعرفي المتمثلة في (التطبيق، والتحليل، والتركيب، والتقييم) في الفصل الدراسي عن طريق التركيز على الممارسة وهذا عكس ما يحدث في الفصول التقليدية للتعلم بأن يمارس التعلم من أدنى مستوى (التذكر والفهم) من خلال الاستماع للمعلم في الفصل، ثم ممارسة المستويات العليا (التطبيق والتحليل والتركيب والتقويم) خارج الفصل الدراسي، كما توصلت الدراسة إلى أن التعلم بنموذج الفصل المقلوب ظهر تأثيره إيجابيًا على الإنجاز والدافعية والمشاركة والتفاعل لدى المتعلمين.

كما توصلت دراسة باسال (Basal,2015) إلى أربعة خطوات أساسية لتنفيذ نموذج الفصل المقلوب كالتالي:

الخطوة الأولى: تصميم بيئتي تعلم، بيئة خارج الفصل الدراسي، وبيئة داخل الفصل الدراسي، والبيئتين يجب أن تكونا متكاملتين لكي يكون نموذج التعلم فعال.

الخطوة الثانية: أن يختار المعلم مجموعة متنوعة من الأنشطة التي تلبي احتياجات جميع المتعلمين.

الخطوة الثالثة: تحديد كيفية دمج المهام والأنشطة التي تحدث في كل بيئة التعلم.

الخطوة الرابعة: تقديم جميع الأنشطة بطريقة منظمة باستخدام نظام لإدارة التعلم للربط بين التعلم داخل الفصل الدراسي وخارجه.

ويوضح كل من جنكينز، وآخرون (Jenkins, et al.,2017) أنه يجب أن يكون التعلم المقلوب متضمنًا مزيد من التشارك النشط، واستقلالية المتعلم، وألا يكون مجرد تنفيذ لاستراتيجية معينة بها عكس هيكلي لعملية التعلم.

خصائص الفصل المقلوب:

يختص الفصل المقلوب بعدة خصائص تميزه عن أساليب التعلم الأخرى من هذه الخصائص ما يتعلق بمراحل التعلم فيه، ومنها ما يتعلق بالمعلم والمتعلم ودور كل منهما في عملية التعلم، وأيضا يختص الفصل المقلوب بالعديد من الميزات التي تجعل منه نموذج تعليمي جيد للمستقبل.

مراحل التعلم في الفصل المقلوب

ينقسم الفصل المقلوب لمرحلتي تعلم، المرحلة الأولى هي مرحلة التعلم قبل الفصل الدراسي، والثانية هي مرحلة التعلم أثناء الفصل الدراسي، ووضحت دراسات (Halili and Zainuddin, 2015; Karjanto, and Lee, 2018; Klemke, Eradze, and Antonaci, 2018; O'Flaherty, Phillips, 2015; University of WATERLOO, 2017; Stohr, and Adawi, 2018; Wagoner, Nechodomu, Falldin, and Hoover, 2016) أن مرحلة ما قبل الفصل الدراسي يتفاعل فيها المتعلمون بصورة مستقلة مع أنشطة غير متزامنة، في بيئة تعلم افتراضية تحتوي على مقاطع فيديو، وأي مواد تعلم أخرى، أما أثناء التعلم في الفصل الدراسي فيتفاعل المتعلمون مع أنشطة تفاعلية متزامنة، حيث يتم تقسيم المتعلمين لمجموعات تعلم تمارس التعلم النشط.

وعلى جانب آخر وضح كل من جسلر، وهيج، وجلان (Gassler , Hug, and Glahn, 2014) أنه لابد أن تتكيف عملية التعلم مع سرعة العصر الحالي الشيء الذي يوجب تقليل وقت التعلم بجعل هذا التعلم على فترات قصيرة وأن نظرية القدرة على التعلم وسرعة التعلم عاملًا أساسيًا لجودة حياة الأفراد وقد وضحت دراسة(Singh, 2014) أن التعلم المقلوب والتعلم المصغر يمكن أن يعززا فاعلية التعلم.

دور المعلم في الفصل المقلوب

المعلم في الفصل المقلوب معلم محترف، يصل بمشاركة المتعلمين وجاهزية الأنشطة لأقصى حد، وقد وضحت دراسات (Alonso,Prez, Manrique and Viñes, 2005; Abeyskra, Dawson, 2015; Bishop, Verleger, 2013; Kim, Kim, Khera, Getman, 2014; O'Flaherty, Phillips, 2015; Redekopp, Ragusa, 2013; University of WATERLOO, 2017) دور المعلم في التعلم المقلوب، فهو يخطط جيدًا للتعلم، ويطور أنشطة التعلم الذاتي التي سيقوم المتعلمون بها على الإنترنت، والتي تكون تحضيرًا للتعلم النشط في الفصل، فيخطط لطريقة عرض الأنشطة للمتعلم، ويتأكد من أن هذه الأنشطة أعدت بشكل كاف، ويعرف المتعلم بالمهمة التعليمية من خلال شرح واضح لما سوف يقوم به أثناء التعلم ومقدار الوقت الذي يحتاجه للدراسة في بيئة التعلم.

وعلى جانب أخر يقوم المعلم بإعداد المواد التعليمية ومقاطع الفيديو واختبارها في بيئة التعلم على الإنترنت، وتصميم أنشطة تفاعلية للصف الدراسي تعززالحوار بين المتعلمين بعضهم ببعض، وبينهم وبين المعلم، فالمعلم يبذل مجهودًا مضاعفًا في إعداد وتجهيز بيئتي التعلم في الفصل المقلوب، ما يزيد من ضغط العمل عليه، وعليه أن يكون مستعدًا للعيوب التقنية، وأن يكون على اتصال دائم بمتخصص في التكنولوجيا ليتلقى منه الدعم التقني في الوقت المناسب.

الفصل المقلوب يجعل من المعلم مرشدًا وموجهًا وميسرًا للتعلم ومقدمًا للتغذية الراجعة باستمرار، ويظهر ذلك في زيادة وقت تفاعل المتعلمين مع المواد التعليمية ومع أقرانهم ومع المعلم، وزيادة فرص التعلم النشط الذي يكون فيه المعلم منشغلًا بتحديد الصعوبات التي تواجه المتعلمين في المحتوى وملمًا بأسئلتهم والمفاهيم الخطأ لديهم حول الموضوع من خلال أساليب التقييم المختلفة كالاختبارات القصيرة والمسابقات التعليمية، والتي من خلالها يكون لديه مؤشرات واضحة على نقاط الضعف والقوة أثناء تعلمهم المفاهيم المختلفة، ليتمكن من اكتشاف نقاط الضعف وعلاجها، ويتفاعل مع المتعلمين في أنشطة تفاعلية في وقت الفصل الدراسي تركز على المستوبات العليا في المجال المعرفي، كما أنه يشجع التواصل الإجتماعي والتعليمي بين المتعلمين عند التعلم في مجموعات صغيرة.

دور المتعلم

التعلم في الفصل المقلوب يتمركز حول المتعلم، ووضحت دراسات (Alonso,Prez, Manrique and Viñes, 2005; Abeyskra, Dawson, 2015; Bishop, Verleger, 2013; Kim, Kim, Khera, Getman, 2014; O'Flaherty, Phillips, 2015; Redekopp, Ragusa, 2013; University of WATERLOO, 2017) هذا الدور فالمتعلم يشاهد المحتوى على صورة مقاطع فيديوعلى الإنترنت، ويكتب ملاحظات وتعليقات وأسئلة عن هذه المقاطع، وبذلك يكون لدى المتعلم الوقت الكافي لمعالجة المعلومات والتفكير في المفاهيم وتنمية قدراته المعرفية قبل الدراسة في الفصل، وعليه أن يتحكم في الوقت وسرعة التعلم، وأدوات التعلم في البيئة الإفتراضية، ثم يحل اختبارات قصيرة لتقييم تعلمه كمؤشرعلى نقاط الضعف والقوة عند المتعلم أثناء استيعابه للمحتوى، لتكون الملاحظات والأسئلة التي دونها ونتائج الاختبارات هي نقطة بداية التعلم مع المعلم ومع أقرانه في الفصل الدراسي، ولكي يكون المتعلم جاهزًا للأنشطة الصفية، وبذلك نجد التعلم المقلوب حافزًا للتواصل الاجتماعي والتعليمي للطلاب عند التعلم في مجموعات صغيرة في الفصل الدراسي ويهدف لتعزيز إنجاز المتعلم كما هو في تصنيف بلوم، ويدربه على التحليل والتقييم.

ميزات الفصل المقلوب

يختص الفصل المقلوب بعديد من الميزات، ووضحت دراسات (Kim, Kim, Khera, Getman, 2014; O'Flaherty, Phillips, 2015; Redekopp, Ragusa, 2013; University of WATERLOO, 2017) أن من أهم ميزات الفصل المقلوب أنه يساهم في سد الفجوة المعرفية التي تنتج عن غياب الطلاب عن الفصول الدراسية، كما أنه يمنح المتعلمين الفرصة أن يكونوا جاهزين للأنشطة الصفية عن طريق مشاهدة واكتشاف المحتوى التعليمي عبر الإنترنت فيكون لديهم الوقت الكافي لمعالجة المعلومات، والتفكيرفي المفاهيم، الشيء الذي يوفر لهم تعلم فعال خارج الصف الدراسي، ويضمن الإستغلال الجيد للوقت داخل الصف في تعلم نشط يعززالنقاش بين المتعلمين، ويهيء فرص للتفاعل بينهم، في وجود تغذية راجعة من المعلم، فيحدث فهم أعمق وزيادة احتفاظ بالمفاهيم أكثر من التعلم في الفصل التقليدي، بالإضافة إلى أنه يوفر الحرية للطلاب في اختيار الوقت والسرعة التي يتعلمون بها.

كما وضحت الدراسات السابقة أن الفصل المقلوب يشجع المتعلمين على مزيد من المشاركة في التعلم، ويبني علاقة أفضل بين المعلم والمتعلم، الشيء الذي يؤدي لمزيد من التفاعل بين المتعلمين بعضهم ببعض وبين المعلم، مع وجود تغذية راجعة تدعم هذا التفاعل، ما يؤدي إلى زيادة قدرتهم على حل

المشكلات ونمذجة المهارات، وارتفاع مستواهم في الاختبارات التي تقيس المستويات المعرفية العليا مثل القدرة على التحليل والتقييم.

التعلم المصغر: micro-learning

وضح بيكام وهاملمان (Bucham and Hamelmann,2010) أن التعلم المصغر يوفر حلًا قابلًا للتطبيق لسرعة التعلم، فهو يتيح التعلم في خطوات قصيرة مع وحدات صغيرة من المحتوى، كما أكدت دراسات (Gabrielli, Kimani and Catarci, 2016; kamilali, and sofianopoulo, 2013; kerres, 2007) على أن التعلم المصغر أسلوب تعلم نشط عبر الويب يتم من خلاله تعلم المحتوى التعليمي في صورة وحدات صغيرة، وكل وحدة تتضمن موضوع واحد محدد من المحتوى وكل موضوع يعرض وحدة واحدة تحقق هدف تعليمي واحد يقيس مفهوم واحد، بتقنيات مرنة منظمة تمكن المتعلمين من الوصول إليه بسهولة في أي وقت، ويستغرق التعلم مدة زمنية قصيرة.

ووضحت دراسات (Kerres ,2007; Bucham and Hammelmann, 2010) ، ودراسة حنان الشاعر(٢٠١٦) أن التعلم المصغر يتكون من ثلاث خطوات أساسية: تبدأ بالمقدمة وبها تعريف المهمة، ثم الأنشطة ويتم من خلالها اكتشاف المفهوم، ثم تكون الخاتمة ويتم فيها تعزيز المفهوم بتلخيص ما تم التوصل إليه، وأن الأنشطة التعليمية في التعلم المصغر يجب أن تصمم بحيث تكون قائمة على المتعلم في بيئة تساعده على الاكتشاف، ينشيء فيها المحتوى ويستخدمه، وتتنوع هذه الأنشطة ما بين تحرير النصوص وكتابة التعليقات، الصور التفاعلية، أو الخرائط الذهنية وعلامات الإرتباط.

ووضحت دراسة عمر(Omar,2018,December)أن استراتيجية التعلم المصغريمكن توظيفها في الفصل المقلوب لتعلم المفاهيم الأساسية من خلال وحدات التعلم المصغرة الإلكترونية عبر الإنترنت، ثم استخدام الفصل الدراسي ليطبق المتعلمون ما تعلموه من معرفة، والتشارك في النقاش وحل المشكلات في وجود المعلم كميسرللتعلم، وأن توظيف التعلم المصغر في الفصل المقلوب يؤدي إلى تقليل الحمل المعرفي للمتعلمين، ما يقلل الوقت المستغرق في التعلم، ويزيد من مشاركة المتعلمين في التعلم، كما أن تقسيم المحتوى لأجزاء صغيرة يساعد على سهولة تعلم المحتوى وفهم المعلومات، وكذلك فإن مقاطع الفيديو الخاصة بالتعلم المصغر تعتبر شيئًا فعالًا في تغطية المفاهيم الأساسية، وأن التعلم المصغر يخلق بيئة ديناميكية في التعلم المقلوب، ويجعله تعلمًا شيقًا، ويوفر أنشطة واختبارات قصيرة للمتعلمين، كما أن استخدام التعلم المصغر قد يمكن المتعلمين من مشاهدة المحتوى على أجهزتهم المحمولة قبل بدء التعلم في الفصل الدراسي، وتحقيق فهم أعمق للمحتوى التعليمي، وتحسين نتائج التعلم، كما أنه يساهم في سرعة قياس فهم المتعلمين من خلال الاختبارات القصيرة.

وقد أكدت الدراسة أن تضمين استراتيجية التعلم المصغر في نموذج الفصل المقلوب يشجع المتعلمين على التعلم الموجه ذاتيًا، حيث أنه في التعلم من خلال وحدات التعلم المصغرة الإلكترونية، يقع عبء التعلم على عاتق المتعلمين أثناء دراسة المحتوى التعليمي قبل بدء التطبيق في الفصل الدراسي، فيوفر تعلما مستقلًا عن المعلم ما يمكن المتعلمين حل اختبار أواستبيان قبل التعلم التعاوني في الفصل الدراسي.

وهذا ما أكدته دراسة القرشي(Alqurashi(2017 أنه يمكن تنفيذ التعلم المصغر في الفصل المقلوب حيث يتفاعل المتعلمون مع الأنشطة التعليمية قبل الفصل الدراسي، واستخدام الفصل الدراسي لتطبيق

المعرفة ومناقشة الأفكار وإتقان المفاهيم، وأن هذا التعلم المصغر يزيد من مشاركة المتعلمين ويعزز رضاهم عن االتعلم ويؤثر إيجابيًا على تجربة التعلم.

مما سبق اتضح للباحثة أنه يمكن تضمين وحدات التعلم المصغرة الإلكترونية في نموذج الفصل المقلوب في قسم التعلم خارج الفصل الدراسي لتعلم المفاهيم الأساسية عبر الإنترنت الشيء الذي يؤدي لتقليل الحمل المعرفي، ويشجع على مشاركة المتعلمين في التعلم، كما أن تقسيم المحتوى لأجزاء صغيرة يسهل تعلم المحتوى وفهم المعلومات، حيث ان مقاطع الفيديو الخاصة بالتعلم المصغرتغطي المفاهيم الأساسية، وتخلق بيئة ديناميكية في التعلم المقلوب، الشيء الذي يجعله تعلمًا شيقًا، حيث يوفر أنشطة واختبارات قصيرة للمتعلمين، كما أن استخدام التعلم المصغر قد يمكن المتعلمين من مشاهدة المحتوى التعليمي على أجهزتهم المحمولة قبل بدء التعلم في الفصل الدراسي، مما يحقق فهم أعمق للمحتوى التعليمي، ويحسن نتائج التعلم، كما أنه يساهم في سرعة قياس فهم المتعلمين من خلال الاختبارات القصيرة، ويقلل الوقت المستغرق في التعلم بصفة عامة، كما أنه يشجع المتعلمين على التعلم الموجه ذاتيًا، حيث يقع عبء التعلم على عاتق المتعلمين أثناء دراسة المحتوى التعليمي عبر الإنترنت قبل بدء التطبيق في الفصل الدراسي، فيوفر تعلما مستقلًا عن المعلم، قبل أن يبدأ تطبيق المعرفة في الفصل الدراسي من خلال التعلم التعاوني.

توظيف الفصل المقلوب في تعلم الرياضيات

وضحت دراسة انكورن، ولونجراتوك(Unakorn, Longkratoke, 2015) أن التعلم المقلوب يزيد من فرص التواصل مع المعلم، وفرص مشاركة المتعلمين في التعلم، حيث إن توظيف مجموعة النماذج المتنوعة من الأنشطة وملفات الفيديويطورالتحصيل العلمي للمتعلمين ويزيد من استيعاب مفاهيم الرياضيات، الشيء الذي قد يساهم في تعلم الرياضيات بصورة أكثر فاعلية.

وهذا ما وضحته دراسة كل من أباه، وأنيا، وإيدج(Abah, Anyagh, and Age, 2017) بأن التعلم المقلوب يساعد المتعلم على تعلم الرياضيات بسهولة ويحسن التشارك بين المتعلمين، ويساعدهم على تبني استراتيجيات تعلم تحفزهم على التعلم.

وأكدت دراسة زنجن(Zengin,2017) أن التعلم المقلوب ساهم في تعزيز فهم المتعلمين للرياضيات وساهم في احتفاظهم بالمفاهيم الرياضية وسهل فهمهم وزاد من معدل الانجاز لديهم.

مما سبق يتضح أن التعلم المقلوب يجعل تعلم الرياضيات أكثر فاعلية، ويساعد على استيعابها وينمي التحصيل، ويزيد من فرص التواصل بين المتعلمين بعضهم ببعض، ويحسن التشارك بينهم، وبين المعلم في الفصل الدراسي ويساعد المعلم على تبني استراتيجيات تعلم قد تساهم في استيعابه لمفاهيم الرياضيات وتحفزهم على التعلم.

خطوات البحث:

أولًا: أسس استراتيجية للتعلم المقلوب قائمة على وحدات التعلم المصغر:

تقوم الاستراتيجية على الأسس التالية:

(١) أسس تتعلق بالتعلم المدمج والتصميم التعليمي للتعلم المقلوب:

وضح كرستوفر(Christopher, 2014, August) أن تطوير استراتيجية للتعلم المدمج قد تكون إجراء معقد، ومع ذلك إذا تم هذا التطوير بتنظيم جيد في جميع الاتجاهات، فإننا قد نتوصل إلى تعلم مدمج فعال، كما وضحت دراسة جانكيز، وآخرون (Jenkins, et al., 2017) أن التعلم المقلوب يجب أن يصمم بصورة تحقق المزيد من الإبداع في تعلم الطلاب، وعليه أن يركز على وجود المتعلم واكتساب المحتوى قبل الفصل الدراسي، وهذا التصميم يجب أن يشجع على التفاعل الإجتماعي بين المتعلمين وإتاحة فرصة أكبرللتفاعل بين المعلم والمتعلم، ويجب أيضا أن يركز على وجود المتعلم من خلال التنظيم الذاتي، وتحديد الأهداف، والتركيز على حل المشكلات أكثر من طرح الأسئلة والاستفسار، وأن يتضمن المزيد من التشارك النشط، واستقلالية المتعلم، وليس مجرد عكس هيكلي لعملية التعليم، أو مجرد تنفيذ استراتيجية معينة.

اطلعت الباحثة على عديد من الأدبيات والدراسات التي تختص بالتعلم المدمج و الفصل المقلوب، والتعلم المصغر، التعلم الفردي الذاتي والتعلم التعاوني، وتمثلت هذه الدراسات في(حنان الشاعر، ٢٠١٦ ،٢٠١٤؛ سمر سابق، ٢٠١٥؛ سناء سليمان، ٢٠٠٥؛ محمد الديب، ٢٠٠٦) ودراسات (Alonso, Lopez, Manrique, and Vines, 2005;Bergmann, Sams, 2015, November; Buff, 2017, May; Christopher, 2014, June; Christopher, 2015, August; Druve, 2018; Ferrimann, 2013, November; Huneycutt, 2016, July; Kerres, de Witt, 2003; Lee, Lim, Kim, 2017; O'Flaherty, Phillips, 2015; Redekop, Ragusa, 2013; Penfold, 2016, December)

وضحت دراسة كل من كيريس، ودي ويت(Kerres, de Witt, 2003) أن التعلم المدمج المنظم يجب أن يتم فيه تحديد كيفية دمج الأساليب التعليمية لتوصيل المحتوى تبعًا لأهداف التعلم، وخصائص المحتوى وفئة المتعلمين المستهدفة، وأن التعلم المدمج الفعال يتكون من ثلاث مكونات رئيسية، أولها المحتوى المناسب للمتعلمين، ثم طريقة التفاعل سواء على الإنترنت بين المتعلم والمحتوى، أو في الفصل الدراسي بين المتعلمين بعضهم وبعض، وبين المتعلمين والمعلم، والمكون الثالث هو وسائل الدعم التي تسهل المشاركة النشطة للمتعلمين في مهام التعلم الصعبة.

كما وضح كرستوفر (Christopher, 2014,August) أن الخطوة الأولى لتطويراستراتيجية تعلم مدمج فعالة يجب أن تتضمن تحديد أهداف التعلم بوضوح، لما لهذه الأهداف من أهمية كبيرة حيث تستخدم كدليل إرشادي أثناء تقديم التعلم، فيكون لدى المعلم خارطة طريق توجيهيه توضح أهم النقاط الهامة التي يجب تحقيقها، وكذلك إنشاء شكل تخطيطي لمحتوى التعلم وتحديد المهارات التي يجب تطويرها أثناء التعلم، وتحديد أدوات التعلم ونموذج التصميم التعليمي، أوالنظريات التي ينبغي استخدامها من أجل تصميم المحتوى، وتحديد مستوى التفاعلية سواءعلى الإنترنت، أوفي الفصل الدراسي، واختيار أدوات التعلم وأسلوب التفاعل معها، وتحديد أسلوب تقديم المحتوى بشكل فعال، وأسلوب حل الواجبات في الفصل

الدراسي، أسلوب التعلم في مجموعات صغيرة وإعداد أنشطة التعلم الجماعي، ووضع نظم وقواعد التعلم في المجموعات الصغيرة، وكذلك تطوير مبادئ التوجيه والدعم على الإنترنت، ومبادىء التوجيه والتعزيز والتغذية الراجعة في الفصل الدراسي، وأكد الباحث أيضا على ضرورة تطوير خطة تقييم فعالة للتعلم، حيث ان استراتيجية التعلم لا تكتمل دون وضع طريقة للتحقق من تقدم المتعلمين، كما أكد الباحث على ضرورة إنشاء شكل تخطيطي للتعلم وأسلوب للحفاظ على الدافعية لدى المتعلمين، وهذا المخطط يساهم في الحفاظ على المسار الصحيح للتعلم وتحقيق الأهداف التعليمية المحددة.

كما وضح دراف(Dhruve, 2018, January) أن تحديد الهدف العام للتعلم وتحليل خصائص المتعلمين المستهدفين، وإعداد مخططات التعلم بوضوح خطوات هامة في تطبيق أي استراتيجية تعليمية، كما يجب تحديد الفجوات في الأداء لدى المتعلمين وجمع البيانات اللازمة لسد تلك الفجوات، الشيء الذي يجنبنا الارتباك أثناء تطبيق التعلم، وكذلك وضح الباحث أنه من الضروري عمل مخططات تحلل المحتوى الذي سوف يتم تعلمه سواءً على الإنترنت، أوفي الفصول الدراسية، وكذلك أفضل طريقة لتسليم هذا المحتوى، كما وضح الباحث أن تطوير تقييم للتعلم هام جدا في هذه المرحلة.

كما وضحت هني كت (Huneycutt, 2016, July) أنه عند التخطيط للتعلم المقلوب لابد من اتباع عدة خطوات أساسية منها عمل خريطة للدرس توضح قيمة الدرس والتوقعات والاتجاهات وأهداف التعلم والنتائج المتوقعة، مع تحديد أهم المواد التعليمية والموارد، وكذلك تطوير الأنشطة المحفزة للتعلم على الإنترنت، وفي الفصل الدراسي، مع تحديد دور المعلم والمتعلم جيدا سواء على الإنترنت أوفي الفصل الدراسي.

(٢) أسس تتعلق بالتصميم التعليمي لوحدات التعلم المصغر

وضح سويرتز(Swertz, 2006) أن تصميم وحدات التعلم المصغر يتطلب عدة مراحل خاصة بإعداد المحتوى التعليمي، وتتمثل في ترتيب المحتوى، واستخلاصه وتحويله إلى التفاصيل المطلوبة، وفقًا لمبدأ التجزيء المتكامل، ثم إعادة صياغة العناصر المجزأة، وإعادة توزيعها على زمن التعلم يلي ذلك تحديد أنواع الوسائط المستخدمة(رسوم، صور، نص، مقاطع فيديو)، وإتاحة اختبارات تعلم مع كل وحدة، كما وضح بنفولد(Penfold, 2016, December) أن البداية الناجحة لتطوير استراتيجية تعلم مصغر ناجحة هي رسم خريطة عمل تركز على الأنشطة المستهدفة، مع وضع ف الاعتبار التوجيهات ونصائح الخبراء، وما قد يحتاجه المتعلمون، لإكمال التعلم، مع ضرورة وضع تقييم للتعلم، كما أكد الباحث على أهمية التعزيز وتقديم مكافئات للمتعلمين كي يشعروا بالإنجاز عند تحقيق أهداف التعلم، وكذلك أكد بف(Buff, 2017, May) أنه قبل التعلم من خلال وحدات التعلم المصغر لابد من حصرالمحتوى، وتحليله إلى مفاهيم وحقائق وخطوط عريضة، وتطوير قائمة مرجعية لذلك، لتحديد الوسائط المتعددة المناسبة لتصميم المحتوى، وأكد أيضا على ضرورة تحديد الشكل المناسب لتصميم المحتوى سواء صور أو رسوم أو مقاطع فيديو على أن تكون هذه الأشكال مرتبطة بمستوى المتعلم، واكد الباحث ايضا على ضرورة تحديد جدول زمني للتعلم وتحسين الاحتفاظ بالمعرفة، وتطوير نظام تقييم يعتمد على إشراك المتعلم في تقييم التعلم، أما دراسة هني كت(Honeycutte2016, July) فقد وضحت أنه في التعلم المقلوب وقبل الفصل الدراسي لابد من تزويد المتعلمين بتوجيهات واضحة للوصول إلى المحتوى على الإنترنت، وذلك للحفاظ على الوقت اللازم لاتمام مهام التعلم المطلوبة، كما وضح بف (Buff, 2017, May) أنه من الضروري أن يتم تطوير جدول زمني يمكن المعلم من تطبيق مفاهيم التعلم المتباعد، وذلك

لتعزيزالمفاهيم وتحسين الاحتفاظ بالمعارف، ويمكن إضافة مكتبة الموارد التي تقدم دعم لآداء المتعلمين بعد فترة من الزمن.

وأيضا وضح كريستوفر(Cristopher, 2015, August) أنه أثناء التعلم الفردي لابد وجود نظام دعم قوي وفعال دون ربط المعلم بالتعلم الذاتي للمتعلم على الإنترنت على مدار الساعة، كما أنه لابد من تقييم التعلم، سواء عن طريق حل اختبار قصير بعد كل وحدة تعلم مصغر على الإنترنت، أو تقديم ملخص لوحدة التعلم، ويمكن كتابة استبيان لردود فعل المتعلمين حول التعلم، فهذه التقييمات تعطي فرصة لمعرفة نقاط الضعف والقوة لدى المتعلمين، وتحديد المجال الذي يحتاج لتحسينه،علاج نقاط الضعف، وتقديم الدعم لكل متعلم على حدة، وكذلك تقديم الدعم وجها لوجه وإجراء تقييم ورقي في الفصل الدراسي.

كما وضح بنفولد(Penfold, 2016, December) أن التقييم الإلكتروني يمنح الفرصة لكل متعلم أن يعرف درجته ويعلم مدى تقدمه، ومن الافضل مكافأة المتعلمين المتقدمين ليشعروا بالإنجاز، وأنه من الضروري الاحتفال بالمناسبات الهامة مثل نهاية الدرس الأول، وتقديم المكافئات للمتقدمين.

(٣) أسس تتعلق بالتعلم الفردي الذاتي، واستراتيجيات التعلم التعاوني بالفصل المقلوب

وقد وضحت الدراسات عدد من إجراءات التعلم في نموذج الفصل المقلوب، ومنها دراسة كل من ريديكوب وراجيوسا(Redekopp, Ragusa, 2013) أن التعلم المقلوب يتم في ثلاث خطوات أساسية، تبدأ بتحويل المحتوى إلى مقاطع فيديو، ثم مشاهدة المتعلم لتلك المقاطع قبل التعلم في الفصل الدراسي والخطوة الأخيرة هي تعلم نشط في الفصل الدراسي يهدف لتعزيز إنجاز المتعلمين، تبعًا لتصميم بلوم.

وقد أكدت دراسة أوفليرتي، وفليبس(O'Flaherty Phillips, 2015) أنه يجب توافرمقاطع فيديو،أومقاطع صوتية، أوملاحظات مشروحة لتوضيح المفاهيم التي يتعلمها المتعلم بمفرده على الإنترنت، أما في الفصل الدراسي، فيمكن للمعلم أن يشرك المتعلمين في عرض المفاهيم، على أن يقسم المتعلمين إلى مجموعات، تضم كل مجموعة منها زوج من المتعلمين لتطبيق التعلم التعاوني لحل التدريبات والواجبات، ويقوم المعلم بطرح الأسئلة على المتعلمين لعمل تقويم تكويني، كما يقدم تغذية راجعة فورية لتصحيح المفاهيم الخطأ، ويتم تقييم هذا التعلم باختبارات فردية وجماعية.

ثانيا: تصميم الاستراتيجية في صورتها المبدئية في ضوء أسس التعلم المدمج والتعلم المقلوب وخصائص التعلم المصغربما يتناسب مع أساليب تعلم الرياضيات الفردي والذاتي والتعاوني السابقة

تبلورت للباحثة صورة مبدئية للاستراتيجية كالتالي:

استراتيجية للتعلم المقلوب قائمة على وحدات التعلم المصغر الإلكترونية لتعلم الرياضيات في المرحلة الثانوية: هي استراتيجية يتعلم طلاب المرحلة الثانوية من خلالها مفاهيم الرياضيات باستخدام الفصل المقلوب وتتكون الإستراتيجية من أربعة مراحل أساسية هي:

المرحلة الأولى: مرحلة التخطيط والإعداد للتعلم بقسميه، الفردي في بيئة التعلم الإلكتروني قبل الفصل الدراسي، والتعاوني في الفصل الدراسي.

المرحلة الثانية: أثناء التعلم، الفردي في بيئة التعلم الإلكتروني قبل الفصل الدراسي، والجماعي في الفصل الدراسي.

المرحلة الثالثة: مرحلة ما بعد التعلم بقسميه.

المرحلة الرابعة: مرحلة التقييم والمعالجة.

المرحلة الأولى: مرحلة التخطيط والإعداد للتعلم بقسميه، الفردي الذاتي في بيئة التعلم الإلكتروني قبل الفصل الدراسي، والجماعي في الفصل الدراسي.

تحديد أهداف التعلم المقلوب	تحليل محتوى التعلم	إنشاء شكل تخطيطي للتعلم و وصياغة التعلم المقلوب مقدمًا	تحديد مستوى التفاعلية	تطوير نظم الدعم و قواعد التعلم	إعداد المحتوى التعليمي وتصميم وحدات التعلم المصغر	تطوير خطة تقييم فعالة	إعداد بيئة التعلم

المرحلة الثانية: أثناء التعلم، الفردي في بيئة التعلم الإلكتروني قبل الفصل الدراسي، والتعاوني في الفصل الدراسي.

في بيئة التعلم الإلكتروني قبل الفصل الدراسى	في الفصل الدراسي
توضيح مهام التعلم المطلوبة	
المتعلم يطلع على تعليمات التعلم	يقدم المعلم عروض إلكترونية سريعة ويناقش مع المتعلمين المهام التي تم تنفيذها أثناء التعلم في بيئة التعلم الإلكتروني.
المتعلم يتفاعل بمفرده مع كل وحدة تعلم مصغر(مشاهدة عروض فيديو- تفاعل مع الأنشطة- حل اختبار قصير) ويتلقى تغذية راجعة متنوعة تتنوع بين تنبيهه للخطأ ونصيحة بإعادة مشاهدة عروض الفيديو والتشجيع عند الحل	المتعلمون يعرضون على أقرانهم ما فهموه أثناء التعلم الفردي الذاتي في بيئة التعلم الإلكتروني.
بنود الأنشطة وبنود الاختبارات القصيرة هي المهام التي يبدأ سوف يناقشها المعلم في بداية حصته في الفصل الدراسي	تعلم تعاوني نشط يقوم من خلاله المتعلمون بحل الواجبات بتوجيه وإرشاد و دعم المعلم

المرحلة الثالثة: ما بعد التعلم

في بيئة التعلم الإلكتروني قبل الفصل الدراسى	في الفصل الدراسي
تقييم التعلم وقياس تنمية المهارات المطلوبة من خلال اختبار قصير يجب على المتعلم أن يجتازه بعد نهاية كل وحدة مصغرة، واختبار بعدي لكل درس يجب على المتعلم اجتيازه بعد انهاء كل الوحدات المصغرة لكل درس،	تطبيق مقاييس تنمية مهارات التفكير الرياضي
	تقييم الأقران – تقييم المعلم- تتبع تنمية المهارات المطلوبة

شكل(١): الصورة المبدئية لاستراتيجية للتعلم المقلوب قائمة على وحدات التعلم المصغر

ثالثًا: عرض الاستراتيجيةعلى مجموعة من المحكمين* المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، ومحكمين متخصصين في مجال طرق تدريس الرياضيات لإبداء الرأي في مراحلها، وإضافة خطوات ضرورية، أوحذف خطوات يرون عدم أهميتها.

رابعًا: تعديل الاستراتيجية وصياغة مراحلها في صورتها النهائية في ضوء أراء المحكمين وملاحظاتهم واقتراحاتهم.

بناء على أراء السادة المحكمين قامت الباحثة بإجراء التعديلات التي أوصوا بها، سواء في تعديل بعض الصياغات والمصطلحات، أوحذف بعض العبارات، أو إضافة خطوات لبعض المراحل والتي كان من أهمها:

- توحيد المصطلحات الواردة في الإستراتيجية وخاصة مصطلحات " التعلم التعاوني- التعلم الجماعي- التعلم التشاركي" ومصطلحي "المتعلمين – الطلاب" حيث استخدمتهم الباحثة بالتبادل أثناء عرض مراحل الاستراتيجية، إلا أن المحكمين أشاروا بضرورة تبني أحد المصطلحات الثلاثة ومن ثم استخدمت الباحثة مصطلحي (التعلم التعاوني- المتعلمين) في الصورة النهائية للإستراتيجية.
- ضرورة فصل بعض الخطوات المكتوبة بصورة مركبة، وإعادة صياغتها.
- في مرحلة ما بعد التعلم في بيئة التعلم الإلكتروني يجب اضافة خطوة " بعد انهاء التعلم المقلوب بقسميه"والتي يتم فيها آخر خطوة للتعلم بحل اختبار حل المشكلات الرياضية.

خامسًا:التوصل إلى الصورة النهائية للاستراتيجية بعد إجراء التعديلات في ضوء أراء المحكمين:

توصلت الباحثة لمخطط نهائي يضم مراحل الاستراتيجية الأربعة كالتالي:

شكل(١): الصورة المبدئية لاستراتيجية للتعلم المقلوب قائمة وحدات التعلم المصغر ببيئة التعلم المدمج

المرحلة الأولى: مرحلة التخطيط والإعداد للتعلم بقسميه، الفردي الذاتي في بيئة التعلم الإلكتروني قبل الفصل الدراسي، والتعاوني في الفصل الدراسي.

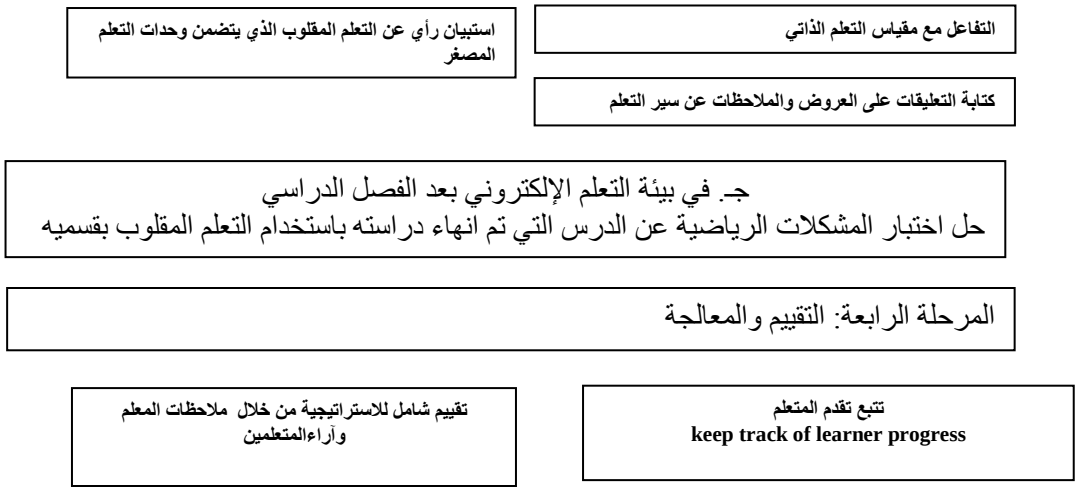
تحديد أهداف التعلم المقلوب	تحليل محتوى التعلم	إنشاء شكل تخطيطي للتعلم و وصياغة التعلم المقلوب مقدمًا	تحديد مستوى التفاعلية	تطوير نظم الدعم و قواعد التعلم	إعداد المحتوى التعليمي وتصميم وحدات التعلم المصغر	تطوير خطة تقييم فعالة	إعداد بيئة التعلم

المرحلة الثانية: أثناء التعلم، الفردي الذاتي في بيئة التعلم الإلكتروني قبل الفصل الدراسي، و التعلم التعاوني في الفصل الدراسي.

أ.في بيئة التعلم الإلكتروني قبل الفصل الدراسى	ب.في الفصل الدراسي
توضيح مهام التعلم المطلوبة	
المتعلم يطلع على تعليمات التعلم	يقدم المعلم عروض إلكترونية سريعة ويناقش مع المتعلمين المهام التي تم تنفيذها أثناء التعلم في بيئة التعلم الإلكتروني.
المتعلم يتفاعل بمفرده مع كل وحدة تعلم مصغر(مشاهدة عروض فيديو- تفاعل مع الأنشطة- حل اختبار قصير) ويتلقى تغذية راجعة متنوعة تتنوع بين تنبيهه للخطأ ونصيحة بإعادة مشاهدة عروض الفيديو والتشجيع عند الحل	المتعلمون يعرضون على أقرانهم ما فهموه أثناء التعلم الفردي الذاتي في بيئة التعلم الإلكتروني.
بنود الأنشطة وبنود الاختبارات القصيرة هي المهام التي يبدأ سوف يناقشها المعلم في بداية حصته في الفصل الدراسي	تعلم تشاركي نشط يقوم من خلاله المتعلمون بحل الواجبات بتوجيه وإرشاد و دعم المعلم

المرحلة الثالثة: ما بعد التعلم

أ. في بيئة التعلم الإلكتروني قبل الفصل الدراسى	ب. في الفصل الدراسي
تقييم التعلم وقياس تنمية المهارات المطلوبة من خلال اختبار قصير يجب على المتعلم أن يجتازه بعد نهاية كل وحدة مصغرة، واختبار بعدي لكل درس يجب على المتعلم اجتيازه بعد الانتهاء من دراسة كل الوحدات المصغرة لكل درس.	تطبيق مقاييس تنمية مهارات التفكير الرياضي
	تقييم الأقران – تقييم المعلم- تتبع تنمية المهارات المطلوبة



شكل (٢) :الصورة النهائية للإستراتيجية: استراتيجية للتعلم المقلوب قائمة على وحدات التعلم المصغر لتعلم الرياضيات بالمرحلة الثانوية بعد إجراء التعديلات وفقًا لأراء المحكمين

من المخطط السابق يتضح أن:

التعلم في الاستراتيجية ينقسم إلى قسمين، القسم الأول قبل الفصل الدراسي، ويكون فيها التعلم فرديًا ذاتيًا في بيئة تعلم إلكتروني تم تجهيزها لذلك على الإنترنت، حيث يقدم المحتوى التعليمي للمتعلم في صورة وحدات تعلم مصغرة إلكترونية، ليحقق التعلم أهداف معرفية بمستويات التذكر والفهم والتطبيق من مستويات بلوم المعرفية، أما القسم الثاني للتعلم فيكون في الفصل الدراسي، ويتم فيه تقسيم المتعلمين إلى مجموعات صغيرة لحل الواجبات الدراسية، في وجود المعلم كمقدم للتغذية الراجعة الفورية، وموجه للتعلم، وفي هذه المرحلة يحقق المتعلم أهداف معرفية بمستويات التطبيق والتركيب، والتحليل، والتقويم من مستويات بلوم المعرفية.

تتم الإجراءات التنفيذية للاستراتيجية المطورة لتخطيط التعلم وتنفيذه ومتابعته وتقويمه في أربعة مراحل رئيسية هي:

المرحلة الأولى: مرحلة التخطيط والإعداد للتعلم بقسميه، الفردي في بيئة التعلم الإلكتروني قبل الفصل الدراسي، والتعاوني في الفصل الدراسي.

المرحلة الثانية: أثناء التعلم، الفردي في بيئة التعلم الإلكتروني قبل الفصل الدراسي، والجماعي في الفصل الدراسي.

المرحلة الثالثة: مرحلة ما بعد التعلم بقسميه.

المرحلة الرابعة: مرحلة التقييم والمعالجة.

المرحلة الأولى:
مرحلة التخطيط والإعداد للتعلم المقلوب بقسميه، الفردي الذاتي في بيئة التعلم الإلكتروني قبل الفصل الدراسي، والتعاوني في الفصل الدراسي

تعتبر هذه المرحلة من أهم المراحل في الاستراتيجية، وهي مرحلة التخطيط والإعداد للتعلم بقسميه، التعلم الفردي من خلال وحدات التعلم المصغر الإلكترونية في بيئة التعلم الإلكتروني قبل الفصل الدراسي، والتعلم في مجموعات صغيرة في الفصل الدراسي وتتضمن ثمانية خطوات أساسية كالتالي:

١- تحديد الأهداف التعليمية :
في هذه الخطوة يتم تحديد الهدف العام للتعلم، والأهداف التعليمية، التي يجب أن يكون المتعلم قادر على تحقيقها بعد دراسة كل وحدة تعلم مصغر، والأهداف التي يكون قادر على تحقيقها بعد التعلم مع مجموعته في الفصل **الدراسي،** حيث تتم صياغة أهداف كل درس بصورة سلوكية، وهذه الأهداف تستخدم كدليل إرشادي أثناء تقديم التعلم، وتوضح لنا النقاط التي علينا أن نغطيها.

٢- تحليل محتوى التعلم
تحليل المحتوى يمهد الطريق لأفضل وسيلة لنقله، لذا يجب تحليل المحتوى الذي يجب تعلمه على الإنترنت، وفي الفصل الدراسي إلى مفاهيم و مهارات، وحقائق وعمليات، وإجراءات، ثم تطوير قائمة مرجعية بذلك، وتحديد المفاهيم الأساسية الهامة، لتحديد الشكل المناسب من الوسائط المتعددة لتصميم كل نوع كوحدة تعلم مصغر إلكترونية.

٣- إنشاء شكل تخطيطي للتعلم، وصياغة التعلم المقلوب مقدمًا
هذه الخطوة تساعد على الحفاظ على المسار الصحيح للتعلم، وتحقيق الأهداف التعليمية المحددة، وتوضح فيها الخطوط العريضة للتعلم، ويتضمن هذا المخطط أجزاء من المعلومات، مثل أهداف التعلم على الإنترنت وفي الفصل الدراسي وأهم المهارات التي نحتاج لتطويرها لدى المتعلم، وأسلوب الربط بين التعلم على الإنترنت قبل الفصل الدراسي، والتعلم في الفصل الدراسي، والمهام الرئيسة التي على الطالب أن ينجزها قبل مغادرة الفصل الدراسي، ونوعية التقييمات والعروض التقديمية، ومواعيد التعلم، والصور، وأساليب توصيل المحتوى، وكيفية توظيف التكنولوجيا، وتوقيت توظيفها، المشكلة الرئيسة في الإستراتيجية التعليمية التي تحتاج التكنولوجيا لعلاجها، وكذلك بعض الأدوات التعليمية الأساسية، أي أن إنشاء هذا الشكل يكون فكرة واضحة عما يمكن تحقيقه أثناء تطبيق استراتيجية التعلم.

٤- تحديد مستوى التفاعلية، وتطوير وحدات التعلم
زيادة نسبة التفاعل من أهم مكونات التعلم المقلوب، ويشكل التفاعل في الفصول الدراسية جزءًا هامًا في هذه الاستراتيجية، لأن تبادل الأفكار والخبرات والمهارات تمنح المتعلمين تطبيق مباشر للمفاهيم، التي تعلموها على الإنترنت، فمن الضروري تحديد مستوى التفاعلية سواء في التعلم الفردي على الإنترنت، أو في التعلم في مجموعات صغيرة في الفصل الدراسي، وأسلوب التفاعل مع أدوات التعلم المتاحة على الإنترنت، وطريقة تفاعل المتعلمين مع بعضهم البعض في الفصل الدراسي، وأسلوب تقديم المعلم للتغذية الراجعة والتعزيز في الفصل الدراسي، وأسلوب تقديم الدعم للمتعلم على الإنترنت.

٥- تطويرنظم الدعم وقواعد التعلم

لابد أن يشعر المتعلم أن لديه نظام دعم قوي دون ربط ذلك بالتعلم الذاتي للمتعلم ولتحقيق ذلك يجب تطوير تعليمات السير في التعلم في بيئة التعلم الإلكتروني وتطويرالدليل الإرشادي للتعلم على الإنترنت، والذي يتضمن توجيهات واضحة للوصول إلى مواد التعلم، وتحديد معايير إنجاز كل مهمة تعليمية، وكذلك تطوير أداة يتلقي المتعلم الدعم خلالها عند الحاجة من المعلم أثناء تعلمه الفردي، وتطوير أداة دعم مجهولة الهوية للإجابة على الاسئلة التي تدور في ذهن المتعلم والإجابة عليها ضروري لاتمام التعلم على الإنترنت، وكذلك تطوير مبادئ التوجيه في الفصل الدراسي، وتعليمات التعلم في المجموعات الصغيرة ودور كل متعلم في المجموعة، وأسلوب التفاعل بين المتعلمين بعضهم وبعض، وبين المتعلمين والمعلم وتم تحديد دور كل من المتعلم والمعلم في هذه الإستراتيجية كالتالي:

دور المتعلم والمعلم أثناء التعلم خلال الاستراتيجية

دور المتعلم في بيئة التعلم الإلكتروني

- يطلع على تعليمات السير في بيئة التعلم وتوجيهات المعلم

- يتعلم من خلال وحدات التعلم المصغر الإلكترونية والتي يتم التعلم من خلالها لكل مفهوم على حدة في أربعة خطوات (مقدمة – عرض- أنشطة- اختبار قصير) فيشاهد المتعلم مقاطع فيديو بالمقدمة والعرض ثم يتفاعل مع الأنشطة ويتلقى من البرنامج تغذية راجعة فورية فيها التشجيع عند الحل الصحيح والتنبيه بضرورة العودة ومشاهدة الفيديو عند الخطأ للمرة الاولى ثم تقديم الاجابة الصحيحة عند الخطا للمرة الثانية، وعند نجاحه في اجتياز النشاط ينتقل الى الاختبار القصير الذي يجب أن ينجح في حل بنوده الثلاث كي ينتقل للوحدة المصغرة التالية

- بعد اجتياز المتعلم لكل الوحدات المصغرة للدرس يقدم له البرنامج ملخص للقوانين.

- يحل المتعلم اختبار البعدي للدرس درجته المحكية ٩٠%، وسوف تكون بنود هذا الاختبار إضافة إلى بنود الأنشطة التي تفاعل معها هي المهام التي سوف يبدأ في مناقشتها مع المعلم في الفصل الدراسي.

دور المتعلم في الفصل الدراسي

- يستمع إلى تعليمات التعلم الجماعي وتوجيهات المعلم.
- يقدم عروض تلخص ما فهمه أثناء التعلم بمفرده في بيئة التعلم الإلكتروني.
- يتشارك مع زميله في المجموعة للإجابة على اسئلة المعلم عن الأنشطة التي تفاعل معها والاختبارات التي اجتازها في بيئة التعلم الإلكتروني.
- يتشارك مع زميله في المجموعة لحل الواجبات التي تضمن مستويات معرفية عليا
- يحل اختبار فردي.
- يحل اختبار بالتشارك مع زميله.
- بعدالانتهاء من جلسات التعلم التشاركي في الفصل الدراسي يقوم بمفرده بحل اختبار بمستويات معرفية عليا في بيئة التعلم

دور المعلم على الإنترنت

- يوجه المتعلم دون أن يتدخل في تعلمه الذاتي بارسال رسائل تجيب على استفسارات يمكن أن تواجهه.
- يتلقى أسئلة ملحة من المتعلم عن طريق الإيميل، لا يمكن أن تنتظر للفصل الدراسي وضرورية لإكمال التعلم، ويجب ان يجيب عليها خلال ساعة من الزمن.
- يجمع تعليقات المتعلمين على التعلم، ويحلل نتائج الاختبارات القصيرة كي يتعرف على نقاط الضعف والقوة لدى المتعلمين كي تكون هي البداية في الفصل الدراسي مع مناقشة المهام التي أنجزها المتعلم بمفرده أثناء تعلمه الذاتي.

دور المعلم في الفصل الدراسي

- مناقشة المتعلمين في المهام التي أنجزوها أثناء تعلمهم الفردي الذاتي في بيئة التعلم على الإنترنت
- تقديم عرض للمفاهيم الصعبة التي واجهت المتعلمين أثناء التعلم لفردي قبل الفصل الدراسي
- توجيه المتعلمين أثناء تقديم عروضهم للمفاهيم
- توجيه الأسئلة للمتعلمين في كل مجموعة وتقديم تغذية راجعة فورية
- إعداد الاختبارات الفردية والجماعية للمتعلمين.

٦- إعداد المحتوى التعليمي، وتصميم وحدات التعلم المصغر

تنقسم هذه الخطوة إلى خطوتين رئيستين:

أولا: إعداد المحتوى التعليمي الذي يتفاعل معه المتعلم في بيئة التعلم الإلكتروني على الإنترنت، ويتمثل ذلك في ترتيب المحتوى، واستخلاصه وتحويله إلى التفاصيل المطلوبة، ثم إعادة صياغة العناصر المجزأة، وإعادة توزيعها على زمن التعلم، يلي ذلك تحديد أنواع الوسائط المستخدمة(رسوم، صور، نص، مقاطع فيديو)، وإتاحة اختبارات تعلم مع كل وحدة.

ثانيًا: إعداد الواجبات والتدريبات التي يتفاعل معها المتعلمون في بيئة التعلم التقليدي في الفصل الدراسي بما يتناسب مع التعلم النشط الذي يهدف لتعزيز إنجاز الطلاب طبقا لتصنيف بلوم.

ويجب التأكد من أن المحتوى التعليمي في الخطوتين السابقتين يلبي احتياجات المتعلمين.

٧- تطوير خطة تقييم فعالة

لا تكتمل استراتيجية التعلم المقلوب دون وضع خطة تقييم فعالة للتعلم، والتي من خلالها يتضح مدى تقدم المتعلمين في التعلم، وهذه الخطة يمكن أن تحسن التعلم الذاتي وتساهم في الاستفادة من الخبرات التي تعلمها المتعلم لتعزيزالاحتفاظ بالتعلم، وقد تتضمن خطة التقييم تقييمات مختلفة للتحقق من تقدم المتعلمين، فقد يتطلب ذلك حل اختبار قصير بعد كل وحدة تعلم مصغر إلكترونية، وحل اختبار بعدي بعد الانتهاء من كل كل وحدات التعلم المصغر لكل درس، أو كتابة استبيان عن أهم الصعوبات التي واجهته أثناءالتعلم،

ورد فعله تجاه التعلم الذاتي ونقاط القوة والضعف في التعلم، وملاحظاته لتحسين التعلم ليكون أكثر فائدة، أو إعطاء الطالب قائمة بالمفاهيم التي تمت دراستها ووضع علامة أمام المفهوم الذي لم يفهمه خلال تعلمه الذاتي، أو تقييم ذاتي للتعلم، أو مقياس للتعلم الذاتي، ومن أهم فوائد التقييم على الإنترنت جمع البيانات بسرعة وسهولة، ومعرفة الوقت الذي استغرقه المتعلم في الامتحان وفي كل سؤال على حده، وتحديد نقاط القوة والضعف في التعلم والمجال الذي يحتاج المتعلمون غلى تحسينه ، وتزويدهم بالموارد التي تحول نقاط الضعف إلى نقاط قوة، وكذلك يمكن إجراء مناقشات في الفصول الدراسية واختبارات ورقيه قصيرة في نهاية كل حصة دراسية، ويجب أن تكون نتائج التقييم قابلة للقياس، حتى يمكن الحكم على مدى تقدم المتعلمين.

ويمكن تطوير خطة لتتبع تقدم المتعلم keep track of learner progress عن طريق اختيار بعض النقاط الرئيسة التي نريد أن نتتبعها في جميع أنحاء التعلم، مثل مجموعة مهارات، واستخدام التقييمات لملاحظة تقدم المتعلم في هذه المهارات عن طريق تتبع النتائج القابلة للقياس، والتي تحدد في نهاية المطاف فاعلية التعلم من خلال استراتيجية التعلم المقلوب.

سادسًا:دليل إرشادي لاستخدام استراتيجية للتعلم المقلوب قائمة على التعلم المصغرلتعلم الرياضيات بالمرحلة الثانوية

تنقسم هذه الخطوة إلى خطوتين رئيستين:

أولا: إعداد بيئة التعلم على الإنترنت، كي تتضمن المحتوى التعليمي الذي تم إعداده ليتفاعل معه المتعلم، وأدوات القياس المختلفه والتقييمات المناسبة لتقييم التعلم عند تطبيق الاستراتيجية، وكذلك أدوات التوجيه والدعم المختلفة وتوجيه التعلم.

ثانيًا: إعداد بيئة التعلم التقليدي في الفصل الدراسي، وما تتطلبه من تقسيم المتعلمين لمجموعات تعلم صغيرة متكافئة غير متجانسة، وإعداد الواجبات المدرسية التي يقوم المتعلمون بحلها بصورة تشاركية، وما يتطلب ذلك من تحديد واضح لأدوار كل من المعلم والمتعلم، وتحديد أساليب التوجيه والتعزيز، وطريقة تقديم التغذية الراجعة للمتعلمين أثناء حل المتعلمين لواجباتهم.

المرحلة الثانية: أثناء التعلم الفردي الذاتي في بيئة التعلم الإلكتروني قبل الفصل الدراسي، والجماعي في الفصل الدراسي.

تتضمن هذه المرحلة ستة خطوات أساسية، خطوتان منهم قبل الفصل الدراسي وخاصتين بالتعلم الفردي الذاتي لمفاهيم الرياضيات الأساسية، في بيئة التعلم الإلكتروني، والأربعة الأخرى في الفصل الدراسي وخاصة بالتعلم التشاركي النشط ومن خلاله يتم حل الواجبات كالتالي:

أولًا: قبل الفصل الدراسي في بيئة التعلم الإلكتروني

١- توضيح مهام التعلم أثناء التعلم الإلكتروني قبل الفصل الدراسي:

يجب أن تحتوي بيئة التعلم الإلكتروني على تعليمات سير التعلم لكل درس يتم فيها توضيح خطوات التعلم الفردي الذاتي بدقة، ومتى ينتقل من وحده دراسية إلى أخرى، وكيف يتفاعل مع وحدات التعلم المصغر،ليكون لديه الجاهزية لإكمال المرحلة التالية من التعلم في الفصل الدراسي.

٢- توفير دليل للمتعلم، يوضح بعض مفاهيم الرياضيات التي تم دراستها في سنوات سابقة وتفيده في التعلم الحالي.

٣- المتعلم يتفاعل بمفرده مع كل وحدة من وحدات التعلم المصغر كالتالي:

أ- يشاهد المتعلم مقدمة عبارة عن عرض فيديو لا تزيد مدته الزمنية عن دقيقتين للتمهيد لموضوع الدرس

ب- المتعلم يشاهد عرض فيديو لا تزيد مدته عن دقيقتين ليتعلم مفهوم واحد من مفاهيم الرياضيات.

جـ- يتفاعل المتعلم مع الأنشطة ويتلقى تغذية راجعة في حالة الخطأ بإعادة العرض مرة أخرى وفي حالة تكرار الخطأ تكون التغذية الراجعة بتقديم الحل الصحيح.

٤- يتفاعل المتعلم مع اختبار قصير يجب أن يحصل فيه على الدرجة الكاملة وإن لم يحدث يطلب منه البرنامج إعادة مشاهدة العروض والتفاعل مع الأنشطة مرة اخرى.

هذه الخطوة هامة جدا ويتوقف عليها نجاح عملية التعلم الفردي الذاتي قبل الفصل الدراسي من عدمه، وفيها يتعلم المتعلم المفاهيم بمفرده تعلمًا ذاتيًا، كما يمكن أن يوجه المتعلم سؤال للمعلم من خلال البريد الإلكتروني بشرط أن تصله الإجابة من المعلم خلال ساعة واحدة من الزمن على الاقل.

ثانيا: أثناء التعلم في الفصل الدراسي

١- يقدم المعلم عروض إلكترونية سريعة لما تم تعلمه في بيئة التعلم الإلكتروني(١٠ دقائق من وقت الدرس)

وفي هذه الخطوة يقدم المتعلم عرض سريع للمفاهيم التي درسها المتعلمون بمفردهم، ومناقشتهم في المهام التي تم إنجازها في بيئة التعلم الإلكتروني قبل الفصل الدراسي أثناء التفاعل مع الأنشطة وحل الاختبار القصير، ويركز على بعض النقاط الهامه التي صعب على المتعلمين فهمها، ويرد على بعض التساؤلات التي وردت إليه من المتعلمين أثناء التعلم، والتعليقات التي تم كتابتها على الفيديو.

٢ - المتعلمون يعرضون على أقرانهم ما فهموه أثناء التعلم الفردي الذاتي في بيئة التعلم الإلكتروني(١٠ دقائق من وقت الدرس)، فيحدد المعلم بعض المتعلمين، والذي كان أداؤهم متميزا ليقدموا عروضًا تعليمية أمام أقرانهم في الفصل الدراسي، فيشرحوا لأقرانهم ما فهموه في تعلمهم بمفردهم على الإنترنت.

٣- يوضح المعلم مهام التعلم المطلوبة: ويوضح طريقة جلوس المجموعات، ويضع قواعد التعلم داخل المجموعة، كذلك يوضح أسلوب النقاش والحوار داخل المجموعة وبين المجموعات أثناء حل الواجبات، وقواعد حل الاختبارات الفردية والجماعية، ومعايير انجاز المهام التعليمية.(٥ دقائق)

٤- يتشارك الطلاب في المجموعات لحل الواجبات تتضمن مستويات معرفية عليا في وجود المعلم كموجه ومقدم للتغذية الراجعة(٢٠ دقيقة)

في هذه الخطوة يقدم المتعلم تدريبات لفظية كتطبيق على المفاهيم التي تعلموها بمفردهم، ويتشارك المتعلمون في كل مجموعة حلها، ويقدم المتعلمون في كل مجموعة الحل الذي توصلوا اليه، ويقيم المعلم حلول كل مجموعة، ويقدم تغذية راجعة فورية للمتعلمين.

ثالثًا: مرحلة ما بعد التعلم

أولا: ما بعد التعلم في بيئة التعلم الإلكتروني قبل الفصل الدراسي

تتضمن هذه المرحلة الخطوات التالية

- تقييم التعلم الفردي باختبار قصير وقياس ما تم استيعابه للبناء على ما تم وإستكمال التعلم في الفصل الدراسي
- تطبيق مقاييس مهارات التعلم المطلوبة بعد كل درس لتتبع تنمية تلك المهارات بمرور الوقت
- المتعلم يسجل ملحوظاته عن التعلم، والصعوبات التي واجهته، والمفاهيم التي لم يستطع استيعابها بمفرده ليسترشد بها المعلم عند وضع خطة التعلم في الفصل الدراسي

ثانيا: ما بعد التعلم في الفصل الدراسي

تتضمن هذه الخطوة ما يلي:

تطبيق مقاييس تنمية المهارات المطلوبة، وتطبيق استبيان رأي عن التعلم المقلوب الذي يتضمن وحدات تعلم مصغر إلكترونية

ثالثًا:بعد نهاية التعلم المقلوب بمرحلتيه(قبل التعلم في الفصل الدراسي، أثناء التعلم في الفصل الدراسي)

تكون عودة المتعلم لبيئة التعلم الإلكتروني لحل اختبارالمشكلات الرياضية التي يقيس مدى تحقق أهداف التعلم بمستويات بلوم العليا.

رابعًا: المرحلة الرابعة (التقييم والمعالجة)

تتضمن هذه المرحلة تحليل النتائج وتتبع تنمية مهارات التعلم الذاتي لدى المتعلم أثناء تعلمه في بيئة التعلم الإلكتروني، وتتبع تنمية مهارات التفكير الرياضي لديه أثناء تعلمه في الفصل الدراسي، كما تتضمن هذه المرحلة أيضا تحليل نتائج الاستبانات التي توضح أراء المتعلمين في التعلم، ودراسة ملاحظات المعلم لكتابة تقييم شامل للإستراتيجية من خلال أراء المتعلمين وملاحظات المعلم.

سابعًا: توصيات البحث:

- استخدام استراتيجية التعلم المقلوب القائمة على وحدات التعلم المصغر لتعلم الرياضيات بالمرحلة الثانوية، لما تتيحه من خطوات متتابعة في مراحل منظمة، قد تسهل وتنظم عملية التعلم.
- استخدام القائمين على تطويربرامج التعلم المقلوب لمراحل الاستراتيجية وخطواتها أثناء تطوير برامجهم.
- استخدام الدليل الإرشادي المصاحب للإستراتيجية لتطبيقها في التعلم المقلوب لتعلم الرياضيات.

ثامنًا:البحوث المقترحة:

اقتراح بحث تطويري للكشف عن أثراستراتيجية للتعلم المقلوب قائمة على وحدات التعلم المصغر لتعلم الرياضيات بالمرحلة الثانوية

المراجع العربية:

أنهار الربيع، نيفين السيد(٢٠١٨).نمطان لعرض الفيديو بالفصل المعكوس القائم على المبادئ الأولى للتعليم لميريل وأثرهما في مهارات حساب ثبات الاختبارات باستخدام برنامج spss ومهارات التنظيم الذاتي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم واتجاهاتهن نحوهما، بحوث عربية في مجالات التربية النوعية(١١)،١٩٧-٣٣٢.

حنان محمد الشاعر(٢٠١٤). أثر استخدام ونوع النشاط الإلكتروني المصاحب لعرض الفيديو في نموذج الفصل المقلوب على اكتساب المعرفة، وتطبيقها، وتفاعل الطالب اثناء التعلم، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، مجلة عربية إقليمية محكمة، ٣ (٤٦)، ١٣٥- ١٧٢.

حنان محمد الشاعر(٢٠١٦). تكنولوجيا التعلم المصغر ورقة عمل مقدمة إلى مؤتمر تكنولوجيا التعليم ، كلية الدراسات العليا، جامعة القاهرة.

خالد بن معدي بن أحمد عسيري(١٤٢٣هـ). أثر أسلوب الصياغة اللفظية للمسائل والمشكلات الرياضية على تحصيل الصف الخامس بالمرحلة الإبتدائية. **رسالة ماجستير غير منشورة**. جامعة أم القرى، كلية التربية.

سمر سابق محمد سابق (٢٠١٥). نمطا تعاون الطلاب (أزواج- مجموعات) في بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على المحاكاة وعلاقتهما بزمن الأداء، وتفاعل المستخدم، وتنمية مهارات التفكيرالرياضي، لدى طلاب مرحلة التعليم الأساسي. **رسالة ماجستير غير منشورة**، كلية البنات، جامعة عين شمس.

سمر سابق محمد سابق(تحت الإعداد). تصميمان لوحدات التعلم المصغرالإلكترونية في نموذج الفصل المقلوب، وأثرهماعلى تنمية مهارات التعلم الذاتي وحل المشكلات الرياضية ، **رسالة دكتوراه غير منشورة**، كلية البنات جامعة عين شمس.

سناء محمد سليمان(٢٠٠٥). ***التعلم التعاوني، أسسه- استراتيجياته- تطبيقاته***. القاهرة: عالم الكتب.

محمد عطية خميس(٢٠١٥). ***مصادر التعلم الإلكتروني (الجزء الأول: الأفراد، والوسائط)***، القاهرة: دار السحاب.

محمد مصطفى الديب(٢٠٠٦). ***استراتيجيات معاصرة في التعلم التعاوني***. القاهرة: عالم الكتب.

المراجع الأجنبية:

Abah, J., Anyagh, P., Age, T.(2017). A Flipped appled Mathematics Classroom; Nigerian University Students'Experience and perceptions, ABACUS, The **Mathematical Association of Nigeria, Mathematics Education Series**, 42 (1), pp.78-87.

Abeysekera, L., Dawson, P. (2015). Motivation and cognitiveload in the flipped classroom: Definition, rationale and a call for research. **Higher Education Research & Development**, 34(1), 1-14.

Alqurashi,E. (2017). Microlearning: A Pedagogical Approach for Technology Integration, **Temple University, Philadelphia, Pennsylvania**, USA.

Alonso, G., Manrique, D., Lopez., J and Viñes, J. M. (2005). An instructional model for web-based e-learning education with a blended learning process approach. **British Journl of Educational Technology**, *36,* 217-235. doi:10.1111/j.1467-8535.2005.00454.x.

Basal, A. (2015). The implementation of a flipped classroom in foreign language teaching, **Turkish Online Journal of Distance Education**-TOJDE October 2015 ISSN 1302-6488.Volume: 16 Number: 4 Article 3.

Bergmann, J. , Sams, A. (2012). Flip your classroom: Reach every student in every class every day. **Eugene, OR: ISTE.**

Bergmann, J. , Sams, A. (2015, November). Infographic: 4 learning strategies for flipped learning, **ISTE.**

Bishop, J.L., Verleger, M.A. (2013). The flipped classroom: A survey of the

research. 120th, **American Society for Engineering Education**, National Conference Proceedings..

Bucham, I., Hamelmann, H.(2010). Microlearning: astrategy for ongoing professional development, **eLearning Papers**. www.elearningpapers.eu. 2 Nº 21. September 2010. ISSN 1887-1542.

Buff, T. (2017, May). 10 tips for developing effective microlearning training zone.

Casey, B. (2018, March). 13 Corporate eLearning Trends For 2018, E-learning trends, **E-learning industry**.

Christopher, P. (2015, August). 11 tips to design blended Learning course for corporate training, **Decebo Bloge**.

Dhruve, P. (2018, January). How to create impactful blended learning solution-Quick tips**, Commlab India, global learning solution**.

Gabriellie, S. , Kimani, S, Catarci, T. (2006). The design of micro-learning **Experiences: A research Agenda**. In: T. Hug, M. lander، P.ABruck (Eds).

Micro learning: Emerging, concepts, Practices and Technologies after E Learning proceedings of micro learning confference2005: Learning& Working in new media(PP. 45- 54), Innsbruck, Austria Innsbruck Universitypress.

Gassler, G,., Hug, T. , Glahn, C. (2004). Integrated Micro Learning – An outline of the basic method and first results. In: Auer, Michael E. & Auer, Ursula (eds.): **International Conference on Interactive Computer Aided**

Learning, ICL 2004, Sept. 29 – Oct. 1, 2004, Villach, Austria (CD-ROM)

Halili, S. H., & Zainuddin, Z. (2014). Enhancing collaborative learning in flipped classroom. **Australian Journal of Basic and Applied Sciences**, 9(7), 147–149.

Halili, S. H., Zainuddin, Z. (2015). Flipping the classroom: What we know and what we don't. **The Online Journal of Distance Education and e-Learning** 3(1), 28–35.

Hamdan, N., McKnight, P., McKnight, K., & Arfstrom, K. M.(2013). The

flipped learning model: A white paper based on the literature review titled "A Review of Flipped Learning."**Arlington**, VA: Flipped Learning Network.

Honeycutt, B. (2016, July). Five time saving strategies for flipped classroom, Faculty focus.

Jenkins, M., Bokosmaty, R., Brown, M., Browne, C., Gao, Q., Hanson, J., & Kupatadze, K. (2017).Enhancing the design and analysis of flipped learning strategies. **Teaching & Learning Inquiry**.

Jones, B. (2018, January). eLearning Trends of 2018 – 57 Experts Share Their Predictions, Elearning Art.

Jungic, V. , kour, H. , Mulholland, J. ,and Xin, C. (2014). On Flipping the Classroom in a Large First Year Calculus Courses, **International , Journal of mathematical education in science and technology**, pages 508-520.

Karjanto, N., Lee, S.G.(2018). Flipped classroom in Introductory Linear Algebra by utilizing Computer Algebra System SageMath and a free electronic book, Natural Science Campus, **Sungkyunkwan University**.

Kamilali, D., and Sofianopoulou, Ch., 2013. 'Lifelong Learning and Web 2.0: Micro learning and Self Directed Learning'. Proceedings of EDULEARN13 Conference. **Barcelona, Spain**, pp. 0361-0366

Kerres,M.(2007) Micro learning as challenge for instructional Design. In: Hug, T. & Lindner, M. (Eds.) **Didactics of Microlearning. Muenster**: Waxmann

Kim, M. K., Kim, S. M., Khera, O., & Getman, J. (2014). The experience of three flipped classrooms in an urban university: An exploration of design principles. **The Internet and Higher Education**, 22, 37-50

Klemke, R., Eradze, M., Antonaci, A. (2018). The Flipped MOOC: Using Gamification and Learning Analytics in MOOC Design- A Conceptual Approach. MDPI, **education science**.

Lozano, R. , Astrid, C. , Campana, M. , Elena, M, . , Rafael, G. M. (2014). Flipped Classroom as Educational Technique To Teach Math On A Competencies-Based Approach: Case Study,A vailablat:

https://www.researchgate.net/publication 281287670 Flipped _ Classroom_ as_EducationalTechnique_To Teach_Math_On_A _ competencies- Based_Approach_Case_Stud, (Accessed 2 Nov 2016).

Mason,G.S.,Shuman,T.R., Cook, K.E. (2013). Comparing the Effectiveness of an Inverted Classroom to a Traditional Classroom in an Upper-Division Engineering Course, American Society for Engineering Education, 2013, **120th ASEE annual conference june** 23- 24, VOL. 56, NO. 4.

Nwosisi, C. , Ferreira, A. Rosenberg, W. ,and Walsh, K. (2016). A Study of the Flipped Classroom and Its Effectiveness in Flipping Thirty Percent of the Course Content, **International Journal of Information and Education Technology**, Vol. 6, No. 5, May 2016.

Walsh, K. (2016). A Study of the Flipped Classroom and Its Effectiveness in Flipping Thirty Percent of the Course Content, **International Journal of Information and Education Technology**, Vol. 6, No. 5, May 2016.

Wang, C. , Li, J. & Cui, L. (2014). Using flipped classroom as the teaching mode in a Computer Network course, **World Transactions on Engineering andTechnology Education** Vol.12, No.4, 2014.

O'Flaherty, J., Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education: **A scoping review**. The Internet and Higher Education, 25, 85-95.

Oeyen, S. (2015). Teaching Probability and Statistics with a MOOC by using a Flipped Classroom Model, Proceedings of the 20th Asian Technology Conference in Mathematics (**Leshan, China**, 2015).

Omer, A.H. (2018, December). 5 Ways Microlearning Reshapes Flipped Classrooms, **E-learning industry.**

Pandey, A. (2018). e-Learning Trends And Predictions For 2018, e-Learning trends, **e-learning industry**.

Penfold, S. (2016, December). 5 tips to make micolearning successful, **elearning industry.**

Prince, M. (2004). Does Active Learning Work? **A Review of the Research Education**, 93(3), 223-231.

Redekopp, M.W., Ragusa, G.(2013). Evaluating Flipped Classroom Strategies and Tools for Computer Engineering, **ATLANTA**, 120th ASSE annual conference and exposition.

Singh, R. P. (2014). 17 Awesome resources on micro-learning, May, available At: https://elearningindustry.com/ awesome-resources-on- microlearning

Sinouvassane, D. , Nalini, A. (2016). Perception of Flipped Classroom Model among Year One and Year Three Health Science Students, **International Journal of Information and Education Technology**, Vol. 6, No. 3, March 2016.

Songsangyos, P. &Jeerungsuwan, N. (2015). Learners' Acceptance toward Flipped Classroom. Available at:http://www.gscm.nida.ac.th /aseanconference2015/images/download/Proceeding 2015/4.pdf, (Accessed 2 Nov 2016).

Straver, J. F. (2007). The effects of classroom flip on the learning environment: A comparison of learning activity in a traditional classroom and a flip classroom that used on intelligent tutoring system, **Doctoral dissertation**. The Ohio State University.

Stöhr, c., Adawi, T. (2018). Flipped Classroom Research:From "Black Box" to "White Box" Evaluation, MDPI, **Education science.**

Swertz, C. (2006) Customized Learning Sequences (CLS) by metadata. In: T. Hug, M. Lindner, & P. A.. Bruck eds.; Microlearning: Emerging Concepts, Practices and Technologies after e-Learning. Proceedings of microlearning, 2005**, Learning & working in new media.**

Unakorn, P. , Klongkrateoke, U, . (2015). Effectiveness of Flipped Classroom to Mathematics Learning of Grade 11 Students, **International Conference on Language, Education, Humanities and innovation, 21st & 22nd March, 2015**.

University of WATERLOO. (2017). Course design: Planning of flipped classroom, **Centre for teaching Excellence**.

Wagoner, T. , Nechodomu, T., Falldin.,M., Hoover,S. (2016). Flipped learning Guide. Digital Education and Inovation, **Collegeof education and Human Development.**

Zengin, Y. (2017). Investigating the Use of the Khan Academy and Mathematics Software with a Flipped ClassroomApproach in Mathematics Teaching. **Educational Technology &Society**, 20 (2), 89–100

Zhang, P. , Ma, J. , Liu, y. (2014). Flipped Classroom: an Effective Model of Improving Student Teachers′ Educational Technology, **Journal of Information Technology and Application in Education** Vol. 3 Iss. 3, September 2014.

Designing a strategy for flipped classroom based on micro learning units to learn mathematics at the secondary stage.

The researcher

Samar Sabek Mohamed Sabek

Abstract

The current research aims to design a strategy for flipped classroom based on micro learning units to learn mathematics at the secondary stage. This is in order for the learning process to proceed clearly and sequently to achieve the predefined specific goals. And the strategy was designed in its initial form and presented to (20) arbitrators who specialize in the field of educational technology, and the arbitrators who specialize in the field of mathematics teaching methods, and then reached the final image of the strategy in light of the opinions of the arbitrators and their amendments, The strategy consists of four basic stages, which are: pre-learning stages, during learning, after learning, and finally the evaluation and treatment stage. Learning in that strategy is divided into two parts: the first before the semester, in which the learning is individually in e-learning environment that has been prepared for that on the Internet, as it provides the educational content to the learner in the form of electronic micro-learning units to achieve cognitive goals with levels of knowledge, comprehension, and application from Bloom's taxonomy, while the second section of learning is in the classroom, in which learners are divided into small groups to solve homework, in the presence of the teacher as an immediate feedback provider and a guide for learning, and at this stage the learner achieves cognitive goals with levels of application, synthesis, and analysis, And evaluation from Bloom's taxonomy.

Keywords: Flipped classroom, flipped learning, strategy, micro learning units, secondary *stage*.