

استراتيجيات تدريس حديثة لتدريس مادة الرياضيات في ألمانيا

إعداد

د/ عبدالله شقلال

أستاذ الرياضيات والفيزياء بالمدرسة الألمانية

استراتيجيات تدريس حديثة لتدريس مادة الرياضيات في ألمانيا

د/ عبدالله شقلال

المستخلص:

هدفت الدراسة الحالية إلى عرض استراتيجيات حديثة لتدريس مادة الرياضيات في المدارس الألمانية، ومنها استراتيجيات مقترحة قائمة على التعلم المعكوس، واستراتيجيات قائمة على التعلم التعاوني والتشاركي. وذلك لرفع جودة الحصة، وإعطاء دور محوري للطالب في التعلم لتحمل مسؤولية تعلمه بنفسه، واقتصار دور المعلم في التوجيه والإرشاد والدعم عند الحاجة الضرورية فقط من أجل تحقيق تعلم نشط.

وخرجت الدراسة الحالية بعدة توصيات منها:

- التوسع في تطبيق الاستراتيجيات الحديثة في تدريس الرياضيات.
- الاستثمار الأمثل لوقت الحصة بالأنشطة والتدريبات والمشاريع، وإعطاء دور محوري للطالب عوض التلقين المباشر للمحتوى، من خلال استخدام استراتيجيات حديثة في التدريس.

الكلمات المفتاحية: -الاستراتيجية - استراتيجيات التدريس الحديثة الرياضيات.

Modern Teaching Strategies to Teach Mathematics in Germany

Abstract:

The study aimed to present modern strategies for teaching Mathematics in German Schools, including proposed strategies based on Flipped Learning, and strategies based on Cooperative Learning and Collaborative Learning. To increase the quality of the share, to give the student a central role in learning to take responsibility for his own learning, and to limit the role of the teacher in guidance and support when necessary only in order to achieve active learning.

The study suggests,

- 1- Adopting Modern Strategies for Teaching Mathematics.
- 2- Activities, exercises and projects are the optimal investment of the class of direct indoctrination of the content and this occurs by using modern Strategies for Teaching.

Keywords: Strategy - Modern Teaching Strategies- Mathematics

مقدمة:

يتسم العصر الذي نعيش فيه بالتطورات العلمية السريعة في شتى مجالات المعرفة، وبصفة خاصة مجال التكنولوجيا والذي شهد ظهور العديد من الثورات العلمية، وتعمل الولا العربية جاهدة لمواكبة تلك التطورات. ولقد شهدت السنوات القليلة الماضية طفرة كبيرة في ظهور المستحدثات التكنولوجية المرتبطة بالتعليم. وتعد أساليب التعلم من المتغيرات الرئيسية في عملية التعلم لكونها تساهم في تحسين وتطوير عملية التعليم والتعلم حيث تساعد المعلمين على توفير بيئة تعليمية مناسبة للمتعلمين.

كما إن اعتماد استراتيجيات حديثة في تدريس مادة الرياضيات بما تتناسب مع الفروق الفردية للطلاب واهتماماتهم وتطلعاتهم.

ولقد تأثر الموقف التعليمي بهذه المستجدات، فتغير دور المعلم من ناقل للمعرفة إلى مسهل لعملية التعلم، فهو يصمم بيئة التعلم ويشخص مستويات طلابه ويصف لهم ما سناسبهم من المواد التعليمية ويتابع تقدمهم، ويرشدهم، ويوجههم حتى تحقق الأهداف المطلوبة، كما تغير دور المتعلم نتيجة هذه المستجدات، فلم يعد متلقيا سلبيًا، بل أصبح نشطا إيجابيا، وأصبح التعلم متمركزا حول المتعلم لا حول المعلم. كما أصبح المتعلم هو من يتحمل مسؤولية تعلمه.

إن العصر الذي نعيشه هو عصر تتسارع فيه وتيرة إنتاج التقنية الحديثة يوما بعد يوم، بنفس الوتيرة التي تتسارع بها الأجيال الجديدة إلى امتلاك تلك التقنيات حتى صاروا لايتخيلون الحياة بدونها. فأصبح تطويعها ودمجها في العملية التعليمية ضرورة عصرية، مما يعين على زيادة الدافعية نحو عملية التعلم، كونها تحاكي واقعهم وتتسجم مع متطلباتهم. وبذلك ظهرت عدة استراتيجيات وأساليب تعليمية مبتكرة قائمة على توظيف تلك التقنية المتنوعة في العملية التعليمية، ومن أبرزها مفهوم انتشر مؤخرا في التعليم وهو "التعلم المكوس" وهو وجه من أوجه التعلم المدمج الذي يوظف التقنية الحديثة بذكاء لتقديم تعليم يتناسب مع متطلبات وحاجات الطلاب في العصر الحالي، حيث يجمع بين التعلم الإلكتروني خارج الفصل والتعلم المباشر بوجود المعلم داخل الفصل.

يعتبر التعلم التعاوني تعلمًا نشطًا، وذلك في جعل المتعلم محور العملية التعليمية. حيث يتم تقسيم الطلاب إلى مجموعات متجانسة وغير متجانسة للعمل مع بعض لتنمية العديد من المهارات وبهدف تطوير الخبرة التعليمية لكل عضو فيها إلى أقصى حد ممكن وتحقيق هدف تعليمي مشترك.

إن استخدام استراتيجيات حديثة قائمة على التعلم التعاوني والتعلم التشاركي في تدريس العديد من المواد كمادة الرياضيات في المدارس الألمانية تعد مؤشر أساسي للحصول على شهادة الجودة، ومن بين هذه الاستراتيجيات: استراتيجية التعلم المتميز التي تراعي الفروق الفردية للطلاب وذلك من خلال تقسيم التلاميذ إلى مجموعات متجانسة للاشتغال على أنشطة مختلفة تراعي إمكانيات المتعلمين من أجل تحقيق نفس الهدف. واستراتيجية (Placemat) التي تعطي الفرصة لكل طالب الاشتغال والتفكير في حل المشكلة وتدوين اقتراحاته في المرحلة الأولى، ومناقشة جميع الاقتراحات مع بعض للوصول على حل موحد في المرحلة الثانية وعرضه أمام باقي الطلاب، حيث ممكن الاطلاع على جميع اقتراحات الطلاب ومدى مشاركتهم في العمل الجماعي. إلى جانب هاتين الاستراتيجيتين توجد استراتيجية المراجعة الأسبوعية (Wochenplan)، وهي استراتيجية يحدد المعلم فيها نمط التعلم: فردي، زوجي أو جماعي حسب الأنشطة و كذلك كيفية التقويم: هل يتم التقويم من طرف الطالب نفسه او من زميله أو من المعلم، ويتحمل الطالب فيها مسؤولية تعلمه. وأخيرا استراتيجية (Thayer) تم تطويرها خصيصا لتدريس مادة الرياضيات، بهدف تنمية مهارات التحليل والتقويم للطلاب.

نظريات التعلم:

يوجد العديد من نظريات التعلم والتي تختلف في تفسيرها لعملية التعلم، ويرجع ذلك إلى طبيعة عملية التعلم المعقدة، وأهم نظريات التعلم هي: النظرية البنائية، والنظرية المعرفية، والنظرية السلوكية، والنظرية الاتصالية، وفي ما يلي عرض عن كل نظرية من هذه النظريات، للتعرف على الأسس والمبادئ التي يعتمد عليها كل من التعلم المعكوس والتعلم التعاوني والتشاركي، وكذلك التطبيقات والممارسات التعليمية التي يمكن أن تتم في ضوء هذه النظريات وهي كالاتي:

١- النظرية البنائية:

تعتبر البحوث التي أجراها عالم النفس (Jean Piaget) في نمو المعرفة وتطورها عند الإنسان هي التي وضعت الأساس للفلسفة البنائية، ويرجع الفضل إلى أبحاثه التي وضعت الأساس للفلسفة البنائية فهو يعتبر مؤسس الفكر البنائي ونظرياته وتطبيقاته، حيث وجه اهتمام الباحثين إلى أهمية ما يجري في العقل حينما يستقبل البيانات والمعلومات عن العالم المحيط به من خلال الحواس، كما يؤكد أن المعنى يتشكل داخل عقل المتعلم كنتيجة لتفاعل حواسه مع العالم

الخارجي، ولا يمكن أن يتشكل هذا المعنى أو الفهم عنده إذ قام المعلم بسرد المعلومات له، وتتأثر البنى المعرفية التي يشكلها المتعلم في عقله بخبراته السابقة، وبمعامل السياق الذي تُقدم فيه المعلومات الجديدة، ولذى يجب تزويد المتعلم بالخبرات التي تمكنه من ربط المعلومات الجديدة بما لديه من معرفة سابقة وتمكنه من إعادة تشكل المعاني السابقة لديه بما يتفق مع المعاني العلمية السليمة حتى يحدث التعلم.^١ (Crotty)

فقد وضع بياجيه نظرية متكاملة ومنفردة حول النمو المعرفي لدى المتعلم، ولهذه النظرية شقان أساسيان مترابطان يطلق على أولهما الحتمية المنطقية (Logical determinism) ويطلق على ثانيهما البنائية (Constructivism). والبنائية في أبسط توصيفاتها هي أن يبني المتعلم معرفته من خلال تفاعله المباشر مع مادة التعلم وربطها بمفاهيم سابقة وإحداث تغييرات بها على أساس المعاني الجديدة بما يتحول إلى عملية توليد لمعرفة متجددة، وعلى أن يدعم المتعلم ما بناه بحوارات مع المعلمين والقراء.^٢ وعليه تكمن أهمية العملية للفلسفة التربوية البنائية في أن المتعلم حتماً يقوم بنفسه ببناء المعرفة وامتلاك الحلول للمشكلات، فتصبح هذه المعرفة جزءاً أصيلاً تكون لديه، وبذلك يحدث التعلم ذو المعنى. فالمعرفة يتم بناءها في عقل المتعلم بواسطة المتعلم ذاته، والمخ نظام مفتوح وقابل للتعديل الذاتي في تفاعله مع البيئة الثرية، وأساليب التعلم تعمل بطريقة متشابكة داخل الفصل وخارجه، وتعتمد في الأساس على الخبرة المباشرة وجميع الحواس والعمليات العاطفية والإدراكية في نسيج مترابط.

وتقوم النظرية البنائية على الأفكار المسبقة التي يمكن أن يستخدمها المتعلم في فهم الخبرات، والمعلومات الجديدة، وذلك عن طريق تزويد المتعلم بمعلومات جديدة، أو إعادة تنظيم ما يعرفه بالفعل، أي إعادة تشكيل بناءه المعرفي، وبذلك يحدث التعلم ذو المعنى. (أحمد، منى وعلي)،^٣ (حسن).^٤

^١ نقلا عن: غادة النوبي (٢٠١٦): النظرية البنائية: مدخل معاصر لتجويد بيئة التعلم، الطبعة الأولى، عالم الكتب، القاهرة، مصر، صص (٢١-٢٢).

^٢ شادية تمام وصلاح فواد (٢٠١٦): الإشامل في المناهج وطلاق التعليم والتعلم الحديث، الطبعة الأولى، دار دييونو للتفكير، عمان، الأردن، صص (٣٥٦).

^٣ أحمد النجدي وآخرون (٢٠٠٥): اتجاهات حديثة في تعليم العلوم في ضوء المعايير العلمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر، صص (٣٠٦).

^٤ حسن زيتون وكمال زيتون (٢٠٠٣): التعليم والتدريس من منظور النظرية البنائية، عالم الكتب، القاهرة، مصر، صص (٣٢).

وهي عملية تفاعل نشط بين ثلاثة عناصر في الموقف التعليمي: الخبرات السابقة، والمواقف التعليمية المقدمة للمتعلم، والمناخ البيئي الذي تحدث فيه عملية التعلم، وذلك من أجل بناء وتطوير تراكيب معرفية جديدة، تتميز بالشمولية والعمومية مقارنة بالمعرفة السابقة، واستخدام هذه التراكيب المعرفية الجديدة في معالجة مواقف بيئية جديدة.^٥ ومن هنا يتضح أن النظرية البنائية تركز على بناء المعرفة الجديدة في ضوء الخبرات، والمعارف السابقة التي تكون موجودة لدى المتعلم، مع الأخذ بعين الاعتبار البيئة التي تحدث فيها عملية التعليم والتعلم. تركز النظرية البنائية على مجموعة من الأسس والمبادئ التعليمية، والتي ينبغي مراعاتها وهي كالتالي: (جابر)،^٦ (مصون)،^٧ (Lsgold)،^٨ (Chung)،^٩ (Wheatley).^{١٠}

- إن البناء المعرفي للمتعلم ناتج عن ابتكاره ومواقفه للعالم الخارجي، فهو يستخدم جهداً عقلياً من خلال النشاط التعليمي الذي يبني من خلاله المعرفة بنفسه، وهو بذلك يحقق مجموعة من الأغراض التي قد تسهم في حل مشكلة تقابله.
- المعرفة القبلية للمتعلم شرط أساسي لبناء التعلم ذي المعنى.
- إعادة تشكيل البناء المعرفي: يقوم المتعلم بإعادة بناء لمعرفته من خلال مناقشة وحوار مع الآخرين مما يساعد على تعديل بعض المعاني لديه.
- الهدف الجوهرى من عملية التعلم، هو إحداث تكيفات تتواءم مع الضغوط المعرفية الممارسة على خبرة الفرد.

^٥ عزو عفانة ومحمد أبو الملوح (٢٠٠٦): " أثر استخدام بعض استراتيجيات النظرية البنائية في تنمية التفكير المنطومي في الهندسة لدى طلاب الصف التاسع الأساس بغزة"، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

^٦ جابر عبدالحميد (٢٠٠٦): حجرة الدراسة الفارقة والبنائية، عالم الكتب، القاهرة، مصر، ص (٢٣٩).

^٧ مصون جبريني (٢٠١٠): " نظام تفاعلي ذكي من أجل التعليم على الشبكة العنكبوتية"، رسالة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة حلب، سوريا.

^٨ Lsgold A. (2004): " Contextual requirements for constructivist learning ", International Journal of Educational Research, 41, 499.

^٩ Chung Tsai C. (2001): "The Interpretation construction design model for teaching science and its applications to internet-based instruction in Taiwan", International Journal of Education Development, 21, 404.

^{١٠} Wheatley G. H. (1993): "Constructivism Perspectives on science and Mathematics ", Science Education, 75, 9-13.

- مواجهة المتعلم بمشكلة أو مهمة تهيء أفضل ظروف للتعلم، فالمتعلمون عندما يواجهون مشكلة حقيقية فهم يعتمدون على أنفسهم لحلها، وبالتالي يشعرون أن التعلم هو صناعة المعنى، وليس حفظا للمعلومات دون أهمية.
 - يتم بناء المعرفة الجديدة انطلاقا من المعرفة السابقة للمتعم، فهي شرط أساسي لبناء التعلم ذي المعنى.
 - تركز النظرية البنائية على التعلم التعاوني، حيث ينمي المتعلم معارفه من خلال تفاعله مع الآخرين، من خلال عملية التفاوض والحوار والمناقشة.
 - النظر لعملية التعلم على كونها عملية مستمرة، وغير محدودة.
 - أن المعرفة يتم بنائها بطريقة نشطة من خلال الفرد الواعي، وليس عن طريق نقلها بطريقة سلبية عن الآخرين، حيث يتحمل المتعلم دور المسؤولية في عملية التعلم، واكتساب معارفه بما يتفق وينسجم مع إمكانياته وخبراته.
- ## ٢- النظرية المعرفية:

- تتعدد مداخل تصميم التعلم في ضوء النظريات المعرفية، ومنها: نظرية الترميز الثنائي، ونظرية المنظمات المتقدمة، ونظرية الجشطالت، فهي تركز على العمليات العقلية التي تحدث أثناء التعلم والتي تهدف إلى كيفية استقبال المعرفة من المدخلات الحسية، مثل: الاحساس، والإدراك، والتذكر، والاستدعاء، والتفكير، وغيرها من النظريات وغيرها من العمليات الأخرى التي تشير إلى المراحل التي يمر بها الأداء العقلي، أو تشير إلى المستويات العقلية لهذا الأداء.^{١١}
- ترتكز النظرية المعرفية على مجموعة من الأسس والمبادئ التعليمية، والتي ينبغي مراعاتها، وهي كالتالي: (أحمد)،^{١٢} (حسن).^{١٣}
- استخدام استراتيجيات تركيز انتباه، وتسهيل الاستقبال، مثل أخبار المتعلم بأسباب دراسته لهذا الموضوع كي ينتبه إليه، تمييز المعلومة المهمة، وإبرازها لتركيز الانتباه عليها، التوافق بين مستوى صعوبة المادة المقدمة، وبين المستوى المعرفي للمتعم.
 - استخدام استراتيجيات وأساليب ربط المعلومات الجديدة بالقديمة، مثل المنظمات المتقدمة، الأسئلة القبلية.

^{١١} السيد أبو خضوة (٢٠١٠): " مبادئ تصميم المقررات الالكترونية المشتقة من نظريات التعلم وتطبيقاتها التعليمية"، المؤتمر المنعقد بمركز زين للتعلم الإلكتروني، جامعة البحرين بعنوان دور التعلم الإلكتروني في تعزيز مجتمعات المعرفة، ٦ - ٨ أبريل، ص ١١.

^{١٢} أحمد القرارة (٢٠٠٩): تصميم التدريس روية تطبيقية، دار الشروق، عمان، الأردن، ص (٧٠).

^{١٣} حسن جامع (٢٠١٠): تصميم التعليم، عمان، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر، ص (١١٧).

- استخدام استراتيجيات المعالجة العميقة للمعلومات لتحسين مستويات التفكير العليا.
 - مراعاة الفروق الفردية في أساليب التعلم المعرفية.
 - عرض المعلومات بصيغ وأشكال مختلفة.
 - استثارة دافعية المتعلمين للتعلم.
 - استخدام المهارات الفوق المعرفية.
 - تطبيق التعلم في مواقف مختلفة من الحياة الحقيقية.
- ٣- النظرية السلوكية:

تعتمد نظرية التعلم السلوكية على أن التعلم يحدث نتيجة مثير ما دون أن يكون للتفكير أثر كبير في حدوث التعلم، أي أنها ترى المتعلم على أنه عبارة عن آلة تستجيب عندما تتعرض إلى مثير، وأسس هذه النظرية ثورونديك، وبالفلوف، وسكندر، وجيلبرت.^{١٤}

وهذه النظرية تتعامل مع السلوك الظاهري للمتعم، الذي يخضع للملاحظة، والقياس دون النظر للعمليات العقلية وراء حدوث ذلك السلوك، حيث أنها تركز على التوجه بالأهداف نحو تحقيق سلوك محدد، وذلك من خلال تقديم كل المثيرات التعليمية التي تساعد على تحقيق هذا السلوك، ثم تقويم التعلم في ضوء مدى تحقيق المتعلم للسلوك المحدد سلفاً.^{١٥}

ترتكز النظرية السلوكية على مجموعة من الأسس والمبادئ التعليمية، والتي ينبغي مراعاتها، وهي كالتالي: (محمد)،^{١٦} (هنا)،^{١٧}

- تنظيم عناصر المحتوى بطريقة محددة، وواضحة، وصياغتها بطريقة متدرجة من السهل إلى الصعب، ومن البسيط إلى المعقد، ومساعدة المتعلم على إدراكها، واكتسابها.
- تحديد خصائص المتعلم المرتبط بالجوانب المعرفية والأدائية والوجدانية للمحتوى، وكذلك تحديد خبراتهم السابقة، وسلوكهم المدخلي.

^{١٤} عبدالحافظ سلامة (٢٠٠٣): تصميم التدريس، سلسلة تقنيات التعليم، دار الخريجي للنشر والتوزيع، الرياض، السعودية، ص (١٣).

^{١٥} حسن البائع والسيد عبدالمولى (٢٠٠٩): التعلم الإلكتروني الرقمي: النظرية - التصميم - الانتاج، دار الجامعة الجديدة، الاسكندرية، مصر، ص (٦٢).

^{١٦} محمد عطية خميس (٢٠٠٣): عمليات تكنولوجيا التعليم، دار الكلمة، القاهرة، مصر، ص (٢٩).

^{١٧} هناء عودة (٢٠٠٧): المناهج والتعليم الإلكتروني، الدار المصرية اللبنانية، القاهرة، مصر، ص (٢٠٠).

- تقديم كل التعليمات والاجراءات والتوجيهات التي يتبعها المتعلم لاكتساب هذه المعلومات.
- اعطاء الفرصة للمتعلم للتدرب على السلوك المطلوب، وممارسته، وتكراره، وحفظه، وبقاء أثره، من خلال تقديم أنشطة وتدرجات مناسبة.
- الاهتمام بالدافعية الداخلية أو خارجية، وإشباع الحاجة للحصول على الرضا، وتحقيق التعلم المطلوب.
- اختيار الاستراتيجية المناسبة لتغيير السلوك.
- تقويم التعلم في ضوء المحكات المحددة بالأهداف، للتأكد من تحقيقها، وتزويد المتعلم بالتغذية الراجعة المناسبة، لمساعدته، وتوجيهه نحو تحسن الأداء، وإصدار الاستجابات السلوكية المطلوبة.
- استخدام أساليب مختلفة في تقديم التغذية الراجعة، وعدم الاقتصار على أسلوب واحد (لفظية، غير لفظية، الكترونية).

٤- النظرية الاتصالية:

يشير (Siemens) و(Downles) إلى نظرية التعلم الاتصالية بأنها نظرية تسعى إلى توضيح كيفية حدوث التعلم في البيئات الالكترونية المركبة، وكيفية تأثره عبر الديناميكيات الاجتماعية الجديدة، وكيفية تدعيمه بواسطة التكنولوجيات الجديدة، وتشير هذه النظرية لمفهوم التعلم الشبكي (Network) حيث تتميز الشبكة بوجود عقد (nodes) واتصال (connection) بين هذه العقد، فتمكن من تبادل المعرفة الممثلة في (المعلومات، البيانات، الصور، الفيديو).^{١٨}

وتناقش النظرية الاتصالية التعلم بوصفه مجموعة من المعارف الشخصية التي يتم إنشاؤها بهدف التفاعل والتواصل عبر الويب، وهي تسعى للتغلب على القيود المفروضة على نظريات التعلم البنائية والمعرفية والسلوكية، عن طريق تجميع العناصر البارزة من الأطر الثلاثة: التعليمية، والاجتماعية، والتكنولوجية، بهدف استحداث نظريات جديدة، وديناميكية لبناء نظرية التعلم في العصر الرقمي.^{١٩}

¹⁸ Siemens, G. (2005): "Connectivism A Learning Theory for the Digital Age". International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, Volume (2), 5-8.

¹⁹ غادة العمودي (٢٠٠٩): " البرمجيات الاجتماعية في منظومة التعلم عبر الويب: الشبكات الاجتماعية نموذجاً"، المؤتمر الدولي الأول للتعلم الالكتروني والتعلم عن بعد، بعنوان صناعة التعلم للمستقبل، الرياض، ١٦ - ١٨ مارس، ص ٤.

- ترتكز النظرية الاتصالية على مجموعة من الأسس والمبادئ التعليمية، والتي ينبغي مراعاتها، وهي كالتالي: (حنان)،^{٢٠} (محمد).^{٢١}
- يعتمد التعلم والمعرفة على تنوع الآراء، ووجهات النظر المختلفة التي تعمل على تكوين كل متكامل.
 - يتضمن التعلم عملية تكوين شبكة تعمل على الربط بين مجموعة من نقاط الالتقاء أو مصادر المعلومات.
 - يمكن أن يحدث جزء من التعلم خارج المتعلم في بعض الأدوات والتطبيقات غير البشرية مثل: الحاسوب أو قاعدة البيانات، أو مجتمع أو شبكة، وذلك على العكس من الافتراض بأن عملية التعلم تحدث بالكامل داخل المتعلم.
 - لتيسير عملية التعلم المستمر توجد حاجة لبناء اتصالات والحفاظ عليها.
 - تعد القدرة على فهم الاتصالات أو الارتباطات بين المجال والأفكار والمفاهيم المختلفة بمثابة مهارة محورية للتعلم، نظراً لأن المتعلم الفرد من وجهة نظر الاتصالية يشارك كنقطة النقاء على شبكة يحدث لها التعلم ككل.
 - تعد الحداثة أي حصول الفرد على معرفة دقيقة ومحدثة باستمرار بمثابة الهدف الرئيسي لأنشطة التعلم الاتصالية.
 - تعد القدرة على اتخاذ القرار في حد ذاتها عملية تعلم، فاختيار ما يجب أن تعلمه يتحدد في ضوء متطلبات الواقع المتغيرة، ويحدث نفس الأمر على معنى المعلومات المستقبلية، فما يعد إجابة صحيحة في الوقت الراهن ربما يكون خاطئاً غداً، نظراً للتعديلات التي تطرأ على طبيعة المعلومات التي تؤثر على القرار الذي يتخذه المتعلم.

^{٢٠} حنان الغامدي (٢٠١١): " أساليب التعلم المفضلة لدى طلبة بطاء التعلم في المدارس المتوسطة بدولة الكويت: دراسة وصفية مقارنة في بعض المتغيرات الديموغرافية"، مجلة العلوم التربوية والنفسية، البحرين.

^{٢١} محمد المعطي (٢٠١٥): توظيف تكنولوجيا الويب في التعليم، المكتبة التربوية، الاسكندرية، مصر، ص (٢٠).

التعلم المعكوس:

مفهوم الاستراتيجية:

الاستراتيجية في اللغة: "لفظ استخدم في الحياة العسكرية من أصل يوناني، وتطورت دلالتها فامتد استعمالها إلى مجالات أخرى، فأصبحت تعني مجموعة من الأفكار والمبادئ، التي تتناول أحد ميادين النشاط الإنساني بصورة شاملة، لتحقيق أهداف معينة".^{٢٢}

بينما عرفها (علي) بأنها: "مجموعة الاجراءات والنشاطات التي يمارسها المتعلم في أثناء الموقف التعليمي التعليمي، بقصد تحقيق الأهداف التعليمية المحددة مسبقاً".^{٢٣}

وقد اتفق كل من (عبدالرحمن وطه)،^{٢٤} و(أحمد وعلي)،^{٢٥} على أن الاستراتيجية هي: "مجموعة الأفكار والمبادئ التي تتناول مجالاً من المجالات المعرفية الإنسانية بنحوٍ شاملٍ ومتكاملٍ، تتطرق نحو تحقيق أهداف، ثم تضع أساليب التقويم الملائمة لتعرف مدى نجاحها وتحقيقها للأهداف التي حددتها من قبل".

وبالتالي يمكن القول أن استراتيجيات التدريس الحديثة لتدريس الرياضيات هي مجموعة من الخطوات والاجراءات والنشاطات الحديثة الملائمة للعصر الحالي التي يتم اتباعها من أجل تحقيق أهداف محددة مسبقاً.

مفهوم التعلم المعكوس:

يعرف التعلم المعكوس بأنه "بيئة تعلم يقبل فيها المعلم ما يحدث في القاعة الدراسية، مع ما يطلب من المتعلمين من مهام وتكليفات في المنزل، من خلال إعداد مسبق لموضوع الدرس عن طريق مقاطع فيديو يتم نشرها على إحدى شبكات التعلم الاجتماعية، ليطلع عليها التلاميذ في منازلهم باستعمال حواسيبهم،

^{٢٢} أحمد الحمصي، سعيد ضناوي (٢٠١٥): الرائد معجم الناشئة اللغوي، المؤسسة الحديثة للكتاب، بيروت، لبنان، ص (٢٠).

^{٢٣} محمد الكسباني (٢٠١٠): مصطلحات في المناهج وطرق التدريس، مؤسسة حورس الدولية، الاسكندرية، مصر، ص(١١٥).

^{٢٤} عبدالرحمن الهاشمي، طه الدليمي (٢٠٠٨): استراتيجيات حديثة في فن التدريس، عمان، دار الشروق، ص١٩.

^{٢٥} أحمد اللقاني، علي الجمل (٢٠١٣): معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس، الطبعة الثالثة، عالم الكتب، القاهرة، مصر، ص (٣٢).

أو هواتفهم الذكية، قبل حضور الدرس في حين يخصص وقت الصف للمناقشات، وورش العمل والمشاريع التعاونية، والتدريبات^{٢٦} .

ويعرف كذلك على أنه " ما يتم عمله في البيت ضمن التعلم التقليدي يتم عمله خلال الحصة / المحاضرة الصفية وأن ما يتم عمله خلال الحصة / المحاضرة الصفية في التعلم التقليدي يتم عمله في البيت. فيكون تعرض الطالب للمادة الدراسية خارج الحصة الصفية سواء من خلال فيديو تعليمي يقوم المعلم بتسجيله لشرح درس معين أو قراءات تتعلق بموضوع الدرس" . (Lutz & Jenny)،^{٢٧}، (Aliain & Claire)،^{٢٨}، (Brame)^{٢٩} .

كما عرفه (Benno) بأنه: " تعلم يُمكن الطلبة من تعلم ذاتي فعال، بحيث يستطيعون من خلاله أن يعلموا أنفسهم بأنفسهم في البيت. لإفساح المجال للقيام بنشاطات أخرى داخل الحصة، مثل حل المشكلات والنقاشات والقيام بأنشطة تفاعلية وكذلك لتعليم الطلبة عدة مهارات" .^{٣٠}

وعرفه (Alexander) أيضا " بأن الفكرة الأساسية لهذه الاستراتيجية هي بقلب وجهة التدريس، ما كان يحدث من تدريس في الفصل الدراسي الآن يحدث في المنزل ولمزيد من الدعم يوفر المعلم مقاطع فيديو لشرح الدروس والأنشطة المرتبطة بمستويات التفكير الدنيا والوسطى بينما يقتصر وقت الحصة في تنمية المهارات والتركيز على حل المشكلات أكثر تعقيداً"^{٣١} . وهو "شكل من أشكال التعليم المدمج الذي يوظف التقنية الحديثة بذكاء لتقديم تعليم يتناسب مع متطلبات

^{٢٦} هيثم حسن (٢٠١٧): التعليم المعكوس، الطبعة الأولى، دار السحاب، القاهرة، مصر، ص (٣١).

^{٢٧} Lutz & Jenny (2016) : Flipped Classrooms for Legal Education ,Springer, Hong Kong, China, p (٩).

^{٢٨} Aliain T., Claire H. (2015): Pedagogie de l' activite' : pour une nouvelle classe inverse'e, Theorie et pratique du trvai d'apprendre , esf Editeur, Que'bec, Canada, p(8).

^{٢٩} Brame C. (2013) : "Flipping the Classroom". Retrieved 2 September, 2013, from: http://cft.vanderbilt.edu/teaching_guides/teaching_activities/flipping-the-classroom

^{٣٠} Benno V. (2017) : Flipped Classroom: Neue Formen von Blended Learning an Hochschulen, Erste Ausgabe, Utb., Stuttgart, Germany, S.(13)

^{٣١} Alexander Sch. (2017): Die Effekte von Selbsterklärungsaufforderungen im Flipped Learning, Erste Ausgabe, Akademiker Verlag , Saarbrücken, Germany, S(9).

وحاجات الطلاب في عصرنا الحالي. وفكرته تقوم على قلب مهام التعليم بين الصف والمنزل".^{٣٢}

من خلال العرض السابق يتضح أن مفهوم التعلم المقلوب يرتكز على عدة خصائص من أهمها:

استخدام التكنولوجيا الحديثة، استخدام الانترنت، الاطلاع على المحتوى في البيت، تعلم غير مترامن خارج الفصل، تعلم مزامن داخل الفصل، تعلم نشط،: تخصيص وقت الحصة للأنشطة والتدريبات وإعطاء دور أكبر للمتعلم، تحويل وقت الحصة إلى ورشة عمل، الاشتغال على حل المشكلات وعلى الأسئلة الصعبة.

ويرى الباحث على أن معظم هذه التعاريف للتعلم المعكوس تتفق كلها على أنه شكل من أشكال التعلم الذي يعتمد على التقنيات الحديثة وشبكة الانترنت، بطريقة تسمح للمدرس بإعداد المحاضرة عن طريق مقاطع فيديو أو ملفات صوتية أو نصية أو غيرها من الوسائط، ووضعها على الانترنت ليطلع عليها الطلاب في منازلهم أو في مكان آخر باستخدام حواسيبهم أو هواتفهم الذكية أو أجهزتهم اللوحية قبل حضور المحاضرة في أحد مواقع الويب أو شبكات التواصل الاجتماعي. في حين يخصص وقت المحاضرة للمناقشات والمشاريع والتدريبات ولحل المشكلات وطرح الأسئلة وربط الدروس بالحياة الواقعية وتحويل المحاضرة إلى ورشة عمل حيث يتمكن الطلاب من الاستفسار عن محتوى المحاضرة، واختبار مهاراتهم في تطبيق المعرفة والتفاعل في أنشطة التدريب.

ولكن لإنجاح هذه الاستراتيجية فإنه يجب كذلك تغيير استراتيجيات ومفاهيم التعليم والتعلم المصاحبة، ولا يكفي تسجيل المحاضرات وعرضها على الطلاب قبل وقت المحاضرة فقط، وإنما يتم امداد الطلاب أيضا بأنشطة قبل حضورهم إلى الصف لتأكد مدى استيعابهم للمعلومات.^{٣٣}

فلسفة التعلم المعكوس:

يعتمد التعلم المعكوس على النظرية البنائية حيث إن التعلم عملية نشطة، إن المعرفة لا يمكن تلقيها من الخارج، وإن المتعلمون ناشطون وليسوا سلبيون بينون

^{٣٢} الذويخ نورة (٢٠١٤) : " الصف المقلوب "، مجلة المعرفة، العدد ٢٣٣.

http://almarefh.net/show_content_sub.php/12/11/18

^{٣٣} Abeysekera, L., & Dawson, P. (2014): " Motivation and cognitive load in the flipped classroom: Definition, rationale and a call for research ", Higher Education Research & Development, 34(1), 1-14.

معارفهم الشخصية من خلال خبرة التعلم ذاتها.^{٣٤} ويتمحور التعلم المعكوس حول المتعلم فهو مركز التعلم، حيث يوفر للمتعلمين فرصة للتعلم بالممارسة، وربط المعرفة الجديدة بالمعرفة القبلية للمتعلم، حيث إن التفاعل بين المعرفة الجديدة والمعرفة القبلية لدى المتعلم يُعد من أهم مكونات التعلم ذي معنى. وجعل عملية التعلم عملية نشطة، حيث يبذل المتعلم جهداً عقلياً في عملية التعلم. وتتطلب تلك العملية النشطة للتعلم كونها مسؤولية المتعلم عن تعلمه وليست مسؤولية المعلم وجعل المتعلم هو محور العملية التعليمية خارج وداخل الفصل. كما أن المتعلم لا يبني معرفته فقط من خلال التعلم الفردي خارج الفصل ولكن كذلك من خلال التفاوض الجماعي مع الآخرين في بيئة تعاونية داخل الفصل، حيث يشترك المتعلمون في بناء المعنى من خلال المناقشات والمفاوضات، وأثناء هذه المناقشات يحاول الأفراد تعديل وتطوير بنيتهم المعرفية لكي يعملوا على انسجامهم مع أفكار أفراد الآخرين.^{٣٥}

كما يرتبط التعلم المعكوس كذلك بالنظرية التواصلية للتعلم والتي تعتبر نظرية تعلم ملائمة للعصر الرقمي، فتمكن من تبادل المعرفة، وتركز على أن التعلم عملية اتصال تعتمد على تنوع الآراء، وأن تنميته أكثر أهمية وتعقيداً، وينبغي الحفاظ على الاتصال لتيسير التعلم المستمر، وتغير دور المعلم والمتعلم في عملية التعليم والتعلم ويقتصر دور العلم بالتركيز على توفير بيئة المعرفة وتزويد المتعلمين بمنظومة ثرية من الأدوات ومصادر التعلم لاستخدامها في إنتاج أفكار جديدة.^{٣٦}

ويعتمد التعلم المعكوس على النظرية المعرفية للتعلم وذلك من خلال استخدام استراتيجيات مختلفة: استراتيجيات تركيز انتباه، واستراتيجيات ربط المعلومات الجديدة بالقديمة، واستراتيجيات للاشتغال على التفكير بمستوياته المختلفة: الدنيا والوسطى والعليا وذلك من خلال معالجة المعلومات بمستويات مختلفة من الصعوبة. وخلق توافق بين مستوى صعوبة المادة المقدمة، وبين

³⁴ Bishop, j., & Verleger, M. (2013): “ The Flipped Classroom: A Survey of the Research“, Paper presented at the 120 ASEE Conference & Exposition. June 23-26, Atlanta, Georgia, USA, p(125).

^{٣٥} غادة النوبى (٢٠١٦): النظرية البنائية مدخل معاصر لتجويد بيئة التعلم، عالم الكتب، القاهرة، مصر، ص (٢٢).

^{٣٦} هشام حسن (٢٠١٧): مرجع سابق، ص (٧٤ - ٧٥).

المستوى المعرفي للمتعلم من خلال مراعاة الفروق الفردية سواء في طرح المحتوى من خلال استخدام أمثلة متنوعة من الحياة اليومية وعرض المعلومات بصيغ وأشكال مختلفة لاستثارة دافعية المتعلمين أو في تصميم الأنشطة التي تراعي مستويات الطلاب المختلفة.

الخطوات المتبعة في التعلم المعكوس:^{٣٧}

يسير التعلم المعكوس في مجموعة من الخطوات المتسلسلة والمرتبطة ببعضها البعض وتتمثل في:

□ خطوات تنفيذ التعلم المعكوس الخاصة بالمعلم:

١- التخطيط:

- تحديد الأهداف بدقة.
- تحديد المهارات التي يتم تلميتها.
- تقسيم الطلاب إلى مجموعات إما متجانسة أو غير متجانسة.
- اختيار المحتوى المناسب.
- اختيار التكنولوجيا المناسبة للتكنولوجي المناسب.
- تحديد المهام والأنشطة داخل وخارج الصف.
- اختيار أسلوب التقويم المناسب.

٢- إعداد المحتوى قبل الصف:

- إعداد وتقديم محتوى في قالب إلكتروني متاح للطلاب قبل الصف الدراسي.

^{٣٧} يمكن الرجوع لكل من:

- هيثم حسن (٢٠١٧): مرجع سابق، ص (١٠٠-٩٦).
- عاطف الشرماني (٢٠١٥): التعلم المدمج والتعلم المعكوس، الطبعة الأولى، دار المسيرة، عمان، الأردن، ص (٢٠٠-١٩٨).
- زكريا القاضي (٢٠١٤): الصف المقلوب، مكتب التربية العربي لدول الخليج، الرياض، السعودية، ص (٢).
- Hockstader, B. (2013): " flipping learning: personalize teaching and improve student learning ", Pearson, (New York: NY), p(10).
http://researchnetwork.pearson.com/wp.content/uploads/flipped_learning.pdf
- Strayer, F. (2007): " The Effects of the classroom flip on the learning environment: a comparison of learning activity in an traditional classroom and a flip classroom that used and intelligent tutoring system ", for the Degree of Doctor of Education, Educational Theory and Practice, School of the Ohio state university, Columbus ,Ohio, USA, p(26).

- ٣- تحديد أنشطة التعلم قبل الصف:
- تحديد نوع المهام والأنشطة الفردية التي سيؤديها الطلاب قبل حضورهم للصف الدراسي.
- ٤- تحديد أنشطة التعلم أثناء الصف:
- حل المشكلات المرتبطة بالحياة اليومية والمواد الأخرى.
- ٥- ممارسة الأنشطة ما بعد الصف:
- اعطاء تكليفات جديدة للاستعداد للدرس الجديد.
- ٦- التقويم التكويني والنهائي:
- فحص مدى تحقيق الأهداف.
 - تقديم التغذية الراجعة.
 - تقويم الدرس.
- خطوات تنفيذ التعلم المعكوس الخاصة بالمتعلم:
- ١- في المنزل:
- يقوم الطالب بمشاهدة الفيديو التعليمي.
 - يدون الطالب الملاحظات والأسئلة خلال مشاهدة الفيلم.
- ٢- في المدرسة:
- يحضر الطالب إلى الحصة بفهم اساسي ليتم الإجابة عن الأسئلة.
 - يقوم المتعلم بمناقشة المعلم في الملاحظات والأسئلة التي دونها أثناء المشاهدة.
- استراتيجيات حديثة مقترحة قائمة على التعلم المعكوس لتدريس مادة الرياضيات بألمانيا:**
- أهداف الاستراتيجية:** تحقيق الأهداف المحددة في المنهج وتنمية الخبرات المتعلقة بالرياضيات المتفق عليها من جميع وزارات محافظات جمهورية ألمانيا المتحدة (KMK Bildungsstandard).
- شرح مراحل وإجراءات تنفيذها:**
- تقييم الحاجيات:** وهذه الخطوة تتضمن استشعار مشكلة أو مشاكل معينة يعاني منها المتعلمين.
- التخطيط المبدئي:**

أ- **خارج الفصل:** تعلم الكتروني من خلال محتوى مقصود على شكل فيديو يطرحه المعلم على الويب.

تدريبات: تدريبات خاصة بالدرس.

- يحصل التلميذ على تدريبات يقوم بحلها بهدف تنمية مهارات التفكير الدنيا المتمثلة في مستويات التذكر والفهم لدى تلاميذ المدارس المتوسطة.

- يحصل التلميذ على تدريبات يقوم بحلها بهدف تنمية مهارات التفكير الأساسية: مهارات التفكير الدنيا والوسطى: المتمثلة في مستويات التذكر والفهم والتطبيق لدى تلاميذ المدارس الممتازة.

محتوى: محدد في المنهج.

ب. **داخل الفصل:** تعلم صفي مباشر.

تدريبات: يقوم المعلم في أول حصة بطرح أنشطة خاصة بمستوى التطبيق لتلاميذ المدرسة المتوسطة وبعدها يتم الاشتغال على مهارات التفكير العليا أما بالنسبة لتلاميذ المدرسة الممتازة فيتم الاشتغال في الحصة على مشكلة أو مسألة رياضية تشتمل على أسئلة خاصة بمهارات التفكير العليا، حيث يقوم المعلم في البداية بشرح الأنشطة وتحديد أهداف الحصة والمهارات التي سيتم تنميتها. **الاستراتيجيات المتبعة في الحصة:** استراتيجيات قائمة على التعلم التعاوني والتشاركي.

الوسائط التعليمية: يمكن الاستعانة بالوسائط التعليمية التالية:

السيبورة التفاعلية، السيبورة البيضاء، الأقلام الفلوماستر، الورق الشفاف (Transparency)، جهاز عرض الشفافات (Over Head Projektor)، أجهزة الحاسوب، (Board Smart).

عرض حلول التدريبات: يتم عرض الحلول المقترحة من طرف التلاميذ بشكل جماعي أو من طرف المعلم.

تغذية راجعة: يتم إمداد التلاميذ بحلول تدريبات مهارات التفكير الوسطى والعليا التي تم عرضها في الفصل سواء من طرف المعلم أو التلاميذ على شكل ملف نصي للاطلاع عليها في البيت عند التحضير للامتحانات.

تكاليف منزلية: يحصل التلاميذ على تكاليف منزلية من المعلم كإعداد للدرس التالي يتم من خلالها الاطلاع على الدرس الجديد وحل الأنشطة المرافقة.

١- استراتيجية مقترحة قائمة على التعلم المعكوس لتدريس مادة

الرياضيات خاصة بالمدارس المتوسطة الألمانية:

تعتبر المدارس المتوسطة بالجمهورية الألمانية الاتحادية مدارس خاصة بالطلاب متوسطة التحصيل، حيث يلتحق بها التلاميذ ابتداءً بعد حصولهم على الشهادة الابتدائية (Grundschule) التي تستغرق أربع سنوات بدرجات متوسطة، وهي صنفين من المدارس: مدرسة (Hauptschule): وهي مدرسة تستغرق فيها الدراسة خمسة سنوات ومعظم طلابها يلتحقون بالمدارس المهنية للقيام بتكوين حرفي يستغرق ثلاثة سنوات يسمح للطلاب الالتحاق بسوق العمل، ومدرسة (Realschule): وهي مدرسة تستغرق فيها الدراسة ستة سنوات ومعظم طلابها يلتحقون بالمدارس المهنية للحصول على شهادة مهنية تسمح لهم الالتحاق بالمدارس العليا لتكوين المهندسين في تخصصهم.

نمط التعلم	مكان التعلم	المحتوى	الأنشطة	الأهداف
تعلم إلكتروني	خارج الفصل	محتوى مقصود على شكل فيديو للاطلاع عليه كواجب منزلي	أنشطة متعلقة بمستويات التذكر والفهم	أهداف عامة: Sachkompetenz: المحتوى العلمي الذي سيتعلمه الطالب Methodenkompetenz: الطريقة التي يستعملها التلميذ عند التعلم Personalkompetenz: التلميذ له القدرة على متابعة تعلمه وتحديد أوجه الضعف لديه والاشتغال عليها وماذا يريد أن يتعلمه
تعلم مباشر	داخل الفصل الحصة الأولى	مناقشة المحتوى	أنشطة متعلقة بمستوى التطبيق	Sozialkompetenz: الخبرة التي يكتسبها التلميذ من خلال التعلم التعاوني في مجموعات والقدرة على مناقشة الآراء والحلول المقترحة. أهداف خاصة بالرياضيات محددة من (KMK Bildungsstandard): إعطاء الحجج: Argumentieren حل المشكلات: Problemlösen Modellieren: إعطاء نموذج وتمثيل المشكلة Darsellungen verwenden: استخدام رسوم توضيحية والقدرة على العرض.
تعلم مباشر	داخل الفصل الحصة الثانية	طرح أمثلة من الحياة اليومية مرتبطة بالمحتوى ومناقشتها	أنشطة مرتبطة بمستويات التفكير العليا	Mit Mathematik symbolisch, formal und technisch umgehen: استخدام رموز رياضية والتمكن من استعمالها.

Kommenzieren:	القدرة على الحوار.			
---------------	--------------------	--	--	--

٢- استراتيجيات مقترحة قائمة على التعلم المعكوس لتدريس مادة الرياضيات خاصة بالمدارس الممتازة الألمانية:

تعتبر المدارس الممتازة بالجمهورية الألمانية الاتحادية مدارس خاصة بالطلاب مرتفعة التحصيل، حيث يلتحق بها التلاميذ ابتداءً بعد حصولهم على الشهادة الابتدائية بدرجات مرتفعة، وهي ما تعرف عندنا باسم التعليم الاعدادي (Sekundarstufe I) والتعليم الثانوي (Sekundarstufe II) وتستغرق الدراسة بها ثمانية سنوات للحصول على شهادة (Abitur) وهي شهادة تعادل شهادة السنوية العامة، تسمح لحاملها الالتحاق بالجامعات.

نمط التعلم	مكان التعلم	المحتوى	الأنشطة	الأهداف
تعلم إلكتروني	خارج الفصل	محتوى مقصود على شكل فيديو للاطلاع عليه كواجب منزلي	أنشطة متعلقة بمستويات التذكر والفهم والتطبيق	أهداف عامة: Sachkompetenz: المحتوى العلمي الذي سيتعلمه الطالب Methodenkompetenz: الطريقة التي يستعملها التلميذ عند التعلم Personalkompetenz: التلميذ له القدرة على متابعة تعلمه وتحديد أوجه الضعف لديه والاشتغال عليها وماذا يريد أن يتعلمه Sozialkompetenz: الخبرة التي يكتسبها التلميذ من خلال التعلم التعاوني في مجموعات والقدرة على مناقشة الآراء والحلول المقترحة. أهداف خاصة بالرياضيات محددة من (KMK Bildungsstandard): إعطاء الحجج: Argumentieren : حل المشكلات Problemlösen Modellieren: إعطاء نموذج وتمثيل المشكلة Darsellungen verwenden: استخدام رسوم توضيحية والقدرة على العرض. Mit Mathematik symbolisch, formal und technisch umgehen: استخدام رموز رياضية والتمكن من استعمالها. Kommenzieren: القدرة على الحوار.
تعلم مباشر	داخل الفصل	مناقشة المحتوى وطرح أمثلة من الحياة اليومية مرتبطة بالمحتوى لمناقشتها	أنشطة مرتبطة بمستويات التفكير العليا	

التعلم التعاوني:

مفهوم التعلم التعاوني والتعلم التشاركي:

بالإضافة إلى الاستراتيجيات السابقة يمكن كذلك استخدام استراتيجيات حديثة قائمة على التعلم التعاوني والتعلم التشاركي في تدريس مادة الرياضيات وذلك في حل المشكلة أو المسألة الرياضية من خلال مجموعات غير متجانسة. ويعرف التعلم التعاوني بأنه "أسلوب تعلم يتم فيه تقسيم التلاميذ إلى مجموعات صغيرة غير متجانسة (تضم مستويات معرفية مختلفة)، يتراوح عدد أفراد كل مجموعة ثلاثة أفراد، ويتعاون فيها طلاب كل مجموعة مع بعضهم بعضاً، بأن يتبادلون الأفكار والآراء والمعلومات التي تساعدهم في تنفيذ المهام المطلوبة، أو حل المشكلات المعروضة عليهم، كما أنه يؤدي إلى زيادة الاعتماد الإيجابي المتبادل بين أعضاء المجموعة وتنمية العديد من المهارات الاجتماعية وذلك تحت توجيه وإرشاد المعلم".^{٣٨}

تعتبر استراتيجيات التعلم التشاركي تطويراً لاستراتيجيات التعلم التعاوني. وهو نمط تعلم نشط قائم على التلميذ وهو من أنماط التعلم الذي يتركز حول المعلم والمتعلم معاً، فالمعلم هو الذي يوجه عملية التعلم، في حين يمارس المتعلمين التعلم بأنفسهم من خلال مشاركة فعالة بالعمل في مجموعات. وعُرف التعلم التشاركي "بأنه استراتيجية تنطوي على العمل في مجموعة من التلاميذ وتتميز بالعمل الجماعي الموجه ذاتياً نحو نشاط تعليمي مشترك".^{٣٩}

ويتميز التعلم التشاركي عن التعلم التعاوني من خلال دور ومشاركة التلميذ في الأنشطة أثناء عملية التعلم، فإذا كان التعلم التعاوني يتم من خلال تقسيم العمل بين المتعلمين حيث كل متعلم هو المسؤول عن جزء من حل المشكلة فإن في التعلم التشاركي يناقشون كل جزء من حل المشكلة، ويساهمون بالأفكار والمناقشة حتى يصلوا إلى توافق في حل المشكلة بأكملها.^{٤٠}

فلسفة التعلم التعاوني:

^{٣٨} شادية تمام و صلاح فواد (٢٠١٦): مرجع سابق، ص (٣٤١).

^{٣٩} ياسر عبدالمنعم (٢٠١٧): التعلم التشاركي القائم على برنامج مايكروسوفت للرياضيات نحو تنمية مهارات حل مشكلات الرياضيات، الطبعة الأولى، دار السحاب، القاهرة، مصر، ص(٥٠).

^{٤٠} ياسر عبدالمنعم (٢٠١٧): مرجع سابق، ص(٥٣).

يعتمد التعلم التعاوني على النظرية البنائية حيث إن التعلم عملية نشطة يبدل فيها المتعلم جهداً عقلياً. ويتمحور التعلم التعاوني على المتعلم، فإن المتعلم يتعلم مع زملائه في الفصل عن طريق التعاون مع بعضهم البعض ومع المعلم ويشتركون في مسؤولية التعلم. ويتحمل المتعلم مسؤولية تعلمه. وتتشابه النظرية الاتصالية مع النظرية البنائية في التأكيد على التعلم التعاوني، وإتاحة الفرصة للمتعلمين للتواصل، والتفاعل فيما بينهم أثناء التعلم. وترتكز على أن التعلم عملية اتصال تعتمد على تنوع الآراء، وتغير دور المعلم والمتعلم في عملية التعليم والتعلم ويقتصر دور المعلم بالتركيز على توفير بيئة المعرفة وتزويد المتعلمين بمنظومة ثرية من الأدوات ومصادر التعلم لاستخدامها في إنتاج أفكار جديدة.

ويعتمد التعلم التعاوني كذلك على النظرية المعرفية، بحيث يتم استخدام استراتيجيات للاشتغال على التفكير بأشكال مختلفة، وهو أسلوب تعلم يتم تشكيل مجموعات تضم مستويات معرفية مختلفة، وذلك من خلال معالجة المعلومات بمستويات مختلفة الصعوبة حتى يتم توافق بين المادة والمستوى المعرفي للطلاب وتصميم أنشطة مختلفة الصعوبة تراعي الفروق الفردية ومستويات الطلاب المختلفة.

استراتيجيات حديثة قائمة على التعلم التعاوني والتعلم التشاركي لتدريس مادة الرياضيات بألمانيا: □ **استراتيجية التعلم المتمايز:**

كما يمكن الاستفادة من استراتيجية التعلم المتمايز من خلال مجموعات متجانسة بإجراءات وأنشطة وعمليات متنوعة لنفس الهدف. ويقصد بها ابتكار طرق متعددة توفر للطلبة على اختلاف قدراتهم وخبراتهم وميولهم واهتماماتهم واحتياجاتهم التعليمية فرصاً متكافئة لفهم واستيعاب المفاهيم واستخدامها في مواقف الحياة اليومية.^{٤١}
خطوات التدريس وفق التعلم المتمايز: ^{٤٢}

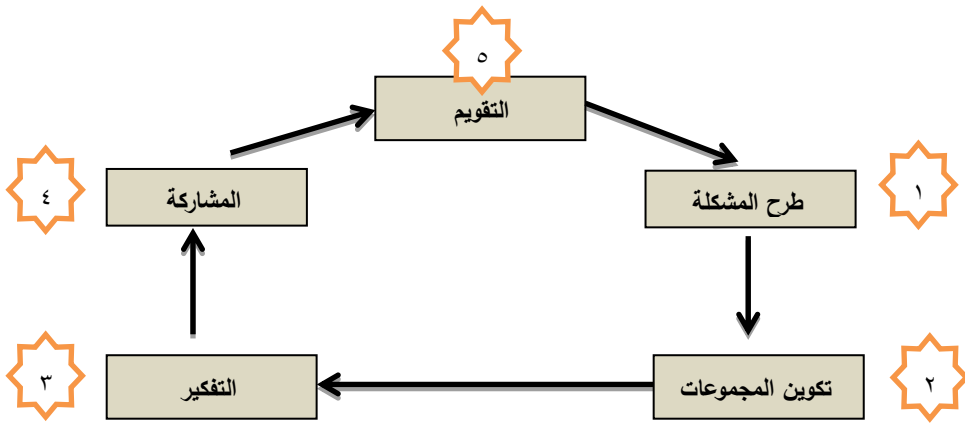
يحدد المدرس المهارات والقدرات الخاصة بكل طالب محاولاً الإجابة عن السؤالين:

^{٤١} إيمان لطفي (٢٠١٧): التعلم النشط والتدريس المتمايز، الطبعة الأولى، عالم الكتب، القاهرة، مصر، ص (٦٤-٦٥)

^{٤٢} http://teaching-strategies.blogspot.com/2015/04/blog-post_14.html/09/10/2018

- ١- ماذا يعرف كل طالب؟
- ٢- ماذا يحتاج كل طالب؟
- يختار المعلم استراتيجيات التدريس الملائمة لكل طالب أو مجموعات من الطلبة والتعديلات التي يضعها لجعل الاستراتيجيات تلائم هذا النوع
- يحدد المهام التي يقوم بها الطلبة لتحقيق أهداف التعلم.
- استراتيجية (Placemat):^{٤٣}
- تعد استراتيجية (Placemat) أحد الاستراتيجيات الحديثة التي يمكن تطبيقها في تدريس الرياضيات وهي استراتيجية تطبق في مجموعات وتمر بخمسة خطوات، وهي كالتالي:
- ١- طرح المشكلة: يقوم المعلم بطرح المشكلة أو المسألة الرياضية على الطلاب.
- ٢- تكوين مجموعات: في هذه الخطوة يطلب المعلم من المتعلمين أن ينقسموا إلى مجموعات.
- ٣- التفكير:
- كل طالب يفكر لوحده في حل المهام.
- تبادل الأفكار خلال المجموعة.
- ٤- المشاركة: هنا يطلب المعلم من المجموعات عرض الحلول ومشاركة الأفكار التي توصلوا إليها مع زملائهم في الصف.
- ٥- التقويم: في هذه المرحلة يقوم المعلم بتقويم المتعلمين باستخدام الاختبارات القصيرة أو المناقشة في تحديد مستوى فهم المتعلمين من خلال تقييم إجاباتهم، ويشارك المتعلمين في تقييم أنفسهم.
- ويوضح الشكل التالي من اقتراح الباحث خطوات استراتيجية (Placemat) في التعلم المعكوس:

⁴³ Wolfgang, M. (2011): **Methoden für den Unterricht: Kompakte Übersichten für Lehrende und Lernende**, Schöningh, Darmstadt, Germany, p p (245-250).



شكل (6): خطوات استراتيجية (Placemat) في التعلم المعكوس

وينقسم تطبيقها إلى ثلاثة مراحل:

المرحلة الأولى:

- تحديد الوقت.
- ممنوع الكلام.
- كل طالب يشتغل بمفرده.
- المجموعة تجلس على شكل دائرة.

المرحلة الثانية:

- مسموح الكلام.
- كل فرد من المجموعة يعرض أفكاره وحله المقترح في المكان المخصص.
- جمع الأفكار كلها من المشاركين الأربعة وعرضها كحل جماعي.

المرحلة الثالثة:

- كل المجموعات تعرض حلولها.
 - الكل يسمع للحل المعروض من المجموعة.
- والشكل التالي يوضح كيفية مشاركة أفراد المجموعة مع بعضهم:

مشارك ٢ الحل المقترح الثاني	مشارك ١ الحل المقترح الأول
مشارك ٤ الحل المقترح الرابع	مشارك ٣ الحل المقترح الثالث

الحل الجماعي

شكل (7): أدوار أفراد المجموعة في استراتيجية (Placemat)

□ استراتيجية المراجعة الأسبوعية (Wochenplan):^{٤٤}

تعد استراتيجيات المراجعة الأسبوعية (Wochenplan) من الاستراتيجيات الحديثة التي يتم استخدامها حالياً في المدارس الألمانية، بهدف جعل المتعلم هو محور العملية التعليمية وتحمل مسؤولية تعلمه بنفسه، وأن يتعلم كيف يتعلم، وأن يُقوم نفسه بنفسه. ويمكن تطبيقها في تمط التعلم المعكوس بفعالية في الحصة الصفية.

يحصل الطلاب في بداية الحصة على أنشطة خاصة بمهارات التفكير العليا التي يتم إنجازها إما بشكل فردي أو ثنائي أو جماعي. كما يحصل الطالب على ورقة الحل، حيث يستطيع من خلالها أن يُقوم نفسه بنفسه أو يُقوم ورقة طالب آخر.

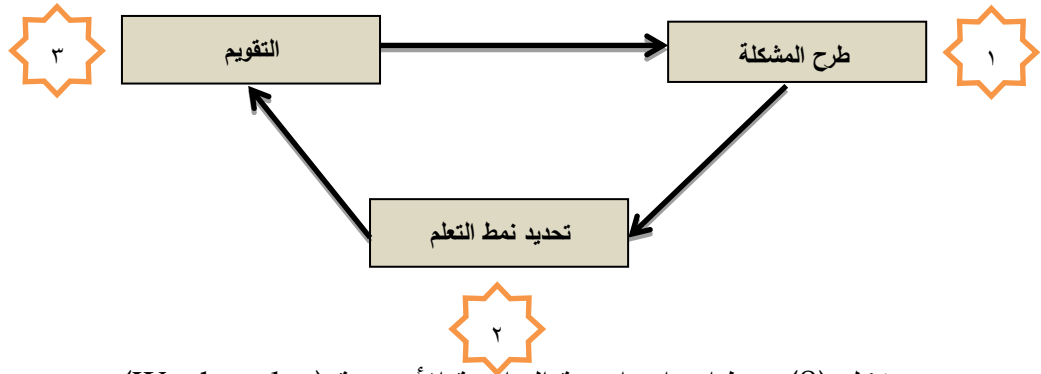
ويتمثل دور المعلم في التصميم الجيد للأنشطة وتحضير الأدوات اللازمة، ودعم عمليات التعلم الذاتية، وتحديد كيفية الاشتغال على الأنشطة إما بشكل فردي أو زوجي أو جماعي، كما أنه يمكن تقويم الواجبات من حين إلى آخر. بالإضافة إلى تقديم المساعدة عند الضرورة القصوى إلى جانب التوجيه والإرشاد والمراقبة.

وتعد استراتيجيات المراجعة الأسبوعية (Wochenplan) أحد الاستراتيجيات الحديثة التي يمكن تطبيقها في تدريس الرياضيات وتتم بثلاثة خطوات، وهي كالتالي:














- ١- توزيع الأنشطة: (المراجعة الأسبوعية رقم ١) وهي عبارة عن أداة خاصة بالاستراتيجية يتم من خلالها تحديد موضوع الحصة والأسئلة المتفاوتة الصعوبة والخاصة بمهارات التفكير العليا والزمن المخصص لكل سؤال بالإضافة إلى الأشكال التي تحدد نمط التعلم وكيفية التقويم.
- ٢- تحديد نمط التعلم: فردي، زوجي أو جماعي.
- ٣- تحديد طريقة التقويم: تقويم ذاتي أو من طرف الآخر (الأقران أو المدرس).

ويوضح الشكل التالي من اقتراح الباحث خطوات استراتيجية المراجعة الأسبوعية (Wochenplan) في تدريس الرياضيات:




⁴⁴ <https://www.ostseeraeuberbande.de/wochenplan-mit-5-punkte-strategie/15/11/18>






شكل (8): خطوات استراتيجية المراجعة الأسبوعية (Wochenplan) ويوضح الشكل التالي أداة استراتيجية المراجعة الأسبوعية:^{٤٥}

المراجعة الأسبوعية رقم ١						
Aufgaben:		أنشطة				
Mathematik	Thema der Woche: موضوع هذا الأسبوع					
	1	 اسئلة Level 1 أقل تعقيدا			Zeitvorgabe: الوقت المحدد 15 Min. Ich benötigte: أحتاج إلى ___ Min.	
	2	 اسئلة متوسطة التعقيد Level 2			Zeitvorgabe: 15Min. Ich benötigte: ___ Min.	
3	 اسئلة أكثر تعقيدا Level 3			Zeitvorgabe: 15 Min. Ich benötigte: ___ Min.		

ويتم اختيار الشكل المناسب من طرف المعلم الذي يناسب نمط التعلم ، وهو إما فردي أو زوجي أو جماعي .

	EA	عمل فردي
	PA	عمل زوجي
	GA	عمل جماعي

هنا يتم اختيار الشكل المناسب لعملية التقويم، وهو إما تقويم ذاتي أو من طرف الآخر .

تقويم ذاتي (يقوم الطالب نفسه بنفسه)	Wird vom Schüler selbst Korregier	
تقويم النشاط من طرف طالب آخر	Wird vom Mitschüler Korregiert	
تقويم النشاط من طرف المعلم	Wird vom Lehrer Korregiert	

شكل (9): أداة استراتيجية المراجعة الأسبوعية (Wochenplan)

□ استراتيجية (Thayer):^{٤٦}

كما تعد كذلك استراتيجية (Thayer) من الاستراتيجيات الحديثة الممكن تطبيقها في تدريس الرياضيات. وتعتبر هذه الاستراتيجية نسخة قديمة لمفهوم التعلم المقلوب حيث كان يطلب من الطلاب الاطلاع على المحتوى في البيت من خلال الكتاب وتدوين أسئلتهم لطرحها في الفصل للإجابة عليها سواء من طرف الأقران أو المعلم.

وقد تم تطويرها من طرف (Bob Anderson) وسماها "Thayer Classroom"، حيث طبقها في مادة الرياضيات لتنمية مهارات التحليل والتقويم بهدف تنمية التفكير الناقد للطلبة.

تنسب هذه الاستراتيجية إلى الكولونيل (Colonel Sylvanus) Thayer الذي كان معلماً بالأكاديمية العسكرية من سنة ١٨١٧ - ١٨٢٢ بمنطقة "Point

⁴⁶ Jeffrey, L., & Merrill, B. (2010): " The Thayer Method: A Novel Approach to Teaching Biochemistry Biochemical ", Biochemical Education Journal, 22(1), 15-15.

West" في مدينة نيويورك. وتحت على التعلم الذاتي وتجعل التعلم متمركزا حول المتعلم. بحيث يكون الطالب هو محور العملية التعليمية ومسئولا عن تعلمه ويعلم نفسه بنفسه.

كان يطلب من الطلاب تحضير الدرس في البيت وتدوين الأسئلة لطرحها في الفصل من أجل الاجابة عنها من طرف الأقران والمعلم. وبعدها يبدأ المعلم بطرح الأسئلة بطريقة تدريجية ومناقشتها مع الطلاب للتأكد مدى فهم الطلاب للمادة.

وتتميز هذه الاستراتيجية بعدة مميزات ومن بينها: جعل التعلم تعلما نشطا، كما إنها تشجع على الحوار والنقاش والتعبير الشفوي حيث يعبر الطلاب عن أفكارهم ويلخصون ما تم تعلمه في البيت يتمثل هدف الاستراتيجية في خلق نقاش في الحصة الصفية لفحص مدى فهم ما تعلموه الطلاب للمادة.

وقد تم تطويرها من طرف (Bob Anderson) وسماها " Thayer Classroom"، حيث طبقها في مادة الرياضيات لتنمية مهارات التحليل والتقييم بهدف تنمية التفكير الناقد للطلبة.

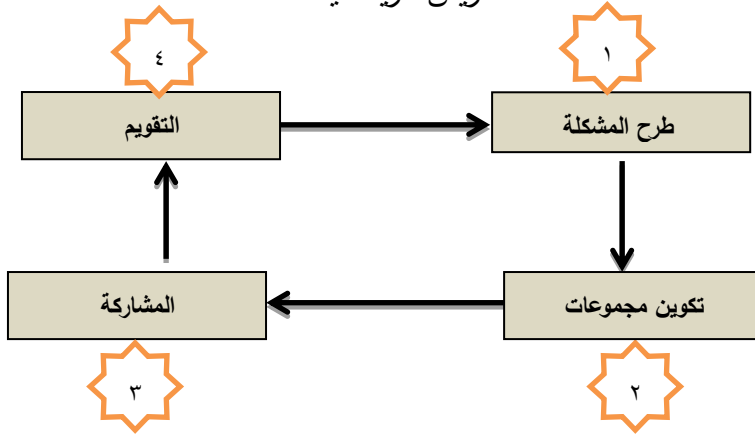
هدف استراتيجية (Thayer) لا ينحصر فقط في فهم وتطبيق ما تعلموه في البيت أو في عرض الحل الذي توصلوا إليه في الحصة الصفية أمام الطلاب بل على طلاب المجموعة شرح المشكلة الرياضية وتحديد المعطيات المتوفرة فيها وتحديد العلاقات الرياضية المستخدمة وشرحها وكيف توصلوا إلى الحل وعرض طريقة الحل، وهكذا يمكننا التوجه إلى تعلم أكثر عمقا وأوسع أفقا من خلال صف محوره الطالب، والعمل على تكوين العلاقات بين الطلاب.

بعد تقسيم الطلاب إلى مجموعات متجانسة أو غير متجانسة يتم توزيع المهام في بداية الحصة على المجموعات في شكل مسائل أو مشكلات رياضية على الطلاب لحلها.

وتعد استراتيجية (Thayer) أحد الاستراتيجيات الحديثة التي يمكن تطبيقها في تدريس الرياضيات وتتم بأربع خطوات، وهي كالتالي:

- ١- طرح المشكلة: يقوم المعلم بطرح المشكلة أو المسألة الرياضية على الطلاب التي تشتمل على أسئلة خاصة بمهارات التحليل والتقييم.
- ٢- تكوين مجموعات: في هذه الخطوة يطلب المعلم من المتعلمين أن ينقسموا إلى مجموعات.

- ٣- المشاركة: هنا يطلب المعلم من أحد المجموعات عرض الحلول ومشاركة الأفكار التي توصلوا إليها مع زملائهم في الصف.
- ٤- التقويم: في هذه المرحلة يقوم المعلم بتقويم المتعلمين باستخدام الاختبارات القصيرة أو المناقشة في تحديد مستوى فهم المتعلمين من خلال تقييم إجاباتهم، ويشترك المتعلمين في تقييم أنفسهم.
- ويوضح الشكل التالي من اقتراح الباحث خطوات استراتيجية (Thayer) في تدريس الرياضيات:



شكل (10): خطوات استراتيجية (Thayer)

المراجع

أولاً-المراجع العربية:

- ١- أحمد حسين اللقاني، علي أحمد الجمل (٢٠١٣): معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس، الطبعة الثالثة، عالم الكتب، القاهرة، مصر.
- ٢- أحمد سليم الحمصي، سعيد عبداللطيف ضناوي (٢٠١٥): الرافد معجم الناشئة اللغوي، المؤسسة الحديثة للكتاب، بيروت، لبنان.
- ٣- أحمد عودة القرارة (٢٠٠٩): تصميم التدريس رؤية تطبيقية، دار الشروق، عمان، الأردن.
- ٤- أحمد النجدي وآخرون (٢٠٠٥): اتجاهات حديثة في تعليم العلوم في ضوء المعايير العلمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر.
- ٥- إيمان لطفي (٢٠١٧): التعلم النشط والتدريس المتميز، الطبعة الأولى، عالم الكتب، القاهرة، مصر.
- ٦- جابر عبدالحميد (٢٠٠٦): حجرة الدراسة الفارقة والبنائية، عالم الكتب، القاهرة، مصر.
- ٧- حسن البائع والسيد عبدالمولي (٢٠٠٩): التعلم الإلكتروني الرقمي: النظرية - التصميم - الانتاج، دار الجامعة الجديدة، الاسكندرية، مصر.
- ٨- حسن حسين زيتون وكمال عبدالحميد زيتون (٢٠٠٣): التعليم والتدريس من منظور النظرية البنائية، عالم الكتب، القاهرة، مصر.
- ٩- حسن حسيني جامع (٢٠١٠): تصميم التعليم، دار الفكر العربي، عمان، الأردن.
- ١٠- حمد عطية خميس (٢٠٠٣): عمليات تكنولوجيا التعليم، دار الكلمة، القاهرة، مصر.
- ١١- حنان علي أحمد الغامدي (٢٠١١): " أساليب التعلم المفضلة لدى طلبة بطاء التعلم في المدارس المتوسطة بدولة الكويت: دراسة وصفية مقارنة في بعض المتغيرات الديمجرافية "، مجلة العلوم التربوية والنفسية، البحرين.
- ١٢- الذويخ نورة (٢٠١٤): " الصف المقلوب "، مجلة المعرفة، العدد ٢٣٣.

- زكريا القاضي (٢٠١٤): الصف المقلوب، مكتب التربية العربي لدول الخليج، الرياض، السعودية.
- ١٣- السيد عبدالمولى أبو خطوة (٢٠١٠): " مبادئ تصميم المقررات الالكترونية المشتقة من نظريات التعلم وتطبيقاتها التعليمية "، المؤتمر المنعقد بمركز زين للتعلم الإلكتروني، جامعة البحرين بعنوان دور التعلم الإلكتروني في تعزيز مجتمعات المعرفة، ٦ - ٨ أبريل، ص ١١.
- ١٤- شادية عبدالحليم تمام وصلاح أحمد فؤاد صلاح (٢٠١٦): الشامل في المناهج وطاق التعليم والتعلم الحديثة، الطبعة الأولى، دار دبيونو للتفكير، عمان، الأردن.
- ١٥- عاطف أبو حميد الشرمان (٢٠١٥): التعلم المدمج والتعلم المعكوس، الطبعة الأولى، دار المسيرة، عمان، الأردن.
- ١٦- عبد الحافظ سلامه (٢٠٠٣): تصميم التدريس، سلسلة تقنيات التعليم، دار الخريجي للنشر والتوزيع، الرياض، السعودية.
- ١٧- عبدالرحمن الهاشمي، طه الدليمي (٢٠٠٨): استراتيجيات حديثة في فن التدريس، دار الشروق عمان، الأردن.
- ١٨- عزو إسماعيل عفانة ومحمد سلمان أبو الملوح (٢٠٠٦): " أثر استخدام بعض استراتيجيات النظرية البنائية في تنمية التفكير المنظومي في الهندسة لدى طلاب الصف التاسع الأساس بغزة"، كلية التربية، الجامعة الإسلامية.
- ١٩- غادة حسني النوبي (٢٠١٦): النظرية البنائية: مدخل معاصر لتجويد بيئة التعلم، الطبعة الأولى، عالم الكتب، القاهرة، مصر.
- ٢٠- غادة عبدالله العمودي (٢٠٠٩): البرمجيات الاجتماعية في منظومة التعلم عبر الويب: الشبكات الاجتماعية نموذجاً، المؤتمر الدولي الأول للتعلم الإلكتروني والتعلم عن بعد، بعنوان صناعة التعلم للمستقبل، الرياض، ١٦ - ١٨ مارس.
- ٢١- غادة النوبي (٢٠١٦): النظرية البنائية مدخل معاصر لتجويد بيئة التعلم، عالم الكتب، القاهرة، مصر.
- ٢٢- محمد الباتع محمد عبد المعطي (٢٠١٥): توظيف تكنولوجيا الويب في التعليم، المكتبة التربوية، الاسكندرية، مصر.

- ٢٣- محمد السيد علي الكسباني (٢٠١٠): مصطلحات في المناهج وطرق التدريس، مؤسسة حورس الدولية، الاسكندرية، مصر.
- ٢٤- مصون نبهان جبريني (٢٠١٠): " نظام تفاعلي ذكي من أجل التعليم على الشبكة العنكبوتية"، رسالة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة حلب، سوريا.
- ٢٥- هناء عودة (٢٠٠٧): المناهج والتعليم الإلكتروني، الدار المصرية اللبنانية، القاهرة، مصر.
- ٢٦- هيثم حسن (٢٠١٧): التعليم المعكوس، الطبعة الأولى، دار السحاب، القاهرة، مصر.
- ٢٧- ياسر عبدالمنعم (٢٠١٧): التعلم التشاركي القائم على برنامج مايكروسوفت للرياضيات نحو تنمية مهارات حل مشكلات الرياضيات، الطبعة الأولى، دار السحاب، القاهرة، مصر.

ثانياً- المراجع الأجنبية:

- 29- Abeysekera, L., & Dawson, P. (2014): "Motivation and cognitive load in the flipped classroom: Definition, rationale and a call for research", Higher Education Research & Development, 34(1),1-14.
- 30- Alexander Sch. (2017): Die Effekte von Selbsterklärungsaufforderungen im Flipped Learning, Erste Ausgabe, Akademiker Verlag, Saarbrücken, Germany, S(9). http://almarefh.net/show_content_sub.php/
- 31- Aliain T., Claire H. (2015): Pedagogie de l' activite' : pour une nouvelle classe inverse'e, Theorie et pratique du trvai d'apprendre , esf Editeur, Que'bec, Canada.
- 32- Benno V. (2017) : Flipped Classroom: Neue Formen von Blended Learning an Hochschulen, Erste Ausgabe, Utb., Stuttgart, Germany.
- 33- Bishop, j. & Verleger, M. (2013): "The Flipped Classroom: A Survey of the Research", Paper presented at the 120 ASEE Conference & Exposition. June 23-26, Atlanta, Georgia, USA.

-
- 34- Brame C. (2013) : "Flipping the Classroom". Retrieved 2 September, 2013, from:
http://cft.vanderbilt.edu/teaching_guides/teaching_activities/flipping-the-classroom
- 35- Chung T. C. (2001): The Interpretation construction design model for teaching science and its applications to internet-based instruction in Taiwan, International Journal of Education Development, 21. 404.
- 36- Hockstader, B. (2013): “flipping learning: personalize teaching and improve student learning”, Pearson, (New York: NY).
http://researchnetwork.pearson.com/wp.content/uploads/flipped_learning.pdf
- 37- http://teaching-strategies.blogspot.com/2015/04/blog-post_14.html
- 38- <https://www.gymolching.de/index.php/kontakt.html>
- 39- <https://www.ostseeraeuberbande.de/wochenplan-mit-5-punkte-strategie>
- 40- Jeffrey, L., & Merrill, B. (2010): “ The Thayer Method: A Novel Approach to Teaching Biochemistry Biochemical ”, Biochemical Education Journal, 22(1), 15-15.
- 41- Lesgold A. (2004): “Contextual requirements for constructivist learning”, International Journal of Educational Research, 41, 499.
- 42- Siemens, G. (2005): “Connectivism A Learning Theory for the Digital Age”. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, Volume (2), 5-8.
- 43- Strayer, F. (2007):“The Effects of the classroom flip on the learning environment: a comparison of learning activity in an traditional classroom and a flip classroom that used and intelligent tutoring system ”, for the Degree of Doctor of Education, Educational Theory and Practice, School of the Ohio state university, Columbus ,Ohio, USA.

- 44- Wolfgang, M. (2011): Methoden für den Unterricht: Kompakte Übersichten für Lehrende und Lernende, Schöningh, Darmstadt, Germany.
- 45- Wheatley G. H. (1993): "Constructivism Perspectives on science and Mathematics ", Science Education, 75, 9-13.
- 46- Lutz & Jenny (2016) : **Flipped Classrooms for Legal Education** ,Springer, Hong Kong, China.