

<b>مداخل واستراتيجيات في تدريس الرياضيات بالتعليم الثانوي</b>		
<b>Approaches and strategies in teaching mathematics in secondary education</b>		
<b>Approches et stratégies d'enseignement des mathématiques dans l'enseignement secondaire</b>		
Pr/Hadid youcef		أ.د. حديد يوسف
Laboratory of psychology, education and community issues university of jijel	y.hadid@yahoo.fr	مخبر علم النفس والتربية وقضايا المجتمع جامعة جيجل

ملخص:

تعتبر الرياضيات من بين المواد الدراسية التي تحظى باهتمام خاص من قبل رجال التربية والتعليم، نظرا لخاصيتها التجريدية وتعقد مفاهيمها وقوانينها وبالتالي تعقد طرائق تدريسها، لذلك أنصب جهد التربويين ومصممي مناهج المادة في البحث عن أفضل الأساليب والاستراتيجيات لتدريسها وتيسير فهمها لدى الطلاب. وبعد التحول من المدخل السلوكي إلى المدخل البنائي المعرفي برزت استراتيجيات حديثة لتدريس مادة الرياضيات في مختلف مراحل التعليم.

الكلمات المفتاحية: مداخل تربوية، استراتيجيات التدريس، مادة الرياضيات. التعليم الثانوي.

### Summary

*Mathematics is among the subjects that receive special attention by education men, due to its abstraction and the complexity of its concepts and laws and thus complicate its teaching methods, Therefore, the effort of educators and course curriculum designers was focused on searching for the best methods and strategies to teach and facilitate their understanding among students.*

*After the shift from the behavioral approach to the cognitive constructive approach, new strategies have emerged to teach mathematics in various stages of education.*

**Key words:** educational approaches, teaching strategies, mathematics. Secondary education.

**Résumé**

*Les mathématiques font partie des matières qui reçoivent une attention particulière de la part des hommes d'éducation, en raison de son abstraction et de la complexité de ses concepts et lois et compliquent ainsi ses méthodes d'enseignement, Par conséquent, l'effort des éducateurs et des concepteurs de programmes de cours s'est concentré sur la recherche des meilleures méthodes et stratégies pour enseigner et faciliter leur compréhension parmi les étudiants.*

*Après le passage de l'approche comportementale à l'approche constructive cognitive, de nouvelles stratégies sont apparues pour enseigner les mathématiques à différents stades de l'enseignement.*

**Mots clés:** approches pédagogiques, stratégies d'enseignement, mathématiques. enseignement secondaire.

مقدمة

تعاني الدول العربية ومنها الجزائر من ضعف مستوى التلاميذ في مادة الرياضيات وتدني التحصيل العلمي لهذه المادة في كل المستويات التعليمية ومنها مرحلة التعليم الثانوي، بالإضافة إلى ضعف الإقبال على التوجيه نحو شعب الرياضيات بسبب الاتجاه السلبي نحوها عند التلاميذ. وما زال تدريس الرياضيات في الدول العربية يعاني من صعوبات جمة أدت إلى ضعف التحصيل مقارنة بالدول المتقدمة ومنها اليابان وهولندا وسنغافورة وهذا ما أشارت إليه نتائج الامتحانات الدولية في مادة الرياضيات لسنوات 1991-1999-2004. (الدراسة الدولية في الرياضيات والعلوم TIMSS-RK، 1999-2004).

وقد يكون السبب في تدني التحصيل الدراسي لمادة الرياضيات أساليب التدريس التي يتبعها معلمو هذه المادة. بالإضافة إلى سوء توجيه الطلاب نحو الرياضيات والشعب المرتبطة بها في مرحلة التعليم الثانوي، ومهما يكن فإن لمعلم الرياضيات دور كبير في رفع مستوى التحصيل العلمي للطلاب في هذه المادة من خلال استعماله لمهارات التفكير العلمي وإتقانه لاستراتيجيات تدريس المادة بالإضافة إلى تشجيع طلبته على التفكير العلمي الابتكاري.

## مداخل واستراتيجيات في تدريس الرياضيات بالتعليم الثانوي

والرياضيات كمادة دراسية هي تطويع قام به الرياضيون التربويون للرياضيات كعلم لجعلها قابلة للاستيعاب والفهم من جانب التلاميذ في عمر زمني معين وبقدرات عقلية. بمعنى آخر فالرياضيات كمادة دراسية تحتوي في جوهرها على المفاهيم الأساسية لعلم الرياضيات ولكن لتبسيطها حتى تلائم خصائص المتعلم الذي يمر بمرحلة معينة وتناسب خلفيته الرياضية حيث يكون المهم أن يكتسب المعلم كيفية إجراء العمليات الاستيعابية البسيطة التي يمكن بواسطتها اشتقاق بعض النتائج من معلومات رياضية متاحة لديه. (الناطور، 2011، 21).

تستخدم مصطلحات عديدة ومتداخلة فيما بينها للحديث عن ممارسة عملية التدريس، حيث نستعمل مصطلح الطريقة ونقصد بها تنظيم بيئة التعلم وسلوك المعلم وكيفية تفاعله مع تلاميذه. كما نستعمل أيضا مصطلح استراتيجية التدريس ونقصد بها التحركات المتتابعة التي يتبعها المعلم لتحقيق أهداف محددة. وهناك مصطلح ثالث وهو مدخل التدريس ويقصد به في معظم الحالات الطريقة التي يتم بها تنظيم محتوى المنهج عند تدريسه. والمصطلحات الثلاثة متداخلة وبينها عناصر مشتركة، كما وأن الكثير من الأدبيات تستخدمها بدون تحديد لأي منها وتعاملها معاملة المترادفات. وبغض النظر عن أوجه الاتفاق والاختلاف فيها، فإن الأمر يتعلق بالطريقة أو الأسلوب التي يقدم بها المعلم مادته بقصد أن يتعلم التلميذ، فالهدف الأساسي هو التعلم وأن الاستراتيجية والطريقة والمدخل هي وسائل للغاية الأساسية وهي أن يتعلم التلميذ (عبيد، 2004، 153).

وتدرس الرياضيات في مختلف مراحل التعليم باستراتيجيات وطرق خاصة تتلاءم مع الطبيعة المجردة للرياضيات كمادة دراسية، باستخدام المدخل السلوكي والمدخل البنائي في التعلم، غير أنه ونظرا للتحول الذي طرأ على استخدامات هذه المداخل في منظومات التعليم العالمية والانتقال من المقاربة السلوكية إلى المقاربة البنائية المعرفية، برزت وبقوة استراتيجيات تدريس مناسبة لتدريس مادة الرياضيات كتطبيقات عملية للبنائية المعرفية.

فماهي أهم المداخل التربوية المعاصرة في تدريس الرياضيات؟ وماهي الاستراتيجيات

المستنبطة منها المستخدمة في تعليم وتعلم الرياضيات؟

## 1-مدخل في تدريس الرياضيات

يستخدم مصطلح المدخل في مواقف مثل المدخل التكاملي حيث تقدم الرياضيات أو بعض موضوعاتها متكاملة مع مادة أخرى مثل الفيزياء، هناك أيضا مدخل البنية الرياضية المبني على مسلمات المنطق الرياضي الشكلي والذي سبق أن تبنته الرياضيات الحديثة في أوائل السبعينيات حيث كان المنهج ينظم حول بنى رياضية عامة مثل الزمرة والحقل وميدان التكامل. وهناك أيضا المدخل البيئي حيث تكون البيئة ومشكلاتها هي الموضوع الأساسي الذي تتمحور حوله الأنشطة الرياضية من مفاهيم ومهارات وعلاقات، وهناك مدخل التحويلات في تدريس الهندسة الاقليدية والمقصود به البداية بالتحويلات الهندسية (الانعكاس والدوران والانتقال ومركباتها) لتدريس هندسة إقليدس والبرهنة عليها. هناك أيضا المدخل الموديولي (Modules) حيث ينظم محتوى المنهج في موديولات كل منها ذاتي التكامل: (أهداف ومحتوى وأساليب تدريس وأنشطة ووسائط تعليم وطرق تقويم)، ويترك للمعلم الاختيار والتتابع المناسب لتلاميذه، وقد يشترك التلاميذ في ذلك بالتفاوض بين المعلم والتلاميذ (عبيد، 2004، 153).

وسنحاول التعرض إلى بعض المداخل في تدريس الرياضيات التي تجمع بين تنظيم المحتوى وطريقة التدريس والتي يمكن اعتبارها مداخل معاصرة تتبناها اغلب النظم التعليمية في الوقت الحاضر وهي:

### أولا: التعليم الحلزوني.

وضعت نظرية برونر أمام مصممي المناهج الدراسية تصورا لما يجب أن يكون عليه المنهج الدراسي، وهو ما أطلق عليه برونر المنهج الحلزوني كتطبيق لفرضيته المشهورة المثيرة للجدل التي تنص على أنه يمكن أن ندرس أي موضوع لأي أحد عند أي عمر إذا قدم بطريقة أمينة (مناسبة للمرحلة العقلية التي يقع فيها الطالب). (ميرفت محمود محمد ، 2005، 23) ، وانطلاقا من هذا المبدأ ، يقترح برونر تنظيم كتب الرياضيات بطريقة حلزونية ، حيث تنظم المفاهيم الرياضية الأساسية ذات الطبيعة التتابعية ، أي التي يمكن تكرارها عبر الفصول الدراسية ، بحيث تقدم عند مستويات مختلفة ومتدرجة من التجريد والتعميم ، بشرط مراعاة خصائص النمو العقلي للطلاب في كل مستوى يتم تقديم المفهوم فيه ، فينشأ عن ذلك في نهاية المطاف صورة واضحة ومتكاملة لبنية الرياضيات لدى الطالب .وبناء على ذلك فإنه ينبغي

## مداخل واستراتيجيات في تدريس الرياضيات بالتعليم الثانوي

العمل على تبسيط المفهوم إلى مستوياته المتدرجة من قبل المتخصصين في الرياضيات وطرق تدريسها. (السر وأخرون ، 2007 ، 180-181).

وتقوم فكرة المنهج الحلزوني على تقديم المادة الدراسية للمتعلم في المراحل التعليمية المختلفة بصورة متكررة ومتدرجة في التعقيد وفق ما يسمح به نموه العقلي في مراحلها المختلفة بصورة متكررة ومتدرجة في التعقيد وفق ما يسمح به نموه العقلي في مراحلها المختلفة فينشأ عن ذلك في نهاية المطاف صورة واضحة ومتكاملة لبنية العلم لدى المتعلم. وبناء على ذلك ينبغي العمل على تبسيط المفهوم إلى مستوياته المتدنية من قبل المتخصصون في المادة الدراسية. وبالتالي فإن كل مفهوم يمكن أن يناسب الطلبة في مرحلة معينة إذا تم تدريجه في مستويات مختلفة وبشكل مناسب، لذلك فإن برونر كان يؤكد على ترجمة المفهوم إلى المستويات المعرفية الثلاثة (المحسوسة – الصور الذهنية – التمثيل الرمزي). (ميرفت محمود محمد، 2005، 23)

عندما يتم وضع المنهاج يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار سهولة العودة إلى الأفكار الأساسية السابقة والبناء عليها حتى يتمكن التلميذ من إدراك الموضوع بصيغته الكاملة التي تبقى وتستمر معه ويعود إليها عند الحاجة، وكلما كان هناك مجال لمزيد من التعمق. وقد أهتم برونر بمحتوى المنهاج وبتحديد الطريقة للحكم على مدى كفاية هذا المحتوى. فعلى سبيل المثال إذا أردنا أن نحكم على صلاحية موضوع من الموضوعات التي تدرس في المدارس الابتدائية فعلينا أن نسأل أنفسنا فيما إذا كان من شأن هذا الموضوع عندما يتم التوسع فيه أن يكون جذيرا بمعرفة الطالب البالغ، وإذا كانت معرفته له وهو صغير تساعد على أن يكون أفضل مما كان وهو طفل. فإذا كان الجواب في كلتا الحالتين بالنفي أو كان الجواب مهما فإن مثل هذا الموضوع لا يكون له أثر سوى تشويش المناهج وتكديسها. (أبو السميد، 2007 ، 680-681)

وفي المدرسة الجزائرية أصبحت مناهج مادة الرياضيات في كل المراحل والمستويات التعليمية تقدم وفق المقاربة بالكفاءات، وتدرس للتلاميذ باستعمال مدخل التعليم الحلزوني. والتعليم الحلزوني نموذج تقدم فيه المفاهيم الرياضية والمبادئ الموافقة لها في مراحل مختلفة من النمو للتلميذ، على أن يعرف ويمثل كل مفهوم بطريقة صحيحة تناسب النمو العقلي والنفسي لتلاميذ تلك المرحلة، ثم يعاد تقديم نفس المفهوم ولكن بتمثيل أوسع وأشمل

وأرقى، فيصاغ تعريف ذلك المفهوم من جديد بالاعتماد على التعريف السابق له، بهدف تمكين التلميذ من توظيفه في مواقف جديدة لم يكن يتسنى له معالجتها قبل هذه المرحلة. ومن المؤكد أنه لا خلاف بين التربويين حول عدم قدرة التلميذ على تعلّم مفهوم رياضي ما على درجة عالية من التجريد قبل تطرقه إلى هذا المفهوم في مستويات بسيطة ومتدرجة، تراعي التطور التاريخي والبنائي للرياضيات من جهة، وتراعي من جهة أخرى، النمو العقلي والنفسي للتلميذ. وعلى هذا الأساس فإن النموذج الحلزوني، يعنى بالاستفادة من التوافق بين النمو العقلي والنفسي للتلميذ وبين تطور المفاهيم الرياضية، بحيث تعتبر إعادة تعريف المفهوم في هذه الحالة نشاطا رياضياتيا جديدا بخلاف نشاط إعادة تدريس المهارات الرياضية، الذي عادة ما يصنف على أنه نشاط علاجي، إذ نادرا ما يعاد صياغة تلك المهارات في شكل أكثر تجريدا أو عمومية، فبمجرد التحكم في تلك المهارة يصبح من الممكن تطبيقها في كل موقف يستلزم توظيفها. وفي التعليم الحلزوني، يتم تقديم مفهوم أو مبدأ على فترة زمنية قد تطول أو تقصر، ويتميز بالتدرج من المحسوس إلى المجرد ومن البسيط المركب، عبر سلسلة من التعاريف والأمثلة والتطبيقات المتزايدة في التجريد والتعميم، على فترات زمنية طويلة ومتقطعة، كما هو الشأن بالنسبة لمفاهيم العدد والمساحة والبرهان والدالة (وزارة التربية الوطنية، 2005، 06).

ثانيا: مدخل منظّم الخبرة المتقدّم.

يقترح أوزوبل وفقاً لنظريته استراتيجية معينة تستخدم منظّم الخبرة المتقدّم **Advancement Experience Organizers** وهو كما يرى " أوزوبل " مقدمة شاملة تمهيدية تقدم للمتعلّم قبل تعلم المعرفة الجديدة وتكون على مستوى من التجريد والعمومية والشمول وبعبارات مألوفة لدى المتعلّم . بحيث تيسر احتواء المادة الجديدة في البنية المعرفية للمتعلّم عن طريق الربط بين الأفكار الجديدة المراد تعلمها وبين الأفكار الموجودة في البنية المعرفية للمتعلّم.

وتنقسم المنظّمات المتقدمة إلى نمطين:

- المنظّم الشّارح (العرض والإيضاح): وهذا المنظّم يستعمله المعلم إذا كانت المعرفة أو الخبرة غير متوقّرة لدى الطلاب؛ لذلك يكون الموضوع جديداً عليهم، يتضمن بئى ومفاهيم وحقائق لم تكن مألوفة لدى الطلاب من قبل، ويشمل هذا المنظّم المزيد من التّفاصيل والأفكار

## مداخل واستراتيجيات في تدريس الرياضيات بالتعليم الثانوي

التَّوضِيحِيَّةُ الَّتِي تُوَضِّحُ المَوْضُوعَ الدِّرَاسِيَّ الجَدِيدَ: لِكِي يَحْتَفِظُ بِهِ فِي بِنَائِهِ المَعْرِفِيَّ (الزَّغْلُولُ، عَمَاد، 2001، 306).

ويَتَضَمَّنُ هَذَا المُنظَمَ:

أ-تقديم المفاهيم وتوضيحها: تقدم في هذه الحالة المفاهيم بصورة واضحة متضمنة خصائص المفهوم وأصوله وميزاته وتعريفه، والهدف من ذلك أن يربط الطَّالِبُ المفاهيم بالبنية المفهومية الموجودة لديه.

ب-التعميمات والمبادئ: يرى أوزبل أنَّ العموميَّات التعلیمیَّة هي التي تبقى لدى الطَّالِبِ وتُدوم؛ لذا ينبغي على المَعْلِمِ أن يحرص على مساعدة الطلاب على بناء المعرفة وفُق طرقِ سَهْلَةِ الاستيعاب والاستعمال، وكذلك توضيح المعرفة وفق علاقات مفهوميَّة؛ لأنَّ ما يدمج وفق هذه العلاقات يسهل استيعابه ونقله لمواقف تعلم جديدة. (قطامي، يوسف، وزملاؤه، 2000، 377).

- المنظم المقارن: (يستخدم هذا المنظم في تنظيم تعلُّم مادة تعليمية، أو موضوع غير جديد كلياً؛ أي: عندما يكون المحتوى مألوفاً للمتعلمين ولدهم بعض الخبرة السَّابِقة في بعض جوانبه). (مرعي، توفيق، الحيلة، محمد، 2002، 174).

فيقدم هذا المنظم في بداية الحصَّة أو المحاضرة لِكِي يربط المعرفة بالمفاهيم الجديدة، ويبدل جهده من أجل إدماجها وتكاملها في بنيته المعرفية، وهذا النوع من المنظَّمات يحتاج جهداً ذهنياً أدنى يوظَّف في القضايا العمليَّة أو الأدائيَّة، ويتم في هذا المنظم أيضاً تنظيم المعارف الموجودة والتفكير فيما يقابلها من الخبرات الجديدة بهدف المساعدة على إيجاد الشَّبه، وهذا يحقِّق للطلاب توازناً يساعدهم على تطوير قدراتهم وخبراتهم. (قطامي، يوسف، وزملاؤه، 2000، 377-778).

ثالثاً: مدخل دورة التعلم:

يعد هذا النموذج ترجمة لبعض أفكار النظرية البنائية المعرفية في مجال التدريس. وتمتاز دورة التعلم عن غيرها من الطرق في أنها تراعى قدرات المتعلم العقلية، وتساعده على

التفكير وتشجعه على التعاون والعمل الجماعي ويمكن التعبير عن مراحل دورة التعلم كما يلي (حسن زيتون، كمال زيتون، 1992):

-مرحلة الاستكشاف: تبدأ هذه المرحلة بتفاعل الطلاب مباشرة مع أحد الخبرات الجديدة، والتي تثير لديهم تساؤلات قد يصعب عليهم الإجابة عنها، ومن ثم فهم يقومون بالبحث عن إجابة لتساؤلاتهم من خلال توجيههم إلى بعض الأنشطة الفردية أو الجماعية، وأثناء عملية البحث هذه قد يكتشفون أشياء أو أفكار أو علاقات لم تكن معروفة لهم من قبل.

ويقتصر دور المعلم في هذه المرحلة على التوجيه المعقول للطلاب أثناء قيامهم بهذه الأنشطة وتشجيعهم على مواصلة القيام بتلك الأنشطة دون أن يتدخل بشكل كبير فيما يقومون به.

-مرحلة الإبداع المفاهيمي: أو مرحلة تقديم المفهوم *Concept introduction Phase*، وفي هذه المرحلة يزود الطلاب بالمفهوم أو المبدأ المرتبط بالخبرات الجديدة التي صادفتهم في مرحلة الاستكشاف، وقد تتم عملية تقديم المفهوم عن طريق المعلم أو الكتاب الدراسي أو فيلم تعليمي ... ثم يقود المعلم نقاشا ليوصل الطلاب إلى المفهوم موضع الدراسة. ويلاحظ في دورة التعلم أن البيانات تقود إلى المفهوم عكس ما يتم في التدريس التقليدي حيث يقود المفهوم إلى تأكيد البيانات.

-مرحلة الأتساع المفاهيمي: أو مرحلة تطبيق المفهوم *Concept Application Phase* وفي هذه المرحلة يوجه الطلاب إلى مجموعة من الأنشطة المناسبة والتي تعينهم على توسيع المعنى مثل إجراء تجارب معملية إضافية لتطبيق المفهوم، أو القيام بعرض عملي، أو القراءة عن موضوعات متعلقة بتطبيق المفهوم ... وهذه المرحلة تساعد الطلاب على انتقال أثر التعلم وعلى تعميم خبراتهم السابقة في مواقف جديدة.

وفي هذه المرحلة يتيح المعلم الفرصة للطلاب للمناقشة مع بعضهم ويلاحظهم ويساعدهم على التغلب على ما قد يواجههم من صعوبات في تعلم المفهوم وتطبيق ما تعلموه في حياتهم العملية.

ويعد هذا النموذج أحد البدائل الفعالة في التدريس. وخاصة تلك الموضوعات التي يمكن التخطيط لتدريسها وفق مراحلها الثلاث. غير أنه مكلف ويحتاج إلى وقت أطول من غيره من



## مداخل واستراتيجيات في تدريس الرياضيات بالتعليم الثانوي

الطرق، كما أنه لم يقدم تصوراً محدداً لعملية التقويم. وعلى من يستخدمه أن يتبنى نظاماً للتقويم يتمشى مع خصائص ذلك النموذج وخصائص المتعلمين به.

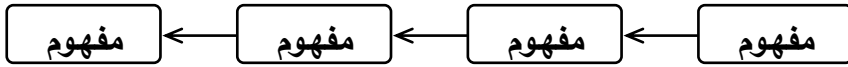
### رابعاً: المدخل المنظومي Systemic Approach

يقصد بالمدخل المنظومي في التدريس دراسة المفاهيم أو الموضوعات من خلال منظومة متكاملة تتضح فيها كافة العلاقات بين أي مفهوم أو موضوع وغيره من المفاهيم أو الموضوعات مما يجعل الطالب قادراً على ربط ما سبق دراسته مع ما سوف يدرسه في أي مرحلة من مراحل الدراسة من خلال خطة محددة وواضحة لإعداده من خلال منهج معين أو تخصص معين.

ويختلف المدخل المنظومي بهذا المعنى عن المدخل الخطى في التدريس والتعلم Linear

Approach in Teaching and Learning (L.A.T.L) حيث أن المدخل الخطى يهتم بتدريس

المفاهيم أو الموضوعات بالتتابع. (فهيمى ولاجوسكي، 2000، 2)



ويوضح الشكل رقم (02) المدخل الخطى في التدريس والتعلم (فهيمى ولاجوسكي، 2000، 4)

ويقصد التربويون بالتدريس المنظومي أحد الأساليب التدريسية التي يتم تصميمها وفق مدخل النظم (System Approach) لذلك فإن التدريس المنظومي يعتمد على التخطيط المحكم الذي تتبع فيه خطوات منطقية متسلسلة (حسن زيتون، 1999). ويتسم التدريس المنظومي بعدة مميزات هامة، يمكن تناول بعضها على النحو التالي:

1- يهتم التدريس المنظومي بالمتعلم وينظر إليه على أنه محور العملية التعليمية: وبهذا يمكن أن يسهم في حل إحدى المشكلات التعليمية والتي تتمثل في الاهتمام بالتعليم أكثر من الاهتمام بالمتعلم..

(Dick, W., and Carey, L, 1985, P.7)

2- يسعى التدريس المنظومي إلى تحقيق الجودة الشاملة للتعليم (محمد علي نصر، 2000): والجودة الشاملة تهتم بمدخلات العملية التعليمية والعمليات التعليمية للوصول إلى المخرجات التعليمية المناسبة.

حيث أنه " وفقا لهذا المدخل فإنه ينظر إلى التدريس على أنه نظام له مدخلاته ومخرجاته، ويتكون من مجموعة من العناصر المرتبطة تبادليا، والمتكاملة وظيفيا، والتي تعمل وفق نسق معين لتحقيق أهداف محددة (أهداف النظام) (محمد السيد علي، 1997).

3-يستهدف التدريس المنظومي تحسين عملية التدريس وتطويرها بما يحقق الأهداف المنشودة: وفي هذا يسهم إسهاما فعالا في معالجة أوجه القصور في التدريس المعتاد الذي يستهدف أداء التلميذ فحسب. بينما نجد أن عملية التدريس اعم وأشمل من التلميذ.

4-يهتم التدريس المنظومي بوضع استراتيجيات تدريسية تخضع للتقويم المستمر: وهذه الاستراتيجيات تستهدف تنظيم جميع عمليات تصميم التدريس بصورة منظمة تعمل معا على نحو متوافق ومتفاعل لتحقيق أهداف منظومة التدريس.

5-يسهم التدريس المنظومي في تحقيق أهداف التدريس بصورة فعالة: ومن بين تلك الأهداف الهامة التي يسهم التدريس المنظومي في تحقيقها تنمية الأسلوب العلمي في التفكير، والإسهام في حل بعض المشكلات -التعليمية وغير التعليمية -وتنمية التفكير الابتكاري، وتنمية المهارات المتنوعة والتي من بينها المهارات اليدوية، والعقلية، ومهارات الاتصال.

6-يسهم التدريس المنظومي في تطوير العملية التعليمية بوجه عام.

## مداخل واستراتيجيات في تدريس الرياضيات بالتعليم الثانوي

جدول رقم (04) يوضح أهم الاختلافات بين التدريس المنظومي والتدريس التقليدي.

عناصر التدريس	التدريس المنظومي	التدريس التقليدي
1- أهداف التدريس	يتم تحديدها في صورة سلوكية تمثل التغيرات المتوقعة من سلوك المتعلمين	يتم تحديدها في صورة عبارات عامة تمثل ما ينبغي أن يؤديه المتعلم داخل مكان الدراسة
2- اختيار المحتوى وتنظيمه وتحليله	يشارك فيه مجموعة من الخبراء المتخصصين والتربويين في تصميم البرامج	يقوم به هيئة مسئولة عن تعليم العلوم ليس بالضرورة أن تكون لديهم خبرة في مجال التصميم.
3- طرق التدريس	توضع عدة استراتيجيات علمية تربوية متنوعة للتدريس تتوفر فيها جميع الأساليب العلمية اللازمة	لا يتم وضع استراتيجيات علمية تربوية للتدريس، وغالبا ما يقتصر الأمر على الشرح التقليدي.
4- تكنولوجيا التعليم والوسائل التعليمية (Halpern, D, F, 1992, pp9-14)	لها دور هام ويتم اختيارها واستخدامها في ضوء أهداف محددة ووفق قواعد معينة.	تكون محددة الاستخدام، ولا يتم اختيارها طبقا لمتطلبات الموقف التعليمي في ضوء أهداف تربوية محددة.
5- التقويم (التقويم) (2000, 599-600)	يدخل في الاعتبار بمفهومه الشامل الذي يتضمن: التقويم البنائي، والتقويم النهائي، ويتسم بالاستمرارية والتنوع.	يتم الاهتمام بالامتحانات وليس التقويم بمفهومه الشامل، هي التي تتم في نهاية كل فصل دراسي، ولا تتوفر فيه الاستمرارية.

### خامساً: مدخل الخرائط المفاهيمية. Concept Maps

وهي من بين المداخل التي تعد تطبيقاً على نظرية أوزوبل في التعلم اللفظي ذي المعنى Ausubel Theory in Meaningful Verbal Learning. فالتعلم يكون ذا معنى لدى المتعلم إذا ارتبط ببنيته المعرفية المتكونة لديه من قبل ، ويرى أوزوبل أن هناك تشابهاً بين بنية المتعلم المعرفية والبنية المعرفية للمادة الدراسية من حيث المحتوى وطريقة التنظيم ، ولكي يكتسب المفهوم معنى يجب أن يكون في عقل المتعلم شيء يكافئه يطلق عليه البنية المعرفية ، فيتم دمج المعلومات الجديدة في البنيات المعرفية السابقة عن طريق عملية التضمين بطريقة تسمح بتعديل هذه البنيات ، مما ينشأ عنه بنيات معرفية جديدة ، إذ يعتبر أوزوبل البنية المعرفية إطاراً يتضمن الحقائق والمفاهيم والتعليمات والقضايا في تنظيم ذي طبيعة هرمية تمثل قمته المفاهيم الأكثر شمولاً وعمومية ، وتدرج نحو الأقل عمومية كلما اتجهنا نحو قاعدة الهرم. (العجيلي مركز وناجي خليل، 1996).

ظهرت عدة تطبيقات واستراتيجيات تدريسية قائمة على نظرية أوزوبل، من أشهرها: خريطة المفاهيم. وهي عبارة عن رسوم تخطيطية ثنائية البعد للعلاقات بين المفاهيم، ويتم التعبير عنها كتنظيمات هرمية متسلسلة لأسماء المفاهيم والكلمات الرابطة بينها. وتبدأ عادة بالمفاهيم الفوقية الشاملة، ثم تدرج إلى المفاهيم الأقل عمومية وشمولاً في مستويات هرمية متعاقبة حتى تصل في نهاية الخريطة إلى الأمثلة النوعية. وبذلك تساعد خرائط المفاهيم الطلاب في تحديد المفاهيم الرئيسية والعلاقات بينها مما يؤدي إلى مساعدتهم في تفسير الأحداث والأشياء التي يلاحظونها. (زيتون كمال، 2000).

وهناك أيضاً خريطة الشكل " V " Vee Diagrams وتتنمي هذه الخريطة فكرياً إلى نظرية أوزوبل. وهي عبارة عن أداة تعليمية توضح التفاعل القائم بين البناء المفاهيمي لفرع من فروع المعرفة والبناء المنهجي (الإجرائي) له، حيث توجد الأحداث أو الأشياء في بؤرة الشكل " V " والتي يبدأ من عندها بناء المعرفة (زيتون كمال، 2000)، فهي بذلك تؤكد على التفاعل النشط بين

## مداخل واستراتيجيات في تدريس الرياضيات بالتعليم الثانوي

جانبي العلم: التفكيرري والإجرائي، حيث تتكون من جانبين: الأول وهو الجانب الأيسر مفاهيمي/تفكيرري يشتمل على المفاهيم والمبادئ والنظريات.

والثاني وهو الجانب الأيمن إجرائي/فعلي يشتمل على التسجيلات أي الوقائع، وتحولاتها أي تنظيمها وإعادة ترتيبها وصياغتها، والإدعاءات المعرفية وهي إجابات للأسئلة المقترحة، والإدعاءات القيمية وهي الشعور سواء كان موجباً أو سالباً. ويربط الجانبين معاً الأحداث والأشياء التي توجد في بؤرة الشكل " V " وهي عبارة عن الأجهزة والأدوات والوسائل التي تستخدم في دراسة الظاهرة، ويتم التفاعل بين الجانبين الأيمن والأيسر من خلال السؤال الرئيسي الذي يقع أعلى الشكل " V " ، وتفيد هذه الخريطة في حل مشكلة التسلسل المعرفي من خلال تحديد المفاهيم والمبادئ المطلوبة لإدراك وفهم الأحداث والأشياء موضوع الدراسة ، وتقديمها بطريقة بنائية عند عمل التسجيلات والتحويلات. (زيتون كمال، 2000)

### 2-استراتيجيات تدريس الرياضيات.

يجمع المختصون في المناهج وطرق التدريس على انه لا توجد طريقة مثلى لتعليم الرياضيات والتي يكتسب من خلالها التلاميذ أكبر أو أفضل قدر من التعلم. كما وأنه لا توجد طريقة تصلح لجميع التلاميذ ولا لجميع الموضوعات الرياضية.ومن ثم يمكن القول بان أفضل طريقة هي الطريقة التي يوفر فيها المعلم بيئة تعلم تيسر تعلم تلاميذه للموضوع المستهدف تعلمه وفي السياق الاجتماعي والبيئة التي توجد فيها المدرسة وبأفضل استثمار للإمكانات المتاحة من مصادر تعلم وتكنولوجيا تعليم ... ولا شك أن كل ذلك لابد وأن يكون في إطار من الأمانة والالتزام المعني والمبادرات الايجابية لتذليل العقبات وليس بالتماس الأعذار.(عبيد، 2004، 109)

ويفضل في الرياضيات استخدام مفهوم استراتيجيات التدريس، فإذا كانت الاستراتيجية تعرف على أنها مجموعة القواعد العامة التي تعني بوسائل تحقيق هدف ما. أو ببساطة هي مدخل عام لتعليم موضوع ما بينما يستند على ما يسمى بالطريقة وهي العملية الفعلية لتطبيق مجموعة القواعد العامة أو المداخل العامة في موقف تعليمي معين. (لطفية والسوالمه، 191.1985).

فلاستراتيجية أهم من الطريقة، فالطريقة تعني سلوكا معيناً في مرحلة معينة من مراحل الموقف التعليمي أو الدرس. ولكن الاستراتيجية تشكل خطة لمجموعة من الأداء المتتابعة للمعلم ينظم بها عمله طوال فترة الدرس وفي ضوء ما سبق يمكن تعريف الاستراتيجية على أنها (خليفة، 1999، 77): مجموعة من الخطوط العريضة التي تكيف وتوجه العملية التدريسية في أثناء التدريس (الدروساليومية)، وتتضمن الاستراتيجية التدريسية ما يلي:

- تحديد الأهداف التدريسية.
  - اختيار الأساليب العملية لتحقيق الأهداف التدريسية.
  - وضع الخطط التنفيذية التفصيلية.
  - تنسيق النواحي المتصلة بكل ذلك.
- واستراتيجية تدريس الرياضيات تشير إلى سلسلة العمليات الرياضية لا إلى عملية التدريس ذاتها فقط، ويجب التأكيد هنا على أن اختيار الاستراتيجية يجب أن يسبق اختيار طريقة أو أسلوب التدريس لأنها تحدد هذا الأسلوب أو الطريقة. وكيفية تنظيم المادة الدراسية (الرياضيات) لأهداف تقديمها وعرضها. (خليفة، 1999، 76)

ويمكن اعتبار الاستراتيجية على أنها توليفة من الأعمال التي يقوم بها المعلم داخل الفصل للوصول إلى نتائج معينة والحيلولة دون ما يناقضها (خليفة، 1999، 76) وستعرض فيما يلي لاستراتيجيات التدريس الخاصة بمادة الرياضيات:

أولاً: استخدام أسلوب المدخل التاريخي: إن إتباع أسلوب المدخل التاريخي لتدريس الرياضيات بالاهتمام بتاريخ الرياضيات وفلسفتها وطرائقها على جانب أفاقها النظرية والعملية والحديثة وعلاقتها بشؤون الإنسان اليومية يتحقق بمعالجة المعلومات الرياضية منذ القدم مع سرد ما تعرضت له من مصاعب أو أخطاء وإلقاء الضوء على جهود العلماء الذين صنعوا هذه المعارف بصبر وتضحية وفكر متقد.

وفي هذا الأسلوب فائدة تربوية وعلمية كبيرة تحقق للطلاب فهم طبيعة الرياضيات النامية التراكمية وتعرفهم بمنجزاتها الهامة وجذورها الحضارية بالإضافة إلى تقدير العلماء ومحاولة الاقتداء بهم.

## مداخل واستراتيجيات في تدريس الرياضيات بالتعليم الثانوي

وقد يستغرق هذا الأسلوب مزيدا من الوقت على حساب المادة العلمية للرياضيات ومع ذلك فهو يستحق الاهتمام، فالرياضيات هي ما نهجه العلماء في التاريخ للوصول إلى حقائقها الحاضرة والتي قد تتغير غدا - لذا لا ينبغي التركيز عليها - فما يبقى ويؤثر في سلوك الطلاب هو أسلوب التفكير الرياضي وتطوره. (كاظم، 1999، 33)

ثانيا: استخدام أسلوب حل المشكلات: إن التعلم الجيد يقوم على وجود مشكلة تهم المتعلم وتتصل بحياته وحاجاته، فتحفزه إلى القيام بنشاط يهدف الوصول إلى حل لهذه المشكلة. وأستاذ الناجح هو الذي يعين طلابه على اختيار المشكلات المناسبة لمستواهم ويساعدهم على حلها. والمشكلة موقف به تساؤل يتطلب الإجابة أو مطلوبا يتطلب الوصول إليه أو هدف يطلب تحقيقه أو قضية تتطلب التحقق من صحتها أو علاقة يطلب إقامة الدليل أو البرهنة على صحتها وفي جميع الحالات فإن الموقف لكي يمثل مشكلة لشخص ما لا بد وان يكون هذا الشخص مهتما بها كأن يكون في حلها له نجاحا معينا. (عبيد، 2004، 138)

يحتل حل المشكلات في الرياضيات المدرسية مكانا بارزا ، لأن أهداف التعلم التي يحققها حل المشكلات ، وتعلم إجراءات حل المشكلة بصفة عامة تمثل أهدافا هامة وجوهرية للمجتمع ، ويساعد حل المشكلات التلاميذ في تعلم المفاهيم والمهارات والتعميمات الرياضية ، وإذا أحسن تقديمه فقد يحسن من دافعية التلاميذ بما يحققه من متعة وإثارة بالنسبة لهم. (فريدريك ه بل، 1994، 170)

إن التلاميذ أو الكبار في شتى مواقف الحياة قد يكونون ملمين بالمعارف والمعلومات المطلوبة واللازمة لحل مشكلة معينة، ومع ذلك فهم غير قادرين على الوصول لحل هذه المشكلة، ويرجع ذلك إلى أن التلميذ لم يكتسب القدرة على التعامل مع المعارف والمعلومات المتضمنة في المشكلة وإعادة تشكيلها (داود وأخران ، 1981، 144)

وفي مجال الرياضيات غالبا ما تكون المشكلة في صورة مسألة رياضية. فكل تمرين هندسي أو مسألة رياضية أو رسم شكل هندسي أو إدراك العلاقات الرياضية يعتبر مشكلة طالما أن المتعلم لديه دافع لحل التمرين أو المسألة أو رسم الشكل الهندسي أو إدراك العلاقات. طالما أن الموقف فيه حيرة لدى المتعلم ويحفزه على التفكير في حل المشكلة. (داود وأخران ، 1981، 144)

واستخدام حل المشكلات في تعليم الرياضيات يضع التلاميذ في مواقف تجعلهم يمرون بمراحل قريبة الشبه بالمراحل الأربعة للعملية الإبداعية ، فعندما يبدأ التلميذ في دراسة المعلومات المتاحة في معطيات مشكلة ، ويسجل بعض استنتاجاته ، ويقترح أفكارا لبعض الحلول الأولية ، فهو يمر بمرحلة تشبه أولى مراحل العملية الإبداعية وهي مرحلة الإعداد ، وعندما يتأمل التلميذ هذه الحلول ويدرسها ويعدل فيها في ضوء إدراكه للعلاقات بين المعلومات المعطاة من جهة وبين المطلوب من جهة أخرى، فهو يمر بمرحلة الكمون التي قد تطول أو تقصر على حسب تعقد المشكلة ، وعندما يتوصل التلميذ إلى العلاقة بين المعلومات المتاحة وبين المطلوب منه في لحظة بصيرة منه ويدرك الحل يكون في مرحلة الإشراق ، ثم تأتي بعد ذلك مرحلة التحقق حيث يختبر التلميذ سلامة الحل الذي توصل إليه بطريقة أو أكثر. (المفتي ، 1995، 212).

ولقد حدد المربون معالم طريقة حل المشكلات في الخطوات التالية.(خليفة،

1999، 78):

- تقديم المشكلة المطلوب حلها.
- التأكد من استيعاب الطلاب لعناصر المشكلة.
- مناقشة المتعلمين في الخطوات والعمليات التي تقود إلى الحل.
- جمع البيانات واسترجاع المعلومات.
- اختبار صحة الفروض.
- التفكير في الحل (مسارات التفكير المختلفة).
- كتابة خطوات الحل (تسجيل الحل).
- مراجعة الحل.
- تقييم الحلول المختلفة.

ومن أهم الأمور التي يجب أن يتبعها معلم الرياضيات عند استخدامه لحل المشكلات والتي يمكن أن تساهم في تنمية الإبداع لدى التلاميذ ما يلي :

- اختيار المشكلات التي لها أكثر من حل صحيح ، أو يمكن حلها بأكثر من طريقة ، أو تتطلب



## مداخل واستراتيجيات في تدريس الرياضيات بالتعليم الثانوي

- من التلميذ استكشاف الأنماط أو الألغاز التي لها أكثر من حل .
  - تشجيع التلاميذ على إعطاء أكثر من حل للمشكلة ، أو حلها بأكثر من طريقة كلما سمحت المشكلة بذلك .
  - تشجيع وتعزيز الحلول غير المألوفة أو الطرق الجديدة في الحل .
  - السماح بوقت مناسب للمحاولات الفردية أو الجماعية لحل المشكلة .
  - تدريب وتعويد التلاميذ على أهمية تحليل المشكلة ، لتحديد المعلومات المتاحة في المشكلة ، وتحديد المطلوب فيها .
  - مساعدة التلاميذ على إدراك العلاقات بين المعلومات المعطاة في المشكلة من جهة ، وبينها وبين المطلوب الوصول إليه من جهة أخرى .
  - أن يمارس المعلم التفكير بصوت عال أمام تلاميذه عند حل بعض المشكلات .
  - تعويد التلاميذ على التعبير لفظيا عن عمليات التفكير التي يمرون بها أثناء حل المشكلات .
  - عوّد التلاميذ على التحقق من صحة ما يصلون إليه من حلول .
- ثالثا: أسلوب التعلم بالاكتشاف: طريقة أو طرق الاكتشاف هي أسلوب تهيأ به بيئة تعلم تمكن التلميذ من أن يعالج معلومات معطاة عن طريق تحليلها وإعادة تركيبها وإجراء تحويلات عليها للوصول إلى معلومات جديدة أو اشتقاق علاقات بينها دون أن تكون معروفة له مسبقا ودون أن يعطيها له المعلم أو الكتاب المدرسي مباشرة. السمة المميزة لهذه الطريقة هي أن الدور الحاكم والسائد هو دور التلميذ المتعلم وحيث يكون المعلم ميسرا لما قد يطلبه التلميذ من مصدر تعلم أو توضيح معنى مصطلح ولكنه لا يعطي إجابات جاهزة لأسئلة بل تلميحات أو تعزيزات لإيجابيات يصل إليها التلميذ، وهناك الاكتشاف الحر حيث يترك للتلميذ اكتشاف ما يستطيع أن يكتشفه وهناك الاكتشاف الموجه الذي يكون مخططا له من قبل المعلم. وقد يكون ذلك من خلال إجابة عن سؤال أو إيجاد علاقة معينة أو استخلاص نمط، المهم ألا يكون الاكتشاف أمرا قسريا يجبر على عمله التلميذ ويتسبب في إحباطه وإحساسه بالفشل وعدم القدرة على النجاح.

وهناك أهمية لمراعاة التوقيت المناسب ونوعية الإرشادات والتلميحات التي تقدم وتجنب أساليب التهيب والتخويف التي تسبب فقدان التلميذ للثقة في نفسه. (عبيد، 2004،

125)

ويعد الاكتشاف وسيلة يكتسب بها الشخص المتعلم معرفة ما عن طريق استخدام مصادره العقلية ويحدث التعلم بالاكتشاف كنتيجة لمعالجة المعلومات وتركيبها وتحويلها حتى يصل إلى معلومات جديدة. (فريدريك ه. بل، 1986، 98)

ويتم التعليم من خلال أنشطة ينتج عنها اكتشافا يقوم به المتعلم بتوجيه من المعلم وتأخذ هذه الأنشطة أشكالاً مختلفة كالألعاب الحرة غير المقيدة أو المناقشات المفتوحة وغيرها. وقد قدم برونر. Bruner] أسلوباً نظرياً للتعلم بالاكتشاف حيث ركز على الخبرة الملموسة للتعلم بالاكتشاف حيث ركز على الخبرة الملموسة للتعلم ولعبه بالمواد. (خضر، 197، 1980) وقدم برونر ثلاثة مراحل للتعلم بالاكتشاف:

- مرحلة النشاط: وفيها يتعامل المتعلم مع الأشياء المحسوسة مباشرة.
- مرحلة الصور الذهنية: وفيها يفكر المتعلم في الأشياء ذهنياً دون التعامل معها مباشرة.
- المرحلة الرمزية: وفيها يتعامل المتعلم بالرموز مباشرة.
- ومن أهداف الأخذ بطريقة الاكتشاف أنها. (عبيد، 2004، 125):
- تزيد قدرات التلاميذ على التحليل والتركيب.
- تنمي مهارات الاستقصاء والبحث.
- تحول دون أن يهاب التلاميذ مواجهة مواقف غير مألوفة.
- تولد دافعية للعمل الفردي والتعلم الذاتي.
- يزيد التعلم بالاكتشاف قدرة التلميذ على الاحتفاظ بما تعلمه وإحساسه بالملكية الشخصية لما اكتشفه بنفسه وبأن له معنى واضحاً في ذهنه لأنه حصيلة تفكيره وتشغيل عقله.
- يزيد ثقة المتعلم بنفسه وقدرته على الاستمرار في التعلم.

## مداخل واستراتيجيات في تدريس الرياضيات بالتعليم الثانوي

- توصل التلميذ إلى اكتشاف معين يعطيه إثابة داخلية حيث يشعر بامتنان وتثمين لقدراته.

### خاتمة

تعتبر الرياضيات من المواد الدراسية التي تحظى بكثير من الاهتمام والجدل من طرف التلاميذ والأولياء والأساتذة، نظرا لطابعها التجريدي واعتمادها على المفاهيم والرموز والأشكال وبذلك فهي تصنف على أنها مادة دراسية صعبة الفهم وتحتاج لأساتذة أكفاء معرفيا وبيداغوجيا، يتقنون استراتيجيات التدريس الحديثة الخاصة بالمادة.

إن إتقان أستاذ الرياضيات للطرائق البيداغوجية الخاصة بمادته وتمكنه من استراتيجيات تدريسها يؤدي حتما إلى التغلب على الصعوبات التي يواجهها المتعلمين في فهم واستيعاب هذه المادة، كما يؤدي حتما إلى اقبال التلاميذ على دراستها وعدم نفورهم منها.

### المراجع المعتمدة

- أبو السميد، زاهية عيسى (2007)، حصاد القرن في العلوم التربوية في: حصاد القرن المنجزات العلمية والإنسانية في القرن العشرين، العلوم الإنسانية والاجتماعية، الجزء الأول، اشراف فهدى جدعان، مؤسسة عبد الحميد شومان، عمان الأردن المؤسسة العربية ط1.
- التودري، عوض حسين محمد (2000)، " أثر استخدام التدريس المنظومي لوحدة مقترحة في برمجة الرياضيات لطلاب كلية التربية على تنمية التفكير في الرياضيات والاحتفاظ بمهارات البرمجة المكتسبة" المؤتمر العلمي الثاني، الدور المتغير للمعلم العربي في مجتمع الغد - رؤية عربية، كلية التربية، جامعة أسيوط، وجمعية ومعاهد التربية في الجامعات العربية، 18- 20 ابريل 2000،
- خليفة، عبد السميع خليفة (1999)، تدريس الرياضيات في المرحلة الثانوية، القاهرة: مكتبة النهضة المصرية، الطبعة الرابعة.
- زيتون، حسن. زيتون، كمال (1992). البنائية منظور ابستمولوجي وتربوي، الإسكندرية، مصر: منشأة المعارف.
- زيتون، حسن. زيتون، كمال (2003)، التعلم والتدريس من منظور النظرية البنائية، القاهرة: عالم الكتب، الطبعة الأولى،
- زيتون، حسن حسين (1999)، تصميم التدريس، رؤية منظومية، القاهرة: عالم الكتب، الطبعة الأولى.

- زيتون، كمال(2000)، تدريس العلوم من منظور البنائية،الإسكندرية: المكتب العلمي للكمبيوتر والنشر والتوزيع.
- الزغلول، عماد، 2001، مبادئ علم النفس التربوي، دار الكتاب الجامعي، الطبعة الأولى.
- السر، خالد خميس وآخرون (2016). استراتيجيات تعليم وتعلم الرياضيات، غزة، فلسطين: جامعة الأقصى.
- العجيلي، سرگز وناجي، خليل(1996)، نظريات التعليم، ليبيا:بنغازي، منشورات جامعة قاريونس. 1996.
- علي، محمد السيد، (1997)، استراتيجية مقترحة في ضوء أسلوب النظم لتدريس مسائل الفيزياء لطلاب الصف الأول الثانوي -دراسة تجريبية. مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة، العدد (34) مايو 1997.
- عبید، وليم (1977)،الاستراتيجية في التعليم، مجلة كلية التربية، طرابلس،
- عبید، وليم (2004). تعلم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير. الأردن: دار صفاء للنشر، ط1،
- فريدريك ه. بل، (1986) طرق تدريس الرياضيات (الجزء الأول)، الدار العربية للنشر والتوزيع،
- فريدريك ه بل،(1994)، طرق تدريس الرياضيات،ترجمة: محمد أمين المفتي وممدوح سليمان، القاهرة؛ الدار العربية للنشر والتوزيع، الجزء الثاني، ط3،
- فاروق، فهد، جو، لاجوسكي،(2000) ، الاتجاه المنظومي في التدريس والتعلم، للقرن الحادي والعشرين، القاهرة، مصر: المؤسسة العربية الحديثة للطبع والنشر والتوزيع،
- قطامي، يوسف، أبو جابر، ماجد، قطامي، نايفة، (2000)، تصميم التدريس، عمان، الأردن: دار الفكر للطباعة والنشر.
- لطيفة، لطفي أيوب والسوالمه، يوسف(1985)، أساليب تدريس الرياضيات، سلطنة عمان: وزارة التربية والتعليم والشباب،
- مرعي، توفيق، الحيلة، محمود، (2002)، طرائق التدريس العامة، عمان، الأردن: دار ميسرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- محمد، ميرفت محمود (2015)، مصادر تطوير تعليم الرياضيات، مركز ديونو لتعليم التفكير، عمان -دبي،

## مداخل واستراتيجيات في تدريس الرياضيات بالتعليم الثانوي

- محمد على نصر (2000)، " أساليب مقترحة لتفعيل مناهج كليات ومعاهد تكوين المعلم العربي في تنمية بعض أنماط التفكير" المؤتمر العلمي الثاني عشر، " المناهج وتنمية التفكير" دار الضيافة، جامعة عين شمس، 25 -- 27 يوليو 2000.
- المفتي، محمد أمين (1995)، دور الرياضيات المدرسية في تنمية الإبداع.في: محمد أمين المفتي؛ قراءات في تدريس الرياضيات.القاهرة؛ الأنجلو المصرية، 1995.
- معصومة، محمد كاظم (1979)، أساليب التدريس وكيف تتطور، مجلة العلوم الحديثة، رابطة مدرسي العلوم ومركز تطوير تدريس العلوم، يونيو 1979،
- نظلة، خضر (1980)، نحو بناء أسلوب جديد في تعليم وتدريس الرياضيات، أعمال وتوصيات مؤتمر تعليم الرياضيات لمرحلة ما قبل الجامعة، أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا 8-11 ديسمبر 1980.
- وزارة التربية الوطنية (2005)، الوثيقة المرافقة لمنهاج الرياضيات، السنة الأولى ثانوي (جدع مشترك علوم وتكنولوجيا)، جوان 2005،
- وديع، مكسيموس داود وأخران (1981)، تعليم وتعلم الرياضيات.القاهرة: دار الثقافة للطباعة والنشر.
- Dick, W., and Carey, L., (1985) Systematic Design of Instruction, New York, Glenview Scott Foreman and Company,
- Halpern D., F., Enhancing (1992) Thinking Skill in Science and Mathematics, New Jersey, Lawrence Earlbaurn Associates, Inc.