

أسلوب حل المشكلات في تدريس الرياضيات المدرسية

عبد الوهاب أوغيدني

قسم علم النفس و علوم التربية و الأطفونيا - جامعة الجزائر 2

المقدمة:

احتلت طريقة تدريس الرياضيات مكانة خاصة في الآونة الأخيرة عند المعلمين والمربين، و بوجه خاص عند المهتمين بمناهج الرياضيات و كتبها وأساليب تدريسها على مستوى اللجنة الوطنية للمناهج بوزارة التربية الوطنية في الجزائر، ففي ضوء الإصلاح التربوي الأخير اعتمدت المقاربة بالكفاءات كإحدى البيداغوجيات التي تبنتها وزارة التربية الوطنية (وزارة التربية الوطنية، 2003م) و خلفيتها العلمية هي النظرية البنائية التفاعلية حيث تعتبر نهجا يركز تركيزا شديدا على نشاطات التعلم و مواضيع التكوين المشتقة من محيط التلميذ في صيغة مشكلات ترمي إلى حلها باستعمال الأدوات الفكرية و بتسخير الخبرات التربوية التي تهيئها المدرسة للتلميذ داخلها أو خارجها، و هي تجعل من التلميذ مركزا لكل الاهتمامات و تعمل على إشراكه في مسؤولية قيادة و تنفيذ عملية التعلم، و على أساسها تم بناء المناهج الجديدة التي شرع في تطبيقها ابتداء من السنة الدراسية 2003/2004م. ومنها مناهج الرياضيات التي أوردت ضمن مخططاتها و الوثائق المرفقة بها و طرق و أساليب تدريس الرياضيات في ضوء المقاربة بالكفاءات.

و التي نصت صراحة على استخدام أسلوب حل المشكلات.

التعلم بأسلوب حل المشكلات بين النظرية و التطبيق:

يعود الاهتمام بأسلوب حل المشكلات في مجال طرق التدريس إلى بداية القرن العشرين من خلال أعمال عدد من الباحثين التربويين الذين تبنوا فكر الفيلسوف الألماني هيربرت و قاموا بتطوير أبعد لفكر التربية المتمركزة حول التلميذ. و قد أدى هذا إلى التطورات الحديثة في طرق التدريس. وكذلك أدى إلى التأكيد على التعلم عن طريق الحواس و الأنشطة (محمد المفتي، 2000م).

وللتعليم بأسلوب حل المشكلات جذور عند الفلاسفة و التربويين خاصة سقراط و روسو و هيربرت، حيث أعتقد هؤلاء أن التعلم الأفضل يأتي عن طريق المحاولة والخطأ مروراً بأساليب الاكتشاف و اتباع القوانين و معالجة المعلومات و انتهاء بأسلوب العصف الذهني، إلا أن جون دوي يعتبر من أكثر مؤيدي هذا الاتجاه الفكري و المدافعين عنه، لأنه كان متابعاً لخطوات هيربرت و أسلوبه في تحليل عملية التدريس، و قام بوضع أفكاره وطرقه الجديدة التي تبحث عن كيفية حدوث

أفضل تعلم للتلميذ تحت التجريب، في مدرسته التجريبية في شيكاغو بداية القرن العشرين. و كانت أعمال جون ديوى هي الأساس لأسلوب حل المشكلات. (سمير إيليا، 2000م)

وضح زيتون أن أسلوب حل المشكلات هو نقيض الأسلوب التقليدي (المحاضرة) فهو من الأساليب التي يتم التركيز عليها في تدريس العلوم و الرياضيات و التكنولوجيا وذلك كونه منسجم مع حركة إصلاح مناهج هذه المواد و تدريسها، ومنطلق من فكر البنائية لمساعدة التلاميذ على إيجاد الحلول للمواقف المشكلة في حياتهم بأنفسهم، و عليه يصبح الغرض الأساسي من أسلوب حل المشكلات هو مساعدة التلاميذ على إيجاد الأشياء بأنفسهم ولأنفسهم عن طريق القراءة العلمية، وتوجيه الأسئلة و عرض المشكلات والوصول إلى حلها. فالتربويون يرون بأن نجاح التلاميذ في حل المشكلات والمواقف المشكلة و حلها سوف يعد التلاميذ للنجاح في معالجة القضايا و المشكلات التي تصادفهم في حياتهم اليومية. (زيتون، 2007م).

و يتداخل أسلوب حل المشكلات في الرياضيات مع طريق الاكتشاف، لدرجة أن كثيرا من التربويين يعتبرونه جزءا لا يتجزأ من مجموعة الاكتشافات أو أنه امتداد لها وبالتالي يصعب التفريق بينها، و في الحقيقة يمكن تصنيف أسلوب حل المشكلات ضمن مجموعة الاكتشاف حسب الدور الذي يلعبه كل من المعلم و التلميذ أثناء تنفيذ هذا الأسلوب داخل حجرة الدراسة. فإذا كان المعلم يقوم بتقديم المشكلة و تحديدها بدقة و وضوح و يترك للتلاميذ الحرية التامة في حلها دون تدخل منه فينظر إلى هذا الأسلوب على أنه أسلوب حل المشكلات. أما إذا طلب التلاميذ من المعلم أثناء حلهم للمشكلة بعض التوجيه و الإرشاد و المساعدة فيعتبر هذا الأسلوب من أساليب الاكتشاف الموجه. و يرى التربويون أن أسلوب حل المشكلات يتماشى مع الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات، كما يستند إلى أسس و مبررات تربوية حديثة أبرزها ما يأتي:

- يتماشى أسلوب حل المشكلات مع طبيعة عملية التعلم لدى التلاميذ التي يقتضي أن يوجد لدى التلاميذ غرض يسعى لتحقيقه. و عليه، فإن استخدام المعلمين لموقف مشكل كمدخل للدروس يكون دافعا و أصليا للتفكير المستمر و متابعة النشاط التعليمي لحل المشكلة.

- يتفق أسلوب حل المشكلات ويتشابه مع مواقف البحث العلمي، و بالتالي فإن هذا الأسلوب ينمي روح النقصي و البحث العلمي لدى التلاميذ، و يدرّبهم على خطوات الطريقة العلمية و مهارات البحث و التفكير العلمي.

- يتضمن أسلوب حل المشكلات في الرياضيات اعتماد التلميذ على نشاطه الذاتي لتقديم حلول للمشكلات المطروحة، كما يمكن التلميذ من اكتشاف المفهوم أو المبدأ أو الطريقة التي تمكنه من حل المشكلة المبحوثة و تطبيقها في مواقف مختلفة جديدة.

و في هذا الصدد، يرى جان بياجيه Jean Piaget أن أسلوب حل المشكلات في تدريس الرياضيات يعتمد على استراتيجية مواجهة التلميذ بموقف مشكل حقيقي في محاولة لإيجاد حلول له وذلك من خلال البحث والتنفيذ و التقصي والتفاوض الاجتماعي حول تقويم وتحديد أكثر هذه الحلول فعالية. و من هنا فإن أسلوب حل المشكلات يتضمن ممارسات ونشاطات عقلية و سلوكية يؤيدها التلميذ منفردا، بهدف الوصول إلى الحل الصحيح للمشكلة. لذلك فإن حل المشكلة في الرياضيات، يتطلب تشغيل آليات التفكير عند التلميذ، ليستخدم الحقائق المكتسبة و المعلومات الواردة بالمشكلة لحل الغموض و تحقيق المطلوب (Prumbaugh، 1997).

و جدير بالذكر أن عددا من البحوث و الدراسات، اهتمت بموضوع أسلوب حل المشكلات سواء أكانت تلك البحوث و الدراسات عربية أم أجنبية، لتحديد مدى فاعلية هذا الأسلوب في التدريس.

لذا فإن الآراء العديدة المؤيدة و المنادية لإستخدام هذا الأسلوب في تدريس الرياضيات، لها صداها المسموع في الحقل التربوي، فعلى سبيل المثال:

- يرى (وليم عبيد) أنه يجب أن يكون حل المشكلات هو البؤرة التي تتجمع حولها الرياضيات المدرسية (وليام عبيد، 1980م).

- أوصى المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (NCTM) في النشرة المعنونة " برنامج العمل : توصيات عن الرياضيات المدرسية للثمانينات " أن يكون حل المشكلات محور الرياضيات المدرسية في الثمانينات".

كما أوصى في توصياته الأخيرة لسنة 2000م على ضرورة التركيز على حل المشكلات بجعل تعلم الرياضيات مفيدا و متاحا للتلاميذ بصورة أكثر (NCTM، 2000).

- تؤكد معايير مجلس المعلمين في الولايات المتحدة الأمريكية (NCTM، 2000)، على أن حل المشكلات هو الشغل الشاغل لكل الأعمال و الأنشطة الرياضية، وأن دراسة الرياضيات المدرسية ينبغي أن تؤكد استخدام أسلوب حل المشكلات لفهم وفحص المحتوى الرياضي.

تعريف التعلم بأسلوب حل المشكلات

في حدود بحثنا لمختلف التعريفات الممكنة لأسلوب حل المشكلات، تبين لنا إسهام كثير من الباحثين في وضع تعريف محدد لهذا المفهوم، و نعرض فيما يلي بعضا من هذه التعريفات:

يرى (وليام عبيد، 1980) بأنه يمكن تعريف أسلوب حل المشكلات بأنه إحدى طرائق التدريس التي تقوم على وضع التلميذ وجها لوجه أمام مشكلات يتطلب حلها بذل جهد أكبر و مزيد من التفكير.

أيضا يمكن تعريف أسلوب حل المشكلات بأنه الممارسات و النشاطات العقلية والسلوكية التي يؤديها التلميذ منفردا أو تحت توجيه و إرشاد المعلم، بهدف

الوصول إلى الحل الصحيح لنظريات و تمارين المواد الرياضية الدراسية، و ذلك عن طريق الاستقراء أو الاستدلال (مجدي عزيز إبراهيم، 2002م).

و أسلوب حل المشكلات هو عملية تفكير يستخدم التلميذ فيها ما لديه من معارف مكتسبة وخبرات سابقة و مهارات من أجل الاستجابة لمتطلبات موقف ليس مألوفاً له و تكون الاستجابة بأداء عمل يستهدف حل التناقض أو الغموض الذي يتضمنه الموقف وقد يكون التناقض على شكل فجوة أو خلل في مكوناته أو عدم ترابط منطقي بين أجزائه (Krulik and Rudnick، 1992).

و أسلوب حل المشكلات عبارة عن نشاط حيوي يقوم به التلميذ و يمارسه على مستويات متنوعة من التعقيد كلما كلف بأداء واجب أو طلب منه أن يتخذ قراراً في موضوع ما، و عملية حل المشكلة تتضمن في طياتها عملية تعليمية على مستويات مختلفة، بل يرى بعض التربويين أنها العملية الأكثر فاعلية في إحداث التعلم (إبراهيم الحارثي، 1999م).

و يعرف أسلوب حل المشكلات بأنه نمط من التفكير المركب يجمع بين أنماط التفكير التقاربي، و الاستدلالي، و الناقد، و تختلف نسبة هذه الأنماط المكونة لنشاط حل المشكلات باختلاف طبيعة الموقف المشكل و المعلومات الماثلة فيه، و يعتمد هذا على عمليات عقلية معرفية معقدة في تفاعلها مع البنية المعرفية للتلميذ (نوال عناني، 2001).

و نحن نعرف بدورنا أسلوب حل المشكلات بأنه مجموعة الخطوات الإجرائية التي يستخدمها المعلم في تدريسه لموضوع رياضي داخل حجرة الدراسة بدءاً لتقديمه مشكلة و تحديدها بدقة و وضوح و توجيه نظر التلميذ إلى البيانات ذات العلاقة بالمشكلة و الربط بين الهدف المراد الوصول إليه و المعلومات المتاحة لكي يجري الخطوات السليمة لحل المشكلة و أخيراً تحليل و تقويم الحلول و الطرق التي قادت إلى اكتشاف تلك الحلول من حيث سلامتها من الناحية الرياضية و المنطقية و اقتصادها في الوقت و الجهد لتحديد أنسب طريقة للوصول إلى الحل.

و عليه يمكن القول بوجود علاقة قوية بين المفاهيم الثلاثة: المشكلة ، حل المشكلة، أسلوب حل المشكلة، فالمشكلة هي العائق الموجود في موقف ما، و حل المشكلة هو ذلك النشاط الذهني الذي له هدف محدد ينتهي بالوصول إلى استجابة جديدة مناسبة للموقف، و الأسلوب هو الخطوات التي تتبع لتحقيق ذلك.

مفهوم المشكلة

يرى (وليام عبيد و آخرون، 2000) أن مفهوم المشكلة هو وجود تساؤل مطروح يبحث عن إجابة أو حل و لكن متى يقال عن فرد بأنه يواجه مشكلة أو أنه في موقف مشكل ؟ إن الفرد يكون في موقف مشكل إذا كان لديه هدف واضح و محدد و يعي به و يريد أن يصل إليه، ولكن هناك عائق يحول دون ذلك، و ما لدى الفرد من معلومات متاحة عن الموقف و ما هو مكتسب لديه من خبرات سابقة لا يتيحان له أن يصل إلى الحل المطلوب.

و يعرف (عايش محمود زيتون، 2007) المشكلة بوجه عام، على أساس أنها حالة يشعر فيها (التلميذ) بأنه أمام موقف مشكل أو سؤال محير يجهل الإجابة عنه و يرغب في معرفة الإجابة الصحيحة. و هكذا يمثل الموقف المشكل مشكلة للتلميذ إذا كان على وعي بوجود هذا الموقف المشكل، و يعترف بأنه يتطلب فعلا أو عملا ما، و يرغب في أو يحتاج إلى القيام بإجراء ما و يقوم به و لا يكون الحل جاهزا في جعبته.

فالمشكلة موقف تعليمي يشعر فيه التلميذ بفجوة بين ما يعرفه و ما يجب الوصول إليه مما يتطلب منه التفاعل فرديا و جماعيا لتخطي هذه الفجوة مستعينا بخبراته السابقة و ما يكتسبه من تعاونه مع التلاميذ الآخرين.

و في الرياضيات المشكلة تنطوي على سؤال أو مسألة لا يمكن للتلميذ الإجابة عنها فوراً، فيضطر إلى بذل الجهد، والاستعانة بخبراته السابقة والاستفادة بالمفاهيم والمهارات التي سبق له تعلمها للوصول للحل.

و يرى (Wicklegren، 1974) أن المشكلة الرياضية تشتمل على ثلاث أنواع من المعلومات:

- معلومات تتعلق بالمعطيات
- معلومات تتعلق بالمعطيات التي تحول واحداً أو أكثر من التعبيرات المعطاة إلى تعبير جديد أو أكثر

- معلومات تتعلق بالأهداف
و قد تشمل المشكلة الرياضية بصورة واضحة على تعبيرات خاصة بأهداف جزئية بسيطة.

و يقترح التربويون الرياضيون على معلم الرياضيات أن يراعي في اختيار المشكلات الرياضية التي تتخذ محورا للدرس، عدة أمور من أبرزها:

1. أن يحس التلميذ بأهمية المشكلات الرياضية كأن ترتبط المشكلات بحاجة التلميذ أو اهتماماته أو حاجات مجتمعه.
 2. أن تكون المشكلات الرياضية في مستوى تفكير التلميذ بحيث تستثير أفكاره و تتحدى قدراته و تستجده لحلها.
 3. أن ترتبط المشكلات الرياضية بأهداف الدرس بحيث يكتسب التلميذ خلال حلها المعرفة الرياضية و المهارات و الاتجاهات و الميول العلمية المناسبة.
- و في هذا الصدد، يجب أن يكون التلميذ على وعي بالمشكلة الرياضية و أن يعترف أن المشكلة تتطلب فعلا و عملا تجاهها، بل ينبغي له أن يقوم بإجراء ما، و لكي يحل التلميذ هذه المشكلة الرياضية عليه أن يأخذ في الاعتبار جميع أبعاد الموقف حتى يكون على وعي تام بالمشكلة ثم يحددها بدقة و وضوح، و في ضوء فهمه للمشكلة يضع فروضا متنوعة للوصول إلى الحل معتمدا على العلاقات التي يجب أن يدركها بين المعلومات المتاحة من جهة و على خبراته السابقة من جهة أخرى، ثم يختبر هذه الفروض ليصل إلى الحل الصحيح.
- خطوات حل المشكلة**

تعتبر عملية حل المشكلة من أعقد الأنشطة العقلية إن لم تكن أعقدها، الأمر الذي جعل الذكاء يعرف أحيانا على أنه حل المشكلات (د.اسماعيل محمد، 2001م) و لذلك يرى كثير من التربويين الرياضيين أن حل المشكلات إجرائيا، يشمل جميع الأنشطة العقلية و العملية التي يستخدمها التلميذ في محاولة لحل المشكلات، و هذا التعريف يتضمن قيام التلميذ بمجموعة خطوات علمية منظمة و هي خطوات ليست ثابتة أو جامدة يجب أن يسير وفقها التلميذ عن مواجهته لمشكلة إنما ينتقل من خطوة إلى أخرى حسبما تقتضيه المشكلة من تفكير فينتقل إلى الخطوة التالية أو يعود التلميذ إلى الخطوة السابقة و ذلك من أجل التعديل أو التبديل أو التغيير أو التقويم و هكذا حتى يصل إلى حل المشكلة.

و على الرغم أنه لا يوجد اتفاق عام بين التربويين الرياضيين في مجال حل المشكلات حول هذه الخطوات، إلا أنه يوجد العدد من التصورات التي قدمت حول مسميات هذه الخطوات و عددها و تسلسلها، و قبل أن نعرض في بحثنا هذا الخطوات التي تمثل القاسم المشترك في هذه التصورات، نقدم أفضل الاعمال التي عرضت تصورات لخطوات حل المشكلة مشوقة و ممتعة، و هي خطوات جون ديوي (John Dewey، 1910) في كتابه كيف نفكر ؟ How we think ، و خطوات جورج بوليا (George Polya، 1945) في كتابه البحث عن الحل (How to solve it?).

خطوات جون ديوي John Dewey لحل المشكلة

حدد جون ديوي في كتابه كيف نفكر ؟ How we think خمس خطوات لحل المشكلات و هي:

1. إدراك المشكلة و يعني الشعور بالمشكلة، أو الشك أو التعجب أو الإحساس بالإحباط و الفشل أي و عي المشكلة.
2. توضيح المشكلة و يعني تحديد المشكلة و صياغتها في صورة إجرائية قابلة للحل.
3. توظيف الخبرات السابقة و يعني جمع البيانات و المعلومات ذات الصلة بالمشكلة، و الاستفادة من معلومات سابقة لها علاقة بالمشكلة يمكن الاستفادة منها في وضع فرضيات أو حل المشكلة.
4. فحص الفرضيات و الحلول المحتملة و يعني وضع أحسن الفرضيات أو التفسيرات لحل المشكلة، و إختبارها بوسيلة علمية منطقية أو تجريبية.
5. تقويم الحل و التأكد من صحته و يعني الوصول إلى حل المشكلة. و يتضمن التقويم دمج الحلول الناجحة في بنية العقل و تعميم الحل في مواقف أخرى مشابهة.

نلاحظ أن عرض جون ديوي لخطوات حل المشكلة يتضمن التعلم بأسلوب حل المشكلات في سياق عمليات مترابطة يكون فيها التلميذ مشاركا فعالا بعملية تعلمه الذاتي.

خطوات جورج بوليا George Polya لحل المشكلة

يعد جورج بوليا George Polya من الرواد في مجال حل المشكلات، و يعتبر عمله في كتابه البحث عن الحل (How to solve it، 1945) من أفضل الاعمال التي تقدم خطوات لحل المشكلة مشوقة و ممتعة، كما تعتبر كتبه التي أصدرها عن الاستراتيجيات العامة لحل المشكلات و لحل المشكلة الرياضية (1965، 1962، 1957) من أمهات الكتب الحديثة. و قد استخدمت كتب و مقالات أخرى كثيرة أفكار بوليا و توسعت فيها. من أشهرها على سبيل المثال مقالة (Troutman، 1974) في دورية معلم الرياضيات بعنوان طريقة حل المشكلات في حجرة دراسة الرياضيات.

و لقد اقترح جورج بوليا أربعة خطوات محددة بشكل محكم لتوجيه مسارات تفكير التلاميذ نحو الحل الصحيح للمشكلة و هي:

1. **فهم المشكلة:** و يعني التعرف إلى المعلومات المتوفرة و البيانات المعطاة و كذلك التعرف إلى المطلوب و الشروط التي طرحتها المشكلة. و يقترح جورج بوليا لفهم المشكلة أن يوجه المعلم عدة أسئلة مثل: ما هو المطلوب؟ ما هي المعطيات؟ هل هناك زيادة أو نقص في المعطيات؟ ارسم شكلا؟ استعمل رموزا مناسبة؟ هل يمكن ايجاد علاقة بين المطلوب و المعطيات؟
2. **التخطيط:** و يعني وضع خطة للحل، و محاولة ايجاد العلاقة بين المعلومات المعطاة و المطلوب.

و يستحسن حسب جورج بوليا أن يوجه المعلم عدة أسئلة لتلاميذه مثل: هل رأيت مشكلة مماثلة لهذه المشكلة من قبل ؟ هل رأيت المشكلة نفسها في صبغة مختلفة ؟ هل يمكن تبسيط المشكلة الحالية ؟ هل يمكن تنظيم بيانات المشكلة بشكل أسهل؟ هل استعملت كل المعطيات؟ هل تعرف مفهوم أو نظرية توصلك للحل ؟.

3. **تنفيذ الخطة :** و يعني مباشرة تنفيذ خطوات الحل، و التأكد من صحة كل خطوة و أنه يمكن إثبات صحتها.

و يستحسن أن يوجه المعلم الأسئلة الآتية لتلاميذه: هل تستطيع أن تبرهن على صحة كل خطوة ؟ هل راعيت كل الشروط ؟ هل استخدمت غب الحل كل المعطيات ؟

4. **اختبار الحل:** و يعني مراجعة الحل و التحقق من صحته، و يقترح جورج بوليا على المعلم أن يوجه لتلاميذه الأسئلة التالية: هل تستطيع التأكد من صحة الحل ؟ هل الحل يحقق كل شروط المشكلة؟ هل هناك حلول أخرى ؟ هل تستطيع استعمال النتيجة أو الطريقة في مشكلات أخرى ؟ هل توصلت لصيغة عامة يمكن تطبيقها في مواقف أكثر عمومية ؟

هذا، و لقد طبق هذا الأسلوب القائم على الأسئلة العديد من الباحثين في تدريس الرياضيات و ثبتت فاعليتها، و منهم فريدريك بل (Frederick H. Bell، 1986)، حيث يرى أن أفضل الطرق لحل المشكلات هو أن يوجه التلاميذ لأنفسهم أسئلة الخطوات التي تمثل القاسم المشترك في تصورات التربويين لحل المشكلة

- لا يوجد اتفاق عان بين التربويين في مجال حل المشكلات حول الخطوات التي يجب أن تتبع لحل المشكلة إلا أنه و من خلال التصورات المختلفة يمكن أن نعرض جملة من الخطوات التي تمثل القاسم المشترك في هذه التصورات و هي:
1. **الشعور بالمشكلة:** هي الفعل الذي عن طريقه يتم إثارة انتباه التلميذ للمشكلة وإحساسه بها و فهمه لمضمونها أو يصبح على وعي لوجودها.
 2. **تحديد المشكلة:** تتضمن البدء في المشكلة لتحديد أفصل و صياغتها في صورة إجرائية حتى تكون هناك فرصة لحلها.
 3. **جمع البيانات والمعلومات:** و هي قيام التلميذ بجمع معلومات و بيانات ذات الصلة بالمشكلة المدروسة بغية اقتراح حلول مؤقتة لهما أي محاولة إيجاد مداخل لحل المشكلة.
 4. **اقتراح الحلول المؤقتة للمشكلة:** و هي وضع أحسن الفرضيات أو التفسيرات لحل المشكلة وحث التلميذ على تقديم أكبر عدد ممكن من الحلول الممكنة للمشكل.
 5. **المفاضلة بين الحلول:** هي اختيار صحة الفروض أو التخمينات التي افترضت لحل المشكلة بأية وسيلة علمية منطقية و حث التلميذ إلى فحص الحلول المؤقتة للمشكلة و اختيار المناسب منها في ضوء معايير معينة، فإذا لم تصلح جميعها فإنه يجب البحث عن طرق أخرى.
 6. **التخطيط للحل:** و هو الوصول إلى حل المشكلة و حث التلميذ لوضع خطة لتنفيذ الحل ثم القيام بعملية التنفيذ، إنها فعلا حل المشكلة.
 7. **تقييم الحل:** و تتم هذه الخطوة في أثناء تنفيذ الحل أو بعد تنفيذه إذ يتولى التلميذ الحكم على فاعلية أو كفاءة هذا الحل، و إمكانية استخدامه كأساس للتعميم في مواقف أخرى مشابهة.
- و فيما يلي جدول يتضمن ملخص لخطوات حل المشكلة كما يراها معظم التربويين الرياضيين:
- ملخص لخطوات حل المشكلة**

الخطوة	الغرض منها
1- الشعور بالمشكلة	- إثارة انتباه التلاميذ للمشكلة وإحساسهم بها و فهمهم لمضمونها
2- تحديد المشكلة	- توجيه التلاميذ لتحديد المشكلة في صيغة إجرائية قابلة للبحث و الحل
3- جمع البيانات و المعلومات	- قيام التلاميذ بجمع معلومات و بيانات حلول المشكلة بغية اقتراح حلول مؤقتة لها.
4- اقتراح حلول مؤقتة للمشكلة	- حث التلاميذ على تقديم أكبر عدد ممكن من الحلول الممكنة للمشكلة
5- المفاضلة بين الحلول	

- توجيه التلاميذ إلى فحص الحلول المؤقتة للمشكلة و اختيار المناسب منها في ضوء معايير معينة. - ارشاد التلاميذ لوضع خطة التنفيذ الحل ثم القيام بعملية التنفيذ. - توجيه التلاميذ إلى الحكم على مدى كفاءة الحل المختار.	6- التخطيط للحل 7- تقييم الحل
--	--------------------------------------

مثال: حل المشكلة الرياضية التالية:

المشكلة: تدق ساعة حائط دقة واحدة عند الساعة الواحدة، و تدق مرتين عند الساعة الثانية و تدق ثلاث مرات عند الساعة الثالثة وهكذا.
 كم تكون الساعة عندما تكون ساعة الحائط قد دقت 28 مرة.

الحل:

يقوم المعلم بكتابة المشكلة الرياضية على السبورة أو عرضها على شاش بواسطة جهاز عرض الشفافيات، ثم يطلب من التلاميذ:

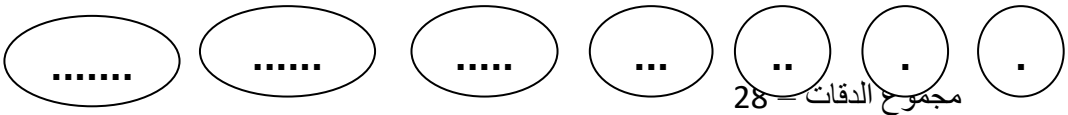
1. قراءة المشكلة و التمعن فيها لفهم مضمونها.
2. أن يعيدوا التعبير عن المشكلة بلغتهم الخاصة الذاتية و يحددوا ما بها من معلومات و ما هو المطلوب.
3. ملاحظة كيف يتزايد عدد الدقات للساعة عند كل ساعة زمنية بغية جمع معلومات لاقتراح حلول مؤقتة
4. تقديم أكبر عدد ممكن لأن هناك عدد كبير كل لحل هذه المشكلة
5. أن يعملوا فرادى للوصول لحل المشكلة

يمر المعلم على التلاميذ ليشاهد ما يقوم به كل منهم و يناقش الطرق المختلفة التي يستخدمونها ثم يتخير بعض الحلول لعرضها على السبورة.

6. تقديم حلول ممكنة للمشكلة:

الحلول الممكنة:

1. الحل بطريقة العد:



الساعة الزمنية = السابعة

2. الحل بشكل مثلثي لعدد الدقات:

1	.			
2	.	.		
3	.	.	.	
4	.	.	.	.

5
 6
 7

مجموع الدقات = 28

الساعة الزمنية = السابعة

3. الحل بالعد بالجمع التتابعي:

1 2 3 4 5 6 7
 $7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1$
 $28 \quad 21 \quad 15 \quad 10 \quad 6 \quad 3$

مجموع الدقات = 28

الساعة الزمنية = السابعة

4. حل المشكلة باستخدام الحاسبة:

يتم الجمع تتابعيا و يظهر على الشاشة عدد عمليات الجمع عند الوصول إلى المجموع 28 نجد أن عدد العمليات هو 7 و هو يمثل الساعة السابعة.

5. حل المشكلة باستخدام جدول تجمعي:

عدد الدقات المتجمعة	الساعة الزمنية
1	1
3	2
6	3
10	4
15	5
21	6
28	7

مجموع الدقات = 28

الساعة الزمنية = السابعة

6. حل المشكلة باستخدام شكل هرمي لعدد الدقات:

1 .
 2 . .
 3 . . .
 4
 5
 6
 7

مجموع الدقات = 28

الساعة الزمنية = السابعة

7. بعد عرض الحلول المختارة من التلاميذ على السبورة و شرح كيفية الوصول إليها ومناقشة أوجه الشبه و الاختلاف يتم اختيار المناسب منها في ضوء معايير معينة يختارها المعلم سلفاً، و هي بمثابة تقييم لحل المشكلة.

تخطيط الدرس وفق أسلوب حل المشكلات

تخطيط الدرس اليومي وفق أسلوب حل المشكلات عملية فكرية هدفها الأساسي هو اختيار المشكلة الرياضية التي سوف يتمحور عندها عملية التدريس و ما يمكن أن يقوم به المعلم هو و تلاميذه أثناء الحصة. و هذا يتطلب من المعلم فحص محتوى الدروس والاستعانة بدليل المعلم أو الكتب التي تحتوي على مشكلات، يختار المشكلة التي تكون ذات علاقة بهذا المحتوى، و يراعي عند اختيار المشكلة توافر الشروط التالية بها (حسن حسين زيتون، 2002):

1. أن تكون المشكلة المدروسة جديدة على التلاميذ، مثيرة لأذهانهم، كأن ترتبط بحاجة التلميذ أو اهتماماته، مما يحث على التفاعل معها و البحث عن حلول لها.
2. أن تتناسب صعوبة المشكلة مع مستوى تفكير التلميذ و خلفيته المعرفية، فلا تكون من النوع الذي يسهل الوصول إلى حل سريع لها أو من النوع صعب الحل.
3. أن ترتبط المشكلة بأهداف الدرس، بحيث يكتسب التلميذ خلال حلها المعرفة العلمية من حقائق و مفاهيم و مبادئ و كذلك المهارات و الاتجاهات و الميول العلمية المناسبة.

4. يفضل أن تحتمل المشكلة عدة طرق للحل و يفضل أن تحتمل أكثر من حل صحيح واحد.

5. أن تتوفر الوسائل و التجهيزات اللازمة لبحث المشكلة.

6. أن تكون المشكلة من النوع الذي يمكن دراستها في فترة زمنية معقولة.

و يجب على المعلم عند إعداد خطة درسه اليومي وفق أسلوب حل المشكلات مراعاة المكونات التعليمية التالية:

1- موضوع الدرس: انتقاء الموضوع الذي سوف يدرس و تسميته و تحديد مجاله و ما يحتويه من مفاهيم و مهارات و مبادئ و نظريات رياضية.

2- الأهداف التعليمية:

يعد تحديد أهداف الدرس التعليمية من مكونات خطة الدرس الهامة: و هي عامة مقسمة إلى ثلاثة مجالات:

* المجال المعرفي: الذي صنف من طرف التربويين إلى مستويات متدرجة و أشهرها تصنيف بلوم حيث صنف المجال المعرفي إلى ستة مستويات هي: التذكير – الفهم – التطبيق – التحليل – التركيب – التقويم

*** المجال الوجداني:** و هو الهدف الذي ينمي التلاميذ من خلاله اتجاهات ايجابية نحو الرياضيات مما يؤدي إلى الرغبة في الاستمرار في دراستها ذاتيا و قراءة كتب و مراجع الرياضيات.

*** المجال النفسي الحركي:** و هو الهدف الذي يمكن التلاميذ من المهارات العلمية كاستخدام الأدوات الهندسية المختلفة و رسم الأشكال و استخدام الآلات الحاسبة اليدوية والكمبيوتر الخ.

3- الوسائل التعليمية:

بالإضافة إلى تنظيم السبورة الطباشيرية كوسيلة تعليمية يجب تزويد حجرة دراسة الرياضيات بالمسطرة المستقيمة و الفرجار لرسم الأشكال الهندسية المختلفة. و من الوسائل التعليمية التي يجب أن تتاح للمعلمين معدات مثل الآلات الحاسبة، معمل للرياضيات أقسام فرعية للكمبيوتر، و مراكز للتعليم الفردي.

4- التمهيد للدرس:

و يتضمن ربط الدرس بخبرات التلاميذ السابقة لتحديد ما إذا كان التلميذ قد تمكن من الخبرات الرياضية المطلوبة لتعلم المادة الجديدة و ربطها بالمادة السابقة و أن يبنى عليها، و التمهيد للدرس هو بمثابة التقويم القبلي في تخطيط الدرس.

5- أسلوب التدريس:

هو أسلوب حل المشكلات، على المعلم اختيار المشكلة الرياضية التي سوف يتمحور عندها عملية التدريس، و في الحقيقة يعتبر هذا المكون نقطة البدء للتخطيط للتدريس وفق أسلوب حل المشكلات، و يجب أن تتوفر في المشكلة الرياضية المختارة الشروط الستة السابقة ذكرها.

6- تقويم الدرس:

يدرك معظم معلمي الرياضيات قيمة و ضرورة التقويم البعدي للدرس لمعرفة والتحقق من مدى تحقيق الأهداف التعليمية الموضوعة له، و لإصدار حكم على التلاميذ، ويمكن أن يتم ذلك من خلال مراقبة و ملاحظة التلاميذ أثناء عرض الدرس و من خلال الاختبارات الفردية و الجماعية المكتوبة، و من خلال عقد حلقات النقاش مع التلاميذ.

7- الواجب المنزلي:

الواجب المنزلي هو مجموعة الأنشطة التي يكلف بها التلاميذ في المنزل، و ينصح أن يتم اختيار هذا الواجب بحيث يعزز تعلم المفاهيم و المهارات التي تعلموها في حصة الدرس، و ربطه بمادة الدرس اللاحق كتمهيد له.

يتضح مما سبق أنه يجب على المعلم عند إعداد خطة درسه اليومي وفق أسلوب حل المشكلات أن يقدمها وفق النموذج المبين في الشكل التالي:

نموذج خطة درس يومية وفق أسلوب حل المشكلات

الصف: ----- المادة : ----- التاريخ : -----

الموضوع:

الاهداف التعليمية: معرفية، وجدانية، نفس حركية

الوسائل التعليمية:

التمهيد للدرس:

أسلوب التدريس: اختيار المشكلة الرياضية التي يتحور عندها عملية التدريس

تقويم الدرس:

الواجب المنزلي:

مزايا التعلم بأسلوب حل المشكلات

لقد بين (حسن حسني زيتون، 2002) و آخرون العديد من مزايا استخدام أسلوب حل المشكلات في التدريس قد يزيد من فاعلية العملية التعليمية و يسهم في تحقيق العديد من النواحي المهمة من أهداف التربية و من هذه المزايا.

1. ينمي مهارات التفكير العليا لدى التلميذ و يزيد من قدرته العقلية، فيصبح قادرا على حل المشكلات و إتخاذ القرار و التفكير الناقد.

2. يكسب التلميذ القدرة على تذكر المعلومات لفترة طويلة بما يضمن استمرارية التعلم

3. يزيد من قدرة التلميذ على تطبيق المعلومات و توظيفها في مواقف حياتية جديدة خارج المدرسة و حل المشكلات العرضية التي تواجهه في حياته العملية.

4. يشوق هذا الأسلوب التلميذ و يحفزه ليستمر في التعلم نتيجة الحماس الذي يشعر به و المتعة التي يحصل عليها عند حله للمشكلات.

5. ينمي الاتجاهات العلمية و حب الاستطلاع و المواظبة على العمل من أجل حل المشكلة دون ملل أو يأس.

6. يزيد من قدرة التلميذ على تحمل المسؤولية و على تحمل الفشل و الغموض

7. يزيد من قدرة التلميذ على الاستفادة من مصادر التعلم المتنوعة و المتعددة زيادة على الكتاب الدراسي الذي يعتبر مصدرهم للمعرفة.

8. يكتسب التلميذ من أسلوب حل المشكلات الثقة بالنفس، مما يدعم إيمانه على نشاطه الذاتي لتقديم حلول للمشكلات المبحوثة و تطبيقها في مواقف مختلفة جديدة.

9. يجعل التعلم ذا معنى و ذا فائدة حيث يقوم التلميذ بربط المادة التي يتعلمها بما يعرفه سابقا.

و هكذا يمكن أن نلخص إيجابيات أسلوب حل المشكلات في أنه ينمي التفكير لدى التلميذ و يحثه على استخدام المراجع العلمية و ينمي عنده منهجية البحث العلمي بما يقوي من شخصية و اعتماده على نفسه في معظم مراحل حل المشكلات.

عيوب التعلم بأسلوب حل المشكلات و كيفية التغلب عليها.

رغم أن أسلوب حل المشكلات قد لاق ترحيبا كبيرا من قبل الباحثين و التربويين الرياضيين مستندين على المزايا و الايجابيات العديدة التي يتمتع بها، إلا أنه واجه الكثير من العقبات التي تقف حائلا دون التوسع في استخدامه و منها مايلي:

1. مستوى المعلم:

يحتاج استخدام أسلوب حل المشكلات إلى معلم ذو كفاءة عالية، و صاحب مهارات متعددة، وخلفية معرفية و خبرة تدريسية. و نظرا لطريقة إعداد المعلم الطالب في المعاهد والكليات والجامعات التي تركز على طرق الإلقاء والمحاضرة، ونظرا لقلة تدريب المعلم الموظف على الطرق الحديثة في التدريس لحل المشكلات و الاكتشاف و غيرهما فإنه يتعذر معها أن يستخدم المعلم أسلوب حل المشكلات في التدريس.

و يمكن التغلب على هذه الصعوبة من خلال:

أ- إعداد المعلم الطالب قبل الخدمة من خلال تحصيله الكفايات الأساسية التي تهتم بتزويد المعلم التوعية اللازمة لتدريس مادة تخصصه.

ب- عقد دورات تدريبية للمعلمين أثناء الخدمة لتدريبهم على استخدام أسلوب حل المشكلات، و ما سيجد من أمور تربوية في هذا المجال لتطوير أدائهم التدريسي.

2. المدة الزمنية للتطبيق:

يتطلب استخدام أسلوب حل المشكلات وقتا طويلا مما قد يسبب تأخرا في المنهاج الدراسي، إلا أن مؤيدي هذا الأسلوب من أمثال جون ديوى و جورج بوليا و غيرهما من التربويين الرياضيين يرون أن طول الوقت الذي يستغرقه أسلوب حل المشكلات يتم تعويضه من خلال ما يكتسبه التلاميذ من مهارات تفكير عليا و منهجية بحث و قدرة على حل المشكلات لا يمكن بلوغه باستخدام الأسلوب التقليدي في التدريس.

3. صعوبة استخدامه في كل المواقف:

يرى بعض التربويين الرياضيين (وليام عبيد و آخرون، 2000م) أنه من الصعب استخدام أسلوب حل المشكلات في كل المواقف التعليمية، لذلك نقترح عدم اختيار هذا الأسلوب في الحالات التالية:

- إذا كان موضوع الدرس لا يسمح بصياغته في شكل مشكلة.
- إذا كان عدد التلاميذ في القسم كبيرا، يفضل المربين الصفوف التي لا يتجاوز فيها عدد التلاميذ 30 تلميذا.
- إذا كان معظم التلاميذ من ذوي القدرات الأكاديمية الضعيفة، و تتجلى في عدم قدرتهم على قراءة المشكلة أو فهمها و تحديد عناصرها الأساسية و بالتالي عدم قدرتهم على اختيار خطوات الحل المناسبة.
- وجود صعوبة في توفير مصادر التعلم و المواد و الأجهزة اللازمة لجمع البيانات والمعلومات، فاستخدام أسلوب حل المشكلات يتطلب مثلا وجود مكتبات و مختبرات متطورة كي تلبي حاجيات التلاميذ.
- عدم مرونة البرنامج الدراسي و اعتماده على مناهج تقليدية و كتب مدرسية و نظم تقويمية لم تستفد من نتائج البحوث و الدراسات العديدة و الحديثة التي أجريت في مجال نظم الامتحانات و طرق التدريس.
- إذا لم يكن لدى التلاميذ القدرة على الانضباط الذاتي.

الخاتمة:

في ضوء ما سبق يتضح لنا أن أسلوب حل المشكلات هو نشاط عقلي يمثل أعلى مراتب التفكير يقوم على التحدي العقلي و المنافسة العقلية، و القدرة على حل المشكلات، و انتقاء الحل المناسب من بين عدة حلول، كما اتضح لنا أيضا وجود علاقة بين المفاهيم الثلاثة: المشكلة، حل المشكلة، الأسلوب، فالمشكلة تنطوي على سؤال أو مسألة لا يمكن للتلميذ الإجابة عنها فوراً فهي العائق الموجود في موقف ما، و حل المشكلة هو ذلك النشاط الذهني الذي له هدف محدد ينتهي بالوصول إلى استجابة وتغيير مناسب للمشكلة، و الأسلوب هو الخطوات التي تتبع لتحقيق ذلك.

و هكذا يعتبر أسلوب حل المشكلات من طرق التدريس التي يتم التركيز عليها في تدريس الرياضيات، و ذلك كونه منسجم مع الإصلاحات الحديثة لمناهج الرياضيات و تدريسها، فهو يعتبر من أهم البدائل للأسلوب التقليدي في التدريس المتمثل في طريقة العرض أو المحاضرة، فمنطلقاته الفكرية التي تعتمد على النظرية البنائية تساعد التلاميذ على إيجاد الحلول للمواقف المشكلة في حياتهم بأنفسهم انطلاقاً من مبدأ الأسلوب الذي يهدف إلى تشجيع التلاميذ على البحث و التنقيب و التساؤل. فالتربويون و الباحثون و المفكرون مقتنعون بأن نجاح التلاميذ في معالجة المشكلات و حلها سوف يعدهم للنجاح في معالجة القضايا و المشكلات التي تصادفهم في حياتهم اليومية.

قائمة المراجع:

أ- قائمة المراجع باللغة العربية:

1. (ابراهيم الحارثي، 1999م): تعليم التفكير، مكتبة الشقري، الرياض، السعودية.
2. (إسماعيل محمد الأمين الصادق، 2001م): طرق تدريس الرياضيات (نظريات وتطبيقات)، ط1، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر.
3. (حسن حسين زيتون، 2002م): استراتيجيات التدريس، رؤية معاصرة لطرق التعليم و التعلم، عالم الكتب، القاهرة، مصر.
4. (زيتون عايش محمود، 2007م): النظرية البنائية و استراتيجيات تدريس العلوم، دار الشروق، عمان، الاردن.
5. (سمير إيليا و آخرون، 2000م): تربويات الرياضيات، مكتبة الانجلو مصرية، القاهرة، مصر.
6. (فريدريك هبل، 1986م): طرق تدريس الرياضيات، ترجمة وليم عبيد، محمد أمين المفتي، ممدوح محمد سليمان، الدار العربية للنشر و التوزيع، القاهرة، مصر.
7. (مجدي عزيز ابراهيم، 1986م): فاعلية استخدام أسلوب حل المشكلات في رفع مستوى تحصيل تلاميذ المرحلة الإعدادية في مسائل الجبر اللفظية، مجلة دراسات في المناهج و طرق التدريس، العدد الاول، كلية التربية، جامعة الزقازيق، مصر.
8. (نوال عناني، 2001م): أثر اختلاف التكوين العقلي و البنية المعرفية على الأساليب المعرفية و حل المشكلات، ملخص رسالة دكتوراه، علم النفس المعرفي، ج2، دار النشر للجامعات، القاهرة، مصر.
9. (محمد المفتي، 2000م): تربويات الرياضيات، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة، مصر.
10. (وليم عبيد و آخرون، 1998م): أنشطة إثرائية للمتفوقين، وزارة التربية و التعليم، دولة الكويت.
11. (وليم عبيد و آخرون، 1999م): طرق تدريس الرياضيات للمرحلة الإعدادية، وزارة التربية و التعليم، القاهرة، مصر.
12. وزارة التربية الوطنية، الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية:

- مناهج السنة الأولى من التعليم المتوسط و الوثيقة المرفقة لها، 2003م

- مناهج السنة الثانية من التعليم المتوسط و الوثيقة المرفقة لها، 2003م

- مناهج السنة الثالثة من التعليم المتوسط و الوثيقة المرفقة لها، 2003م

- مناهج السنة الرابعة من التعليم المتوسط و الوثيقة المرفقة لها، 2003م

قائمة المراجع باللغة الأجنبية:

1. (Dewey, John. 1983) : Démocratie et éducation, traduit par Deledalle, Gerard, presses des imprimeries Deluvas, Bordeaux.
2. (George Polya. 1965) : Comment poser et résoudre un problème, traduit par Mme C.Mesnage, Dunod, Paris.
3. (Kruliks, and Rudinck, J. 1992) : Problem solving : A hand book for teacher.Bosten, MA : Allyn and Bacon.
4. NCTM(national council of teachers of mathematics .2000): Principles and standards for school mathematics. Reston .V.A.
5. (Prumberg, D. 1997): teaching secondary mathematics, new jersey: lauvrence Erlbauser associates.
6. (Troutman.P. 1974): Problem-solving in general mathematics classroom, in (the mathematics teacher vol,67, n°7)
7. (Wicklegren, W.A. 1974): How to solve problems, san Francisco.