طرح المشكلات

كثيرا ما يتردد على مسامعنا مصطلح حل المشكلات، فحل المشكلات موضوع مطروق سواء في الأدب التربوي أو في الميدان العملي، وقد أعاره المختصون في تعليم الرياضيات اهتماما كبيرا، وتم إدراجه كواحد من معايير العمليات التي يجب العمل على تنميتها والاهتمام بها (NCTM, 2000). إلى جانب هذا فإنه ثمة موضوع آخر ليس بأقل أهمية من سالفه، ولكن لم يسلط عليه الضوء بالشكل الكافي، ولم يتم إبرازه في مناهج الرياضيات وهو طرح المشكلات. فيما يلي عرض لمفهوم طرح المشكلات وأهميته وكيفية توظيفه مستقى من الأدب التربوي ذي العلاقة.

اعتبر البعض أن عملية طرح المشكلات أهم من حلها، حيث قال هب Hebb كما ورد في شوينفيلد (Schoenfeld, 1990)

«تعتبر عملية طرح المشكلات أهم من حلها فالمساهمة الحقيقية التي يمكن القيام بها هذه الأيام هي صياغة أفكار جديدة وقابلة للاختبار، فالعالم الذي لا يخمن ليس عالماً حقيقياً» (P.25)

أكد المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة (NCTM; 1989, 1991) على ضرورة الاهتمام بطرح المشكلات الرياضية، ودعا إلى تزويد الطلاب بمهمات تتطلب صياغة المشكلات الرياضية، وزيادة الفرص المتاحة لدراسة وصياغة الأسئلة من خلال عرض حالات مختلفة لمشكلة ما، وإلى توفير فرص للطلبة لصياغة مشكلات رياضية وخلق مشكلات جديدة بتعديل وتغيير شروط وظروف مشكلات معطاة.

«يجب أن يعطى الطلاب فرصا لصياغة المشكلات من أوضاع معطاة وتكوين مشاكل شروط مسألة معطاة» (NCTM, 1991, 95)

ماذا نقصد بطرح المشكلات؟

يمكننا استخدام مصطلح طرح المشكلات للدلالة على أحد التعبيرات التالية: إيجاد مشكلة، الإحساس بمشكلة، أو صياغة مشكلة، أو تكوين مشكلة أو خلق مشكلة أو اكتشاف مشكلة. عرّفت النتشة (2000) طرح المشكلات على أنه تكوين وصياغة سلسلة من المشكلات الرياضية ذات العلاقة بالموقف القصصي المعطى بفقرة كتابية، ويقاس من حيث مخرجات طرح المبحوثين للمشكلات ومن حيث العمليات التي اتبعها المبحوثون في المشكلات من جهة أخرى (النتشة، 2000). والمقصود به أيضا هو توليد وخلق مشكلات وأسئلة جديدة لسبر غور حالة أو وضع ما، وقد يتطلب إعادة صياغة مشكلات قديمة بهدف التوصل إلى حلها. وأضاف إنجلش أن طرح المشكلات يتعلق بتوليد مسائل جديدة، وأسئلة لاستكشاف وضع معين، هذا ويمكن أن يتم طرح المشكلات قبل وأثناء وبعد حل مسألة معطاة (English 1997)، كما نوه سيلفر إلى أن طرح المشكلات يعود إلى صياغة مسائل جديدة وإعادة مسائل معطاة (Silver, 1994).

وقد يكون ديوي (Dewey, 1910) كما ورد في (النتشة،2000) أول من قدم إطاراً نظريا لتطور وطرح المشكلات في تحليله لعملية البحث والمعرفة، لأنه اعتبر أن اكتشاف المشكلات هو الخطوة الأولى لتلك العملية.

أما العمليات التي يتم من خلالها طرح المشكلات فهي:

الارتباط **Association**

فالمعرفة هي شبكة من الأفكار المترابطة، ويتم طرح المشكلات بأخذ عقدة من تلك الشبكة وتكوين أسئلة حول ارتباط ذات المفهوم بالشبكة.

التشابه **Analogy**

وهو مفتاح التخيل المبدع، وهو مصدر خصب لمشكلات جديدة.

التعميم **Generalization**

حيث يمكن أن يكون مصدرا لمشكلات جديدة وليس فقط لحلولها .

التناقض **Contradiction**

تم تعريف استراتيجية ماذا لو لم what if not والتي من شأنها توليد وتكوين مشكلات بعمل نقض لإحدى معطيات المشكلة أو أكثر.

هذا ويشير الأدب التربوي إلى وجود علاقة بين المعرفة الرياضية والقدرة على طرح المشكلات، حيث أن ذوي المعرفة المرتفعة أقدر على طرح مشكلات محتواها رياضي ومعلوماتها كافية وقابلة للحل (النتشة، 2000)، كما يرى انجلش (English, 1998) أن مهارة طرح المشكلات ترتبط بالإبداع والطلاقة والمرونة والأصالة، ويقصد بالطلاقة عدد المسائل المولدة، أما المرونة فهو عدد الأنواع المختلفة من المسائل المطروحة، والأصالة مدى حداثة وتميز العمل بالمقارنة مع أعمال أخرى.

أهمية طرح المشكلات

طرح المشكلات هي مهارة ذهنية عليا مثل حل المشكلات والتقدير وغيرها، وهي تشجع على التفكير الإبداعي وتعزز الفهم، يرى إنجلش (English, 1997) بأن طرح المشكلات يساعدنا على التعرف على مفاهيمنا الخاطئة والسابقة، ويشجع الطلاب على تحمل مسئولية أكبر نحو تعلمهم وينمي لديهم حب الاستطلاع، كما يولد لديهم تفكيرا أكثر مرونة وتنوعا ويكسبهم فهما أعمق للموضوع، ويمكّنهم من النظر إليه من زوايا مختلفة، كما يعمل على نشر التعليم التعاوني بدلا من التنافس بين الطلاب، كما أنه يبدد المخاوف والقلق حول تعلم الرياضيات، لأن القلق يزداد بين الطلاب في الدروس التي تتناول حل مشكلات مطروحة من المعلم لازدياد الخوف من الوقوع في الخطأ، ولكن في بيئة تتناول طرح المشكلات ليس هناك إجابة صحيحة لأننا نصف المشكلة المطروحة بأنها جيدة أو رديئة الصياغة، ولا نصفها بالصِّحة أو الخطأ، فالكل مطالب بالمجازفة والتجربة في طرح ما يظنه هاماً.

وفي (English, 1997) ذكر أورد إنجلش فوائد كثيرة لتشجيع الطلاب على حل المشكلات، فمن هذه الفوائد أنها تولد سياقات منتجة وممتعة، إذ أنها تجعل الطالب يستمتع بعلم الرياضيات، وبشكل أكثر تحديدا فإن طرح المشكلات:

- يحث على التفكير الناقد والإبداعي عند الطالب.
- يحذر كلا من الطالب والمعلم من سوء الفهم أو الأخطاء المفاهيمية.
- يحسن قدرة الطالب على حل المشكلات بالإضافة إلى إثراء مفاهيم أساسية.
- يزيل النظرة الخاطئة حول طبيعة الرياضيات.
- يخفف من المخاوف والقلق تجاه الرياضيات.

كما يرى سيلفر وكاي (Silver & Cai, 1996) من خلال مراجعتهما للدراسات المتعلقة بالموضوع، أن القيام بنشاطات متنوعة لطرح المشكلات كإعادة كتابة مسألة قصصية معطاة له أثر إيجابي على تحصيل الطلبة في حل المسائل الكلامية، وعلى الاتجاه نحو الرياضيات بشكل عام.

أنواع طرح المشكلات

أشار سيلفر (Silver, 1994) أن طرح المشكلات يرتبط بثلاثة أنواع مختلفة من النشاطات الذهنية:

1- قبل الحل: وفيها يتم توليد مسألة من خلال وضع مثيرٍ موجود .

2- أثناء الحل: وفيها يتم إعادة صياغة المسألة أثناء عملية الحل.

3- بعد الحل: وفيها يتم تعديل أهداف وشروط المسألة المحلولة وذلك لتوليد مسائل جديدة.

كيف نشجع على طرح المشكلات؟

كخطوة أولى يجب على المعلم أن يحاول خلق بيئة يشجع فيها الطالب على طرح الأسئلة (English, 1997)، كما على المعلم أن يكون وسيلة أساسية لتطوير تفكير الطلاب ومهارات التعلم عندهم، ومن خلال تشجيع الطلاب على المشاركة بأفكارهم خلال النشاطات الرياضية، ويمكن الحصول على فكرة أفضل عن احتياجاتهم واهتماماتهم وتعديل سياقات التعلم تبعا لذلك.

وكبداية في تشجيع الطلاب على حل المشكلات، يجب حث الطلاب على تحليل تفكيرهم ومشاركة الأفكار حول كيفية تفكيرهم في التعامل مع المشاكل، ومن أمثلة الأسئلة التي يمكن توجيهها للطلبة:

- هل سبق لك أن فكرت بتفكيرك، كيف تستطيع أن تفسر طريقة تفكيرك؟
- ماذا عن طريقة تفكيرك عندما تقوم بنشاطات رياضية، هل يختلف ذلك عن تفكيرك اليومي؟
- عندما تقوم بنشاطات رياضية هل تفكر بالصور، الرسومات، الكلمات، القواعد، الإشارات، كيف تساعدك هذه الطرق على التفكير؟
- إذا فكر صديقك بفكرة قبلك، هل هذا يعني أنه مفكر أفضل منك؟
- إذا قال صديقك أنه مفكر رياضي جيد، ماذا تعتقد أن يكون قد عنى بتعليقه؟
- بماذا يمكن أن تفكر عندما تبدأ بحل مسألة رياضية جديدة؟
- هل تغيّر تفكيرك كثيرا عند حلك للمسألة، بأي الطرق يمكن أن تقوم بذلك؟
- أي نوع من المسائل تفضل أن تحل؟
- هل فكرت يوما بسؤال آخر تطرحه بعد أن قمت بحل مسألة؟

إن إجابات الطلبة على هذه الأسئلة يمكن أن يعطي فكرة عن آرائهم حول الرياضيات والتفكير الرياضي.

واحدة من المتطلبات الأساسية لطرح مسائل جديدة هي أن يفهم الطلاب ما تتضمنه المسألة، عندما يقدّر الطلاب أهمية تنظيم أفكارهم المفاهيمية والعلاقات بينها، فإنهم يكونون في وضع يؤهلهم لاعتبار واختبار أوضاع جديدة، ومن الأسئلة المولدة (generative questions) التي تشجع في هذا السياق:

- ما هي الأفكار المهمة في هذه المسألة؟
- كيف ترتبط هذه الأفكار ببعضها؟
- ما المطلوب منا أن نفعله بهذه الأفكار، كيف نفعل ذلك، لماذا سنقوم بذلك؟
- هل يوجد لدينا أفكار مهمة كافية لحل المسألة؟
- هل يمكنك استعمال هذه الأفكار بطريقة أخرى لحل المسألة؟
- كيف يمكن تغيير بعض هذه الأفكار لصياغة مسألة مختلفة؟
- ماذا لو لم تعط كل هذه الأفكار، كيف كان سيصبح شكل المسألة؟
- إذا طلب منا أن نضيف أفكارا جديدة، ما هي الأفكار التي سنضيفها، وما هي الأسئلة التي يمكن طرحها؟

كما يمكن توليد أسئلة من جملة عددية، أو من صورة أو من قطعة أدبية (English, 1998)

مثال على نشاط لطرح مشكلات

اسم النشاط: المربعات السحرية.

الفئة المستهدفة: الرابع والخامس.

يطلب المعلم من الطلاب مهام بحثية مفتوحة، حيث يطلب منهم بحثا مكتبياً عن كل ما عرف عن المربعات السحرية، وذلك لتنمية مهارة البحث والاستقصاء عند الطلاب، ثم يقوم المعلم بتوجيه الأسئلة التالية للطلبة:

- قبل أن تبدأ، فكّر بما تعرفه عن المربعات السحرية، فكّر بالأسئلة التي يجب أن تتعلم من خلالها أكثر عن المربعات السحرية؟
- ما هي الأسئلة التي استخدمتها في البداية، كيف أجبت عنها؟ هل غيّرت هذه الأسئلة أفكارك عن المربعات السحرية، كيف؟
- عندما بدأت بالإجابة عن هذه الأسئلة هل خطرت أسئلة أخرى ببالك، ما هي هذه الأسئلة؟
- شارك بأسئلتك أفراد مجموعتك، هل تستطيع أن تقدم لمجموعتك مسألة لم يبحث بها أحد من المجموعة؟
- هل تعتقد أنك بهذه الطريقة قد تعلمت أكثر – عندما فكرت بأسئلة وحاولت الإجابة عليها – من طريقة أن يطرح عليك المعلم الأسئلة؟

بعد ذلك يقوم المعلم بعرض أمثلة لمربعات سحرية ويناقشها مع الطلبة ويوجه أسئلة لهم.

وفيما يلي مثال تطبيقي يشجع على طرح المشكلات (النتشة، **2000**)

شراء بيت:

الهدف: تنمية قدرة الطالب على طرح المشكلات.

الفئة المستهدفة: التاسع، العاشر.

قرر السيد محمود أن يشتري منزلاً ثمنه 600000 شيكلا، دفع منها 200000 كدفعة مسبقة على أن يدفع الباقي على أقساط شهرية مضاف إليها قسم من الفائدة السنوية والتي تبلغ 8% من المبلغ المتبقي في كل عام، إضافة إلى جزء من تكاليف الاهتمام بالحديقة والتي تبلغ 1188 شيكلا سنويا.

وجد السيد محمود أن تكلفة تدفئة المنزل تبلغ 80 شيكلاً شهريا وهذا من خلال حديثه مع المالك السابق للمنزل. وفي وقت لاحق استعان السيد محمود بمتعهد لإجراء بعض الإصلاحات الكهربائية للبيت والتي كلفته 16000 شيكلاً، وعندها وعده المتعهد بإجراء تخفيضات على تكاليف التدفئة بمقدار 15%.

تعليمات

- اعتمد على المعلومات المعطاة عندك واطرح المشكلات الرياضية ذات العلاقة بالمعلومات، ولا تسأل أين يسكن السيد محمود ؟ وأين يعمل السيد محمود ؟ لأنها ليست مشكلات رياضية.
- اكتب كل المشكلات الرياضية التي قد تخطر ببالك واطرح مشكلات مختلفة من حيث الصعوبة (ولا تحل الأسئلة).
- اكتب مشكلات متنوعة بدلا من التركيز على نوع واحد.
- حاول أن تكتب مشكلات تظن أن زملائك غير قادرين على طرحها.
- بإمكانك أن تغير بعض المعلومات المعطاة أو أن تضيف معلومات جديدة من عندك.

الخلاصة

إن موضوع طرح المشكلات شأنه شأن كثير من القضايا في حقل تعليم الرياضيات يدعم الفهم ويشجع على التفكير، أن الابتعاد عن فكرة إعطاء جواب وحيد صحيح للمسألة يبدد قلق الطالب من الرياضيات، وينمي لديه اتجاهات إيجابية نحوها. كما أن تعليم الطلاب استراتيجية طرح المشكلات يتقاطع إلى حد ما مع تعليم التفكير الذي يعتبر أمرا بالغ الأهمية. نضيف إلى ذلك أن عملية تشجيع الطلاب على طرح المشكلات لا يقتصر على مرحلة دون أخرى، إذ يمكن أن يقوم المعلم بتشجيع الطلاب على طرح المشكلات منذ الصفوف الأساسية الأولى، فليس من الصعب على المعلم أن يعطي للطلاب صورة ويطلب منهم تكوين مسألة تعبر عنها، أو أن يطلب منهم تكوين مسألة عن جملة عددية مثل (2 + 3 = 5) و (□ - 8 = 20)، أو أن يكوّنوا مسألة شبيهة لمسألة كلامية معطاة، أو إضافة وتعديل عليها، ومما لا شك فيه أن كثيرا من المعلمين يقومون بذلك ولكن بدون أن يكونوا واعين إلى أنهم بذلك ينمون مهارة هامة جداً عند طلبتهم.

لقد تم في السطور السابقة إلقاء بعض الضوء على موضوع طرح المشكلات من حيث تعريفه، وأهميته، وعملياته وأنواعه، وكيفية تطبيقه، ويعد هذا خطوة أولى في التعرف على الموضوع الذي يأخذ عمقا وأبعاداً يجدر بالمعلم أن يستقيها ويتعرف عليها ويحاول أن يستنتج مضامينها داخل غرفة الصف.

ليانا جابر

المراجع

النتشة، انتصار، أحمد (2000). أثر التفكير الإبداعي والمعرفة الرياضية على طرح طلبة الصف العاشر الأساسي للمشكلات الرياضية، *رسالة ماجستير غير منشورة*، جامعة بيرزيت، فلسطين.

English, L. D. (1997). Promoting a problem posing classroom. *Teaching Children Mathematics*. 4, 172-179.

English, L. D. (1998). Children problem posing within formal and informal contexts. *Journal for Research in Mathematics Education*. 29(1), 83-106.

National Council of Teachers of Mathematics, (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, Va: Auther.

National Council of Teachers of Mathematics, (1991), *Proffessional Standards for Teaching Mathematics*. Reston, Va: Auther.

National Council of Teachers of Mathematics,(2000) *Principles and Standards for School Mathematics*. http://www.standards.nctm.org/document/index.htm (07/03/22)

Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think Mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. In D. A. Grouws (Ed); *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, 334-370. Newyork: Macmillan.

Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*. 14 (1), 19-28.

Silver, E. A. & Cai, J. (1996). An analysis of Arithmetic problem posing by middle school students. *Journal for Research in Mathematics Education*.27 (5), 521-539.

Silver, E. A & Mamona, D. J. (1996) Posing mathematical problems: An Explatory study. *Journal for Research in Mathematics Education*. 27(3), 293-306.