أهمية التفاعل الاجتماعي في بناء المعرفة الرياضية عند الأطفال

ترجمة لمقالة: **The Importance of Social Interaction in Children's Construction of Mathematical Knowledge**

من كتاب: **Teaching and Learning Mathematics in the 1990s***

للكاتبة: **Erna Yacked**

عندما يتعلم الأطفال الرياضيات في المدرسة وفي غرفة الصف، التي يتم فيها بناء وتشكيل مفاهيم معينة للسلوك سواء كان ضمنا أو بشكل واضح، فإن هذه المفاهيم تؤثر على طريقة الأطفال في التعامل مع المعلم ومع بعضهم بعضا، وكذلك تؤثر على ما يتعلمه الأطفال في مادة الرياضيات وأيضا على كيفية التعلم.

في هذه المقالة سنناقش طريقة ذات أثر كبير يعطى فيها دور كبير وواضح للتفاعل الاجتماعي في تعليم الرياضيات للأطفال، فعندما يعطى الأطفال فرص كافية للتكلم عن فهمهم لمادة الرياضيات تنشأ مشاكل التفاعل والاتصال الحقيقي، ومع أن هذه المشاكل هي بحد ذاتها واجبات ومهام رياضية، فإنها تشكل مناسبات وفرصا لتعلم الرياضيات.

وسيكون التركيز في هذه المقالة على ثلاثة جوانب هي:

1- تشكيل أو بناء الأطفال لطرقهم غير القياسية أو غير العادية في فهم الرياضيات.

2- تعلم الرياضيات كنشاط حل مشكلة.

3- دور التفاعل الاجتماعي في تعلم الرياضيات.

الأطفال يبنون رياضياتهم الخاصة بهم

عندما يتم عرض وإعطاء الأطفال مهام ويتم تشجيعهم على حلها بطرق واضحة يفهمونها، تكون أفضل من اتباع الإجراءات والخطوات التقليدية، التي تقدم من قبل المعلم بحيث يطور الأطفال طرقا متنوعة في سنوات المدرسة الأولى، فمثلا يعرض الأطفال عدة طرق لحل السؤال التالي: 9+11 = ؟

برندا: 9+9 = 18 + 2 = 20

آدم: 7+7 = 14، 8+8 = 16، 9+9 = 18 لذلك يكون 20 = 11+9

كريس: 11+11 = 22، 11+10 =21، 11+9 = 20

جين: 9+11 =12، 13، 14،..... 20

فالأمثلة السابقة توضح أن الأطفال يستخدمون ما يعرفونه لتطوير وتحسين الحلول الذاتية ذات المعنى بالنسبة لهم، كما تبين هذه الحلول الاختلافات في المعرفة التي يستخدمونها في الواجبات والمهام.

هنا نؤكد أن الأطفال ليسوا قادرين فقط على تطوير طرق وأساليب لإتمام المهام المدرسية، بل إن كل طفل عليه أن يبني معرفة رياضية خاصة به، ففي رأينا أن المعرفة الرياضية لا يمكن إعطاؤها للأطفال، بل يطور الأطفال مفاهيم الرياضيات أثناء حل المسائل والنشاطات، ويشمل ذلك محاولة فهم الطرق والتفسيرات التي يسمعونها أو يرونها من الآخرين.

ولذلك من المفروض إعطاء وتزويد الأطفال بمهام ونشاطات تثير مشاكل حقيقية لديهم في الرياضيات، وبالتالي تعطيهم هذه المشاكل

* مؤلف الكتاب Thomas J Cooney.

فرصة لاظهار وعكس الطرق السائدة في تفكيرهم، ووفقا لذلك تم تطوير نشاطات ذات أهمية وضعت لتعزيز بناء الأطفال للمفاهيم المعقدة / متطورة التركيب مثل نظام العد وتقويتها، فالحلول الأربعة التالية للسؤال 39+53 = ؟ توضح طبيعة بدائل نظام العد لدى الأطفال:

آن: 50+30 = 80، 9+1 = 10، 80+10 = 90 الآن 90+2 = 92

جيل: 53+10 = 63+10 = 73+10 = 83+9 = 92

اريك: (30+50 = 80)+(9+3 = 12) الآن 80+12 = 92

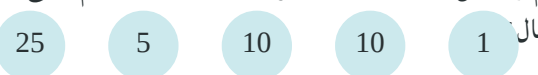
جيني: 39+50 = 89 ثم نضيف 3 = 92

إن هذا التنوع في نظام العد الذي يطوره الأطفال عندما ينخرطون في التفكير الفعال، يتناقض ويخالف الاتباع الأعمى للقاعدة أو تطبيقا للخطوات، التي يمكن أن تظهر عندما يستخدم جميع الطلاب طريقة واحدة في الحل، وهذا هو الفرق بين ما هو المفروض أن يقوم به الطالب حسب ما يتم تلقينه، وبين كيفية حل الطالب للمسألة بطريقته الخاصة.

التعلم كنشاط حل مشكلة

ترتكز الميزة الرئيسية لهذه الطريقة على الرأي البناء للتعلم الذي يهدف إلى تزويد الأطفال بنشاطات تثير مشاكل عليهم حلها، على أية حال، الحالات التي يجد الطلاب فيها مشاكل تختلف بسبب الاختلافات الواسعة في معرفتهم وفي تجاربهم الخاصة بهم، ولكن في الوهلة الأولى قد يظهر عائق أمامنا وهو أننا لا نستطيع أن نضمن أن جميع الأطفال سيفكرون بالنشاط بالطريقة نفسها، ولكن في الحقيقة، تظهر هنا أهمية الطرق الفردية المتنوعة في الحل عند الأطفال، فالطلاب بمستوياتهم المختلفة لا يستخدمون طرق حل مختلفة فقط، بل يفسرون المهام بطرق مختلفة أيضا. ففي الأساس كل طفل يحاول حل المشاكل التي يستوعبها ويفهمها حسب مستوى فهمه ومعرفته، لذلك فعلى المعلمين إعطاء وتزويد الطلاب بمسائل أو مشاكل تظهر الاختلافات في طرق الحل من طالب لآخر، والمثال التالي يوضح هذه النقطة:

المعلم: لدى بروس هذه الفئات المختلفة من النقود، يريد أن يشتري قلم رصاص بـ 7 سنتات، وحلويات بـ 35 سنت، كم يبقى معه من المال



لويس: نأخذ قطعة العشر سنتات وقطعة الربع (25) لشراء الحلويات، وشطب بقلم الرصاص القطع المستخدمة، ثم اخذ قطعة الخمس سنتات، وقطعة السنت الواحدة، وشطب على القطعتين بقلم الرصاص، ثم طرح واحد من قطعة العشرة المتبقية وحصل على النتيجة وهي 9 سنتات.

آدم: أضاف 1+10+10+5+25 = 51، ثم طرح 51-35 = 16 ثم طرح 16-7 = 9

هنا يمكن القول بأن آدم فهم المسألة على أنها جمع وطرح، على عكس لويس التي استخدمت قيمة النقود، فقد عملت بطريقة حسابية عقلية.

إن المثال السابق يبين كيف يختلف الطلاب في طرق حل المسائل، كلٌ حسب معرفته للمفاهيم الرياضية، ويمكن للطلاب أن يتعاونوا في حل المسائل الرياضية اذا كانت التعليمات واضحة ومحددة بالنسبة لهم من قبل المعلم.

التعلم خلال التفاعل/الاتصال الاجتماعي

في البداية يجب توضيح هذه الطريقة، ثم توضيح أنواع التفاعل الاجتماعي بين الطالب والمعلم والتفاعل بين الطلاب أنفسهم.

لطريقة التعلم هذه نوعان من النشاطات، نشاطات جماعية للصف بأكمله، ونشاطات لمجموعة صغيرة، ففي النصف الأول من الحصة يعد المعلم مشاكل لحلها في مجموعات صغيرة، والنصف الثاني من الحصة يشتمل على نقاش يشمل الصف ككل، يشرح فيه الأطفال كيفية حل تلك المسائل والأنشطة، ويجب أن تكون الأنشطة أو المسائل محددة تماما للتأكد من فهم الأطفال للهدف، ومعرفة أية رموز يستخدمون في الحل، وهذا لا يشمل أي توضيح أو تفسير من المعلم لطريقة حل النشاطات أثناء عمل الأطفال ضمن المجموعة الصغيرة، ولكن في هذه الأثناء يقوم المعلم بجولة بين الطلاب لمراقبة جهودهم في الحل وقد يتدخل أحيانا.

أما في النصف الثاني من الحصة، يفسر الطلاب كيفية حل النشاطات، ويساعد المعلم الأطفال في توضيح تفسيراتهم أو في التعبير عن طرق تفكيرهم وتشجيعهم على تقديم حلول بديلة، ويفضل ألا يخبر المعلم الأطفال إذا كانت إجاباتهم صحيحة أو خاطئة ولكن يشجعهم على التعليق على الحلول بأوافق أو لا أوافق، وعندما لا يوافق الطلاب على الحل المقدم يقوم الصف ككل بحل الخلاف والوصول إلى الحل الصحيح، ويمكن أن تبقى بعض المسائل بدون حل لعدة أيام، أثناء ذلك يبذل الطلاب وقتا أكبر ونقاشا اكثر لحلها، وعند الوصول إلى نتيجة بعد النقاش يجمع المعلم الأوراق ويضعها في ملف الأطفال التي ترسل للبيت.

التفاعل بين المعلم والطالب

توجه المعلم يجب أن يكون حاسما تجاه تطوير وتهيئة الجو المناسب لنشاط حل المسائل في غرفة الصف. أما بالنسبة للأطفال فعليهم التفاعل مع بعضهم بعضا بفعالية من أجل المشاركة والتقاسم في التفكير الرياضي، فالتفاعل والاتصال البناء والناجح يعتمد على الاحترام المتبادل ودعم أفكار بعضهم بعضا، وهذا يعني أنه عندما يقدم الطفل ملاحظاته في نقاش الصف يفترض من المعلم فهم أن النشاط أو الملاحظة المقدمة من الطالب هي ذات معنى ومهمة بالنسبة له وتصبح مسؤولية المعلم أن يحاول معرفة ماذا يعني الطفل، وإذا اقتضت الضرورة مساعدته في التعبير عن المعنى المقصود، وهذه المحاولة موضحة في المثال التالي: طلب المعلم من الطلاب حساب 9+9+9 بدون عد

الطفل الأول: 10+10+10 = 30 ثم طرح 30-3 = 27

مايك: غير 9 إلى 10، و9 أخرى إلى 17، ثم أخذ 9 الباقية فحصل على 27. بدلا من معاملة المسألة بهذه الطريقة المعقدة والمربكة، افترضت المعلمة أن مايك يحاول إيصال تفكير ذي معنى، فقامت بمحاولة فهم كيف حصل مايك على الجواب بهذه الطريقة:

المعلمة: أريدك أن تعيد الطريقة مرة أخرى، قلت انك حولت 9 إلى 10

مايك: نعم ثم حولت 9 الثانية إلى 17

المعلمة: غيرت 9 الثانية إلى 17

مايك: نعم، ثم أخذت الـ9 الأخيرة لأحصل على 27

مرة أخرى افترضت المعلمة أن مايك لا يعرف عن ماذا يتكلم، على أية حال تابعت المعلمة الافتراض أن ما فعله مايك مفهوم له وذو معنى، وحاولت مساعدته في تطوير هذا التفسير لجعله منطقيا للأطفال الآخرين:

المعلمة: هل ترون ماذا فعل مايك؟

آدم: لقد أخذ 1 من 9 الأخيرة وأضافها لـ9 الأولى، ثم أضاف 8+9 ليحصل على 17

المعلمة: لننظر إلى هذا الجزء من الحل (تقصد التسعتين الأخيرتين) ماذا تساوي 9+9؟

الطلاب: 18

المعلمة: 18 حسنا هو يعرف أن 9+9 = 18، الآن لقد طرح واحد من 18 فما هي النتيجة؟

الطلاب: 17

المعلمة: 17، لقد أضاف مايك العدد 1 (الذي طرحه من العدد 18) وأضافه إلى العدد 9 الأولى لتصبح 10، الآن 17+10 = 27 هذه هي الطريقة التي استخدمها مايك.

على الرغم أنه من المستحيل لنا أن نصدق أن الحل الذي قدمته المعلمة هو نفسه الحل الذي قصده مايك، إلا أن طريقة النقاش المقنع كان لها آثارها الإيجابية كما يلي:

1- أوضحت المعلمة للطلاب أن الحلول التي يقدمونها منطقية ويمكن تقبلها.

2- اطمأن مايك وغيره من الطلاب أن المعلمة ستقوم بمساعدتهم في التعبير عن الحلول التي يطرحونها.

3- استفاد الصف ككل من خلال طريقة أخرى للحل غير الطريقة العادية.

أحب أن أوضح شيئا هنا أنه عندما يعطي الطلاب إجابة خاطئة فإنه:

- من الضروري للمعلم أن يفترض أن الطفل يعمل في نشاط ذي معنى بالنسبة له، وبالتالي بإمكان الطفل أن يتجاوب مع تلك المحاولة ويقيمها بنفسه.
- بدون مساعدة المعلم يجدون خطأ في تفسيرهم للحل، وكما قال طفل في مثل هذه الحالة «أنا لا أتفق مع إجابتي».
- من خلال السماح للطفل بالاستمرار في التفسير حتى لو كان الجواب خاطئ، يعزز المعلم الاعتقاد السائد بأن المعلم ليس هو السلطة المنفردة في الصف بالنسبة للمعرفة، وليس بالضرورة أن يلجأ الطلاب إليه وحده لمعرفة إذا ما كانت إجاباتهم صحيحة أم خاطئة.

فالطلاب الأطفال قادرون على اتخاذ مثل هذه القرارات وحدهم، فالسلطة أو السيطرة الرياضية لا تكمن في المعلم بشكل منفرد، بل بالمعلم والأطفال كمجتمع عقلاني مفكر، فمن المفروض أن نعتبر أن ما يقوله الأطفال أو ما يفعلونه ذو معنى بالنسبة لهم، ولكن يتوقع المعلم أن يقوم الأطفال بالافتراض نفسه عن بعضهم البعض – بأن ما يقولونه له معنى بالنسبة لهم – فالمعلم يحاول جاهدا حث الأطفال على إيجاد معنى/ تفسير منطقي لمحاولات وحلول غيرهم، وهذا يطبق في عمل المجموعة الصغيرة وفي نقاشات الصف بأكمله، ففي المثال السابق ملاحظات آدم تشير إلى أن الأطفال يمكن أن يمارسوا دورهم في نقاشات الصف بأن يستمعوا ويفكروا ويعكسوا وجهات نظرهم على ما يتم قوله ويحاولون إيجاد تفكير منطقي.

ففي المثال السابق يفكر آدم انه يفهم طريقة حل مايك، وعن طريق

الانضمام والدخول في النقاش يستفيد لأنه يوضح طريقة تفكيره ويعبر عنها وهذا يتفق مع القول «أن الحديث / الكلام وسيلة عن طريقها يبني الناس آراءهم ويعيدون بناءها»، والكلام هو وسيلة اتصال مع الغير، وأحيانا نتيجة للنقاش يدخل الأطفال ملاحظات مثل «أنا لا افهم ماذا تحاول أن تقول» أو «أنا لا أفهم كيف فعلت ذلك».

فموقف المعلم في محاولته لإيجاد المعنى أو التفسير الذي يحاول الأطفال عمله في حل النشاطات يمكن تطبيقه في مجموعات صغيرة لحل المسائل، وهذا واحد من أهم المبادئ في قيادة المعلم للتدخل في المجموعات الصغيرة، فعند عمل المجموعة الصغيرة، أول مسؤولية للمعلم أن يحاول معرفة إدراك وتفكير الأطفال تجاه المهمة المعطاة لهم، مثل الانخراط في نقاش مع الأطفال، ولكن يكون تدخله بشكل لا يخبر الطلاب إذا ما كانت إجاباتهم صحيحة أم خاطئة، ولكن من الأفضل مساعدتهم في تطوير المعاني الرياضية، وهذا يعني أن على المعلم أن يحكم ويقرر أي نوع مساعدة هو المناسب، ربما تكون مساعدة وتشجيع الأطفال على العمل التعاوني أو الاستماع لتفسيرات غيرهم، وربما تكون بتوجيه أسئلة مثيرة أو الدخول في حوار مع الأطفال، وربما تكون مساعدة أحدهم في تفسير وشرح رأيه لغيره من الأطفال.

تفاعل الطلاب مع بعضهم البعض

الأطفال معرضين إلى نوعين من المشاكل أثناء العمل مع بعضهم البعض في مجموعات صغيرة، لإكمال النشاطات ذات الأهمية، فيحاول الأطفال حل المسائل / المشاكل الرياضية من جهة، ومن جهة أخرى يجب عليهم حل المسائل بشكل جماعي مع بعضهم البعض من خلال إيجاد لغة حوار مشتركة فيما بينهم.

ومن الواجبات التي يحاول المعلم تزويدها للأطفال أثناء العمل في مجموعات هي:

1- يجب عليهم أن يتعاونوا لحل المسائل / المشاكل.

2- عليهم التوصل إلى اتفاق جماعي.

هذان الواجبان يعنيان أن على الأطفال تفسير طرق تفكير بعضهم البعض، ومحاولة فهم تفكير بعضهم البعض، وأن يفترضوا حلولا منطقية لمحاولات بعضهم.

إن التفاعل الذي يأخذ مكانه في التعاون الاجتماعي في المجموعات يعطي فرصة افضل للتعلم، لا توجد في الأوضاع التقليدية للتعلم في غرفة الصف، وهذه الفرص تشمل فرص الأطفال للتعبير عن تفكيرهم وتفسير وشرح وتبرير حلولهم، والمطالبة بتوضيحات لها. فمحاولات حل الاختلافات تقود إلى إيجاد فرص للأطفال لإعادة إيجاد مفاهيم بديلة للمسألة، كما أنها توسع البناء والتفكير المفاهيمي الذي يساعد في إيجاد ودمج حلول بديلة. والمثال التالي يوضح كيفية توسيع البناء / التفكير المفاهيمي للأطفال عندما حاولوا إيجاد حل للمسألة (19+39 =)

جرنج: بدأ بالعد 40، 41، 42،.....،58 (أثناء العد لم يحافظ على مسار العد)

كارين: 39، 49 هذه عشرة ثم أكملت عد التسعة الباقية من 50 على أصابعها التي فتحتها في يديها الاثنتين 50، 51،.....، 58.

في عملية حل الاختلاف بين الإجابتين كل طفل يعيد الحل الخاص به عدة مرات، أخيرا تجد كارين الحل المقبول ل(جرنج).

كارين: أنت هنا ليس لعد أرقام فقط (يجب أن تحافظ على نظام معين).

19+39 سأفسر لك كيف حصلت أنا على العدد، أنظر عندنا 10+39 تصبح 49 ثم نبدأ بالعد من 50، 51،.....، 58 (في هذا الوقت كانت كارين تزيد على العدد 49 من أصابعها التسعة المفتوحة). هنا أعادت كارين تفسير طريقة حلها للمسألة باستخدام طريقة (جرنج) وتبنت طريقة تفسير كما فعل (جرنج).

لقد تمت مناقشة هذه الطريقة التعليمية التي ترتكز على الرأي القائل: «بأن مادة الرياضيات هي نشاط إنساني إبداعي»، ترتكز على أن التفاعل الاجتماعي في غرفة الصف يلعب دورا حاسما عندما يتعلم الأطفال الرياضيات، حيث يؤثر كل من التفاعل بين المعلم والطلاب، وبين الطلاب أنفسهم، على ما يتم تعلمه وعلى كيفية تعلمه، كما يلعب المعلم دورا حاسما عن طريق الإرشاد في تطوير جو أو بيئة حل المسألة، تلك البيئة التي يشعر الطالب فيها بأنه حر يستطيع أن يعبر ويتكلم عن مادة الرياضيات، فقد لوحظ أن الأطفال يتعلمون أكثر من مادة الرياضيات بهذه الطريقة، فهم يطورون معتقداتهم عن مادة الرياضيات، وعن دورهم ودور المعلم، كما يطورون قدرتهم على الاتصال والتفاعل الاجتماعي المباشر، كل هذه الأمور التي لا تتوفر في غرفة الصف التقليدية.

ترجمة: رائد شماسنة

باحث في مركز القطان