الفصل
9

رياضيات روضة الأطفال

وجهة نظر مختص في الرياضيات

هولي فريمان Hollee Freeman

ترتبط روضة الأطفال -غالبًا- بالتعليم الرسميّ، ومن ثم ترتبط بتطوير تعلم القراءة والكتابة. في الصورة الذهنية التي يمكن للمرء أن يكونها عن غرفة صفية في روضة أطفال تتماشى المدرسة مع الطلاب، وتساعدهم في إتقان أساسيات القراءة والكتابة، أو ربما تكون لهذه الصورة صورة مدرسة تجلس على كرسي مريح، وهي تمسك بكتاب، وتقرأ للصف بصوتٍ عالٍ. هذه صورة رائعة تظهر كيف تدعم المدرسات الأطفال في تعلم القراءة، وكيف يزرعن حب القراءة والكتابة والتعلم في الأطفال. لكن ما هو مفقود في صور صفوف روضة الأطفال هي صورة مدرسة توجه الطلاب كخبيرة في تعلمهم للرياضيات أيضًا. هذا ما يحدث في صفوف روضة الأطفال ولكن هذه صورة لا يمتلكها معظم الناس.

إضافة إلى التخطيط لتعلم القراءة والكتابة والفن والموسيقى وتجارب النشاط الاجتماعي، فإن مساعدة الأطفال على تطوير معرفتهم ومهاراتهم، وصقلها في الرياضيات في سنواتهم المبكرة ينطوي على أهمية قصوى. إن المهمة الرئيسة لمدرسات رياض الأطفال تكمن في ضمان فهم الأطفال لنظام العدّ، واستعماله ببراعة حين يكتسبون كفاءة رياضية وتواصلية، إضافة إلى مقدرة متزايدة على المحاكمة. يجب على أطفال روضة الأطفال أن يختبروا العد والمقارنة والتوحيد والقسمة والجمع والتركيب في مجموعات، وعليهم أن يمروا بالكثير من ذلك كله. إن هذه المهارات التأسيسية في التسمية، ووضع الكميات مع بعضها وفصلها تؤدي إلى طلاقة الأطفال في الجمع والطرح والضرب والتقسيم، والتي سيحتاجها الأطفال في مراحلهم الابتدائية وما بعدها.

بعض المبادئ العامة لتدريس الرياضيات في رياض الأطفال

لتطوير بيئة رياضيات غنية للأطفال تشتمل على نقاط القوة واحتياجات الطلاب جميعهم، يجب على المعلمين أن يستهدوا بثلاثة مبادئ مهمة نبينها في ما يأتي:

1. **ضمان وجود منهجية منصفة لتدريس الرياضيات وتعلمها:**

إذا ما أخذنا بعين الحسبان أن الأطفال يدخلون روضة الأطفال بمستويات متفاوتة من الخبرة والمهارات فإن على المعلمين التفكير -بعناية- بطرق منصفة للعمل معهم، وليس المقصود بالإنصاف العدالة، ففي غرفة صفية يتعلم فيها الأطفال جميعهم بتساوٍ سيكون لديهم الوظائف نفسها، ومعايير التقييم نفسها، والقدر نفسه من وقت المدرس، وفي بيئة صفية منصفة يقيّم المدرس -باستمرار- ما يحتاج إليه كل طفل، وبعدها يعمل على دعم الطفل بطرق خاصة. هذا يعني أن يكون لدى معلِّمي روضة الأطفال فهم عميق للمعالم التطورية للمعرفة المبكرة للأعداد، وكذلك لنقاط القوة ونقاط الضعف عند الطالب، إضافة لفهم محتوى الرياضيات وطريقة تدريسه.

ربما تعني منهجيات منصفة في تعلم الرياضيات بالنسبة إلى مدرس رياض الأطفال تزويد الطلاب بتشكيلة من المواد، يستطيعون عن طريقها وصف عملهم وإظهار إتقانهم للمفاهيم، وربما يعني أيضًا وضع تعليمات على قياس الأطفال لتتناسب مع أساليب التعلم المختلفة عند الأطفال (مثلًا، توجيهات الكتابة والقراءة للطلاب، وجعل الطلاب يكررون المهمة ثانية لأحد الأقران أو للمدرس، أو لجعل الطلاب يبدؤون مهمة ما).

إن الممارسات المنصفة تضمن أن يتلقى كل طالب ما يحتاجه بالطريقة المطلوبة، لا يعني هذا أن على المدرس أن يجعل الوسائل المريحة كلها ممكنة؛ فهذا أمر غير واقعي وغير مفيد، بيد أن استخدام المعلمين فهمهم لمحتوى الرياضيات وأهداف المنهاج، إضافة إلى مراقبتهم وتقييمهم للطلاب بعناية، فإن في وسعهم أن ينجزوا مقاربة ذات فرق لا يكاد يرى يعمق فهم كل طالب للرياضيات ويصقله.

2. **وضع معايير لإجراء أحاديث في الرياضيات مع الأطفال وفيما بينهم:**

يعد فهم الأفكار الرياضية وحل المسائل أمرًا مهمًّا، وما هو بالقدر نفسه من الأهمية بالنسبة إلى الأطفال أن يتعلموا التشارك في الأفكار الرياضية ومناقشتها والدفاع عنها، ولتمكينهم من ذلك ينبغي على المعلمين خلق بيئة آمنة يُتوقع فيها التواصل ويُقدر.

لخلق مثل هذه البيئة ينبغي على المعلمين تقدير العمل المستقل، يطلب الكثير من المعلمين إلى الطلاب أن يعملوا وحدهم مدة من الوقت، لكي يستقروا على أفكارهم ومنهجياتهم المتبعة في حل مشكلة ما. حين يكون لدى الأطفال فرصة لتطوير تفكيرهم الخاص بهم حول مشكلة ما، فإنهم يكونون أكثر قدرة على فهم تفكير الآخرين، وعلى إيجاد صلات بين أفكارهم وأفكار الآخرين.

إضافة إلى هذه المعالجة الانفرادية يجب على الطلاب قضاء وقت وهم يعملون مع طلاب آخرين، إما على صورة أزواج، أو مجموعات صغيرة، أو صور أخرى. يحدث هذا الأمر بصورة منتظمة في أثناء حصة القراءة والكتابة في اليوم المدرسي، حين تتجمع مجموعة صغيرة من الطلاب حول المدرس، وتتحدث عن الشخصيات والحبكات والمشاعر،وكذلك عن فهم النص، يجب أن تحدث هذه التجارب في تعلم الرياضيات أيضًا كي يساعَد الأطفال على فهم طرق التفكير وحل المشكلات التي تختلف عن طرقهم، وبجعل التعلم تجربة اجتماعية حينها يُتحدى الأطفال في تجريب وجهات نظر مختلفة، لتوضع وجهات النظر هذه جنبًا إلى جنب مع ما يختلف عنها من طرق وأفكار حل المشكلات لديهم كي يظهر الفرق جليًّا.

تكمن إحدى الملامح الأساسية لغرفة صفية منتجة، يشجَّع فيها الحديث بين الطلاب أنفسهم وبين الطلاب والمعلمين في ثقافة طرح السؤال بصيغة (لماذا)، في بعض الغرف الصفية يمكن أن يقبل المدرسون الأجوبة الصحيحة بسرعة، ويتوقفون فقط لمناقشة الأجوبة غير الدقيقة، أو أجوبة يكون فيها المنطق غير صحيح، في مثل هذه الحالات يمكن لبعض الطلاب أن يُحنوا رؤوسهم، ويتلفتون في الغرفة -وببساطة- لا يرفعون أيديهم، وينتظرون الطلاب الآخرين للمشاركة في النقاشات والإجابة على الأسئلة، ولكن إذا اعتاد المدرسون والطلاب على طرح السؤال (لماذا) وطرح أسئلة متتابعة للإجابات الصحيحة

وغير الصحيحة إضافة إلى الطلب إلى الأطفال أن يشرحوا ببساطة تفكيرهم، فإن هذا الأمر سيعمق فهم الطلاب الرياضي، ويحسن مستوى حديث الصف. إن التشارك في الأفكار ومناقشتها والدفاع عنها يُعد وسيلة قوية لكسب الأطفال فهمًا رياضيًّا أعمق. على المعلمين أن ينسقوا هذه الأنشطة عن طريق منهجيات طرائق التدريس التي تسمح للأطفال بالتواصل -غالبًا- عن طريق تشكيلة من المواد والمواقف المتعددة. تزود هذه الممارسة أيضًا المعلمين بمعطيات نقدية عن الطرق التي يفكر بها كل طالب بمفرده بالأعداد والمفاهيم الرياضية.

يستخدم المدرسون -أحيانًا- منهجية مدفوعة بدافع الحرص على المساواة في التواصل الصفيّ. مثال على ذلك نظام المناداة على صبي تعقبه المناداة على فتاة لضمان مشاركة الجميع في النقاشات الصفية، وبالتأكيد هناك أوقات يريد المعلمون فيها سماع كل طفل، ومع ذلك فإن هذه الأنواع من النقاشات لا تتناسب مع حالات الفهم الرياضي القوي، وبدلًا من ذلك فعلى المعلمين أن يدرسوا الأفكار التي تعمق فهم الأطفال، وهذا ما يجب أن يحدد المشاركة في مناقشة مشكلة، وسيكون لبضع جلسات نقاش منسقة بعناية صلة أكثر -في الأغلب- بالنسبة إلى الأطفال من مناداة اعتباطية تستند إلى التناوب بين الصبيان والفتيات.

3. تعديل منهاج الرياضيات وطرائق التدريس لدعم الأطفال في تطوير إلمام سليم بالرياضيات.

تعد مناهج الرياضيات أداة مهمة في دعم الطلاب الصغار في تطوير إلمامهم بالرياضيات. هناك جدل كبير مستمر في الأوساط التعليمية في ما يتعلق بمزايا مناهج الرياضيات المختلفة ونواقصها، وهو جدال -غالبًا- يكون بين مناصري المناهج التقدمية والمناهج التقليدية، وبغض النظر عن المناهج التي يريد المدرسون استعمالها، أو يتوقعون استعمالها، فإن على المعلمين أن يحللوا المنهاج بعناية، ويكيفوه حيثما كان ذلك ممكنًا، لتلبية احتياجات كل طالب بمفرده، لأنه لا يوجد منهاج يمكن أن يقدم كل الدعم المطلوب لكل الطلاب.

تمتاز المناهج التقدمية بمسائل مدمجة بنصوص وأنشطة مادية وواقعية غير محددة ومبنية على الاستفسار، أما المناهج التقليدية فتمتاز بمشكلات العدد (المكشوفة)، والتي يمكن أن تكون خالية من السياق. وسواء استعمل المعلمون المناهج التقدمية أو التقليدية أو منهاجًا وسطًا بينهما، فإن عليهم -وباستمرار- أن يجعلوها على قياس احتياجات الطلاب، لتساعد الطلاب على زيادة فهمهم لنظام العدد وموضوعات أخرى، مثل الشكل والحيز، إضافة إلى ذلك فإن تشارك المعلمين في سياقات حل المشكلات الواقعية مع الطلاب أمر مهم، فمثلًا، إن صورة لعصافير تقف على سلك هاتف، أو صف من العلب في محل بقالة ستثير الكثير من أنشطة حل المسائل الرياضية. إن جعل الطلاب يفكرون بطرق فعالة في حل المسائل في هذه السياقات سيدفعهم إلى استعمال مواد وإستراتيجيات متقدمة على نحو متزايد لعمليات الجمع والطرح. يمكن لمناهج الرياضيات -سواءً كانت تقدمية أو تقليدية- أن تجعل الطلاب أيضًا منخرطين بصورة حقيقية في المسائل، حيث عليهم أن يفكروا بصورة تجريدية على نحو متزايد في الأعداد والأشكال والحيز ومفاهيم رياضية أخرى. إن استعمال المناهج ومنهجيات طرق التدريس المتقدمة سيمنح الأطفال الصغار حب جمال الرياضيات، واستعمال إستراتيجيات رياضية لحل مسائل واقعية بفاعلية ونجاح.

مساعدة معلمي رياض الأطفال في تدريس الرياضيات

يعمل المعلمون -غالبًا- وحدهم بانعزال عن الآخرين، إنهم يقضون معظم اليوم في غرفهم الصفية مع الطلاب، وفي لقاءاتهم مع المستويات المختلفة للمراحل الدراسية التي يمكن ألا تؤدي إلى التشارك العميق في الإستراتيجيات التدريسية المستندة إلى تفكير الطلاب. بالمقابل، يقدم مجتمع مهني رسمي للمعلمين قاعدة لتطوير معرفة أعمق للمحتوى وتطور الطفل، في الوقت الذي فيه يستكشفون فوارق لا تكاد تذكر في التعليم والتعلم في غرفهم الصفية والغرف الصفية لنظرائهم. تساعد مجتمعات التعلم المهني المعلمين أيضًا على التشارك في منهجيات طرائق التدريس التي تسمح لهم بالإيفاء بمتطلبات المستويات المختلفة للمهارات والتجارب واحتياجات الطلاب في صفوفهم.

يمكن للمختصين التربويين أن يساعدوا المعلمين على التواصل مع بعضهم بعضًا، وقد كنت قادرًا -في الغالب- على تسهيل تواصل المعلمين مع زملائهم، وتقديم دعم مستهدف لهم، يكون هذا الدعم بسيطًا أحيانًا، كأن أعمل في صفوفهم حين يراقبون درس زميل لهم. وأحيانًا أخرى أساعد في التخطيط لوحدة في المنهاج مع فريق من المعلمين، أو استعراض (الأفكار الكبيرة) في الرياضيات التي يعملون عليها، وفي أوقات أخرى أيضًا ألتقي المعلمين لتحليل عمل الطلاب والخطط الدراسية ومنهاج الرياضيات.

يكمن أحد أهداف اختصاصيي الرياضيات في دعم المعلمين في تطوير مواقف إيجابية تجاه الرياضيات عند طلابهم -وغالبًا- لديهم أيضًا. يعمل اختصاصي الرياضيات على زيادة خبرات الأطفال في الرياضيات، لكي يشعروا -كطلاب وككبار- بأنهم مرتاحون وواثقون في قدراتهم الرياضية، هذا لا يعني أن الطلاب (أو الكبار) يجب أن يعرفوا الجواب على أي مسألة رياضية، ولكن يجب أن يكون لديهم مجموعة من الإستراتيجيات لفهم معظم المسائل، فمن غير المألوف لأحد الكبار أن يقول: «أنا لست جيدًا في الرياضيات»، في حين أنه لم يُسمع بأحد الكبار يقول: «أنا لست جيدًا في القراءة». لنفكر مليًّا في ما يعنيه الأمر لمجتمع ينشأ الأطفال فيه مهتمين وواثقين في قدرتهم على حل الرياضيات، وينظرون إليها على أنها أمر ممتع، وجزء لا يتجزأ من حياتهم، هذه الحالة ستمثل نقطة تحول حقيقي للطلاب والعائلات والمدارس والمجتمع.

إضافة إلى ذلك يكون اختصاصي الرياضيات -غالبًا- قادرًا على دعم المعلمين في ضمان أن يعطى محتوى الرياضيات الوقت والاهتمام الكافيين للتنقيب عن هذه المفاهيم المهمة. في روضة الأطفال -غالبًا- تكون الرياضيات جزءًا من الأعمال الصفية الروتينية اليومية، ومن اللقاءات الصفية، وبناء المكعبات، واستخدام مواد البناء، والموسيقا، والفن، والحركة، وأنشطة كثيرة أخرى على طوال اليوم، تعد هذه التجارب مهمة بصورة حيوية، بيد أن على المعلمين أن يعقدوا النية والقصد في خلق صلات واضحة للأطفال، ليتمكنوا من الاستمرار في بناء معرفتهم الرياضية.

أجرى الباحثون والمربون في ميدان الرياضيات -مثل كاترين تووميفوسنوت- Catherine TwomeyFosnot, 2001 الكثير من الأبحاث حول الأفكار الكبيرة في الرياضيات

للطلاب الصغار. يجب أن يوضع (منظر التعلم) هذا نصب الأعين حين يدعم المعلمون الفهم المتزايد للرياضيات، عن طريق الاستكشاف، والتدرب، والبناء، والفن، وغير ذلك. (انظر الشكل 9.1).

الشكل 9.1 منظر التعلم – المعرفة المبكرة للأعداد (عينة من الإستراتيجيات).

الإستراتيجية	مثال
عدد الأشياء في مجموعات بالواحد	1, 2, 3, 4 . . .
عد التخطي	2, 4, 6, 8 . . .
المضاعفة	4 + 4
الإضافة المتكررة	2 + 2 + 2 + 2

أمثلة على التفكير في الرياضيات في روضة الأطفال

في ربيع إحدى السنوات عملت في غرفة صفية بروضة السيدة ادوردز، في مدرسة حضانة ريفية في المرحلة الثامنة. عند هذا الوقت من السنة يكون الطلاب قد استكشفوا العديد من السياقات لتطوير مهارات معرفتهم الأولية بالأعداد، كانت إحدى هذه التجارب الروتين الصباحي، حيث كان الطلاب يأخذون بطاقاتهم الاسمية من صندوق، لينقلوها إلى لوح مغناطيسي في منطقة اللقاء عند وصولهم. في أثناء وقت اللقاء ناقش الأطفال التقويم السنوي والرسم البياني للطقس، وأخذوا الحضور.

وكجزء من روتين أخذ الحضور سألت السيدة ادوردز عن الغائب في ذلك اليوم، هنا صرخ الطلاب بسرعة وذكروا أسماء زملاء الصف الغائبين. بعد أن نودي على كل اسم أزاحت السيدة ادوردز البطاقة الاسمية من الصندوق، ووضعتها على السبورة، وبعد أن وضعت أسماء الطلاب الغائبين جميعهم على السبورة سألت السيدة ادوردز الصف قائلة: «كم عدد الطلاب الغائبين؟» أجاب الأطفال بسرعة قائلين: «أربعة»، بعد ذلك سألت: «كيف تعرفون ذلك؟» هنا تنوعت الإجابات، قال أحد الأطفال: «لأن هناك أربع بطاقات اسمية على ذلك الجانب من السبورة المخصص للأطفال الغائبين»، سألت السيدة أدوردز: «كيف

تعرفون أن هناك أربع بطاقات اسمية على ذلك الجانب من السبورة؟»، رد الطالب نفسه قائلًا: «أنا فقط أعرف أنهم أربعة»، تراوحت إستراتيجيات حل المشكلات الأخرى من عدّ الأطفال البطاقات على السبورة بالهواء عن طريق أصابعهم إلى نطق الأطفال لاسم في كل مرة يلمسون فيها واحدًا من أصابعهم.

بعد هذا النقاش أضافت السيدة ادوردز قائلة: «إذا كان كل واحد حاضرًا اليوم، فكم عدد الأطفال الذين سيكونون هنا؟» أجاب الأطفال بصوت متناغم: «تسعة عشرة»، تابعت السيدة ادوردز وسألت: «إذا كان لدينا تسعة عشرة طفلًا في الصف وأربعة غياب هذا اليوم؛ فكيف لنا أن نفهم كم عدد الأطفال الحاضرين هنا؟»، لم ينجح العد بالهواء بواسطة الأصبع أيضًا إذا ما أخذنا بعين الحسبان وضع البطاقات الاسمية بصورة عشوائية في المكان المعنون (في الصف اليوم)، كما لم تنجح طريقة استخدام الأصابع للعد (نظرًا لأن الأطفال لم يعد لهم أصابع يعدون عليها وقد نفذت بسرعة). استخدم بعض الأطفال إستراتيجية تحريك السبابة حول الغرفة حين كانوا يحاولون عدّ الأطفال الجالسين على صورة دائرة، لكن هذه ليست مهمة سهلة حين لا تستطيع أن تنهض وتلمس الأشياء التي تعدّ. بعد بضع دقائق من السماح للطلاب لتجريب هذه الطرائق والتفكير بطريقة حل المشكلة اقترحت السيدة ادوردز أن يستعمل الأطفال مواد الرياضيات ويحلوا المشكلة ويمثلوا كيفية فهمهم لها.

غادر الأطفال بسرعة مكان اللقاء ليحصلوا على الورق والمواد. استخدم بعض الأطفال الرسم البياني للعدد (العد حتى 100). (انظر الشكل 9.2).

(الشكل 9.2): الرسم البياني للعدد.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

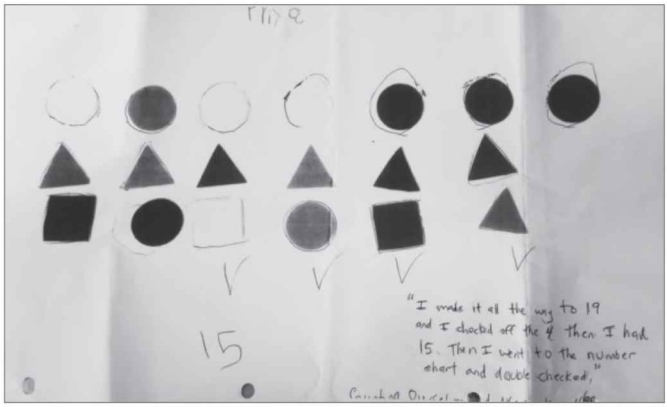
أخذ الأطفال الآخرون أقلام الرصاص، واستخدم بعضهم الأوراق اللاصقة، في حين أخذ آخرون صناديق الأشكال الزبدية والمكعبات النماذج أو المكعبات من منطقة الرياضيات. لاحظت السيدة ادوردز في أثناء تجوالها في الصف ماذا يفعل الأطفال وماذا يناقشون. لقد قدمت لها هذه التقييمات غير الرسمية المعطيات التي عن طريقها يمكنها تحفيز الطلاب على شرح تفكيرهم لها ولقرنائهم في الصف.

بعد ذلك جلست أنا والسيدة ادوردز لنحلل عمل الأطفال ونناقش الخطوات القادمة، لاحظنا أن برادون قد اختار أن يكتب الأعداد من (1 – 19) في ورقته ووضع إشارة X فوق الرقم (15). أدركنا أنه بالرغم من توفر الكثير من مواد الرياضيات لديه فإن برادون لم يختر استعمال هذه المواد في ما مثله في الرسم، حيث فضل بدلًا من ذلك أن يستخدم الأعداد وحدها. وباستثناء هذا الأمر لم نحصل على معطيات إضافية عن عملية التفكير لدى برادون، وقررنا بأنه سيكون واحدًا من الطلاب الذين سنركز عليهم في اليوم التالي.

بالرغم من أن عمل ساڤيا بدا مختلفًا عن عمل براندون، إلا أن من الواضح أن ساڤيا أظهرت إستراتيجية مشابهة، فبدلًا من كتابتها سلسلة الأعداد من (1 – 19) وضعت ساڤيا تسعة عشر شكلًا زبديًّا على ورقتها وتتبعتها. ووضعت علامة (صح) تحت أربعة من الأشكال (انظر الشكل 9.3). حين سئلت عن إستراتيجيتها في أثناء الدرس قالت ساڤيا للسيدة ادوردز: «تابعت العد حتى العدد (19) ووضعت إشارة أمام العدد (4). بعدها كان لدي (15)، ثم ذهبت للرسم البياني للعدد، ووضعت إشارة صح مضاعفة».

استنادًا إلى شرح ساڤيا وتمثيلها ذلك بصريًّا قررت أنا والسيدة ادوردز أنه يحتمل أن ساڤيا عدت الأشكال الزبدية التسعة عشر إما وهي تجمعها أو حين وضعتها على ورقتها، مشيرة إلى أن كل شكل يتطابق مع الآخر، ومن المحتمل أنها بعد ذلك تتبعت الأشكال، وبعد أن حددت بأن لديها حقًّا تسعة عشر شكلًا وضعت ساڤيا علامة عند أربعة من الأشكال التي تمثل الطلاب الغائبين. لقد أشارت الملاحظة إلى أن ساڤيا عدت الأشكال مرة أخرى وكتبت العدد (15) الذي مثل عدّها النهائي للطلاب الحاضرين.

(**الشكل 9.3**): استخدمت هذه الطفلة الأشكال الزبدية والأوراق اللاصقة لمساعدتها في حل مسألتها الحسابية. كتبت المدرسة تعليقات الطفلة حول إستراتيجيتها.



لقد بدا أن براندون وساڤيا كلتيهما تبدآن بتمثل العدد الكلي للأطفال، ومن ثم يعدون إلى الخلف (4) أطفال لتحديد العدد الحقيقي للطلاب في الصف هذا اليوم. تحدثت أنا والسيدة ادوردز مطولًا عن العملية التي استخدمتها ساڤيا في وضع إشارات (صح) مضاعفة، مستخدمة أداة مختلفة، وهي الرسم البياني للعدد دون توجيه من المعلمة. لاحظت أن السيدة ادوردز -غالبًا- تتحدث إلى الطلاب عن أهمية مراجعة أعمالهم مرتين، ووضع إشارات (صح) مضاعفة عليها، وقد وجدت كلتانا قيمة تأكيد مثل هذه الإستراتيجية في أثناء الأحاديث اللاحقة مع طلاب معينين مع استخدام عملية ساڤيا مثالًا.

كان عمل أوستن يمثل عمل العديد من الأطفال الآخرين، كان يعرف أهمية العدد (4) في هذا السياق، ولكنه غير قادر على تصور إستراتيجية يمكن أن تساعده في حل المشكلة. وحين حثته السيدة ادوردز على التكلم، بيّن أوستن لها بأنه لم يكن يعرف كيف يتابع بعد وضع أربعة أشكال زبدية على ورقته ووضع أربعة أوراق لاصقة بعد ذلك. قال: «في البداية وضعت هذه الأوراق اللاصقة الأربعة، لأن هناك أربعة أشخاص غائبون، لم أكن أعرف ماذا سأفعل»، وتابع أوستن قائلًا: «من ثم ذهبت إلى جدول المئة Chart 100، وعددت عدًّا تنازليًّا من العدد (19) حتى العدد (15)». ربما قرر أوستن أن يرجع إلى الرسم البياني نتيجة مراقبته الطلاب الآخرين أو التحدث إليهم، أو ربما ولّد هذه الفكرة بنفسه. سألته السيدة

ادوردز كيف عرف أن يتوقف عند الرقم (15) فأجاب: «لأن هناك أربعة أشخاص غائبون». تابع أوستن حديثه بأنه أخرج خمس عشرة بطاقة لاصقة بالعدّ.

حين ينظر المرء إلى هذه الورقة سيتولد لديه انطباع بأن أوستن -شأنه في ذلك شأن الطفلين الآخرين- قد بدأ بتمثيل رياضي (مستخدمًا الأشكال) للأطفال جميعهم، في حين أنه في حقيقة الأمر لم يقم بذلك. يبدو أن في رأس أوستن حقيقتين: الأولى عدد الطلاب في غرفة صفه وهم (19) وعدد الطلاب الغائبين وهم (4)، والثانية البحث عن طريقة لربط هاتين الكميتين وفهمها. بعد أن نظر إلى جدول المئة حل المسألة بالعد عدًّا تنازليًّا أربعة فراغات من العدد (19). لقد مثّل المسألة بالبطاقات اللاصقة فقط بعد أن استخرج المسألة حسابيًّا، وبعد أن حدّد وجود خمسة عشر طالبًا في الصف علم أنه لا بد له من تمثيلهم على ورقته. لقد كان لديه من قبل أربعة بطاقات لاصقة موضوعة في مكانها، والآن احتاج إلى إضافة بطاقات لاصقة إضافية ليصل إلى مساواة الخمسة عشر.

أما طريقة انا في تنظيم الأشكال على ورقته فيمكن أن تشير إلى أن فهمه للمشكلة قد تطور وانطلق بعد أن استخرج الحل حسابيًّا باستخدام جدول المئة، لكن الأمر كان صعبًا للغاية لفهم تفكيره المهم وإستراتيجيته المبنية على ما قام بتمثيله، المهم أن المدرسة كانت قادرة على التحدث إليه مباشرة، فمن جهة علمت المدرسة أن تمثيله جاء بعد أن توصل وحده إلى جواب، كما علمت أيضًا بقدرته على وصف كيفية حله للمشكلة في نهاية المطاف، وأنه استعمل جدول المئة Chart 100.

طرحت ورقة روبن Robin مجموعة من الأسئلة المثيرة للاهتمام، لقد أظهرت ورقته خمس عشرة كتلة نموذج تعقبها، كل واحدة تحمل بطاقة عليها عدد ومنظمة على صورة صفوف. على الصف الأخير وبجانب المربع المعرف بخمسة عشر كتب روبن العدد (16) من دون أن يضع مربعًا مقابلًا، وفي أعلى ورقته هناك الأعداد (17،18،19)، وهذه أيضًا من دون مربعات، يفصل خط مرسوم في ورقته الجزء الذي يبين المربعات التي تحمل بطاقات تعريف عن الجزء الذي يحتوي على الأعداد (16-19) من دون مربعات، وحين سئل عن عمله قال روبن: «توقفت عند العدد (15) وأخرجت منه أربعة أعداد». بالرغم من أن إستراتيجيته كانت واضحة لكن تمثيله لا ينسجم مع شرحه، تساءلت أنا والمعلمة عن هذا

التناقض. ما الذي فعله روبن أولًا وبعد ذلك؟ هل كتب تسعة عشر عددًا وبعدها حذف أربعة؟ إن ورقته لا تظهر ذلك، هل استخدم إستراتيجية مختلفة لتحديد أن خمسة عشر طالبًا كانوا في الصف ثم جمع خمسة عشر طالبًا كانوا في الصف لتمثيل ذلك؟ لماذا لا يوجد مربعات مقابلة للأعداد (16 – 19)؟ هل ببساطة نفذت منه المربعات؟ لقد بدا الأمر وكأنه استمر بالعد ذهنيًّا مضيفًا أربعة بعد (15 – 16 – 17 – 18 – 19)، وكان يعلم مسبقًا أنه لا يحتاج إلى تتبع مربعات تلك الأعداد. أدركت السيدة ادوردز حاجتها إلى مزيد من المعطيات عن كيفية اقتراب روبن من هذه المشكلة كما كان الأمر مع براندون، وسجلت ملاحظة لاستقصاء منهجية روبن في مسألة رياضية أخرى في اليوم التالي.

ما يبرز هنا هو تنوع المنهجيات تجاه هذه المسألة الرياضية الواقعية، إن نطاق إستراتيجيات الطلاب وعملياتهم تحتم على المعلمين أن يأخذوا الوقت الكافي للتحدث إلى الطلاب، ليفهموا التفكير الرياضي الذي يقف وراء عملهم، وليس كافيًا أن يضع المعلمون درجات على الأوراق من دون الانخراط في ملاحظات ومناقشات رسمية وغير رسمية وتحليل لعملهم، يحتاج المعلمون إلى فرص لإجراء مناقشات مهمة مع الأطفال حول كيفية توصلهم إلى أجوبتهم سواءً بصورة صحيحة أو غير صحيحة. كما أن المعلمين بحاجة إلى أن يجروا أحاديث مع زملائهم واختصاصي الرياضيات حول كيفية تفكير الأطفال بالرياضيات وحل المسائل. إن معلمة روضة الأطفال قادرة على اتخاذ قرارات مهمة تتعلق بالمنهاج وطرائق التدريس، لكل طالب بمفرده وللصف بكامله بغية زيادة فهم الأطفال للرياضيات وطلاقتهم بها، شرط أنها تعرف كيفية اقتراب الأطفال من مشكلة، وتعرف المنظور التطوري للتفكير الرياضي المبكر، إضافة إلى تعقيدات النظام العددي.

تعليقات المحررين

كما تلاحظ هولي فإن أطفال الروضة بحاجة إلى العدّ الكثير، والمقارنة، والتوحيد، والقسمة، والجمع، والتركيب، إنهم بحاجة إلى إجراء هذه العمليات في شتى المواقف، مستخدمين شتى المواد، ووصف الأنشطة بطرق مختلفة. يدرك معلمو رياض الأطفال قيمة التجارب الواقعية اليومية للأطفال في التعامل ببراعة مع الأشياء الحقيقية حين يبنون

مستعملين المكعبات، وحين يقيسون، ويعدون، ويخيطون، ويطبخون، ويطابقون الأشياء مع بعضها بعضًا. إنهم يدركون جيدًا أن الفهم الرياضي جزء لا يتجزأ من هذه الأنشطة الصفية اليومية، بيد أن معرفتهم بالرياضيات يمكن ألا تكون دائمًا كافية لمهمة إشراك الأطفال في المناقشات التي تدور حول هذه الأنشطة.

نود أن نلفت الانتباه لدرس عملية العدّ الذي وُصف آنفًا. يركز الدرس على مسألة رياضية محددة، وهي كيفية التوصل إلى عدد مضاعف مخفيّ، تعرف المدرسة ما تريد أن يحصل عليه الطلاب من الدرس، ولكنها ترشدهم بدلًا من أن تعلمهم بطريقة محددة. إنها تشجع الأطفال على التفكير بطرق حقيقية للتوصل إلى حلولهم، وبعدها يتكلمون عن تفكيرهم الرياضي. إن التحدث عن تفكيرهم يساعدهم ويساعد الأطفال الآخرين في الصف، إن مثل هذا الحديث يمكن أن يكون أساسًا لنقاشات تعزز الفهم الرياضي للصف بأكمله، وتعزز كذلك المهارات، مثل العد تنازليًّا، والاستمرار في العد، ووضع إشارات (صح) مضاعفة، واستخدام خط الأعداد أو جدول الأعداد. يوضح الدرس كيف يمكن أن يكون المعلمون منفتحين في منهجيتهم تجاه المادة، وبالوقت نفسه يستطيعون تعليم المهارات.

يجب على معلمي رياض الأطفال أن يصبحوا مهرة في نوع الملاحظة والتساؤل الذي تضرب المدرسة مثالًا عليه آنفًا، حين تسأل الطفل قائلة: «كيف عرفت أن تتوقف عند العدد خمسة عشر؟»، يستطيع اختصاصي الرياضيات دعم تطور المعلم في فهم المبادئ الرياضية التي تحكم تفكير الأطفال. إن ما هو مطلوب و ذا أهمية قصوى مع اختصاصي أو من دونه هو (انفتاح المعلم على تعلم عملية تعلم الأطفال للرياضيات).