الفصل الرابع

طرح الأعداد الكلية

Subtraction of Whole Numbers

الطرح أصعب بكثير من الجمع لأن عليك أن تفكر بطريقة عكسية.

إذا لم أتمكن من طرح الرقم الصغير من الكبير فعلي أن أحسب كم يبعد الرقم الصغير عن الكبير.

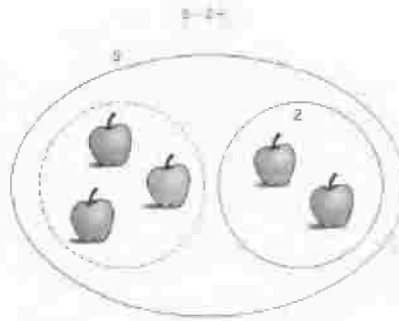
إن طرح الصفر سهل لأنه لا يعني شيئاً.

إن القدرة على العد بشكل تنازلي على الأصابع أبطئ من القدرة على العد بشكل تصاعدي ولهذا فالطرح أصعب من الجمع.

ما الطرح؟

يمثل طرح الأعداد الصحيحة الموجبة باستخدام متممة مجموعة داخل مجموعة كبيرة. حيث يمثل عدد العناصر في المجموعة الأكبر العدد المطروح منه ويمثل عدد العناصر في المجموعة الداخلية العدد المطروح وعليه يكون عدد العناصر في المجموعة المتممة هو ناتج الطرح.

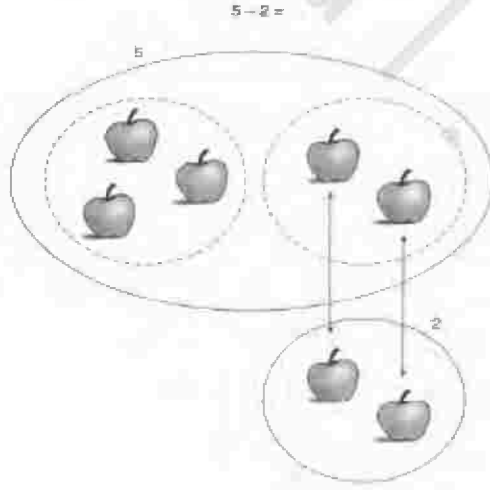
ولتوضيح عملية الطرح يوجد على الأقل طريقتين أحدهما تتضمن أخذ جزء من كل والأخرى تتضمن إضافة جزء إلى مجموعة كي تساوي مجموعة أخرى فمثلاً لو أكل ليمير تفاحتين من أصل خمس تفاحات وكان السؤال كم بقي معه فإننا هنا نسأل عن أخذ جزء من كل كما هو موضح في الشكل رقم (٤,١).



الشكل رقم (٤,١). الطرح: " كم بقي؟".

نلاحظ هنا أن تمثيل عملية الطرح ٢-٥ يتضمن مجموعة كبرى مكونة من خمس تفاحات وحصر بداخلها تفاحتين وهو مقدار ما أكل ليمير ويكون الجواب لهذه المسألة هو عدد ما بقي من التفاحات وهو ٣.

وكمثال آخر لو فرضنا مع ليمير خمس تفاحات ومع برانكا تفاحتان وكان السؤال كم عدد التفاحات التي يزيد بها ليمير عن برانكا. إننا هنا نسأل كم تفاحة تحتاج برانكا حتى يصبح معها كما مع ليمير. الشكل رقم (٤,٢) يوضح ذلك.



الشكل رقم (٤,٢). الطرح: " كم يزيد؟".

نلاحظ أن تمثيل عملية الطرح ٢-٥ تتضمن مجموعتين منفصلتين إحداهما فيها ٥ تفاحات والأخرى فيها ٢ تفاحة وتتم المقارنة بينهما لمعرفة كم يزيد عدد التفاحات في المجموعة الكبرى عنها في المجموعة الصغرى ويكون الجواب ٣.

إن فهم الأطفال لهذه المواقف التي تعبر عن عملية الطرح هو الخطوة الأولى والمهمة قبل البدء في فهم خوارزمية الطرح وتطبيقها.

أما بخصوص عملية الطرح وتطبيقها فإننا نحتاج أن يتعلم الطفل القيمة المكانية للأرقام ومهارة إعادة التجميع والتفريق بين المطروح والمطروح منه والاستعانة بالرسوم التوضيحية المصاحبة لعملية الطرح. ومن المفيد جداً أن يتم تقديم عملية الطرح للطالب من خلال مسائل عملية يتم حلها باستخدام أدوات مساعدة ورسومات توضيحية قبل التعامل بشكل مجرد مع الأعداد. حيث إن مفتاح النجاح في كل هذا هو التأكد من أن الطالب يفهم ما هو الطرح قبل التعامل مع الأعداد المجردة.

ما الذي يجب على الطلاب فهمه حول عملية الطرح؟

خلال المراحل الأساسية من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني لا بد أن يطور الأطفال فهماً للأعداد الصحيحة الموجبة ويجب أن يركز تدريسهم على إستراتيجيات الحساب لهذه الأعداد (NCTM, 2000) . وفي بداية الصف الثالث لابد أن يفهموا عمليات الجمع والطرح للأعداد الصحيحة الموجبة ويجب أن يركز في تدريسهم على إستراتيجيات الطرح للأعداد المكونة من خانتين وذلك من خلال مواقف يحتاج فيها الطالب لاستخدام فهمه لعملية الطرح ومن خلال مناقشته ومشاركته لأقرانه في طرق الحل. وقد أوضح هيلبرت وآخرون (Hibert, *et, al,* 2000) بأن كفاءة الطرق التي يستخدمها الأطفال يجب أن تكون جزءاً مهماً من المناقشات

المتعلقة بالإستراتيجيات المختلفة، كما أوضحوا أن على الأطفال أن يطوروا طرقاً فاعلة ودقيقة بالاعتماد على فهمهم لعملية الطرح.

وهناك العديد من الباحثين كأمثال (Fusson, 1990; Issacs & Carrol, 1999; Lee, 1991; Leutzinger, 1999; Sun & Zhang, 2001; Whitenack, Knipping, Novinger, & Underwood, 2001). الذين اقترحوا إستراتيجيات مختلفة لعملية الطرح. ويتفق جميعهم على أنه لا بد للطالب أن يكون مدركاً لمفهوم الطرح عند تعرضه لمواقف يحتاج فيها أن يستخدم الطرح للوصول إلى الإجابة الصحيحة. ولا يكون ذلك إلا من خلال مساعدة الطالب على فهم عملية الطرح في النظام العشري.

في هذه الوحدة سنقوم بتقديم اقتراحات تركز على ضرورة إشراك الأطفال في مناقشات تتعلق بمفهوم عملية الطرح. أما بخصوص الجزء الأول من هذه الوحدة فسوف نعتمد فيه طريقة تحليل الأخطاء والتي تعد جزءاً أساسياً في تصميم ورقة تحليل البيانات للطالب، وفي خطة التطوير الرياضي أيضاً. وذلك من خلال ثلاثة نماذج اختبار لأحد الطلاب في عملية الطرح نقوم بتحليلها وإعطاء المعالجة اللازمة من خلال تصميم خطة تحسين رياضي للطالب بالاعتماد على ورقة تحليل البيانات الخاصة به.

بخصوص الطالبة كايتلين

كايتلين طالبة في الصف الخامس عمرها ١٢ سنة. وهي متوسطة الذكاء والقدرات، وبخصوص علاقتها مع أقرانها فهي محبوبة من قبلهم وعلاقتها بالمعلم جيدة. وبخصوص الدراسة فهي تحب أن تدرس وحدها أو مع مجموعات صغيرة من أقرانها. كما أنها تحب أن تجلس في الأمام وأن تكون قريبة من المعلم. أما بخصوص العمل في مجموعات كبيرة فهي لا تحب ذلك وقد لوحظ ذلك من خلال تدافعها مع زملائها في مثل هذه المجموعات إلى حد شتمهم أحياناً.

وبالنسبة للمادة العلمية المشروحة من خلال الأمثلة نجد أن كايتلين تستوعب جيداً إذا كان الشرح على السبورة أو على شاشة عرض أما إذا كانت المادة مقدمة على ورقة مكتوبة فيصبح أداؤها ضعيفاً واستيعابها غير جيد.

وفيما يتعلق بحل المسائل فإن كايتلين لا تحب أن تعمل وتقدم حلها أمام جميع الطلاب في الصف وترفض ذلك وتحبذ تقديمه أمام مجموعة صغيرة من زملائها أو أمام المعلم لوحده. وتستمتع أكثر إن كتبته على ورقة وأعطته للمعلم بعيداً عن زملائها.

وبالنسبة تقييم المعلم لأدائها فإن كايتلين تحب كثيراً أن يعطيها المدرس جوائز رمزية مثل الملصقات الصغيرة إذا كان أداؤها جيداً وأن يثني عليها أمام أمها إذا استدعيت ولا تعترض إن انتقدها أمام أمها إذا كان أداؤها غير جيد. كما أن كايتلين لا تحب أن يُثنى عليها أمام زملائها في الصف ولكنها تستمتع بذلك إذا كان هذا الثناء أمام مجموعة صغيرة من زملائها.

أخيراً وفيما يتعلق بالقيام بالمهمات فإن كايتلين قادرة على التركيز في المهمة لمدة 30 دقيقة غير أنها لا تحب الأنشطة التي تحتاج إلى حركة واتصال جسدي في غرفة الصف وفي حال حدوث ذلك تكون ردة فعلها غاضبة ولهذا فهي ذات أداء ضعيف في حصص الرياضة والألعاب.

الأخطاء النمطية: التشخيص، وصفة العلاج، وإعادة التأهيل والمعالجة

فيما يلي نقدم ثلاث عينات لاختبارات في عملية الطرح قامت بها الطالبة كايتلين. ارتكبت كايتلين بعض الأخطاء في هذه الاختبارات ومهمتنا في كل من هذه الاختبارات تحديد المواضيع المناسبة التي تقوم عليها معرفة الطالبة ومعرفة الضعف الرياضي الذي تبديه في كل منها.

الخطأ النمطي الأول في عملية الطرح للطالبة كايتلين

يتكون الاختبار الأول للطالبة كايتلين من تسعة أسئلة في عملية الطرح وسوف نقوم بالخطوات الأربع التالية أثناء عملية تحليل الأخطاء المرتكبة في هذا الاختبار:

١- صحح ورقة الاختبار.

٢- ابدأ بتحليل الخطأ الأول ومحاولة تحديد الإستراتيجية المتبعة من قبل كايتلين للوصول لجوابها الخطأ.

٣- استخدم الخوارزمية التي اتبعتها كايتلين سابقا في تحليل الخطأ الثاني الذي ارتكبته وقم بما يلي:

أ) إذا استخدم الطفل الخوارزمية نفسها اذهب للخطوة 4.

ب) إذا لم يستخدم الطفل الخوارزمية نفسها ادرس الخطأ في المسألة الثانية وتنبأ بالخوارزمية المستخدمة.

٤- تحقق من الخوارزمية المستخدمة في حل المسألة الخطأ الثالثة.

والآن ابدأ بتطبيق الخطوات الأربع السابقة على اختبار كايتلين.

تشخيص الخطأ

بعد الانتهاء من تصحيح ورقة الطالبة كايتلين وتحديد الخطأ النمطي لها أثناء حلها للمسائل الخاطئة، يجب أن تبحث عن نقاط القوة عندها في عملية الطرح ويشمل ذلك كل من معرفتها القيمة المكانية للأرقام وحقائق الطرح السهلة (التي ناتجها أقل من أو يساوي عشرة) وحقائق الطرح الصعبة (التي ناتجها ما بين ١١ و ١٨) والتعامل مع الصفر في عملية الطرح والقدرة على التجميع في عملية الطرح ومن ثم قم بتسجيل الملاحظات في الفراغات التالية:

الاختبار الأول للطالبة كايتلين في عملية الطرح

(1
34
− 2
32

(2
86
− 7
81

(3
71
− 69
18

(4
42
− 27
25

(5
56
− 51
5

(6
854
− 60
814

(7
305
− 147
242

(8
832
− 807
35

(9
420
− 119
319

أخطاء كايتلين النمطية :
نقاط القوة لدى كايتلين :

لقد أظهر تصحيح ورقة اختبار كايتلين أنها أجابت بشكل صحيح على مسألتين من أصل تسع مسائل (أي ما نسبته ٢٢٪). كما أظهر تصحيح الاختبار أن كايتلين لديها عدد من نقاط القوة مثل معرفتها أن الطرح يتم على شكل أعمدة وأيضاً معرفتها بما يلي :

١- حقائق الطرح البسيطة (التي ناتجها أقل من أو يساوي عشرة).

٢- التعامل مع الصفر في عملية الطرح.

أما بخصوص حقائق الطرح الصعبة (التي ناتجها ما بين ١١ و ١٨) فيصعب الحكم فيما إذا كانت على معرفة جيدة بها أم لا والسبب عدم وجود مثل هذه الحالات في الاختبار. ويمكن معرفة ذلك من خلال النقاش معها لاحقاً. بناءً على ما تقدم يبين الجدول رقم (٤,١) ورقة تحليل البيانات للطالبة كايتلين.

الجدول رقم (٤,١). ورقة تحليل بيانات الطالب.

اسم الطالبة: كايتلين	
أعضاء الفريق	
السياق	
+	−
• الجلوس في الأمام في غرفة الصف لوحدها أو في مجموعة صغيرة. • تحب أن تكون قريبة من المعلم.	• الممرات بين القاعات. • قاعة الدرس. • ضمن مجموعات كبيرة. • العمل منفرداً. • بعيداً عن إدارة المدرسة.
تقييم المحتوى	
+	−
المفاهيم المتعلمة I. • تعرف الشكل العمودي لعملية الطرح. • حقائق الطرح البسيطة (عمليات طرح ناتجها أقل من عشرة. • تعرف التعامل مع الصفر في عملية الطرح.	**الخطأ النمطي I.** • عدم القدرة على إعادة التجميع. لا مؤشرات على معرفتها بالترتيب في عملية الطرح.

تابع الجدول رقم (٤,١).

المفاهيم المتعلمة II. • القيمة المكانية. • شكل عملية الطرح. • حقائق الطرح البسيطة (عمليات طرح ناتجها أقل من عشرة. • حقائق الطرح الصعبة (عمليات طرح ناتجها أكثر من عشرة. • الاقتراض بوجود الصفر. • عمليات طرح تشتمل على الصفر. **المفاهيم المتعلمة III.** • الشكل العمودي لعملية الطرح. • حقائق الطرح البسيطة (عمليات طرح ناتجها أقل من عشرة. • حقائق الطرح الصعبة (عمليات طرح ناتجها أكثر من عشرة. • اتخاذ القرار بالاستقراض، الصفر في عملية الطرح.	**الخطأ النمطي I.** • اتخاذ قرار متى تستقرض. **الخطأ النمطي III.** • الاستقراض من المكان الخاطئ.

العمليات			
المدخلات		المخرجات	
+	−	+	−
• التدريس في مجموعات صغيرة. • تحب أن تقدم المواد لها على شريط بحيث تسمعها أو تعيد استماعها في وقت فراغها.	• المواد المكتوبة. • المواد المقروءة بدون مساعدة المعلم. • إعطاء إجابتها أمام جميع طلبة الصف.	• يمكنها الاستمرار في المهمة لمدة 30 دقيقة. • تركيزها جيد عندما تتحدث مع المعلم. •	• الحديث أمام الجمهور.

تابع الجدول رقم (٤,١).

السلوك			
تعليمي		اجتماعي	
+	−	+	−
• مجموعات مكونة من اثنين. • يكون أداؤها أفضل خلال التدريس الصفي.	• التدريس في مجموعات كبيرة. • الإجابة أمام مجموعة كبيرة أثناء التدريس.	• تحب المجموعات الصغيرة. • تحب أن تكون قريبة من المعلم	• عنيفة جسدياً أثناء فترات الانتقال. • تبقى بعيدة عن المجموعات الكبيرة.
التعزيز			
+		−	
• جوائز من المعلم. • جوائز مادية تؤخذ إلى البيت. • تحب أن يتحدث المعلم مع أمها. • تحب أن تأكل مع المعلم وتكون مساعدته. • تحب المدرسة ومعلمها.		• اتصالات سلبية من المعلم للبيت. • تقديم نفسها أمام الصف ككل.	

وصف العلاج

من خلال ورقة اختبار الطالبة كايتلين نلاحظ بأنها دائماً ما تطرح العدد الصغير من العدد الكبير بغض النظر ما إذا كان العدد الصغير هو العدد المطروح أو المطروح منه. إن مثل هذه المشكلة هي مشكلة عامة بالنسبة للطلبة عندما ينتقلون من الطرح الأفقي إلى الطرح العمودي. غالباً ما تكون الأمثلة المستخدمة في المراحل الأولى من تعليم الطلاب للطرح العمودي لا تتضمن إعادة تجميع عندما يكون المطروح في العمود الواحد أكبر من العدد المطروح منه في نفس العمود ولهذا نجد أن معظم الطلاب يتكررون طرقهم الخاصة في الطرح العمودي الذي لا يحتاج إعادة

تجميع ويستخدمون هذه الطرق نفسها في المسائل التي تحتاج إعادة تجميع مما يؤدي إلى ارتكابهم للأخطاء. ومن الواضح أن الطالبة كايتلين تعاني من مثل هذه المشكلة حيث إن مراجعة حلولها تبين تمكنها من إجراء عملية الطرح ولكنها لا تميز الحاجة إلى إعادة التجميع في المسائل التي تحتاج ذلك ويعتبر هذه الخطأ خطأ إجرائياً. وقد يكون السبب في مثل هذا الخطأ ناتجاً عن عدم تمييزها للقيمة المكانية للأرقام وإذا كان هذا هو الحال معها فإننا نعتبر خطاؤها هذا خطاؤاً مفاهيمياً وسوف يتضح ذلك من إعادة مراحل تأهيلها ومعالجة أخطائها وفي حال ثبوت ذلك نقترح الرجوع إلى الوحدة الثانية لمعالجة تلك المشاكل.

العلاج

ابدأ العمل مع كايتلين مستعيناً بالعيدان في تمثيل الأعداد المستخدمة في عملية الطرح بحيث يمثل عدد الحزم المكونة من عشرة عيدان خانة العشرات في العدد الواحد ويمثل عدد العيدان المنفردة خانة الآحاد في ذلك العدد ولتكن البداية في حل مسألة أجابت عليها بشكل صحيح في اختبارها مثل مسالة رقم (١) أي ٢-٣٤. بالاستعانة بالعيدان يكون لدى كايتلين ثلاث حزم وأربعة عيدان منفردة ولو طلبت منها أن تأخذ عودين يبقى لديها ٣٢ عوداً. ثم قم بتسجيل وكتابة ما قامت به بنفسك حيث إن كايتلين تحب أن تعمل مع المدرس وقيامك بالكتابة بدلاً عنها يعطيها الفرصة حتى تركز في طريقة الحل وكيفية كتابتها على الورق. أي على النحو التالي:

3 4 لدى الطالبة 3 عشرات و 4 واحدات

$-\ 2$ تطرح 2 من الواحدات.

3 2 يكون الناتج 2 من الواحدات، قم بتسجيله في عمود الواحدات و3 عشرات، قم بتسجيله في عمود العشرات

والآن اطلب من كايتلين أن تحل إحدى المسائل مثل مسألة رقم (٢) في الاختبار أي:

$$\begin{array}{r} 86 \\ -\ 7 \\ \hline \end{array}$$

بالطريقة السابقة نفسها لاحظ إذا ما توصلت إلى الجواب ٧٩ أم لا. فإذا ما اتجهت بالوصول إلى الجواب ٧٩ فاطلب منها أن تقارن ذلك بما فعلته في الاختبار وفي هذه الحالة ستجد أن كايتلين سوف تميز بين ما ابتكرته من طريقة خاطئة للطرح في الاختبار، وبين طريقة الحل باستخدام العيدان.

الآن اطلب من كايتلين أن توضح لك كيف توصلت للجواب ٧٩. ستلاحظ بأنها قامت بفك إحدى حزم العيدان ليصبح لديها ٧ حزم و ١٦ عوداً منفرداً. ثم قامت بأخذ سبعة من العيدان المنفردة ليبقى لديها ٩ عيدان منفردة و ٧ حزم.

والآن اطلب منها أن تسجل ما قامت به باستخدام الأرقام. بدايةً سوف تكتب المسألة على النحو:

$$\begin{array}{r} 86 \\ -\ 7 \\ \hline \end{array}$$

8 عدد العصي الكلي 6 عشرات و 8 واحدات

الرقم الذي نريد طرحه

ومن ثم وبعد أن قامت بفك إحدى الحزم ليصبح لديها ١٦ عوداً منفرداً ستقوم بكتابة ما يلي:

7 16
8 6 تشطب الـ 8 من عمود العشرات وتكتب 7 فوقها، بعد ذلك تشطب الـ 6 من عمود الآحاد وتكتب 16 فوقها.

− 7 هل قامت كايتلين بطرح 7.
9 تسجل الـ 9 في عمود الآحاد. ناقش الطالبة حول كيفية التوصل إلى هذا الرقم.

أخيراً اطلب منها أن تسجل ٧ إلى جانب ٩ في خانة العشرات حيث إنه لا يوجد ما تطرحه من خانة العشرات. وإذا ما شعرت أن هذه الفكرة غير واضحة أوضح لها بأن العدد المطروح وهو ٧ ليس فيه خانة للعشرات وبالتالي فإننا نكتب ٧ إلى جانب ٩ لعدم وجود ما نطرحه منها، وقد يكون الأمر أكثر وضوحاً إذا ما كتبت لها المسألة وذلك بإضافة صفر في خانة العشرات للعدد المطروح أي على النحو التالي:

$$\begin{array}{r} 7\ 16 \\ 8\ 6 \\ -0\ 7 \\ \hline 7\ 9 \end{array}$$

إن من المهم إرشاد الطالب إلى طريقة واضحة للربط بين عملية الطرح بالعيدان وبين كيفية كتابة ذلك بالأرقام فقط. للأسف إن مثل هذا الإرشاد يكاد يكون معدوماً في التدريس المعمول به في غرفة الصف في أغلب الأحيان. ومن المهم أن يدرك المعلم بأن تسجيل ما يقوم به الطالب مستعيناً بالعيدان يساعده ويؤهله للتوصل إلى الربط المرجو بين ذلك وبين التعامل مع الأرقام المجردة في عملية الطرح.

مرة أخرى اطلب من كايتلين أن تحل مسألة أخرى مثل ٦-٣٤ واطلب منها أن تسجل ما تقوم به من خطوات أمام ناظريك. والآن حان الوقت لتقوم كايتلين وبغيابك بحل عدة مسائل أخرى مستعينة بالعيدان واطلب منها أن تقوم بتسجيل ما قامت به في كل مرة.

وأخيراً اختبر إذا ما كانت كايتلين قادرة على حل مسألة جديدة بدون الاستعانة بالعيدان ومن ثم اطلب منها أن تحل المسألة باستخدام العيدان ولاحظ إذا ما توصلت لنفس الإجابة أم لا.

إن مثل هذه المعالجة تساعد كايتلين على فهم ما تقوم به من طرح وعلى كيفية كتابة الخطوات المتبعة في تنفيذه. ومن المهم أن تشجعها على استخدام العيدان عندما يشوش ذهنها أو عندما ترغب في التأكد من صحة ما تسجله في حال تعاملها مع الأرقام المجردة فقط في إجراء أي عملية طرح. وأخيراً يوضح الجدول رقم (٤,٢) خطة إعادة التأهيل للطالبة كايتلين.

الجدول رقم (٤,٢). خطة التطوير الرياضي رقم (١) للطالبة كايتلين تصحيح الأخطاء الإجرائية في عملية الطرح.

الوقت	١٥ دقيقة	١٠-١٥دقيقة	١٠ دقيقة
السياق	قريبة من المعلم(+) العمل في غرفة الصف(+) الجلوس في مجموعات صغيرة(+)	العمل في غرفة الصف(+) العمل مع الأقران(+) قريبة من المعلم(+)	تعمل لوحدها(-) قريبة من المعلم(+) العمل في غرفة الصف(+)
المحتوى	تلعب لعبة المهارات "ما الفرق" مع طالب آخر للتدرب على حقائق الطرح الأساسية (+)	العمل مع طالب آخر للتدرب على حقائق الطرح. الطفل ينمذج الحقائق باستخدام العيدان لتبرير الإجابات التي يحصل عليها (+)	العمل مع طالب آخر أو ضمن مجموعات صغيرة باستخدام الإجراءات الحسابية لإيجاد الفروقات في مسائل الطرح التي تتطلب إعادة تجميع (+)

تابع الجدول رقم (٤,٢).

العمليات	المدخلات	استخدام الورقة والقلم (+) تعليمات شفوية من المدرس (-)	مواد حسية (+) القلم والورقة (+) القراءة لوحدها (-)	مواد حسية مدعمة بالصور والرسومات (+)
	المخرجات	نشاطات شفوية، تجاوب الطالب (-) المهمات المكتوبة (+)	الإجابة بكلمة واحدة(+) العمل على جهاز الحاسوب المحمول (+)	أنشطة شفوية (-) استخدام الحاسوب المحمول (+)
السلوك	الأكاديمي	انجاز المهام، تسليمها، التنفيذ بمستوى مقبول (+)	تسليم المهام(+) قبول توجيهات المدرس(+)	الالتزام في المقعد(-) تسليم المهمات عند الطلب (+)
	الاجتماعي	اتباع تعليمات المعلم (+) التحكم بدرجة الصوت أثناء الحديث (-)	التجاوب الإيجابي مع الأقران، تسليم الواجبات عند الطلب (+)	تدريب الطالب على ضبط النفس (-)
التعزيز	الحصول على عبارات مديح مثل "طالب جيد" من قبل المعلم (+)		السماح بالحركة داخل غرفة الصف (+) الحصول على عبارات مثل "سلوك جيد للطالب" وإعطائها لولي الأمر (+)	أنشطة صفية ضمن مجموعات (+) الجلوس مع الأقران (+)

ملاحظة: إن الرمز + يشير إلى نقاط القوة فيما يشير الرمز – إلى النقاط التي تحتاج إلى متابعة.

الخطأ النمطي الثاني في عملية الطرح للطالبة كايتلين

تحتوي ورقة الاختبار الثاني للطالبة كايتلين على تسع مسائل في عملية الطرح وعليك أن تطبق نفس الخطوات الأربع نفسها المتبعة في الاختبار الأول.

تشخيص الخطأ

بعد الانتهاء من تصحيح ورقة الاختبار وتحديد الخطأ النمطي الذي اتبعته كايتلين في حلها للمسائل الخاطئة وتحديد نقاط القوة لديها في عملية الطرح التي ظهرت في اختبارها والتي تشمل معرفتها بالقيمة المكانية للأرقام وحقائق الطرح السهلة (التي ناتجها أقل من أو يساوي عشرة وحقائق الطرح الصعبة (التي ناتجها ما بين ١١ و١٨) والتعامل مع الصفر في عملية الطرح والقدرة على التجميع في عملية الطرح. قم بتدوين ملاحظاتك في الفراغين التاليين:

أخطاء كايلين النمطية:
نقاط القوة لدى كايتلين:

نلاحظ أن كايتلين أجابت بشكل صحيح على أربع مسائل من أصل تسعة وهو ما نسبته ٤٤٪. كما نلاحظ أن كايتلين لديها عدد من نقاط القوة حيث إنها تعرف ما يلي:

١- كيفية تنفيذ الطرح (لديها معرفة جيدة في القيمة المكانية للأرقام والتي تظهر من خلال المسائل التي تحتاج فيها إلى إعادة التجميع).

٢- حقائق الطرح الصعبة (يظهر هذا في مسائل ٢ و ٥ و ٦ و ٨ و ٩).

٣- إعادة التجميع والتسمية عند وجود أصفار في الخانات كما في مسألة رقم ٧.

الاختبار الثاني للطالبة كايتلين في عملية الطرح

(1 $\begin{array}{r} 2\ 1 \\ 3\ 4 \\ -\quad 2 \\ \hline 2\ 1\ 2 \end{array}$

(2 $\begin{array}{r} 7\ 1 \\ 8\ 6 \\ -\quad 7 \\ \hline 7\ 9 \end{array}$

(3 $\begin{array}{r} 6\ 1 \\ 7\ 1 \\ -\ 6\ 9 \\ \hline 2 \end{array}$

(4 $\begin{array}{r} 3\ 1 \\ 4\ 2 \\ -\ 2\ 7 \\ \hline 1\ 5 \end{array}$

(5 $\begin{array}{r} 4\ 1 \\ 5\ 6 \\ -\ 5\ 1 \\ \hline 1\ 1\ 5 \end{array}$

(6 $\begin{array}{r} 7\ 1\ 4\ 1 \\ 8\ 5\ 4 \\ -\quad 6\ 0 \\ \hline 7\ 8\ 1\ 4 \end{array}$

(7 $\begin{array}{r} 2\ 9\ 1 \\ 3\ 0\ 5 \\ -\ 1\ 4\ 7 \\ \hline 1\ 5\ 8 \end{array}$

(8 $\begin{array}{r} 7\ 1\ 2\ 1 \\ 8\ 3\ 2 \\ -\ 8\ 0\ 7 \\ \hline 1\ 1\ 2\ 5 \end{array}$

(9 $\begin{array}{r} 3\ 1\ 1\ 1 \\ 4\ 2\ 0 \\ -\ 1\ 1\ 9 \\ \hline 2\ 1\ 0\ 1 \end{array}$

علاوة على ما سبق فإن كايتلين تعرف بشكل جيد كيفية التعامل مع الصفر في حالة الطرح كما هو واضح في المسألتين ٦ و ٨.

أما بخصوص الخطأ النمطي المرتكب فإننا نجد أن كايتلين في المسألة الأولى الخاطئة قد استخدمت إعادة التجميع في حين أنها لا تحتاج إلى ذلك، وبالانتقال إلى

المسألة الخاطئة الثانية – مسألة رقم (٥) – نجدها أيضاً ترتكب نفس الخطأ وبالنظر إلى المسألة الخاطئة الثالثة – مسألة رقم (٦) – يتأكد لدينا بأنها تقوم بالخطأ نفسه.

وصف العلاج

من الواضح أن الطالبة كايتلين لديها خطأ في مفهوم الطرح حيث إنها تستخدم إعادة التجميع في كل المسائل بغض النظر عن الحاجة إلى ذلك. وبالتالي فإن لديها مشكلة في عدم القدرة على تحديد ما إذا كانت هناك حاجة إلى إعادة التجميع أم لا في المسألة التي هي بصدد حلها، وهذه من المشاكل الحرجة عند التعامل مع عملية الطرح.

إعادة التأهيل والمعالجة

يبين الجدول رقم (٤,٣) خطة إعادة التأهيل المقترحة، يجب التعامل مع كايتلين تماماً كما تعاملنا معها في إعادة تأهيلها في ورقة الاختبار الأول والتأكيد على ضرورة الاستعانة بالعيدان للوصول إلى الفهم الصحيح للطرح وتحديد الحاجة إلى إعادة التجميع من عدمها.

الجدول رقم (٤,٣). خطة التطوير الرياضي رقم (٢) للطالبة كايتلين اتخاذ قرار إعادة التجميع أو عدمه.

الوقت	١٠–١٥ دقيقة	١٥ دقيقة	١٥–٢٠ دقيقة
السياق	قريبة من المعلم (+) العمل في غرفة الصف (+) الجلوس في مجموعات كبيرة (–)	العمل في غرفة الصف (+) العمل مع الأقران (+) قريبة من المعلم (+)	تعمل لوحدها (–) قريبة من المعلم (+) العمل في غرفة الصف (+)

تابع الجدول رقم (٤,٣).

المحتوى		تلعب لعبة المهارات " الوعاء الغليظ" مع طالب آخر للتدرب على حقائق الطرح الأساسية (+)	العمل مع طالب آخر أو ضمن مجموعات صغيرة للتدرب على حقائق الطرح باستخدام البطاقات. الطفل ينمذج الحقائق باستخدام العيدان لتبرير الإجابات التي يحصل عليها(+)	العمل مع طالب آخر أو ضمن مجموعات صغيرة باستخدام الإجراءات الحسابية لإيجاد الفروقات في مسائل الطرح التي تتطلب إعادة تجميع(+). فرق الأطفال تلعب لعبة "من يصل إلى الصفر يفوز" للتدرب على حقائق الطرح(+)
العمليات	المدخلات	استخدام الورقة والقلم (+) تعليمات شفوية من المدرس (-)	مواد حسية (+) القلم والورقة (+). القراءة لوحدها (-).	مواد حسية مدعمة بالصور والرسومات (+)
	المخرجات	المهمات المكتوبة (+)	الإجابة بكلمة واحدة(+) العمل على جهاز الحاسوب المحمول(+)	أنشطة شفوية (-) استخدام الحاسوب المحمول (+)

تابع الجدول رقم (٤,٣).

السلوك	الأكاديمي	إنجاز المهام، تسليمها، التنفيذ بمستوى مقبول(+)	تسليم المهام (+) قبول توجيهات المدرس(+)	الالتزام في المقعد (-) تسليم المهمات عند الطلب (+)
	الاجتماعي	اتباع تعليمات المعلم(+) التحكم بدرجة الصوت أثناء الحديث (-)	التجاوب الإيجابي مع الأقران، تسليم الواجبات عند الطلب(+)	ممارسة الطالب لضبط النفس (-)
التعزيز		الحصول على عبارات مديح مثل "طالب جيد" من قبل المعلم(+)	السماح بالحركة داخل غرفة الصف(+) الحصول على عبارات مثل "سلوك جيد للطالب" وإعطائها لولي الأمر(+)	أنشطة صفية ضمن مجموعات(+) الجلوس مع الأقران(+)

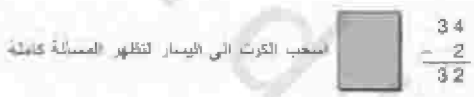
ملاحظة: إن الرمز + يشير إلى نقاط القوة فيما يشير الرمز – إلى النقاط التي تحتاج إلى متابعة.

ومن خلال خبراتنا السابقة نجد أن إعادة التأهيل في مثل حالة كايتلين ليس بالعمل الصعب حيث إننا لاحظنا أن استخدام بطاقة طولها ٥ وعرضها ٣ في إخفاء أجزاء من المسألة والإبقاء على المكان الذي يجب أن تحدد فيه الطالبة ضرورة إعادة التجميع من عدمها يركز اهتمامها على هذه الفكرة دون سواها. على سبيل المثال لو رجعنا إلى حل كايتلين للمسألة التالية:

$$\begin{array}{r} 34 \\ -\ 2 \end{array}$$

والتي قامت بحلها باستخدام العيدان ومن ثم تسجيل الحل واستعنا ببطاقة عرضها ٣ وطولها ٥ وقمنا بتغطية حل كايتلين لهذه المسألة ومن ثم كشفنا خانة الآحاد وأبقينا باقي أجزاء المسألة مخفية كما يظهر في الشكل:

وسألنا كايتلين هل تحتاج إعادة التجميع من عدمها لأجابت بالنفي وقامت بالطرح والحصول على جواب ٢. الآن قم بإزاحة البطاقة للكشف عن خانة العشرات واسألها عن الحاجة لإعادة التجميع من عدمها ستجيب بالنفي وستقوم بالطرح والحصول على جواب ٣. أي أن جوابها النهائي سيكون ٣٢. إن الاستعانة بمثل هذه الآلية يساعد كثيراً في حل مثل هذه المشكلة.



الخطأ النمطي الثالث في عملية الطرح للطالبة كايتلين

تحتوي ورقة الاختبار الثالثة للطالبة كاتلين على تسع مسائل في عملية الطرح وعليك أن تطبق نفس الخطوات الأربع المتبعة في الاختبارين السابقين.

تشخيص الخطأ

بعد الانتهاء من تصحيح ورقة الاختبار وتحديد الخطأ النمطي الذي اتبعته كايتلين في حلها للمسائل الخاطئة وتحديد نقاط القوة لديها في عملية الطرح في اختبارها والتي تشمل معرفتها بالقيمة المكانية للأرقام وحقائق الطرح السهلة (التي

ناتجها أقل من أو يساوي عشرة وحقائق الطرح الصعبة (التي ناتجها ما بين ١١ و١٨) والتعامل مع الصفر في عملية الطرح والقدرة على التجميع في عملية الطرح. قم بتدوين ملاحظاتك في الفراغين التاليين:

أخطاء أيان النمطية:
نقاط القوة لدى أيان:

الاختبار الثالث للطالبة كايتلين في عملية الطرح

(1 $\begin{array}{r} 34 \\ -\ 2 \\ \hline 32 \end{array}$

(2 $\begin{array}{r} 86 \\ -\ 7 \\ \hline 79 \end{array}$

(3 $\begin{array}{r} 71 \\ -\ 69 \\ \hline 2 \end{array}$

(4 $\begin{array}{r} 42 \\ -\ 27 \\ \hline 15 \end{array}$

(5 $\begin{array}{r} 56 \\ -\ 51 \\ \hline 5 \end{array}$

(6 $\begin{array}{r} 854 \\ -\ 60 \\ \hline 794 \end{array}$

(7 $\begin{array}{r} 305 \\ -\ 147 \\ \hline 68 \end{array}$

(8 $\begin{array}{r} 832 \\ -\ 807 \\ \hline 25 \end{array}$

(9 $\begin{array}{r} 420 \\ -\ 119 \\ \hline 211 \end{array}$

نلاحظ أن كاتلين أجابت بشكل صحيح على ست مسائل من أصل تسع أي ما نسبته ٦٧٪ ، ومن خلال نظرة فاحصة لأدائها في الاختبار نلاحظ أن لدى كاتلين عدد من نقاط القوة في عملية الطرح حيث إنها تتقن التعامل مع الطرح العمودي وتعرف كذلك ما يلي :

١-حقائق الطرح السهلة (التي ناتجها أقل من ١٠).

٢-حقائق الطرح الصعبة (التي ناتجها بين ١١ و ١٨).

٣-إعادة التجميع كما في المسائل ٢ و ٣ و ٤ و ٦.

٤- التعامل مع الصفر في عملية الطرح كما في المسألتين ٦ و ٨.

أما بخصوص الأخطاء التي ارتكبتها كاتلين نلاحظ أنها دائماً ما تقوم بإعادة التجميع ابتداءً من العمود الأخير (أقصى اليسار) ويظهر ذلك في المسائل التي تحتوي على أعداد ثلاثية الخانة أو أكثر ولا تظهر في المسائل التي تحتوي على أعداد ثنائية الخانة. ويبين هذا أن كايتلين وفي الصف الأول والثاني قد طورت طريقة خاصة في إجراء عملية الطرح ونجحت باستخدامها في الوصول إلى إجابات صحيحة. في هذين الصفين ومع مرور السنين وتمكنها من هذه الطريقة استمرت في تطبيقها كما فعلت في اختبارها الثالث الذي نحن بصدده وأدت إلى ارتكاب الأخطاء. إن مثل هذا الخطأ نعتبره خطأ إجرائياً وليس خطأ مفاهيمياً إذ إنها لا تبرر طريقتها عند التعامل مع الأرقام بهذه الطريقة وإنما تقوم بتطبيق الطريقة التي تعد صحيحة في المسائل التي تحتوي أعداد ثنائية الخانة.

أما بخصوص مسألة رقم ٨ في الاختبار فإننا نلاحظ أن كايتلين غيرت من إستراتيجيتها السابقة هنا وعند مناقشتها بهذا أشارت أنها وباستخدام إستراتيجيها السابقة حصلت على تناقض حيث وجدت بأنها تحتاج إلى طرح الرقم ٨ من الرقم ٧

في العمود الموجود إلى أقصى اليسار وهذا غير صحيح حيث إن المسألة في الأصل هي ٨٠٣-٨٣٢ وهي مسألة صحيحة فيها المطروح أقل من المطروح منه وبناء عليه توصلت إلى أن طرح ٢ من ٨٠٠ يؤدي فقط إلى تعاملها مع مسألة طرح ٧ من ٣٢ والوصول إلى الجواب ٢٥ كما فعلت.

إن تعامل كايتلين مع مسألة رقم ٨ بهذه الطريقة يعتبر من الأمثلة الممتازة التي تبين أنه إذا ما قام أحد الطلاب بتطبيق إستراتيجية معينة على مسألة ما ووصل إلى تناقض في الإجابة قد يلجأ إلى تعديل إستراتيجيته في التعامل مع هذه المسألة دون الرجوع إلى المسائل السابقة التي طبق عليها إستراتيجيته القديمة للتأكد وإعادة النظر فيها. ولهذا وبناءً على ما سبق يجب أن نؤكد على ضرورة حث المعلم لطلبته على ضرورة توضيح ما يقومون به أثناء الحل للتأكد من وصولهم إلى إجابات صحيحة.

وصف العلاج

نعد أن الخطأ الذي قامت به كايتلين خطأ إجرائي في كيفية إعادة التجميع. وبالعمل مع كايتلين قد نستنتج بان مشكلتها هي في فهم القيمة المكانية للأرقام وفي هذه الحالة نلجأ إلى المقترحات التي سبق ذكرها عند معالجة الخلل في فهم القيمة المكانية. والسبب الحقيقي لقناعتنا بأن خطأ كايتلين هو خطأ إجرائي يعود إلى نقاط القوة الكثيرة لديها. يبين الجدول رقم (٤,٤) خطة إعادة التأهيل المقترحة للطالبة كايتلين.

إعادة التأهيل والمعالجة

ابدأ مع كايتلين على حل مسائل يستخدم فيها أعداد ثنائية الخانة فقط مثل المسألة التالية:

$$\begin{array}{r} 63 \\ -18 \\ \hline \end{array}$$

واستخدم المربع الصغير لتمثيل الآحاد والمستطيل الطويل لتمثيل العشرات وابدأ مع كايتلين بالطلب منها أن تمثل العدد 63 مستعينة بهذه الأشكال. كما هو موضح بالشكل المرفق:

الجدول رقم (٤,٤). خطة التطوير الرياضي رقم (٣) للطالبة كايتلين الأخطاء الإجرائية في عملية إعادة التجميع.

الوقت	١٠-١٥ دقيقة	١٥ دقيقة	١٥-٢٠ دقيقة
السياق	قرية من المعلم(+) العمل في غرفة الصف(+) الجلوس في مجموعات كبيرة (-)	العمل في غرفة الصف (+) العمل مع الأقران (+) قرية من المعلم (+)	تعمل لوحدها (-) قرية من المعلم (+) العمل في غرفة الصف (+)
المحتوى	تلعب لعبة المهارات "ما الفرق" مع طالب آخر للتدرب على الطرح(+)		

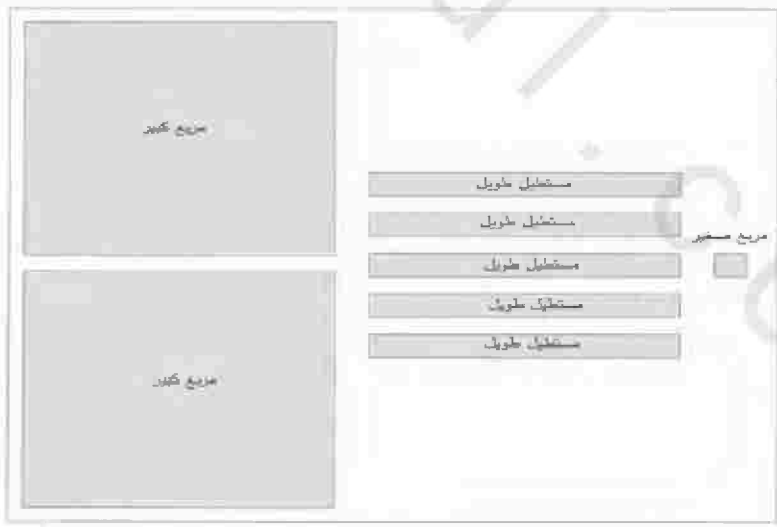
تابع الجدول رقم (٤,٤).

العمليات	المدخلات	استخدام الورقة والقلم (+) تعليمات شفوية من المدرس (-)	مواد حسية (+) القلم والورقة (+). القراءة لوحدها (-).	مواد حسية مدعمة بالصور والرسومات (+)
	المخرجات	المهمات المكتوبة (+)	الإجابة بكلمة واحدة (+) العمل على جهاز الحاسوب المحمول (+)	أنشطة شفوية (-) استخدام الحاسوب المحمول (+)
السلوك	التعليمي	إنجاز المهام، تسليمها، التنفيذ بمستوى مقبول (+)	التجاوب الإيجابي مع الأقران، تسليم الواجبات عند الطلب (+)	ممارسة الطالب لضبط النفس (-)
	الاجتماعي	إتباع تعليمات المعلم (+) التحكم بدرجة الصوت أثناء الحديث (-)	تسليم المهام (+) قبول توجيهات المدرس (+)	الالتزام في المقعد (-) تسليم المهمات عند الطلب (+)
التعزيز		الحصول على عبارات مديح مثل "طالب جيد" من قبل المعلم (+)	السماح بالحركة داخل غرفة الصف (+) الحصول على عبارات مثل "سلوك جيد للطالب" وإعطائها لولي الأمر (+)	أنشطة صفية ضمن مجموعات (+) الجلوس مع الأقران (+)

وبعد ذلك اطلب منها أن تطرح ١٨ من ٦٣. ستلاحظ بأنها سوف تأخذ أحد المستطيلات وتستبدله بعشرة مربعات ليصبح لديها ١٣ مربعاً ومن ثم ستطرح منها ٨ ليبقى لديها ٥ مربعات. كما ستطرح مستطيلاً واحداً من الخمسة ليبقى لديها ٤ مستطيلات وهذا يمثل العدد ٤٥. وأخيراً اطلب من كايتلين أن تسجل ما قامت به أثناء حل المسألة ستجد بأنها تسجل ما يلي :

5 13
6 3 تتطلب أ 6 وتسجل 5
تتطلب أ 3 وتسجل 13
– 1 8

والآن اطلب من كايتلين أن تحل عدة مسائل تُستخدم فيها أعداد ثنائية الخانة وذلك بالاستعانة بالمربع الصغير لتمثيل خانة الآحاد والمستطيل الطويل لتمثيل خانة العشرات. بعد التأكد من قدرتها على التعامل مع مثل هذه المسائل انتقل بها للعمل على مسائل فيها أعداد ثلاثية الخانة مثل المسألة ١٤–٢٥١ واستخدم في هذه المسالة المربع الكبير (طول ضلعه نفس طول المستطيل المستخدم في تمثيل العشرات) لتمثيل خانة المئات كما هو موضح في الشكل :



واطلب منها أن تطرح ١٤ من ٢٥١. ستلاحظ بأنها سوف تستبدل أحد المستطيلات الطويلة بعشرة مربعات صغيرة ليصبح لديها ١١ مربعاً صغيراً و ٤ مستطيلات طويلة ومربعين كبيرين. ومن ثم ستأخذ ٤ مربعات صغيرة ليبقى لديها ٧ مربعات صغيرة وستأخذ مستطيلاً طويلاً ليبقى لديها 3 مستطيلات طويلة ومربعين كبيرين وهذا يمثل العدد ٢٣٧. أخيراً اطلب منها أن تسجل جميع الخطوات السابقة. وستجد بأنها سوف تسجل ما يلي :

```
  4 11
  2 5 1   تطلب ١ و تسجل 4
- 1 4     تطلب ١ و تسجل 11
```

والآن اطلب من كايتلين أن تحل عدة مسائل تستخدم فيها أعداد ثلاثية الخانة وذلك بالاستعانة بالأشكال السابقة لتمثيل الآحاد والعشرات والمئات ، واطلب منها أن تقوم بتسجيل ما تفعله في كل مرة. وركز على أن تبدأ بعملية الطرح العمودي من اليمين وعندما يتعذر عليها الطرح في العمود الواحد أن تذهب إلى العمود التالي وتستقرض وتضيف عشرة إلى المكان الذي تعذرت فيه عملية الطرح في العمود السابق.

وبعد التأكد من قدرتها على الحل مستعينة بالأشكال الممثلة للآحاد والعشرات والمئات اطلب منها أن تجرب حل إحدى المسائل دون الاستعانة بهذه الأشكال ومن ثم اطلب منها التأكد من حلها وذلك بحل نفس المسألة مستعينة بتلك الأشكال. ستجد بأن مثل هذه الطريقة سوف تساعد كايتلين على فهم آلية إعادة التجميع والربط بين الأرقام المجردة والتعامل مع الأشكال المساعدة لتدعيم مثل هذا الفهم.

ملخص لإستراتيجيات التدريس

من خلال خطط إعادة التأهيل والمعالجة المبنية على الاختبارات الثلاثة السابقة نجد بأن المقترحات التالية مفيدة جداً للمعلم:

١ - اطلب من الطلاب أن يحلوا عدة مسائل في الوقت نفسه، وبعد التأكد من قدرتهم على ذلك انتقل إلى فكرة أخرى.

٢-اجمع بين الطالب البطئ والطالب المتوسط للعمل سوية حيث إن هذا الإجراء يساعدهم على الفهم المشترك ولا باس أن تجمع بين الطالب الكبير والطالب الأصغر سناً أيضاً للعمل سويه.

٣-استخدم الأمثلة التي تحتوي أرقام سهلة عند شرح أي عملية رياضية ومن ثم تدرج إلى أمثلة تحتوي على أرقام أكثر تعقيداً.

أنشطة تدريسية

إن تقييم ما إذا كانت أخطاء الطلاب في عملية الطرح يعود بشكل أساسي إلى المستوى المتدني للاستيعاب المفاهيمي أو نقص القدرة على تذكر الحقائق الأساسية أو الخوارزميات المستخدمة يمكن إتمامه بأنواع مختلفة من الأسئلة. التعلم المفاهيمي لدى الأطفال يمكن تقييمه بسرعة أكبر باستخدام حالات من العالم الحقيقي حيث يجب على المتعلمين أن يقرروا ليس فقط كيفية حل المسألة وإنما أيضاً تحديد منطقية الحل. تالياً بعض الأنشطة يمكن استخدامها لتدعيم معرفة الطلاب بعملية الطرح.

نشـــاط ١: من يصل إلى الصفر يفوز

هذا النشاط يمكن ممارسته من قبل اثنين أو أكثر من الطلاب الذين يمتلكون معرفة بحقائق الطرح الأساسية ومفهوم إعادة التجميع في عملية الطرح.

الأهداف

التدرب على الطرح وإعادة التجميع وبعض إستراتيجيات التفكير.

المواد:

قلم حبر، ورقه.

الإرشادات

اقسم الطلاب إلى فريقين. وضح لهم أن كل فريق سيبدأ وفي جعبته ١٠٠ نقطة. والفريق الذي يصل إلى النقطة صفر بالضبط سيكون هو الفائز. دع المجموعات تقرر من سيبدأ أولاً بالطريقة التي تريدها. الفريق الذي سيبدأ اللعبة يمكن أن يطرح لغاية ١٠ نقاط في الحركة الأولى، بعد ذلك يأتي الدور على الفريق الثاني والذي سيسمح له بالطرح لغاية ١٠ نقاط أكثر من النقاط التي طرحها الفريق الأول بحركته الأولى أو أي عدد من النقاط أقل من هذا الرقم. مثلاً إذا قام الفريق (أ) بطرح ٨ بحركته الأولى فإن باستطاعة فريق (ب) طرح ١٨ نقطة (٨+١٠) أو أقل. احرص على أن يقوم جميع الطلاب بالمشاركة باقتراح الأرقام التي سيتم طرحها، وشجعهم على اقتراح إستراتيجيات للعبة. اللعبة يمكن توضيحها من خلال المثال التالي:

الفريق أ	الفريق ب
100	100
-1	-11
99	89
-21	-3
78	86
-13	-23
65	63
-33	-10
32	53
-20	-30
12	23
-12	
الفائز ←0	

نشـــاط ٢: ما الفرق

هذه اللعبة تصلح لاثنين من الطلاب البارعين في مفهوم الطرح.

الأهداف

التدرب على حقائق الطرح

المواد

ثلاث مجموعات من البطاقات كل مجموعة تحتوي على كروت مرقمة من ١ إلى ١٨ وعدد متساوٍ من القطع النقدية المزيفة لكل لاعب.

الإرشادات

اقلب البطاقات على وجهها واجعل كل لاعب يسحب بطاقة. اللاعب الذي يسحب الكرت الأعلى يحصل من خصمه على قطع نقدية بمقدار الفرق بين العددين المسحوبين. تستمر اللعبة حتى تنتهي البطاقات واللاعب الفائز هو الذي يحصل على أكبر عدد من القطع النقدية.

نشاط ٣: سمك الوعاء

هذا النشاط مخصص للاعبين.

الأهداف

التدرب على حقائق الطرح.

المواد

بطاقات مرقمة من ١ إلى ١٠ ، قطع نقدية مزيفة.

الإرشادات

١-وزع البطاقات بين اللاعبين.

٢-يسحب كل لاعب بطاقة في نفس الوقت.

٣-اللاعب الذي يحصل على البطاقة ذات الرقم الأصغر في هذه الجولة يعطي اللاعب الآخر عدداً من القطع النقدية مساوياً للفرق بين العددين المسحوبين.

٤-إذا كانت البطاقتين متشابهتين في أرقامهما، تعاد الجولة والفائز هو صاحب أكبر عدد من القطع النقدية.

الاختبار الرابع للطالبة كايتلين في عملية الطرح.

(1

$$\begin{array}{r} 3\ 4 \\ -\ \ 2 \\ \hline 1\ 2 \end{array}$$

(2

$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 7\ 1}\\ 8\ 6 \\ -\ \ 7 \\ \hline 9 \end{array}$$

(3

$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 6\ 1}\\ 7\ 1 \\ -\ 6\ 9 \\ \hline 2 \end{array}$$

(4

$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 3\ 1}\\ 4\ 2 \\ -\ 2\ 7 \\ \hline 1\ 5 \end{array}$$

(5

$$\begin{array}{r} 5\ 6 \\ -\ 5\ 1 \\ \hline 5 \end{array}$$

(6

$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 7\ 1}\\ 8\ 5\ 4 \\ -\ \ 6\ 0 \\ \hline 1\ 9\ 4 \end{array}$$

(7

$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 2\ 9\ 1}\\ 3\ 0\ 5 \\ -\ 1\ 4\ 7 \\ \hline 1\ 5\ 8 \end{array}$$

(8

$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 2\ 1}\\ 8\ 3\ 2 \\ -\ 8\ 0\ 7 \\ \hline 2\ 5 \end{array}$$

(9

$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 1\ 1}\\ 4\ 2\ 0 \\ -\ 1\ 1\ 9 \\ \hline 3\ 0\ 1 \end{array}$$

أسئلة المناقشة

١-عدد الخطوات الرئيسة التي على المعلم القيام بها للكشف عن أخطاء الطالب في عملية الطرح مع أدلة من عمل الطالب. اشرح فائدة كل خطوة في الإعداد لمرحلة وصف العلاج ومرحلة إعادة التأهيل والمعالجة.

٢-ورقة العمل التالية تمثل الاختبار الرابع للطالبة كايتلين.

أ) صحح ورقة الاختبار وعدد نقاط قوة كايتلين وأخطاؤها النمطية ثم أكمل ورقة تحليل البيانات الخاصة بكايتلين.

ب) أكمل خطة التطوير الرياضي الخاصة بكايتلين.

٣-ورقة العمل التالية تمثل الاختبار الخامس للطالبة كايتلين.

أ) صحح ورقة الاختبار وعدد نقاط قوة كايتلين وأخطاؤها النمطية ثم أكمل ورقة تحليل البيانات بكاتلين.

ب) أكمل خطة التطوير الرياضي الخاصة بكايتلين.

٤-عدد ثلاث خصائص مهمة لنشاط رياضي يمكن استخدامه مع الطالبة (كايتلين) لمعالجة الخطأ النمطي الثاني.

٥-صمم نشاطاً يمكنك استخدامه مع الطلاب لمعالجة الخطأ النمطي الثالث.

٦-صمم نشاطاً للتدرب على حقائق عملية الطرح. صمم النشاط بحيث يكون مناسباً لطالبين أو ثلاثة ولفترات قصيرة.

٧-صمم سؤالاً يركز على الاستيعاب المفاهيمي لعملية الطرح مع إعادة التجميع. السؤال يجب أن يساعد المعلم على معرفة ما إذا كان الطالب فهم لماذا يكون إعادة التجميع ضرورياً في بعض الأماكن.

الاختبار الخامس للطالبة كايتلين في عملية الطرح

(1
34
− 2
2

(2
86
− 7
79

(3
71
− 69
2

(4
42
− 27
25

(5
56
− 51
5

(6
854
− 60
794

(7
305
− 147
168

(8
832
− 807
35

(9
420
− 119
311

obeikandi.com

المراجـــــع

Ashlock, R. B. (1990). *Error patterns in computation:* A *semiprogrammed approach* (5th ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall.

Baroody, A. (2006). Why children have difficulties mastering the basic number combi- nations and how to help them. *Teaching Children Mathematics,* 13(1), 22.

Behrend, J. L. (2001). Are rules interfering with children's mathematical understanding? *Teaching Children Mathematics,* 8(1), 36-40.

Brown, J. S., & Burton, R. R. (1978). Diagnostic models for procedural bugs in basic mathematical skills. *Cognitive Science,* 2, 155-192.

Brownell, W. A., & Moser, H. E. (1949). *MeaningfUL vs. mechanical learning: A study in grade III subtraction.* Durham. NC: Duke University Press.

Campbell, P. F., Rowan, T. E., & Suarez, A. R. (1998). What criteria for student invented algorithms? In J. Morrow & M. J. Kenny (Eds.). The *teaching and learning oJ algo-rithms in* school *mathematics,* 1998 *Yearb<XJk oJ the National Council of Teachers oJ Mathematics* (NCTM) (pp. 49-55). Reston, VA: NCTM.

Carey, D. A. (1991). Number sentences: Linking addition and subtraction word problems and symbols. *Journal for Research in Mathematics Education,* 22(4), 266-280.

Carpenter, T. P., & Moser, J. M. (1982). The development of addition and subtraction problem-solving skills. In T. P. Carpenter, J. M. Moser, & T. A. Romberg (Eds.), *Addition and subtraction:* A *cognitive perspective* (pp. 9-24). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Carpenter, T. P., & Moser, J. M. (May. 1984). The acquisition of addition and subtraction concepts in grades one through three. *Joumal for Research in Mathematics educa-tion,* 15, 179-202.

Cobb, P. (1993). *Children's construction oJ arithmetical algorithms in social context.* Final report to the National Science Foundation. Available from author, Vanderbilt University.

Drucker, H .. McBride, S .. & Wilbur, C. (1987). Using a computer-based error analysis approach to improve basic subtraction skills in the third grade. The *Journal of Educational Research. 80(6), 363-365.*

Engelhardt, J. M. (1977). Analysis of children's computational errors: A qualitative approach. *British Journal of Educational Psychology.* 47, 149-154.

Flowers. J .. Kline, K.. & Rubenstein, R. N. (2003). Developing computational examples in subtraction. *Teaching Children Mathematics,* 9(6), 330-334.

Fuson, K. C. (1990). Issues in place-value and multidigit addition and subtraction learn- ing and teaching. *Journal for Research in Mathematics Education. 21,273-280.*

Fuson, K. C .. & Briars, D. J. (1990). Using a base-ten blocks learning/teaching approach for the first- and second-grade place-value and multidigit and addition and sub-traction. *Journal for Research in Mathematics Education,* 21. *180-206.*

Fuson, K. C., Stigler, J. W., & Bartsch, K. (1988, November). Grade placement of addition and subtraction topics in Japan, Mainland China, the Soviet Union, Taiwan, and the United States. *Journal for Research in Mathematics Education,* 19, 449-456.

Guberman, S. R. (2004). A comparative study of children's out-of-school activities and artthmatical achievements. *Journal for Research in Mathematics Education, 35(2),*117-150.

Huinker, D., Freckman, J. L., & Steinmeyer, M. (2003). Subtraction strategies from children's thinking: Moving toward fluency with greater numbers. *Teaching Children Mathematics,* 9(6), 347-353.

Isaacs, A C., & Carroll, W. M. (1999). Strategies for basic facts instruction. *Teaching Chil-dren Mathematics,* 32(6), 508-515.

Kamii, C. (1994). *Young children continue to reinvent arithmetic:* 3rd *grade.* New York:Teachers College Press.

Kamii, C., & Dominick, A (1998). The harmful effects of algorithms in grades 1-4. In L. J. Morrow & M. J. Kenny (Eds.), *The teaching and learning oJalgorithms in schoolmathematics,* 1998 *Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) (pp. 130-139). Reston, VA: NCTM.

Lee, K. S. (1991). Left-to-right computations and estimation. *School Science & Mathematics,*91, 199-202.

Leutzinger, L. P. (1999). Developing thinking strategies for addition facts. *Teaching Children Mathematics,* 6, 14-18.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standardsJor schoolmathematics.* Reston, VA: Author.

Osburn, W. J. (1927). How shall we subtract? *Journal oJEducational Research,* 16,237-246.

Postlewait, K. B., Adams, M. R., & Shih, J. C. (2003). Promoting meaningful mastery of addition & subtraction. *Teaching Children Mathematics,* 9(6)' 354-357.

Radatz, H. (1979). Error analysis in mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education, 10(3), 163-172.*

Rathmell, E. C. (1978). Using thinking strategies to teach the basic facts. In M. N. Suydam & R. E. Reys (Eds.), *Developing computational skills,* 1978 *Yearbook of the National Council oJTeachers oJMathematics* (NCTM) (pp. 13-38). Reston, VA: NCTM.

Skrtic, T. M., Kvam, N. E., & Beals, V. L. (1983). Identifying and remediating the sub- traction errors of learning disabled adolescents. *The Pointer,* 27(2), 32-38.

Sun, W., & Zhang, J. Y. (2001). Teaching addition and subtraction facts: A Chinese perspective. *Teaching Children Mathematics,* 8(1), 28-31.

Thompson, C. S., & Van de Walle, J. (1984, October). Let's do it: Modeling subtraction situations. *Arithmetic Teacher,* 32, 8-12.

Thornton, C. A (1989, April). Look ahead: Activities spark success in addition and sub- traction number -fact learning. *Arithmetic Teacher. 8-11.*

Thornton, C. A (1990). Strategies for the basic facts. In J. N. Payne (Ed.), *Mathematics for the young child* (pp. 132-151). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Thornton, C. A, & Smith, P. J. (1988, April). Action research: Strategies for learning sub-traction facts. *Arithmetic Teacher,* 35, 8-12.

Van Houten, R. (1993). Rote vs. rules: A comparison of two teaching and correction strategies for teaching basic subtraction facts. *Education and Treatment oJChildren,* 16(2), 147-159.

Whitenack, J. W .. Knipping, N., Novtnger, S., & Underwood, G. (2001). Second graders circumvent addition and subtraction difficulties. *Teaching Children Mathematics,* 8(4), 228-233.

Zhou, Z .. & Peverly. S. T. (2005). Teaching addition and subtraction to first graders: A Chinese perspective. *Psychology in the Schools,* 42(3). 259-272.

obeikandl.com