الفصل الأول

المتعلم المتباين في التحصيل وتدريس الرياضيات

The Dissimilar Learner

اقترب مني أحد الطلاب في الصف الرابع عندما كنت أزور صفه وقال لي بفخر: إنه الآن "متمكن من الرياضيات" فسألته باستغراب ماذا يقصد بكلامه. فأجابني قائلاً: " أعلم أن أي شيء أفكر فيه سيكون خاطئاً ولهذا فإنني الآن لا أفكر ولا أقول شيئاً بل أنتظر ماذا يقول المعلم كي أفعله وإذا فعلته أعلم بأنه صحيح".

المشكلة والحل

هناك سؤالان مهمان عادةً ما يسألهما معلم الرياضيات وهما:

١- كيف أقوم بتدريس المفاهيم والمهارات الرياضية بطريقة تكون مفهومة وقابلة للتذكر.

٢- كيف أستطيع تدريس المحتوى الرياضي بكفاءة.

إن العبرة ليست بالتركيز فقط على المحتوى وإنما بالأسئلة التعلمية والتي تربط المحتوى بما يحتاجه الطفل. إن التركيز في العملية التعلمية يجب أن يكون منصباً على

الطفل لأن الحاجات النفسية والعاطفية للمتعلم تختلف بشكل واسع من متعلم لآخر وتؤثر بشكل كبير على تحصيله. ولكي ينجح المتعلم يجب على المعلم أن يراعي الفروق الفردية بين الطلاب ويختار إستراتيجيات مناسبة وفاعلة في تعليمهم.

يهدف هذا الكتاب إلى دراسة الاحتياجات المعرفية لطلبة الصفوف من الأول الابتدائي ولغاية السادس الابتدائي الذين تحصيلهم دون المستوى في تعلم الرياضيات. إنه من غير الضروري أن ينجح جميع الطلاب في استخدام أسلوب تدريسي واحد أو نموذج سلوكي واحد دون مراعاة الفروق بينهم. وقد يفقد النظام التعليمي الأمل بتعليم مثل هؤلاء الطلاب. ولكننا نقترح بأن خطة التطوير الرياضي (Mathematics Improvement Plane) والتي تستند على تقدير عملي ومحدد لمواطن القوة والاهتمام لدى المتعلم قد تكون أداة فاعلة في تدريسه. وقد تخدم مجالاً واسعاً من الإستراتيجيات المتداخلة المقترحة لزيادة التحصيل الرياضي لدى الطلاب.

التعليم المتمحور حول المتعلم

إن مبدأ "التعليم المتمحور حول المتعلم" تتضمن استخدام أكثر من طريقة للتدريس للحصول على النتائج المرجوة. ويطلق مصطلح المتعلم المتباين تحصيلياً على الطلاب الذين أخفقوا عندما تم تدريسهم بأسلوب تدريسي واحد على طريقة "مقاس واحد للجميع" (Cooper, Lingg, Pnricell & Yard, 1995). إن المتعلمين المتباينين تحصيلياً لا يناسبهم أسلوب التدريس التقليدي حيث إنهم يرفضون ولا يتفاعلون بشكل جيد عندما لا توفر الأجواء التعليمية خيارات تدريسية مختلفة وأساليب تدريسية منوعة. وإذا ما وضعوا في مثل هذه الأجواء فإنهم يفقدون القدرة على التخلص من انهزاميتهم وعجزهم والمعوقات التي تمنعهم من التعلم (Bernard,1995).

وقد أظهر البحث الذي قام به بيرنارد (Bernard, 1995) بخصوص القدرة على تجاوز المصاعب التعلمية بأن هناك عدة عوامل بعضها متعلق بالمدرسة تؤثر بشكل ملحوظ على هذه القدرة وقد أسماها الباحث بالعوامل الوقائية ، ووجد بأن المدارس التي تنشئ الطالب على المرونة في التغلب على المصاعب التعلمية تتيح له الفرصة لتطوير قدراته الداخلية والتي من شأنها مساعدته على تجاوز تلك المصاعب مثل مهارات التعلم الذاتي والاستقلالية والنظرة المستقبلية الهادفة والبناءة والمتفائلة ومهارات الاتصال والعلاقات الاجتماعية. وقد قسم الباحث هذه العوامل الوقائية والمعمول بها من قبل المدرسة والمدرسين إلى ثلاثة أقسام : العلاقات المساندة والتوقعات الإيجابية الكبيرة وفرص المشاركة البناءة.

وحدد كل من سميث وويرنر (Smith & Werner, 1998) العوامل الوقائية في إطار المدرسة وركزوا على ضرورة إشراك الطلاب في القرارات التي تخصهم ، وأكدا على ضرورة أن يقوم المدرسون بإتاحة مثل هذه الفرص للطلبة في كافة المجالات والأنشطة. كما بينا أن الاهتمام والتحفيز الإيجابي والمشاركة وتقبل أنماط تعليمية مختلفة مستندة على نقاط قوة الطلاب واهتمامهم تعد من الأمور المهمة المؤثرة بشكل إيجابي في العوامل الوقائية. وقد حدد الباحثان الصفات التي يجب أن يتصف بها موظفو المدرسة بحيث تنعكس على شخصيتهم بشكل إيجابي على الطلاب مما يؤدي إلى جعلهم القدوة بالنسبة لهم. كما أكدت العديد من الأبحاث أن تقدير الطلاب لتميزهم في مجالات الرياضة والموسيقى والفنون والدراسة تعد من العوامل الوقائية المهمة أيضاً.

في الحقيقة إن غياب المعلم صاحب الشخصية التي تمتاز بما تم ذكره سابقاً من الممكن أن يؤدي إلى ضعف الطلاب في تحصيلهم الدراسي وقد يؤدي إلى عدم

القدرة على تشخيص ومعالجة المشاكل الدراسية لديهم وقد يؤدي في بعض الأحيان إلى انسحاب الطلاب من الدراسة. ويرى كوبر وآخرون (Cooper, et,al. 1995) بأن "اعتبار الطالب متعلماً مختلفاً لا ينفي عنه القدرة على التعلم و قد تكون لديه العديد من الخصائص التي يتمتع بها المتعلمون الآخرون. وعلى الرغم من امتلاكه لهذه الخصائص بدرجات متفاوتة، إلا أن وضعه ضمن النظام التعليمي التقليدي قد يسبب له صعوبات عدة". يظهر الشكل رقم (١,١) الخصائص الأساسية للمتعلمين المتباينين تحصيلياً، ويظهر الشكل رقم (١,٢) بعض الخصائص الداعمة أيضاً.

الشكل رقم (١,١). الخصائص الأساسية للمتعلمين المتباينين تحصيلياً.

- حسي (Concrete) في عمليات التفكير
- المواجهة الجسدية المباشرة تعطي نتائج سلبية
- النمط البصري هو النمط الأساس في التعلم
- الاتصال الحسي مع البيئة
- نمط الاتصال عالي في استخدام الكلمة ولكن منخفض في معانيها
- ضد (سلبي) تجاه اللغة المكتوبة
- يفضل الأداء الجماعي على الأداء الفردي
- تدني الشعور بالأمان خصوصاً إذا كانت البيئة مختلفة عما هو معتاد عليه
- يعد النظام التعليمي بمثابة تهديد للحفاظ على النفس
- يتجاوب بشكل سلبي مع الأوامر الصارمة
- هش ومتقلب عاطفياً
- قوي الولاء ولكن بناء الروابط بطيئة

الشكل رقم (١,٢). الخصائص الداعمة للمتعلمين المتباينين في التحصيل.

المشاكل المنزلية (Home Problems)

- الافتقار إلى بنية التعلم في البيت
- افتقار المتعلم إلى احترام الوالدين
- افتقار الأبوين إلى احترام النظام التعليمي

تدني التطوير المهاري (Low Skill Development)

- تدني المهارات الاجتماعية لديه
- ضعف التواصل الشفهي للمتعلمين

العدوانية (جسدياً وشفهياً) - (Agressive Verbally and Phsically)

- العدوانية تجاه البالغين والأقران
- الألفاظ المسيئة
- لغة سيئة
- العدوانية الجسدية ضد الأقران والمعلمين
- المشاجرات
- رمي الأشياء
- التهديد الجسدي للأقران

ضعف عادات العمل (Poor Work Habits)

- يواجه صعوبات أثناء التعامل بشكل منفرد
- يحتاج إلى انتباه بشكل دوري من قبل المعلم
- إيماءات غير مناسبة
- ردود فعل عنيفة

ضعف العادات الشخصية (Poor Personal Habits)

- تدني مستوى النظافة
- تدني مستوى التغذية
- التأخر أو التغيب عن الصف
- عدم التنظيم والترتيب
- الشكوى من عدم الراحة الجسدية
- اللمس (Tactile)
- يبحث عن العناية الجسدية بشكل مفرط
- الافتقار إلى السكون الحركي في اليدين والرجلين

ضعف العلاقات مع الأقران (Poor Peer Relationships)

- صعوبة عمل أصدقاء
- إزعاج الطلاب الآخرين
- يحبذ التعامل مع المجموعات التي تحتوي طلاباً أكبر منه أو أصغر منه
- يحبذ البقاء وحيداً غالباً
- معزول عن أقرانه
- **اتجاهات ضعيفة (Poor Attitudes)**
  - ❖ السلبية وخصوصاً تجاه النظام الحازم
  - ❖ دفاعي
  - ❖ تنقصه الدافعية (Motivation)

تابع الشكل رقم (١,٢).

- ❖ يحتاج إلى تكرار الإرشادات
- ❖ يريد تحقيق متطلباته بشكل فوري
- ❖ يحتاج إلى إشراف دائم وتذكير
- يتذمر من المهام الموكلة إليه
- لديه تباين في إنجاز المهام
- يميل إلى احتكار الأنشطة الصفية
- نادراً ما يشارك في الأنشطة الصفية
- يظهر تصرفات غير مناسبة
  - ❖ يتكلم في الصف
  - ❖ ينام في الصف
- **المخاطرة بشكل كبير (High Risk)**
  - ❖ يترجم مخاوفه إلى عدائية
  - ❖ هش عاطفياً
    - ➢ يبكي
    - ➢ ينسحب ويتجنب التفاعل مع الناس
    - ➢ تدني الحس الأمني في العلاقات
  - ❖ الشعور بعدم الأمان
    - ➢ يعتقد أن الناس غير عادلين
    - ➢ ينكر تصرفاته وسلوكياته
    - ➢ يلوم الآخرين
    - ➢ رد فعله سلبي تجاه النقد البناء
    - ➢ يتفاعل بشكل غير مناسب في المواقف التنافسية أو تجاه نجاح الآخرين
  - ❖ الاندفاعية
  - ❖ يميل إلى السيطرة على البيئة
  - ❖ يفتقد إلى احترام الإدارة
    - ➢ يجادل في الإرشادات والتصحيح
    - ➢ يستخدم عبارات وتعليقات غير مناسبة
    - ➢ تهديد شخصيات ورموز الإدارة بشكل لفظي
    - ➢ تهديد رموز الإدارة بشكل جسدي
  - ❖ يقاوم التعليمات ودائماً ما يفتقر إلى الانضباط
  - ❖ ينخرط في سلوكيات تدمير الذات
  - ❖ يسيء إلى ممتلكات الآخرين
    - ➢ السرقة
    - ➢ الغش
- **الفرط في الحركة (Hyperactive)**
  - ❖ عصبي
  - ❖ مفرط في النشاط (يكسر أقلام ويصدر أصوات مزعجة) ويقوم بحركات جسدية
  - ❖ لديه أحلام يقظة ورسومات عبثية
  - ❖ يواجه صعوبة في البقاء جالساً في مقعده
  - ❖ يغادر غرفة الصف
  - ❖ يقوم بتصرفات غير لائقة حتى بعد تنبيهه للتوقف عن ذلك

التدريس المنظومي Systematic Instruction

تعد الطريقة التعليمية الأكثر فاعلية والتي تركز على المتعلم المتباين تحصيلياً هي تلك النظرة المنظمة والمتعددة الأبعاد والتي تقوم على تفحص كل الظروف البيئية المحيطة بالطفل مثل: محتوى المنهج وغرفة الصف والسلوك الاجتماعي والأكاديمي والطرق التي يتعلم فيها الطالب من حيث تلقي المعلومات والاستجابة التي يبديها في تعلمه. وللوصول إلى الأسلوب الأمثل والمتكامل في تعليم الرياضيات وإعادة تأهيل الطلاب الضعاف في الرياضيات لا بد من تطبيق عدة عوامل في التدريس بأسلوب منظم ومنطقي والحرص على العمل بها. كما أن تجاهل أي من هذه العوامل يعرض النجاح الأكاديمي للخطر.

وقد أظهرت التجارب بأن المشاكل التي يواجهها المعلم والمتعلم عند معالجة أي من هذه العوامل متعلقة ببعضها وقد تؤثر بشكل سلبي على قدرة المعلم في إحداث تغير إيجابي عند المتعلم. وبدون شك فإن النظام التعليمي الذي يأخذ بعين الاعتبار كل هذه العوامل في العملية التدريسية هو النظام الناجح والأكثر فائدة للطلاب. وعلى المعلمين أن يستخدموا أكثر من أسلوب في التدريس حيث إن الالتزام بأسلوب واحد قد لا يكون مفيداً لجميع الطلاب وعليهم أيضا أن يديروا الصف بأقصى درجة من المرونة في التعامل مع الطلاب واستغلال الوقت بكفاءة عالية.

لماذا يعاني الطلاب في تعلم الرياضيات؟

إن أهم مكونات التدريس المنظومي المتمحور حول المتعلم هو المحتوى. ويعد موضوع الرياضيات من المواد الدراسية التي تشكل تحدياً كبيراً للمتعلم المتباين

تحصيلياً. وبحسب وثيقة مجلس البحوث الوطني (National Research Council) لسنة ١٩٨٩ ، اعتبرت الرياضيات بوابة النجاح أو الفشل في التخرج من المرحلة الثانوية وفي سوق العمل. وقد أكدت الوثيقة (صفحة ٧) على أنه من الضروري التعامل مع الرياضيات كمضخة تزود أنبوب التعليم الأمريكي لا كمصفاة. ذلك بأن الافتقار إلى الفهم والمهارات الرياضية يؤثر سلباً في القدرة على اتخاذ القرارات الصائبة على الصعيد التعلمي والحياتي والمهني.

وعند سؤال الطلاب عن السبب وراء تدني تحصيلهم الأكاديمي في موضوع الرياضيات وحصولهم على علامات دون المستوى ، يجيب معظمهم "لم نفهم الرياضيات يوماً" أو "لم نحب الرياضيات يوماً لأنها علم مجرد و لا يمت لنا بصلة. في الحقيقة يعود هذا الإخفاق إلى عدة عوامل شخصية وبيئية وفيما يلي سوف نقوم بمناقشتها بالتفصيل.

عوامل بيئية Environmental Factors

التدريس Instruction

عند تدريس موضوع الرياضيات لا بد من اتباع أساليب تعليمية متنوعة تتيح لدى الطلاب بناء المفاهيم والتعامل مع المسائل الصعبة والمناسبة والقدرة على التفسير الرياضي والربط بين محتوى المنهج والمواقف الحياتية اليومية. حيث تبين أن الطلاب الذين تركز تعليمهم الرياضي على الحفظ والتذكر بمعزل عن إدراك المفاهيم واستيعابها يعانون عدة صعوبات في التمييز بين المفاهيم المختلفة وفي بناء فهم صحيح لها وفي تعميمها أيضاً.

المواد التدريسية Curricular Materials

إن توسع المنهج يوفر فرصاً للمتعلمين للتعامل مع المحتوى بشكل متطور مع مرور الوقت. كما أنه يمكن من خلاله بناء المفاهيم و ربطها بما تعلمه الطلاب بحيث

يصبحوا أكثر كفاءة وخبرة في الرياضيات. ولا بد هنا من الإشارة إلى ضرورة أن لا يتم تدريس المحتوى كما هو سنة بعد سنة بالطريقة ذاتها تقريباً ذلك بأن الطلاب الذين يخفقون في تعلمهم للمنهج في المرة الأولى من المرجح أن يخفقوا لو درسوه مرات عدة إذا ما تم تعليمهم بالطريقة نفسها. علاوة على ذلك كثيراً ما يتم تعليم الأساسيات للطلاب ذوي التحصيل الضعيف بطريقة تعتمد أسلوباً قائماً على تكرار مهام مهارية مملة. إن مثل هذا الأسلوب يمثل أفقاً ضيقاً لأساسيات الرياضية (Mathematical Foundation) ومستوى متدنياً من التقدير لقدرات الطلاب مما يؤدي إلى الحد من فرص تعلمهم لحل المسائل والتبرير المنطقي.

الفجوة بين المتعلم و الموضوعات التي يدرسها

The Gap Between Learner and Subject Matter

عندما يكون المحتوى الرياضي الذي يتم تدريسه للطلبة غير متناسب مع مستوى قدراتهم وخبراتهم التعلمية تحدث فروقات ملحوظة بينهم في مستويات تحصيلهم. ويحدث هذا في الحالات التي يغيب فيها الطلاب كثيراً عن الحضور إلى الصف أو الحالات التي يتم فيها انتقال الطلاب إلى مدرسة أخرى خلال العام الدراسي نفسه، والتي قد يترتب عليها تغير مناهج الرياضيات التي درسوا جزءاً منها في المدرسة السابقة إلى منهج آخر مختلف عن السابق وقد يكون أصعب منه في بعض الحالات. وبغياب الإستراتيجيات التي تساعد مثل هؤلاء الطلاب على تخطي هذه المشاكل يتعرض الطلاب إلى حالة من التخبط وعدم الاستقرار في تعلمهم.

كما أن الحالات التي يكون فيها الطلاب ذوي خبرات حياتية متواضعة، مثل: الذهاب إلى المحال التجارية القريبة من سكنهم أو مثل: التواصل مع الآخرين حول الأرقام من خلال أمثلة عملية من واقع الحياة، تؤدي إلى اعتقاد الطلاب بعدم

أهمية تعلمهم للرياضيات، وبالتالي تؤدي إلى حدوث ليس فقط فجوة بين مناهج الرياضيات فحسب، بل بين المتعلم وبين مدى الاستفادة من تعلم الرياضيات.

عوامل شخصية أو فردية Personal or Individualized Factors

موضع التحكم والسيطرة Locus of Control

يعتقد بعض الطلاب بأن مستوى تحصيلهم في الرياضيات مرتبط بشكل كبير مع عدة عوامل خارجة عن إرادتهم كالحظ مثلاً، حتى إن بعضهم وعند حصوله على علامات جيدة في بعض الاختبارات يرى بأن السبب في ذلك هو سهولة المحتوى ليس إلا. إن مثل هؤلاء الطلاب لا يعزو النجاح بأي حال من الأحوال إلى الفهم الصحيح أو العمل الشاق ويصر على أنه نتيجة لعوامل خارجة عن إرادة المتعلم ولا علاقة له بالاجتهاد والمثابرة والموقف الإيجابي من تعلم الرياضيات. كما يعتقد بعضهم أيضاً أن الفشل مرتبط بشكل كبير بالقدرة النظرية الرياضية (Innate Mathematical Inability) وبمستوى ذكاء المتعلم وبأن الفشل في التعلم أمر لا مفر منه وبأن النجاح إن حصل أمر عرضي. ولهذا نجد بأن الاعتقاد الخاطئ لهؤلاء الطلاب يحد من قدرتهم على الدراسة والاستمرارية (Beck, 2000; Phillips & Gully, 1997).

القدرة على التذكر Memory Ability

يفتقر بعض الطلاب إلى عدم امتلاكهم لإستراتيجيات عقلية مطورة تمكنهم من تذكر كيفية القيام بتنفيذ بعض العمليات أو تذكر بعض الحقائق الأساسية. ومع ذلك، هنالك عدة إستراتيجيات تعليمية يمكن اتباعها مع مثل هؤلاء الطلاب لتحسين قدراتهم على تذكر الحقائق والصيغ والعمليات الرياضية. على سبيل المثال تعد الألعاب التكرارية من الإستراتيجيات الناجحة في هذا الجانب والتي يتم فيها وضع مجموعة من المسائل المتعلقة بإحدى الحقائق الرياضة ويطلب من الطلاب القيام

بتكرار حلها عدة مرات كل حسب دوره في اللعب. فمثلاً قد يطلب المعلم من أحد الطلاب إيجاد ناتج "3x5" ، فيجيب بأن الناتج هو "15" . ومن ثم يقوم هذا الطالب بطرح سؤال مثل إيجاد ناتج العملية "7-5" على زملائه ويطلب ممن يجيب ضرورة أن يذكر جواب هذه المسألة والمسألة التي قبلها. ويكون الجواب الصحيح في هذه الحالة هو "3x5=15, 7-5=2". وتستمر اللعبة بحيث يسأل الطالب عندما يحين دوره في اللعب عن حل مسألة رياضية جديدة ويطلب ممن يجيب أن يذكر حل هذه المسألة وحلول جميع المسائل التي تم حلها سابقاً منذ بداية اللعبة. إن قدرة الطلاب على تنظيم أفكارهم واستخدامها لاستدعاء البيانات تأثر بشكل إيجابي على نجاحهم بتعلم المناهج الدراسية.

الاهتمام الكافي Attention Span

قد يكون الطالب مشتتاً ذهنياً ويجد صعوبة في التركيز على تنفيذ الإستراتيجيات الرياضية متعددة الخطوات. إن تعامل مثل هذا الطالب مع مسائل رياضية متعددة المتغيرات أو المعلومات وتحتاج مزيداً من الوقت في حلها تؤثر سلباً على تحصيله. وينبغي على المعلمين عند تعاملهم معه التركيز على استخدام الوسائل المساعدة مثل الرسومات وحثه على التعاون مع أحد زملائه في حل مثل هذه المسائل بحيث يساعد بعضهم بعضاً في متابعة خطوات الحل والتأكد من صحتها.

معرفة المصطلحات الرياضية وإدراك معانيها

Understanding the Language of Mathematics

يتم الخلط عند الطلاب في بعض الكلمات التي لها أيضاً معنى رياضي مثل كلمات الحجم، الباردة، الطاقة، المساحة وغيرها. إن عدم فهم المصطلحات الرياضية مثل" القاسم"و"العامل" و"المضاعف" و"المقام" يعرقل على نحو خطير قدرات الطلاب على التركيز وعلى فهم الشروط والعمليات التي تتضمنها الخوارزميات

الحسابية ويتضمنها كذلك حل المسائل، مما يجعل تذكر الطلاب لهذه المصطلحات دون معرفة معانيها و بمعزل عن سياق مناسب مسألة غير منتجة و غير فاعلة.

كيف يتم تدريس الرياضيات بشكل فعّال لجميع الطلاب؟

إتقان الرياضيات Developing Mathematics Proficiency

يعد الطلاب الذين يقومون بتنفيذ الخوارزميات مع الإدراك البسيط لحقيقة ما يقومون به أكثر عرضة من غيرهم للنسيان السريع لهذه الخوارزميات وللخلط بين خطواتها المختلفة. وتعرف الخوارزمية على أنها عبارة عن "مجموعة منتهية من الخطوات الإجرائية المتعاقبة لإنجاز وإكمال مهمة ما" (Usiskin, 1998, p. 7)، مثل الخطوات اللازمة لحل مسألة في القسمة الطويلة. في الحقيقة إن الفهم الصحيح هو الأساس للقيام بالمهارة بإتقان (Clements, 1997; Piaget, 1965) . على سبيل المثال لو فرضنا أنه عند الطلب من أحد الطلاب إيجاد الكسر العشري المكافئ لكسر عادي لم يكن متأكداً ما إذا كانت الطريقة لذلك هي قسمة المقام على البسط أو العكس برغم قدرته على إيجاد ناتج القسمة في كلا الحالتين. إن هذا يدلل على أن هذا الطالب لا يدرك السبب الذي يضمن حصوله على التمثيل العشري الصحيح إن قام بتنفيذ قسمة البسط على المقام وبالمثل يمكن للطلاب إدراك ما تعنيه الأرقام العشرية بشكل صحيح إلا أنهم قد يجدون صعوبة في تذكر الخطوات الصحيحة لخوارزمية القسمة الطويلة. في الواقع، يمكن التأسيس للفهم الصحيح على المدى الطويل جنباً إلى جنب مع اكتساب المهارات بإتقان، من خلال تطوير البناء المفاهيمي للطلبة بطريقة استكشافية ومتدرجة (Bruner, 1977).

في الحقيقة إن تمكن الطلاب من المفاهيم الأساسية وقدرتهم على تنفيذ الخوارزميات الرياضية بشكل دقيق يساهم بشكل كبير في أن يصبحوا بارعين في الرياضيات، بمعنى أنهم يصبحوا قادرين على تعلم الرياضيات بنجاح (NCR, 2001). وباستعراض جميع البحوث الوطنية المتعلقة بتعلم الرياضيات (NRC, 2001) ، نجد بأن تعلم الرياضيات يتكون من خمس مراحل مترابطة وهي: التمكن من الأفكار (إدراك ما تعنيه المفاهيم الرياضية) واكتساب مهارات إجرائية مرنة ودقيقة (إتقان تنفيذ الخوارزميات و العمليات الرياضية) والقدرة على صياغة وحل المسائل الرياضية (وضع الإستراتيجيات) والقدرة على تفسير وتقييم معرفة الآخرين الرياضية (التفسير المنطقي) وإدراك قيمة المواضيع المتعلمة وأهميتها (الفائدة المرجوة) (NRC, 2001).

إن المتعلم المتباين تحصيلياً هو ذلك الشخص الذي شهد نجاحاً متواضعاً في جميع مراحل التعلم الخمسة آنفة الذكر أو ربما فشل في إحدى هذه المراحل بشكل كامل. ومع ذلك، يمكن تحقيق النجاح في تعلم الرياضيات ببراعة وإتقان من خلال إجراء تعديلات مناسبة على المناهج الدراسية تبعا لخصائص المتعلمين كتلك المتعلقة بالحياة اليومية لهم وباهتماماتهم، أو من خلال توفير المزيد من الوقت للتفكير الإستراتيجي القائم على التعاون.

ويمكن للطلبة بلوغ مستويات أعلى من الكفاءة في تعلم الرياضيات عندما ينخرطون في دروس تم بناؤها بشكل محكم. علماً بأنه قد يختلف الوقت اللازم للانتقال من خطوة واحدة إلى أخرى عبر هذه الدروس وفقاً لتقدم الطلاب، ويمكن الجمع بين خطوتين في درس واحد. و فيما يلي نعرض الإطار العام لمثل هذه الدروس:

بناء وتنظيم الدروس الناجحة Structuring Lessons for Success

الخطوة ١: يقوم المتعلمون بالربط بين المفاهيم الجديدة مع تلك التي عرفوها سابقا واستوعبوها بشكل صحيح. ويستخدم الطلاب العدادات ومجموعات العشرات في حل مسائل من واقع الحياة اليومية. على سبيل المثال، يمكن للطالب إيجاد عدد قطع البسكويت التي يحتاجون الحصول عليها لإقامة حفلة تجمع ١٥ طالباً، علماً بأن لديهم ٨ قطع ولا بد أن يحصل كل واحد من الطلاب على قطعة بسكويت. عند دراسة الضرب أدرك المتعلمون المعنى المفاهيمي لهذه العملية من خلال تشكيل ثلاث مجموعات كل منها مكون من أربعة عدادات تمثل قطع حلوى قام بجمعها الأطفال يوم العيد. كما تم ربط ذلك بدروس سابقة كتلك التي تم فيها الربط بين عملية القسمة وعملية الطرح المتكرر. وتم طرح الأسئلة ومناقشة الطلاب في إدراكهم لما تعنيه هذه المفاهيم الرياضية.

الخطوة ٢: يقوم الطلاب بتمثيل ما تعنيه المفاهيم بحسب فهمهم لها باستخدام الصور أو الرسومات التوضيحية. على سبيل المثال، فيما يلي رسمة لمجموعة قطع البسكويت التي بحوزة الطالب:

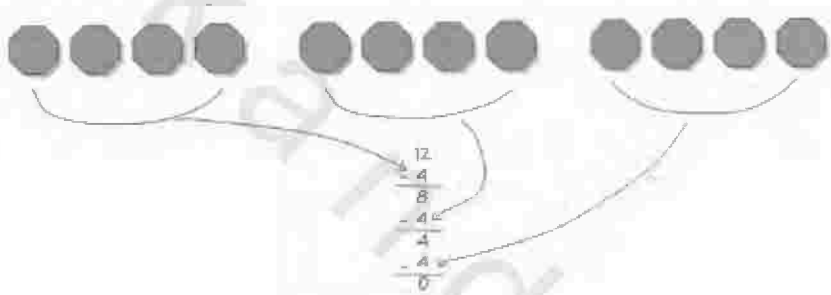
لدي القطع التالية من البسكويت

ما عدد قطع البسكويت الاضافية التي احتاج ان احصل عليها ليصبح لدي ١٥ قطعة؟

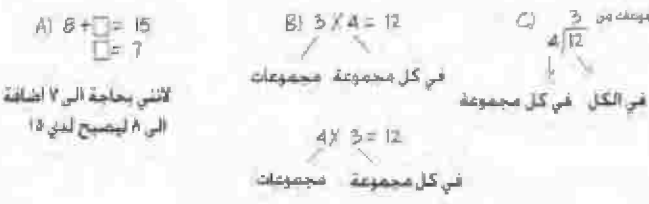
ضع العدد المطلوب من قطع البسكويت الاضافية في المستطيل التالي:

يمكن رسم المجموعات الثلاث التي يحتوي كل منها على أربعة عناصر على النحو التالي :

يمكن التعبير عن عملية قسمة العدد ١٢ على العدد ٤ باستخدام عملية الطرح المتكرر كما في الشكل التالي مثلاً :



الخطوة ٣ : يقوم الطلاب بربط الأرقام والجمل التي تصفها بالرسومات السابقة على النحو التالي :



الخطوة ٤: يقوم الطلاب بممارسة المهارات والعمليات الحسابية المتعلمة من خلال مجموعة متنوعة من الأنشطة ودروس التعزيز. كما يقدم المعلم للطلبة التغذية الراجعة المستمرة في كل خطوة من خطوات عملهم، بحيث يمكن تصحيح الأخطاء والفهم الخاطئ لديهم أولاً بأول بسرعة وفعالية.

قيمة الرياضيات Valuing Mathematics

ينبغي على الطلاب أيضاً التعرف على مدى أهمية الرياضيات واستخداماتها في حياتهم اليومية. ذلك بأنه في كثير من الأحيان، نجد بأنه من المقبول اجتماعياً أن يعترف أحدهم ويقول بكل سهولة: " أنا لست ممن يتقنون الرياضيات ويفهمونها" في حين أنه يتحرج بشكل كبير من أن يقول: "أنا لست قارئاً جيداً". إن المسائل والأمثلة التي تتعلق باهتمامات الطلاب وخبراتهم اليومية تعد ذات أهمية وقيمة كبيرتين، لا سيما للطلاب الذين حرموا من دراسة الرياضيات. وتظهر أهمية الرياضيات على الصعيد الشخصي من خلال تقديم المفاهيم الرياضية في المواقف التي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالطالب، مثل الرياضة، وتداول العملات النقدية، والاهتمامات الشخصية، والفصول الدراسية والمدرسة. ولهذا وعند اهتمام الطلاب بالمحتوى الرياضي على كافة الصعد، ستجدهم يقبلون على التعلم بشكل كبير قائم على التفاعل والمشاركة والاستفسار.

استيفاء المعايير للمتعلمين المتباينين تحصيلياً

Meeting Standards for Dissimilar Learners

يوفر المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM) وثيقة تتضمن المبادئ والمعايير للرياضيات المدرسية، والتي تعد "ثمرة من الجهود التي تركز على التحسين المتواصل للطلبة في تعلم الرياضيات المدرسية" (NCTM, 2000) وهي عبارة عن مجموعة شاملة من المعايير لتدريس الرياضيات من الحضانة حتى الصف الثاني

عشر. وبخصوص أهمية تلبية احتياجات المتعلمين المتباينين تحصيلياً، يصرح المجلس بما يلي "يبدي الطلاب مواهب مختلفة، وقدرات وإنجازات واحتياجات واهتماماً في الرياضيات... ومع ذلك لا بد وأن يحصل جميعهم على أفضل برامج تعليم للرياضيات" (NCTM, 2000).

وتحدد وثيقة المبادئ والمعايير للرياضيات المدرسية ستة مبادئ تعكس الأسس التي يجب اتباعها من أجل تعليم الرياضيات بأفضل صورة، وهي عبارة عن "وجهات النظر التي يمكن أن يستند عليها المعلمون في قراراتهم التي تتعلق في الرياضيات المدرسية " (NCTM, 2000). وتشمل هذه المبادئ كلاً من المساواة والمناهج الدراسية والتعليم والتعلم والتقييم والتكنولوجيا. وتشكل مبادئ المساواة والتعليم والتعلم أهمية خاصة للمتعلمين المتباينين تحصيلياً في الجوانب المتعلقة بالأسس التي تستند عليها معايير التقييم و بالأهداف التعليمية.

مبدأ المساواة (The Equity Principle)

ينص مبدأ المساواة على أن التميز في تعليم الرياضيات يتطلب وجود تطلعات من الإنصاف العالي والدعم الكبير لجميع الطلاب(NCTM, 2000, p. 11). إن المغزى الرئيس من وراء هذا الكتاب يقوم على أساس أن جميع الأطفال لديهم القدرة على تعلم الرياضيات ويستحقون فرصة للقيام بذلك. كما أن المساواة تتطلب القيام بتوفير الوسائل المناسبة واللازمة لتعزيز القدرة على التعلم والتحصيل الجيد (NCTM, 2000, p. 12).

تتضمن الوسائل المرجوة التي تعزز التعليم العادل ما يلي:

١- طرقاً بديلة تتعامل مع وسائل الإيضاح اليدوية.

٢- تشكيلة واسعة من الأسئلة المتباينة.

٣- ألعاباً.

٤- مواد عينية مثل: الآلات الحاسبة، وقوائم الطعام، والخرائط، وأدوات القياس.

٥- مزيداً من الوقت لتنفيذ أي مهمة.

يحتوي الملحق أ في نهاية الكتاب على قائمة أوسع من الاقتراحات التي تعزز التحصيل الجيد، وهي تتضمن عدة أفكار تُعنى بالمحتوى والسلوك والبيئة النفسية للمتعلمين. إن بإمكان المدرسين القيام بتوفير البيئة المناسبة للتعلم وتسخير خبراتهم والقدرات التي يمتلكونها لاستحداث طرقاً منوعة من التدريس التي تعزز التحصيل الجيد للطلبة.

مبدأ التدريس The Teaching Principle

ينص مبدأ التدريس على أن التدريس الفعال للرياضيات يتطلب تحديد ما يعرفه الطلاب و ما يحتاجون تعلمه ومن ثم حثهم ودعمهم لكي يتعلموه بشكل جيد (NCTM, 2000). وهو يسلط الضوء على ضرورة ممارسة التعليم تبعاً للطلاب (نموذج التركيز على الطفل)، بمعنى أن ما يقوم به المعلم هو ليس إلا تعليم الطلاب مفاهيم وإجراءات جديدة استناداً لما هو معروف لديهم مسبقاً. حيث يبدأ تعليم الأطفال بناءً على قدرتهم على فهم اللغة وبناءً على الأفكار الأساسية وخبراتهم التعلمية السابقة. وتتم عملية تطوير المفاهيم لديهم من خلال الإجراءات التدريسية المتعاقبة من قبل المدرس والتي تقوم على إعداد الدروس بشكل جيد يساعد الطلاب خطوة خطوة في تطوير المفاهيم وصولاً إلى الفهم العميق لها ووصولاً إلى اكتسابهم للمهارات المتعلقة بهذه المفاهيم بشكل متقن.

إن المتعلمين المتباينين تحصيلياً هم في الغالب أولئك الطلاب الذين يتم تدريبهم على التعامل مع الوسائل المحسوسة للتأكد من معرفتهم للأساسيات، وهذا يؤثر عليهم بشكل سيئ ويجعلهم يفتقرون إلى معرفة المفاهيم الأساسية بشكل دقيق. ونتيجة لذلك يواجه معظمهم صعوبة في التعامل مع الوسائل المساعدة القائمة على الفهم الصحيح. كما أن عدم تمكنهم من هذه المفاهيم يؤدي بهم في معظم الأحيان إلى نسيان العمليات الإجرائية وفي حال تذكرهم لها فإنهم لا يقومون بتطبيقها بشكل صحيح وإذا ما حاولوا تصحيح أخطائهم تجدهم يقعون في دوامة من الأخطاء المتكررة أو الإجراءات المملة وغير المفيدة. كما أن التعامل مع مثل هؤلاء الطلاب بأي طريقة لا تعتمد فكرة التعليم المتمحور حول المتعلم واحتياجاته والتركيز عليه في التدريب لا تحقق نجاحاً حقيقياً في تعليمه على المدى الطويل.

إن تطبيق مبدأ التعليم لا يتم إلا من خلال إشراك الطلاب في عمل قائم على الجدية والتحدي والاستمتاع، وبالتالي يؤدي بالطلاب إلى الاهتمام والعمل على تلبية احتياجاتهم التعليمية، ويتولد لديهم إدراك قوي للأساسيات.

مبدأ التعلم The Learning Principle

يرتبط مبدأ التعلم ارتباطا وثيقا بمبدأ التدريس، وهو يدعو الطلاب إلى تعلم الرياضيات مع التركيز على الفهم الصحيح والحصول على المعرفة الجديدة استنادا على خبراتهم ومعارفهم السابقة (NCTM, 2000). إن استخدام أساليب متنوعة لتعليم الطلاب المحتوى الرياضي يوفر لهم فرصاً ثمينة لاكتساب تلك المعارف المرتبطة بشكل وثيق بكيفية تفكيرهم وبخبراتهم السابقة. على سبيل المثال، عند تعليم الطلاب على كيفية حساب طرح العدد ٩ من العدد ٣٥ ، يتم تدريبهم على إستراتيجية إعادة التجميع بالاستعانة بمجاميع القيم المكانية العشرية، وفي حال

تعرضهم لاستخدام الإستراتيجية نفسها بوجود منزلة المئات كما في المسألة 79-235 ، يقوم الطلاب مرة أخرى باستخدام مجاميع القيم المكانية العشرية كما تعلموها سابقاً للتعامل مع منزلة المئات.

إن الأساس المعرفي والذي هو غالباً ما يكون مفقوداً لدى الطلاب المتباينين تحصيلياً يمكن التأسيس له في الدروس اللاحقة. حيث إن الطلاب غالباً ما يكون لديهم القدرة على ابتكار واستخدام إستراتيجيات خاصة بهم تمكنهم من استساغة وتقبل الرياضيات، كما أن مناقشة المفاهيم وإجابات الأسئلة من حيث أنماط التفكير والإستراتيجيات تعطي مزيداً من الاستكشاف لطرق متنوعة لحل المسائل.

والأهم من ذلك، هو حقيقة أنه يمكن للمدرسين دعم المبادئ من خلال مساعدتهم للمتعلمين المتباينين تحصيلياً في بناء أساس متين من الفهم وذلك من خلال العمل معهم على تطوير المهارات لديهم، وقدرتهم على التفكير، وشعورهم بأهمية ما يقومون به. ومن الضروري تهيئة بيئة تعليمية تقوم على الثقة وتقبل طرح الأفكار الجديدة وطرق التفكير المتعددة. إن الهدف الحقيقي من وراء هذا هو إيجاد إستراتيجيات ترتبط بشكل مباشر مع العوامل التي تحدد قدرة الطلاب على التعلم ومن ثم استخدامها لمساعدة هؤلاء الطلاب في بناء الفهم الصحيح واكتساب المهارات بإتقان والشعور بالقدرة على النجاح.

أصدرت (NCTM, 2006) وثيقة بعنوان:

(Curriculum Focal Points for Pre Kindergarten Through grade 8 Mathematics: A Quest for Coherence)

تتضمن خطوطاً عريضة لأهم المفاهيم والمهارات الرياضية الواجب تعلمها من قبل الطلاب في كافة المراحل ابتداءً من مرحلة ما قبل الحضانة وانتهاءً بالصف الثامن. كما تناقش الوثيقة عدداً من القضايا المتعلقة بالطلاب الذين يعانون في تعلم

الرياضيات وتؤكد على أن التدريس الذي يركز على عدد قليل من المواضيع يكسب الطلاب خبرة أطول في المفاهيم والمهارات(NCTM, 2006). كما يمكن لكل من المعلم والمتعلم الاستفادة من التدريس المنظم الذي أكدت عليه نقاط الاتصال المتضمنة في الوثيقة و التي تؤكد على أن "تعلم الرياضيات عملية تراكمية ، بمعنى أن ما يتعلمه الطلاب في مرحلة لاحقة يقوم على إكمال ما قاموا ببنائه من مفاهيم في مراحل سابقة و تعميقها بشكل أوسع دون تكرار و دون إعادة تدريس غير فاعلة. كما أن المنهج الدراسي المبني على نقاط الاتصال تلك يوفر فرصاً لتشخيص ما يعانيه الطلاب من صعوبات وتداخلات مباشرة" (NCTM, 2006, p. 13). إن مبادئ ومعايير ونقاط الاتصال بالمنهج للمجلس الوطني لتعليم الرياضيات تؤكد على ضرورة بناء المنهج الدراسي بطريقة مناسبة تركز على المعنى الحسي للأرقام وعلى الربط بين تعليم وتعلم الراضيات بالمواقف الحياتية اليومية.

وفي هذا الكتاب قمنا بتصميم نموذج لورقة تحليل البيانات (Data Analysis Sheet) واختصارها (DAS) وآخر لخطة التطوير الرياضي (Mathematics Improvement Plan) واختصارها (MIP) لتوجيه المعلم وحثه على التركيز على احتياجات الطلاب وعلى توفير منهج رياضي لهم قائم على التماسك والترابط بين أجزائه.

تحديد وتوفير احتياجات الطلاب المتباينين تحصيلياً

قام مؤلفو الكتاب بوضع آلية مكونة من ثلاث خطوات ممنهجة لتحسين التحصيل الرياضي للطلبة المتباينين تحصيلياً بحسب الترتيب التالي :

١- تحديد نقاط القوة والضعف لدى المتعلم.

٢- تعبئة ورقة تحليل البيانات (DAS) الخاصة بالمتعلم.

٣- تصميم خطة تطوير رياضي (MIP) بناءً على المعلومات التي تم جمعها.

الخطوة الأولى: تحديد نقاط القوة والضعف لدى المتعلم

تتضمن الخطوة الأولى في التخطيط لتلبية الاحتياجات التعليمية للطلبة وتقييم وضعهم الحالي معرفتهم للمحتوى الرياضي والعوامل البيئية التي تؤثر في تعلمهم وأسلوب تعلمهم وسلوكهم ومدى تقبلهم للمعززات الحسية والمعنوية بأشكالها المختلفة. ويتم جمع البيانات من خلال سجلات تحتوي على ملاحظات يومية تم رصدها عن الطالب ومن خلال أدائة في المهام الصفية والاختبارات القصيرة والامتحانات النهائية في مادة الرياضيات ، ومن خلال التعيينات المنزلية ونتائجه في اختبار الرياضيات الموحد. ومن ثم يتم تسجيل هذه البيانات في ورقة تحليل البيانات (DAS) والتي هي أداة لجمع البيانات التي يتم على أساسها التقييم المتمثل بتحديد كافة العوامل التي تؤثر في تقدم المعرفي للطالب في الرياضيات.

إن الهدف من عملية التقييم هو الوصول إلى تصور شامل عن القدرات الفنية و نقاط القوة و الاهتمام لدى المتعلم. كما أن البيانات المتضمنة في ورقة تحليل البيانات تساعد في اختيار الطرق الأنسب في عملية التدريس وتحدد البيئة التعليمية الأنسب التي تسهم في الوصول الأسهل للمعلومات الى المتعلمين. يحتوي الجدول رقم (١,١) على نموذج لورقة تحليل بيانات، و فيما يلي نستعرض أهم الفقرات المتضمنة فيها:

- **السياق**: وهو يمثل البيئة التي يتواجد فيها الطالب و تشمل الغرف الصفية والممرات وغرفة الطعام ومعمل الرسم والصالة الرياضية والحافلات. كما تشمل كل ما يعطي المدرسة الحق في مسؤوليتها الإدارية عن الطالب.

الجدول رقم (١,١). عينة لورقة تحليل البيانات (DAS).

<table>
<tr><td colspan="4">ورقة تحليل البيانات
اسم الطالب :</td></tr>
<tr><td colspan="4">أعضاء الفريق :
تسجيل تحليل البيانات</td></tr>
<tr><td colspan="4">السياق</td></tr>
<tr><td colspan="2">+</td><td colspan="2">−</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="4">تقييم المحتوى</td></tr>
<tr><td colspan="2">+</td><td colspan="2">−</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="4">العمليات</td></tr>
<tr><td colspan="2">المدخلات</td><td colspan="2">المخرجات</td></tr>
<tr><td>+</td><td>−</td><td>+</td><td>−</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">السلوك</td></tr>
<tr><td colspan="2">تعليمي</td><td colspan="2">اجتماعي</td></tr>
<tr><td>+</td><td>−</td><td>+</td><td>−</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">التعزيز</td></tr>
<tr><td colspan="2">+</td><td colspan="2">−</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

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

- **المحتوى**: ويتضمن المنهج الدراسي بشكل عام والمنهج الحالي الذي يدرسه الطالب الآن.
- **العمليات**: وهي تمثل الطرق والإستراتيجيات والأدوات التي يفضلها الطالب قبول المعلومات والتعبير عنها مثل الاستماع والمحادثة والكتابة والرسم.
- **السلوك**: ويتضمن السلوك التعليمي والاجتماعي مثل معرفة ما إذا كان الطالب محباً للتعلم من خلال مواد مكتوبة أو ضمن مجموعات وما إذا كان غير محب لتصحيح الواجبات وإتمامها، وما إذا كان راغباً في طرح الأسئلة على أقرانه في مجوعة ما وما إذا كان محبذاً للأنشطة الاجتماعية و التواصل مع الآخرين والعمل مع المعلم بشكل مباشر أو مع زملائه في الصف.
- **التعزيز**: ويمثل ردود أفعال البيئة المحيطة بالطالب والتي تتسبب في قيامه إما بسلوك جيد وإما بسلوك غير لائق وبشكل متكرر (Sperbar, Premack, & Premack, 1996).

أنماط السلوك

يوصف السلوك عالي الاحتمال على أنه السلوك المحتمل حدوثه بشكل كبير مثل: الرغبة في لعب الألعاب الرياضية أو في استخدام الحاسوب. أما السلوك ضعيف الاحتمال فهو يصف السلوك المحتمل حدوثه بشكل ضئيل جداً، مثل دراسة الطالب لوحده أو مع آخرين، ومثل إكمال حل التدريبات وحل المسائل والتي تعد من الأمثلة المعروفة عن السلوكيات ضعيفة الاحتمال عند المتعلمين المتباينين تحصيلياً.

وعلى سبيل المثال، إذا كان المناخ في سياق غرفة الصف يساعد في تحصيل الطالب، نصف السياق باستخدام الرمز "+"، وفي حال واجه الطالب صعوبات

نتيجة للبيئة في غرفة الصف، نصف البيئة باستخدام الرمز "-"، وبالطريقة نفسها نصف السلوك غير المقبول للطالب بالرمز "- ".

إن جمع ومراجعة هذه المعلومات تساعد المعلم في تحديد الأنشطة الصفية التي تعزز السلوك عالي الاحتمال للطالب والتي لا تعززه. كما يمكن للمعلم التركيز على السلوك منخفض الاحتمال المتعلق بالمحتوى مثل نقطة البداية في خطة أي من الدروس. وفي حال كان استخدام الحزم العشرية على سبيل المثال غير مجد للطالب عند دراسة القيمة المكانية وتم وصفها بالرمز "- "، فلابد في هذه الحالة أن يبدأ المعلم الدرس بمراجعة مهارة إيجابية (توصف بالرمز "+" بالنسبة للطالب) مثل مهارة العد.

وبالنسبة إلى بعد السياق في عملية التقييم والذي يمثل جميع البيئات التي يتعرض لها الطالب في يومه الدراسي، فإن المعلم غالباً ما يقوم بتسجيل سلوك الطالب داخل غرفة الصف علماً بأنه من المعروف أن معظم السلوكيات ضعيفة الاحتمال والتي يقوم بها الطالب تكون خارج غرفة الصف (Sperber et al., 1996). إن كل التصرفات التي يبديها الطالب في كافة السياقات تنعكس على تحصيله التعلمي بشكل واضح. في الواقع إن جميع المعلومات المتعلقة بسلوك الطالب الاجتماعي والعاطفي وتلك المتعلقة بمفرداته اللغوية وبإحساسه بالأماكن وغيرها داخل البيئة المدرسية تعد من البيانات المهمة في عملية التقييم.

إن الهدف الأهم من وراء ورقة تحليل البيانات هو أنها توفر للمعلم بنكاً من المعلومات عن نقاط القوة (كل ما وصف بالرمز "+") لدى الطالب التي يمكن أن يستفيد منها في عملية التعزيز التعليمي للطالب والتي تشمل كل ما يحب أن يفعله الطالب وما يتقنه في البيئة التعلمية وتشمل أيضاً كل ما يرغب الطالب في تجنبه.

الخطوة ٢: تعبئة ورقة تحليل البيانات

تزود ورقة تحليل البيانات(DAS) المعلمين بمعلومات عن بيانات السلوك الحالي للطالب والتي تم جمعها من بيئة حقيقية. وهذه المعلومات تشكل الأساس الذي يستند عليه تشخيص الصعوبات التي يواجهها الطالب. كما أن ورقة تحليل البيانات تقيم الطالب بالمقارنة مع نفسه وتزودنا بمعلومات تشخيصية للصعوبات التعلمية التي يواجهها وتقترح وصفات جاهزة للاستخدام لمعالجة هذه الصعوبات. وتعد هذه الوصفات بمثابة الإطار العام لخطة إعادة التأهيل المتضمنة في خطة التطوير الرياضي (MIP) لهذا الطالب.

وباستخدام كافة البيانات المتعلقة بالسياق والمحتوى والعمليات والسلوك والتعزيز، يتم تجهيز ورقة تحليل البيانات لكل طالب عدة مرات خلال السنة الدراسية تبعاً للتغيرات التي تطرأ على ظروف تعلمه وعلى شخصيته. كما تتم مراجعة وتسجيل سلوكياته عالية الاحتمال ومنخفضة الاحتمال على حدٍ سواء.

الإرشادات العامة لتعبئة ورقة تحليل البيانات

١- تحديد البيانات كما جمعت.

٢- تسجيل البيانات لكل فئة وتحديد ما إذا كانت نقطة قوة أو سلوكاً عالي الاحتمال أو سلوكاً منخفض الاحتمال، وتسجيل كافة البيانات من كل البيئات. ولابد من تعريف ما يقوم به الطالب وليس العكس. بمعنى أنه وعلى سبيل المثال يسمح بتسجيل عبارة تقول بأن الطالب يعرف العد لغاية الرقم عشرة ولا يسمح بتسجيل عبارة تقول بأن الطالب لا يعرف العد لغاية العدد عشرة أو أكثر.

٣- تسجيل العبارات التي تصف السلوك مثل عبارة أن الطالب رفع يده وعبارة أن الطالب عمل بشكل جيد ضمن المجموعة. وإعطاء كل من هذه العبارات

الرمز "+" إذا كانت تصف سلوكاً محبذاً للطالب والرمز "–" إذا كانت تصف سلوكاً غير محبذ للطالب.

٤- تسجيل أنشطة التعزيز مثل عبارات الإطراء أو الملصقات كمكافأة للطالب على ردود أفعاله الإيجابية.

يتم وصف العمود الواحد في ورقة تحليل البيانات بالرمز "+" إذا كان عدد المدخلات في ذلك العمود التي أعطيت الوصف "+" (سلوك عالي الاحتمال) أكثر من تلك التي أعطيت الوصف "–" (سلوك منخفض الاحتمال) في العمود نفسه. يحتوي الجدول رقم ١,٢ على ورقة تحليل بيانات جاهزة. كما تحتوي كل وحدة من الكتاب على نماذج من الطلاب الذين تمت تعبئة ورقة تحليل بيانات لكل منهم.

الجدول رقم (١,٢). كيف تعبئ ورقة تحليل البيانات (DAS)؟

اسم الطالب:	
أعضاء الفريق:	
السياق	
+	–
معلومات تغطي نقاط القوة(+) والنقاط التي تحتاج متابعة(–) حول بيئة الطالب واستجابته لها مثل: • يكون أدائه جيداً عندما يجلس بالقرب من النافذة، وفي مقعد لوحده، ومع الأقران، ومع المعلم، وفي غرفة الصف، وفي الممرات بين القاعات، وفي الصالة الرياضية، وفي الباص، ومع مجموعة من الأقران. • منفتح على الأصدقاء وودود معهم، يحب العمل لوحده، يتوتر عند العمل مع المعلم. • يحب الأنشطة مع مجموعات سواءً كان يعمل مع زميل له أو مع المعلم.	• خجول في التعامل مع البالغين، مع أقرانه أو في النشاطات الجماعية. • لا يستطيع الجلوس لفترة طويلة من الوقت. • لا يتواصل جيداً ضمن المجموعات. • لا يحب: العمل لوحده، الجلوس في الأمام، العمل مع المعلم وجها لوجه، العمل الجماعي.

تابع الجدول رقم (٢,١).

• يجب الجلوس أماماً في غرفة الصف، من قبل المعلم، في مقعد لوحده.	
تقييم المحتوى	
+	−
معلومات تغطي نقاط القوة (+) والنقاط التي تحتاج متابعة (−) المماثلة لمهارات خاصة مرتبطة بتعلم الرياضيات مثل: **المفاهيم المتعلمة I** • قراءة وتمييز الأعداد. • يعرف الطرح بوجود الصفر. • يعرف ضبط الخانات. **المفاهيم المتعلمة II** • يعرف عمليات الجمع التي ناتجها أقل من عشرة. • يعرف بوجود قواعد القيمة المكانية. • يعرف كيف يقترض بوجود الصفر.	**الخطأ النمطي I** • يسجل أكثر من خانة واحدة للقيمة المكانية. • غير قادر على كتابة الأعداد المكونة من أكثر من خانة بدلالة القيمة المكانية. • يقترض من المكان الخاطئ. • لا يقوم بإعادة التجميع. • لا يقوم بربط الأعداد بالحياة العملية.

العمليات			
المدخلات		**المخرجات**	
+	−	+	−
معلومات تغطي نقاط القوة (+) والنقاط التي تحتاج متابعة (−) المتعلقة بكيفية أخذ الطالب للمعلومات وكيف يوظف المعلومات	• لا يستمع جيداً في غرفة الصف للإرشادات أو لزملائه الآخرين، لا يحب طلب المساعدة، لا يأخذ وقتاً كافياً لقراءة	الاستجابات اللفظية كفرد أو ضمن مجموعة، يتمتع بالنقاشات التي تحدث داخل المجموعة أو يحب إعطاء تقارير شفوية.	• بطيء في إتمام المهمات، لا يكمل مهمته على الإطلاق، أو يكمل المهمات متأخراً. • يتسرع في إنهاء

تابع الجدول رقم (١,٢).

التي اكتسبها من تعلمه مثل: • يستمع للمعلم عندما يقرأ أو يتحدث. • يستمع للطلبة عندما يقرؤون. • يتبع الإرشادات المعطاة باختصار، يستعمل أصابعه لحل المسائل الرياضية، يعد بصوت عالي، ذاكرة سريعة. يجلس لوحده أو في مجموعة، أو يجلس بالقرب من المعلم.	الإرشادات أو يقرؤها بسرعة. • لا يحب القراءة، المهام ضمن مجموعة، المهمات المتعددة مثل أو التقارير الشفوية.	• يكتب بالقلم والورقة أو يطبع على الحاسوب، العمل ككاتب للمجموعة، يطور ما يقوم به من عمل.	العمل، يتجنب التقارير الشفوية أو المشاركة في العمل ضمن مجموعة.
السلوك			
تعليمي		اجتماعي	
+	−	+	−
معلومات تغطي نقاط القوة (+) والنقاط التي تحتاج متابعة () المتعلقة	• لا يستطيع التركيز لفترة طويلة، لا يستطيع إكمال مهمة مكتوبة أو لا يستطيع البقاء في	• يتعاون بصورة جيدة مع المعلم أو مع الأقران. • يستمتع بالنواحي الاجتماعية التي	• يتشاجر مع الأقران، متحدي للمعلم، يتصرف بخجل

تابع الجدول رقم (١,٢).

بسلوكيات الطالب الأكاديمية والاجتماعية مثل: يستمتع بأنشطة التعلم، يرفع أصبعه ليجاوب على الأسئلة، أو يساعد	مقعده. • لا يحب ارتكاب الأخطاء أمام زملائه، أو أن يقوم المعلم بالإشارة إلى أخطائه	تقدمها المدرسة. • محبوب. • يتبع أنظمة المدرسة. • يتبع التعليمات	مع المعلم أو مع أقرانه. • يكون أداؤه جيداً فقط في المجموعات الثنائية. يحبط بسرعة عندما
الآخرين في مهمات التعلم. • يرغب بإكمال الأنشطة. يبدي استعداداً لأخذ مواد إضافية من المعلم بهدف المراجعة أو تصحيح الأخطاء.	• لا ينتبه عندما يكون في مجموعة تدريسيه كبيرة.	اللفظية والبصرية أو يتقبل تصحيح عمله والاستمرار به. • ينتظر دور الآخرين قبل أن يجيب.	يرتكب الأخطاء أو يصاب بالغضب عندما لا يقوم زملاؤه في المجموعة بأداء الدور المطلوب منهم. لا ينتظر دوره في الحديث.

التعزيز	
+	−
• نقاط القوة (+) والنقاط التي تحتاج متابعة(−) والمتعلقة بتفاعل الطالب مع طرق التعزيز المستخدمة في التعلم مثل: • يجب أن يكون بين أقرانه أو مع المعلم. • يجب تلقي المساعدة من البالغين ويكون ممتنا لذلك.	• لا يحب العمل الذي يتطلب عملاً إضافياً. • لا يحب التعزيز المادي كالحلويات أو الملصقات أو الوقت الحر. • لا يحب أن يكون مع المعلم لوحدة أو إمضاء الوقت مع الأقران.

تابع الجدول رقم (١,٢).

• يحب الجوائز مثل: الحلويات، الفشار، الملصقات أو الوقت الحر أو أخذ علامات إضافية ليكتسب ميزات خاصة. • يحب الجلوس أماماً في غرفة الصف أو يحب الحديث مع المعلم وجهاً لوجه.	

الخطوة ٣. تصميم خطة التطوير الرياضي(MIP)

لا بد وأن يركز تدريس الرياضيات على كافة العوامل التي تؤثر على التعلم والاستفادة من نقاط القوة ومن الأخطاء النمطية لدى المتعلم. وكما ذكرنا سابقاً يتم تدوين هذه المعلومات بشكل منهجي في ورقة تحليل البيانات كأداة لتحديد الاحتياجات التعليمية الشخصية للمتعلم. ومن خلال ورقة تحليل البيانات يصبح بمقدور المعلم معرفة بيئة التعلم للطالب (أي يحبذ العمل منفرداً أو ضمن مجموعات) والتعزيز وكافة العوامل التي قد تؤثر في درس الرياضيات المزمع تصميمه. وبناءً على كيفية تعلم الطلاب داخل غرفة الصف يتم إعداد خطة التطوير الرياضي بحيث تؤدي إلى زيادة عدد السلوكيات عالية الاحتمال على عدد السلوكيات ضعيفة الاحتمال في الأنشطة المستخدمة في مرحلة إعادة التأهيل والمعالجة للأخطاء النمطية التي ارتكبها الطالب. في الحقيقة لابد من دراسة مجمل تعليم الرياضيات بدلاً من تكرار دروس لا يجيد الطلاب تعلمها دون تغيير النهج المتبع في تعليمها. يحتوي الجدول رقم (١,٣) على نموذج لخطة تطوير رياضي (MIP).

الجدول رقم (١,٣). ورقة تحليل البيانات (DAS).

اسم الطالب:			
أعضاء الفريق:			
السياق			
+		−	
تقييم المحتوى			
+		−	
العمليات			
المدخلات		المخرجات	
+	−	+	−
السلوك			
تعليمي		اجتماعي	
+	−	+	−
التعزيز			
+		−	

تعبئة استمارة خطة تطوير رياضي

يجب على المعلمين اتباع ما يلي في تعبئتها:

١- مراجعة المعلومات المتضمنة في ورقة تحليل البيانات و المتعلقة ببيئة المتعلم.

٢- تشخيص أحد الأخطاء النمطية التي ارتكبها المتعلم سواءً في فكرة أو مهارة ما في أحد المواضيع الرياضية مثل القيمة المكانية للأرقام أو الحساب في

الأعداد الصحيحة أو الأعداد النسبية أو في حل المسائل.

٣- اقتراح إستراتيجيات لإعادة التأهيل بحيث تشجع السلوكيات عالية الاحتمال بناء على السلوكيات منخفضة الاحتمال عند المتعلم وبناءً على الأخطاء النمطية المرتكبة. وبإمكان المعلم اعتبار الأخطاء التي يرتكبها المتعلم عند القيام بإعادة التجميع في مسائل الطرح أخطاء مفاهيمية. ويمكن أن تتضمن الإستراتيجيات استخدام وسائل المساعدة اليدوية والرسوم التوضيحية وطرقاً تشجع السلوكيات عالية الاحتمال مثل العمل ضمن مجموعات صغيرة وتقبل عبارات تعزيز مكتوبة.

٤- تعبئة استمارة خطة التطوير الرياضي (MIP) وذلك بوضع خطط تحفز السلوكيات عالية الاحتمال. ووضع أنشطة على السلوكيات الموصوفة بالرمز "+" والتي تمثل السلوكيات التي يستطيع الطالب القيام بها أو يرغب القيام بها. ويجب أن لا يزيد الوقت المستغرق على الدروس أو الأنشطة التي تشكل تحدياً للطالب عن ثلاثين دقيقة.

٥- قم بتنفيذ الإستراتيجيات المقترحة لإعادة التأهيل والمعالجة في سياق البيئة التعلمية للطالب وتبعاً لسلوكه.

باتباع الإرشادات السابقة، تكون خطة التطوير الرياضي (MIP) مبنية على ورقة تحليل البيانات (DAS) بشكل دقيق ويمكن استخدامها كمرجعية لنهج تعلمي مخطط بشكل جيد و يمثل المتعلم فيه المحور الأهم.

يحتوي الجدول رقم (١,٤). على خطة تطوير رياضي مستكملة. كما تحتوي كل وحدة من الكتاب على نماذج مستكملة لاستمارة خطة تطوير رياضي.

الجدول رقم (١,٤). كيف يتم تعبئة خطة التطوير الرياضي؟

مثال:				
الوقت		**٣٠ دقيقة**	**١٥ – ٢٠ دقيقة**	**٢٠ – ٣٠ دقيقة**
السياق		قريب من المعلم(+) العمل ضمن مجموعات صغيرة(–)	العمل مع أقرانه(+) قريب من المعلم(+)	يعمل لوحده(–)
المحتوى				
العمليات	المدخلات	إرشادات شفوية من المعلم(–)	مواد حسية(+)	مواد حسية مدعمة بالصور والرسومات(+)
	المخرجات	الإجابة بكلمات مقتضبة(+) العمل على جهاز الحاسوب المحمول(+)	نشاطات شفوية(+) استخدام الآلة الحاسبة(+)	إجابات شفوية للمعلم(+)
السلوك	التعليمي	إنجاز المهام بسرعة، العمل غير منجز بعناية (–)	تسليم المهام(+) قبول توجيهات المعلم(+)	الالتزام في المقعد (–)
	الاجتماعي	اتباع تعليمات المجموعة(+) التحدث مع زملائه اثناء الدرس(–)	الاستجابة الإيجابية لطلبات زملائه(+)	ممارسة الطالب لضبط النفس(–)
التعزيز		تغذية راجعة لفظية(+)	السماح بالحركة داخل غرفة الصف(+)	أنشطة صفية ضمن مجموعات(+) الجلوس مع الأقران(+)

الاستنتاجات

يحدد مستوى التحصيل التعلمي في الرياضيات تبعاً للفهم الحقيقي والمستوى المهاري والقدرة على التفسير والقدرة على حل المسائل والموقف الإيجابي تجاه الرياضيات. ويعد العديد من الأشخاص الذين أخفقوا في تعلم الرياضيات حسب توقعاتهم أو توقعات والديهم أو معلميهم متعلمين مختلفين. إذ إنهم لا يحققون أي تقدم ملحوظ عندما يتم تعليمهم بطرق تقليدية وأحادية الأبعاد. كما أن الأسباب البيئية والشخصية تؤثر في أدائهم التعلمي.

إن اتباع نهج أكثر تنظيماً يقيم احتياجات الطلاب وقدراتهم والبيئة التعلمية لهم وسلوكياتهم وأسلوب تعلمهم ووسائل التعزيز، يعد ضرورياً لتصميم إستراتيجية تعليم ناجحة لهم. كما أن الإستراتيجيات التي تأخذ بعين الاعتبار كافة الاحتياجات التعلمية للمتعلم تعد أكثر دقة لتلبية احتياجات المتعلمين المتباينين تحصيلياً وقد ينتج عنها نهج عام للنجاح.

ويستند هذا الكتاب على ضرورة قيام المعلمين باتباع نهج منظم يمكنهم من تشخيص أنماط الأخطاء الرياضية التي يرتكبها طلابهم، ومن وضع خطط عمل مناسبة لإعادة تأهيلهم. وينبغي تنفيذ تلك الإستراتيجيات في سياق البيئة التعلمية لهم. في الواقع، إن تدريس وتعلم الرياضيات بطريقة تؤكد على أهمية الانضباط في حياة الطلاب، وعلى ربط القواعد بالإدراك الصحيح للمفاهيم، وعلى تقديم مسائل صعبة وأصيلة ومثيرة لاهتمام الطلاب، تشجع الطلاب على التعبير عن تفكيرهم في مناخ إيجابي يؤدي إلى التحصيل الجيد في تعلم الرياضيات.

أسئلة للمناقشة

١- ما الفائدة من دراسة الاحتياجات التعليمية للمتعلمين المتباينين في التحصيل باستخدام أسلوب تعليمي منظومي؟

٢- ما الخصائص التي غالباً ما تميز الطلاب المتباينين تحصيلياً؟

٣- وضح أهمية التقييم بالاستعانة بورقة تحليل البيانات (DAS) أو خطة التطوير الرياضي (MIP) بالمقارنة مع أهمية برنامج التعليم الفردي للطلاب.

٤- اذكر نشاطاً يربط بين الخبرات الحياتية اليومية لطلبة المرحلة الابتدائية (حضانة- الصف الثالث) والمرحلة الابتدائية (الصف الرابع-الصف السادس)، وبين حصة دراسية تتحدث عن القيمة الحقيقية من وراء تعلم الرياضيات.

٥- وضح الأثر الإيجابي المنعكس على تحصيل الطالب في الرياضيات من خلال تعليمه بطريقة تركز على السلوكيات عالية الاحتمال لديه.

٦- ما عمليات التفكير الرياضي التي توصي بتدريسها وثائق المجلس الوطني لتعليم الرياضيات، المتعلقة بالمبادئ والمعايير ونقاط الاتصال بالمنهج، لجميع الطلاب بما فيهم أولئك الذين يعانون في تعلم الرياضيات؟ وضح كيف تساعد عمليات التفكير في تعزيز تعلم الطلاب للرياضيات و جعله أكثر فاعلية.

٧- ما المبادئ التعليمية ذات الأثر الأكبر بحسب رأيك؟ وضح إجابتك.

٨- قم بسؤال ثلاثة من زملائك في الصف أو من معارفك ما إذا كانت لديهم صعوبات في تعلم الرياضيات. وإذا كانت إجابتهم بنعم، اطلب منهم أن يذكروا الأسباب وراء ذلك، ومن ثم قم بتحديد الأسباب الشخصية منها والأسباب البيئية. فسر اختياراتك.

٩- وضح الاختلاف بين الكيفية التي تعلمت بها الرياضيات وبين تعلم الرياضيات في سياق تعلم الأفكار وفهمها أولاً ومن ثم تطبيقها. أعط أمثلة محددة.

المراجع

Arbaugh, F .. Lanntn, K.. Arhauch. F .. Barker D. D .. & Townsend. B. (2006). Making the most of student errors. *Teaching Children Mathematics.* 13(3). 182-186.

Beck. R. C. (2000). *Motivation: Theories and principles* (4th ed.). Upper Saddle River. NJ: MerrilljPrentice Hall.

Bernard, B. (1995). Fostering resilience in children. *ERICjEECE Digest EDO-PS99. 1-6.*

Brownell, W. (1935). Psychological considerations in the learning and teaching of arith-metic. *In the Teaching of Arithmetic.* New York: Bureau of Publications. Teachers Col-lege. Columbia University: National Council of Teachers of Mathematics Yearbook. 10.

Bruner. J. (1977). *The process of education.* Cambridge. MA: Harvard University Press.

Clausen-May, Tandi. (2005). *Teaching math to pupils with different learning styles.* Paul Chapman Educational Publishing. A Sages Publications Company. Thousand Oaks California. London, England, New Delhi, India.

Clements, D. H. (1997). (Mis?) constructing constructivism. *Teaching chUdren mathematics,*4,198-200.

Cooper, C., Lingg, M., Puricelli, A., & Yard. G. (1995). *Dissimilar learners.* St. Louis, MO:Pegasus Press.

Hatano, G. (1996). A conception of knowledge acquisition and its implications for mathe- matics education. In L. P. Steffe et al. (Eds.), *Theories oJ mathematical learning* (pp. 197-217). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Hiebert, J. (Ed.). 1986. *Conceptual and procedural knowledge: The case oJmathematics.*Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

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

National Council of Teachers of Mathematics. (2006). *Curriculum Jocal points for prekindergarten through grade* 8 *mathematics: A quest Jor coherence.* Reston. VA:Author.

National Research Council. (1989). *Everybody counts: A report to the nation on the future oJmathematics education.* Washington, DC: Author.

Oswald, M., Johnson, B., & Howard, S. (2003). QuantifYing and evaluating resilience-promoting factors in teachers' beliefs and perceived roles. *Research in Education, 70,* 50-64.

Phillips. J. M., & Gully, S. M. (1997). Role of goal orientation, ability, need for achieve-ment. and locus of control in the self-efficacy and goal-setting process. *Journal oJ Applied Psychology,* 82, 792-802.

Ptaget, J. (1965). *The child's concept oJnumber.* New York: W. W. Norton.

Randolph, T. D., & Sherman H. J. (2001). Alternative algorithms: Increasing options, reducing errors. *Teaching Children Mathematics,* 7(8),480-484.

Sowder, J. T. (1992). Making sense of numbers in school mathematics. In G. Leinhardt, R. Putnam, & R. A. Hattrup (Eds.), *Analysis oJ arithmeticJor mathematics teaching*(pp. 1-51). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Sperbar, D .. Premack, D., & Premack, A. J., (Eds.). (1996). *Causal cognition: A multidis-ciplinary approach.* Cary, NC: Oxford University Press.

Usiskin, Zalman. (1998). Paper and pencil algorithms in a calculator and computer age. In L. J. Morrow & M. J. Kenney (Eds.), *Teaching and learning oJ algorithms in* school

VanDevender, E., & Harris, M. J. (1987). Why students make math errors. *AcademicTherapy,* 23(1), 79-85.

Wang, M. (1998). Building educational resilience. *Phi Delta KappaFastbacks,* 430,7-61.

Werner, E., & Smith, R. (1998). *Vulnerable but invincible: A longitudinal study of resilienic hildren and youth.* New York: Adams Bannister Cox.