

الأخطاء الشائعة في الرياضيات

معرفة الأخطاء الشائعة التي يقع فيها التلاميذ عند دراسة الرياضيات أمر يدعو إلى الاهتمام وخاصة في الحلقة الأولى من التعليم الأساسي التي يبدأ فيها التلاميذ تعلم مبادئ الرياضيات ومفاهيمها وعلاقاتها والعمليات الأساسية فيها , حيث أن معرفة الأخطاء الشائعة لدى التلاميذ تفيد كل من المعلم وواضع المنهج وكذلك مؤلفي الكتب المدرسية في العمل على مواجهة مثل هذه الأخطاء ووضع خطة لعلاجها والوقاية منها .

ولكن ما هو الخطأ الشائع ؟

يمكن تعريف الخطأ الشائع بأنه الخطأ الذي يتردد كثيراً بين التلاميذ أو هو الخطأ المشترك الذي يقع فيه مجموعة كبيرة نوعاً ما من التلاميذ. فإذا تكرر الخطأ بين 16% من أفراد عينة طبيعية من التلاميذ فإنه يمكن أن يعزى هذا إلى الفئة الضعيفة حسب ما يوضحه المنحنى الطبيعي الوارد فيما بعد , أما إذا تجاوز الخطأ هذه النسبة (16%) فإنه يعتبر من الأخطاء الشائعة , وعادة ما تعتبر الأخطاء التي تتردد بنسبة 20% فأكثر أخطاء شائعة , ويلزم معالجة مثل هذه الأخطاء الشائعة بأسلوب جماعي في الفصل من جانب المعلم .

أسباب الأخطاء الشائعة :

مما لا شك فيه أن معرفة المعلم لأسباب الأخطاء تمكنه من مساعدة التلاميذ على التخلص منها , من خلال استخدام أسلوب موجه يشتمل على خطة لعلاج الأخطاء أولاً بأول ووضع الأساليب المناسبة للوقاية من الوقوع فيها .

ومن أسباب الأخطاء الشائعة :

(1) أسباب تتعلق بالمعلم وطريقة تدريسه :

يعتبر المعلم وطريقة تدريسه من أهم المحاور الرئيسية في أسباب الأخطاء , كما أنه الجانب الذي يمكن التحكم فيه وتوجيهه التوجيه السليم من خلال التدريب أثناء الخدمة وكذلك عن طريق إعداد المعلم إعداداً سليماً ومتابعة هذا الإعداد بالتدريب الموجه والمتابعة المستمرة . فإذا زود المعلم في مرحلة الإعداد بالطرق والأساليب التي تساعد على تقديم الرياضيات بأسلوب مبني على الفهم مستخدماً الوسائل التعليمية المناسبة وربط الرياضيات بحياة التلاميذ حتى يكون لها معنى بالنسبة لهم , والعمل على معالجة ما قد يوجد من أوجه النقص في الكتب المدرسية وسد الثغرات اللازمة في توضيح العمليات والعلاقات , ومحاولة الكشف عن الأخطاء أولاً بأول وعدم تركها تتراكم فيصبح علاجها أمراً صعباً , أدى ذلك دون شك إلى تجنب الوقوع في الأخطاء الشائعة . ولذلك فإنه من واجب المعلم أن يراعي في تدريسه ما يلي :

- أن يكون بناء العمليات الرياضية مبنياً على الفهم .
- تدريب التلاميذ على اكتساب مهارات في العمليات الأساسية .
- ملاحظة التلاميذ ملاحظة دقيقة حتى يكشف الخطأ ويعرف سببه ويحاول علاجه .
- العمل على ربط العمليات الحسابية بعضها ببعض حتى ترسخ العملية القديمة وتفهم العملية الجديدة مثل ربط الجمع بالضرب والقسمة بالطرح .
- مناقشة التلاميذ وتوجيههم وجعل دور التلميذ إيجابياً عند حل التمارين والأمثلة ومناقشة الحل وإدراك الخطأ .

(2) أسباب تتعلق بالتلميذ :

قد يرجع السبب للتلميذ نفسه نتيجة كثرة تغيبه عن المدرسة لسبب أو لآخر أو لمستوى نموه العقلي أو نتيجة لمعاملة المدرس له أو لظروف خارجه عن إرادته . ومن واجب معلم الرياضيات أن يبحث السبب المباشر ويحاول من جانبه أن يقدم يد العون والمساعدة في مواجهته ويمكن أن يتأتى ذلك بتنوع أساليب تدريسه , ومعاملة التلميذ المعاملة التي تحببه في مادة الرياضيات , كما يجب أن يكون المعلم على اتصال دائم مع كل من ولي الأمر والأخصائي الاجتماعي لبحث حالة التلميذ والتعاون معهم في مواجهة مثل هذه الأسباب .

(3) أسباب تتعلق بطبيعة المادة الدراسية :

تبنى الرياضيات كغيرها من العلوم على مفاهيم ومصطلحات وعمليات خاصة بها . ويجب تدريس الرياضيات بأسلوب متكامل ومترابط ومبني على الفهم والانتقال من مستوى إلى مستوى آخر بما يتناسب مع نمو التلاميذ دون فجوات أو ثغرات تعوق تقدم الدراسة , فمثلاً لا يدرس التلميذ قياس الزاوية قبل أن يتعرف على الزاوية والشعاع , ولا يدرس التلميذ مساحة الأشكال المستوية قبل دراسة خصائصها .

ويمكن إضافة أسباب أخرى مثل

(4) عدم فهم العمليات الأساسية مثل حفظ حقائق جدول الضرب وعدم المقدرة على استخدام هذه الحقائق في حل المسائل والعمليات نتيجة للحفظ الآلي دون فهم أو إدراك .

(5) عدم التدريب الكافي على العمليات وعدم إعطاء الفرصة لاكتساب المهارة .

(6) عدم الربط بين العمليات بعضها البعض وعدم الربط بين العمليات الجزئية في العملية الواحدة , فمثلاً عملية الجمع ترتبط في داخلها

بمستويات متدرجة " جمع عددين كل منهما مكون من رقم واحد ثم جمع الأعداد المكونة من رقمين ثم ثلاث وهكذا "

أمثلة لبعض الأخطاء الشائعة :

فيما يلي عرض بعض الأمثلة للأخطاء الشائعة في الحلقة الأولى من التعليم الأساسي :

1- أخطاء في قراءة الأعداد :

تقع مثل هذه الأخطاء بين تلاميذ الصف الأول والثاني الأساسي ، ومن أكثر هذه الأخطاء شيوعاً اللبس في قراءة العددين "7" ، "8" حيث يقرأ التلاميذ الرقم "7" على أنه الرقم "8" والعكس ، وكذلك الرقمين "2" ، "6" ، كذلك الخطأ في قراءة الأعداد التي تكون بعض أرقامها أصفار مثلاً قراءة "805" على أنها "85" وذلك بإهمال الرقم صفر في خانة العشرات .

2- أخطاء في كتابة الأرقام :

تكون هذه الأخطاء في بداية تعلم التلاميذ كتابة الأرقام في الصف الأول الأساسي ، ومن أمثلة ذلك كتابة الرقم "9" معكوساً ، وكتابة "6" بدل "2" أو بالعكس ، كذلك كتابة الرقم "4" بصورة الحرف عين ، وكتابة الرقم 3 بالصورة ٣ .

3- أخطاء في عمليات الجمع والطرح :

يخطئ التلاميذ في عمليات الجمع وخاصة عند جمع الأعداد التي تتضمن إعادة التسمية فمثلاً يعطى العدد 96 لنتاج $57 + 49$ بدلاً من "106" حيث ينسى إعادة التسمية ونفس الشيء بالنسبة للطرح . وقد يخطئ التلاميذ عند جمع ثلاثة أعداد أفقياً بتكرار جمع بعض الأرقام كأن يعطي الناتج كما في المثال الآتي :

57 + 9 + 24 = 180 حيث يجمع التلميذ أولاً 7 + 9 + 4 = 20 فيضع صفراً ثم يجمع (2 , 5 , 9 , 2) فيكون الناتج 18 أي أنه كرر جمع "9" مرتين . ومن الأخطاء الشائعة عند تقديم مفهوم الطرح أن يطرح التلميذ العدد الصغير من العدد الكبير بدون النظر عن وضع العدد مطروح أو مطروح منه .

4- أخطاء في عمليات الضرب :

يدرس التلاميذ مفهوم الضرب في الصف الثاني الأساسي ، وتجرى عمليات الضرب اعتماداً على حفظ جدول الضرب وعلى الإجراء الآلي للعمليات دون تفكير . ويؤدي ذلك إلى أنواع متعددة من الأخطاء مثل :

* أخطاء في حفظ حقائق الضرب ، ويعود ذلك إلى ضعف ذاكرة بعض التلاميذ وكثرة ما يحفظونه ، من هذه الأخطاء $27 = 9 \times 4$, $12 = 6 \times 3$.

* أخطاء في خطوات عملية الضرب في المستويات المختلفة مثل :

$$228 = 2 \times 104 \text{ حيث اعتبر } 2 \times 0 = 2 ,$$

$$75 = 2 \times 105 \text{ (ترك الصفر الذي في خانة العشرات)}$$

$$900 = 10 \times 9 \text{ (وضع عدد زائد من الأصفار)}$$

* أخطاء ناتجة عن الوضع المكاني للرقم في العدد مثل :

$\begin{array}{r} 628 \\ \times 905 \\ \hline 3140 \\ 5652 \\ \hline 59660 \end{array}$	$\begin{array}{r} 23 \\ \times 42 \\ \hline 46 \\ 92 \\ \hline 138 \end{array}$
<p>(حيث لم يضع اعتبار للصفر الذي في منزلة العشرات)</p>	<p>(ضرب 4 عشرات كأنها 4 أحاد)</p>

أخطاء في عمليات القسمة :

* ترتبط عملية القسمة بما سبقها من عمليات طرح وضرب ولذلك تظهر صعوبتها وكثرة الأخطاء فيها .

* أخطاء متعلقة بحفظ حقائق الضرب ويرجع ذلك لعدم إمكان استخدام حقائق الضرب بطريقة صحيحة مثل :

$$77 = 5 \div 375 , \quad 7 = 8 \div 48$$

* أخطاء الطرح في عملية القسمة , مثل : $53 = 5 \div 275$.

* أخطاء مرتبطة بوجود أصفار في المقسوم أو المقسوم عليه مثل : $804 \div 21 = 4$.

* أخطاء في إجراء عملية الضرب بدلاً من إجراء عملية القسمة مثل :

$$1250 = 25 \div 50$$

* أخطاء ناتجة عن اللبس بين المقسوم والمقسوم عليه مثل $45 \div 900 = 500$.

* أخطاء الباقي من عملية القسمة مثل $106 \div 3 = 35$ (دون كتابة الباقي)

ومن الواضح أن جميع هذه الأخطاء يعود معظمها إلى التدريب الآلي دون فهم وإدراك خوارزمية إجراء العمليات الحسابية .

6- الأخطاء الشائعة في الكسور :

تدرس الكسور في المناهج الحالية ابتداء من الصف الأول الأساسي وعلى مراحل متدرجة ثم يتعمق التلاميذ في دراسة الكسور بمستوياتها المختلفة في الصفوف الأعلى , وتدرس عمليات جمع الكسور المتحدة المقامات التي تحتاج إلى إيجاد المضاعف المشترك الأدنى ثم إجراء العمليات المختلفة على الكسور وهكذا .

والواقع أن موضوع الكسور من الموضوعات التي تتكرر بها أخطاء وتدعو للانتباه واليقظة من جانب المعلم أولاً بأول . وبدراسة أنماط الأخطاء التي يقع فيها التلاميذ نجد أن من الأخطاء الشائعة في هذا المجال :

أ_ في الكسور الاعتيادية :

* أخطاء في كتابة الكسر , مثل كتابة خمس بدون شرطة كسر $\frac{1}{5}$.

* أخطاء في جمع الكسور مثل : $\frac{2}{8} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$

* أخطاء في طرح الكسور مثل : $1 = \frac{2}{5} - \frac{3}{5}$

* أخطاء في ضرب الكسور مثل : $\frac{1}{6} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$

* أخطاء في قسمة الكسور مثل : $\frac{4}{2} = \frac{1}{2} \div \frac{1}{4}$

ب_ الكسور العشرية :

* وضع العلامة العشرية خطأ مثل :

$$2.1 = 0.2 + 0.1$$

$$1.2 = .4 \times .3$$

$$.8 = .03 \times .5$$

7- أخطاء في المسائل الحياتية :

* أخطاء قراءة المسألة .

* أخطاء في متابعة المطلوب عندما يحتاج إلى أكثر من خطوة في الحل.

* أخطاء في نقل البيانات .

* أخطاء في فهم المطلوب .

8- أخطاء في الهندسة :

من أمثلة الأخطاء الشائعة في الهندسة ما يلي

- * أخطاء في التمييز بين الأشكال (المستقيم , القطعة المستقيمة ...) .
- * أخطاء في قراءة الزوايا خاصة الأوضاع المختلفة .
- * أخطاء في التعرف على نوع الزاوية .
- * أخطاء في قياس الزوايا بوضع المنقلة في وضع خاطئ .
- * أخطاء في كتابة أسماء القطع المستقيمة .
- * أخطاء في رسم بعض الأشكال مثل الدائرة .

طرق العلاج والوقاية من الأخطاء :

علاج الأخطاء الشائعة والوقاية منها يتعلق أساساً بالجانب الذي يمكن التحكم فيه وهو أسلوب التدريس , ففوق التلاميذ في الأخطاء يكون بمثابة القيد الذي يحد من تقدم التلاميذ ويعوق حركة نموهم في الرياضيات وبعدهم عن دراستها . فالبدائية السليمة في تدريس الرياضيات يساعد كثيراً على النمو السريع وكسب التلاميذ فهماً للرياضيات وميلاً نحو دراستها وفتح المجال لكثير من ذوي الاستعدادات الرياضية وتوجيههم التوجيه السليم واكتشاف الموهوبين منهم .

وتتضمن خطة العلاج والوقاية أساليب كثيرة منها :

- (1) معرفة المعلم لأنماط الأخطاء الشائعة وأسبابها (سبق ذكرها)
 - (2) مراعاة الخصائص العامة لطرق التدريس الجيدة والتي تتلخص في:
- * أن يكون التلميذ محوراً للعملية التعليمية ويقوم بدور إيجابي في عملية التعليم والتعلم .

* يهيئ المعلم الجو المناسب لإشراك التلاميذ في المناقشة والفهم ويساعدهم على اكتساب المهارات .

* أن يخطط المعلم لدرسه اليومي واضعاً في اعتباره الهدف من درسه ووسائل تحقيقه وأسلوب تقويمه والأخطاء التي يتوقع حدوثها من التلاميذ وطرق علاجها .

* أن يخطط المعلم للتقويم المستمر في كل درس وفي كل مجموعة مترابطة من المفاهيم والمهارات ويعالج الأخطاء قبل تراكمها .

* أن يشجع التلاميذ ويحفزهم على المran وحل التمارين ومناقشة الأفكار المختلفة .

* أن يكون المعلم مرناً في أسلوب تدريسه وينوع في مداخل التدريس بما يناسب تلاميذه ويتمشى مع نموهم العقلي والزمني .

* أن يتقبل المناقشة من تلاميذه بصدر رحب ويتعرف على تفكيرهم ويشجع الأسلوب السليم ويوجهه.

* ألا يكتفي بما ورد في الكتاب المدرسي بل يستفيد من كتاب المعلم وتوجيهاته وإرشاداته ومن خبرته الشخصية ومن دراسته السابقة ومن الإطلاع على بعض الكتب التي تمدّه بالأفكار المتنوعة .

* يربط دروس الرياضيات بتطبيقاتها الواقعية في بيئة التلميذ مثل عمليات الشراء والبيع والمكسب والخسارة وقراءة أرقام المنازل والتلفونات مع لفت نظر التلميذ إلى ما يحيط به من أشكال ومجسمات ومساحات . وكذلك يربط بين القياس ووحداته وما يتعامل به في البيئة من مقاييس طولية ومقاييس الوزن ومقاييس الزمن " حساب الشهور والأيام والسنين "

(3) مراعاة المعنى والفهم عند تدريس المعلومات والمهارات الرياضية:

تبنى المفاهيم الرياضية وأساسيات الرياضيات من علاقات وعمليات في تنظيم مترابط . وتعتمد كل مرحلة منها على ما سبقها وتكون مكملتها .

كما أنها تكون أساساً لما يليها , أي أن تدريس الرياضيات يكون مبنياً على أسلوب من التتابع القائم على المعنى والفهم , ومن أمثلة ذلك :

* يفهم التلميذ القيمة المكانية للرقم قبل دراسة عمليات الجمع والطرح مع إعادة التسمية .

* يفهم التلميذ مدلول العدد من مواقف حياتية , قبل أن يتقن كتابة وقراءة الأعداد .

* يتقن التلميذ عمليات الجمع والطرح قبل دراسة عملية الضرب والقسمة حيث يربط المعلم بين الجمع المتكرر والضرب وبين القسمة والطرح لتسهيل عمليتي الضرب والقسمة .

* يدرس العمليات من البسيط إلى المركب فعند تدريس موضوع الكسور الاعتيادية يدرس أولاً مفهوم الكسور ثم كتابة رمز الكسر ثم الانتقال إلى جمع الكسور متحدة المقامات ويسير في تدريس مدرج للموضوع حتى يتقن التلاميذ العمليات المختلفة على الكسور .

* يعود التلاميذ على تحليل المسائل اللفظية إلى مكوناتها وتحديد المطلوب من المسألة والمعطيات فيها ووضع خطة للوصول إلى الحل .

* عدم الإكثار من التدريبات المجردة على الأعداد وتجنب الحفظ الآلي للحقائق ويمكن عرض العمليات في صورة مسائل لفظية بسيطة تتدرج في لغتها مع نمو التلاميذ . مع إعطاء فرص لابتكار مسائل وإعطاء أمثلة تجرى فيها العمليات الحسابية المختلفة .

* التشخيص والتقويم المستمر مع علاج الأخطاء أولاً بأول , مع تعويد التلاميذ على تصحيح أخطائهم بأنفسهم واكتشاف الخطأ والتفكير في أسبابه واقتراح طريقة لمعالجته .

(4) مراعاة الاستخدام السليم للأدوات الهندسية :

* يوضح المعلم لتلاميذه على السبورة كيفية استخدام المسطرة بحيث تكون منطبقة على القطعة المستقيمة المراد قياسها , كما يوضح كيفية تحديد بداية القياس ونهايته بعلامات واضحة على أن تثبت المسطرة ولا تتحرك عند القياس وهذا يأتي من خلال تدريب التلاميذ على ذلك .

* يوضح المعلم لتلاميذه كيفية استخدام الفرجار على أن يكون سن القلم وسن الفرجار مناسبين لبعضهما عند الرسم على أن يثبت السن في نقطة البداية عند قياس القطع المستقيمة أو في مركز الدائرة وعند التعامل مع الدوائر يجب أن يعود التلاميذ على مسك الفرجار بأسلوب سليم .

* يجب على المعلم أن يوضح كيفية استخدام المثلث القائم عند تحديد نوع الزاوية وكيفية استخدامه في رسم الأعمدة وفي جميع حالات استخدامه .

* يزود المعلم فصله بالوسائل والمجسمات والأشكال الهندسية حتى يراها التلاميذ ويربطون بين الشكل وأسمه ويعود التلاميذ على إنشاء مثل هذه الأشكال والمجسمات الهندسية .