



المملكة المغربية

وزارة التربية الوطنية و التعليم العالي و تكوين الأطر و البحث العلمي

قطاع التعليم المدرسي

الأكاديمية الجهوية للتربية و التكوين

جهة سوس ماسة درعة

نيابة انزكان - آيت ملوك

بحث حول:

الأخطاء الشائعة في الرياضيات

من إعداد الأستاذ: علي تاموسيت

الأخطاء الشائعة في الرياضيات

يقول باشلار:
"إننا نتعلم على أنقاض المعرفة السابقة، أي بهدم المعارف التي لم نحسن بناءها
... بذلك وجب على المربين أن يُعلموا التلاميذ اعتماداً على هدم أخطائهم".

تقديم:

إيماناً بالمسئمة الديدانكيتية التالية: " ينبغي أن يبدأ المدرس من حيث يوجد المتعلم " تأتي هذه الوثيقة لتسليط الضوء حول أخطاء المتعلمين في مادة الرياضيات باعتبار الخطأ عموماً ظاهرة بيداغوجية مهمة – حسب باشلار، فمدرس الرياضيات من خلال تراكم تجربته يصبح قادراً على تنبؤ الأخطاء التي قد ترتكب من طرف المتعلمين في مادة الرياضيات في مناسبات مختلفة تتجلى في:

✓ الأجوبة الشفوية للمتعلمين على الأسئلة المطروحة خلال الفصل؛

✓ الواجبات و الفروض المنزلية و الفروض المحروسة؛

✓ الامتحانات الإشهادية التي تعطي فكرة حول بعض الأخطاء التي يمكن وصفها

بالأخطاء الشائعة.

و الهدف من هذه الوثيقة إعطاء مقتطف نظري يستهدف تعريف الخطأ و تحديد مصادره و تصنيفاته و مسبباته دون الإغفال عن بعض طرق الوقاية أو العلاج، إضافة إلى لائحة تضم مجموعة من الأخطاء المتنوعة في مادة الرياضيات بالسلك الثانوي الإعدادي قصد الاستئناس.

مفهوم الخطأ:

أعطي للخطأ تعاريف عدة و سنقتصر على التعريفين التاليين:

- ❖ حالة ذهنية أو فعل عقلي يعتبر صائباً ما هو خاطئ أو العكس؛
- ❖ أثر معرفة سابقة كانت ذات أهمية و ناجحة و أصبحت خاطئة أو غير ملائمة.

وفي الجدول التالي موقف كل من البيداغوجيات التقليدية و البيداغوجيات الحديثة من الخطأ:

البيداغوجيات الحديثة	البيداغوجيات التقليدية
الخطأ محاولة تشق طريقها نحو النجاح و هو خطوة ضرورية لتقدم المعرفة بل إنه نقطة انطلاق المعرفة.	الخطأ عنصر مشوش و سوء فهم لا يستحق الوقوف عنده؛ لذا ينبغي إقصاؤه، و بالتالي اختفاؤه تلقائيا عندما يتمكن التلميذ من الفهم.
الخطأ أمر طبيعي و إيجابي	ليس هناك أدنى تسامح مع الخطأ

و يطلق الخطأ الشائع في الرياضيات على الخطأ الذي يتردد كثيرا بين المتعلمين، و تتجلى أهمية معرفة الأخطاء الشائعة لدى المتعلمين في مساعدة المدرسين و واضعو البرامج الدراسية و مؤلفو الكتب المدرسية على العمل على مواجهة هذه الأخطاء من خلال وضع إستراتيجية وقائية و/أو علاجية.

مصادر الأخطاء:

حسب *Brousseau* فإن للأخطاء أربعة مصادر، وهي:

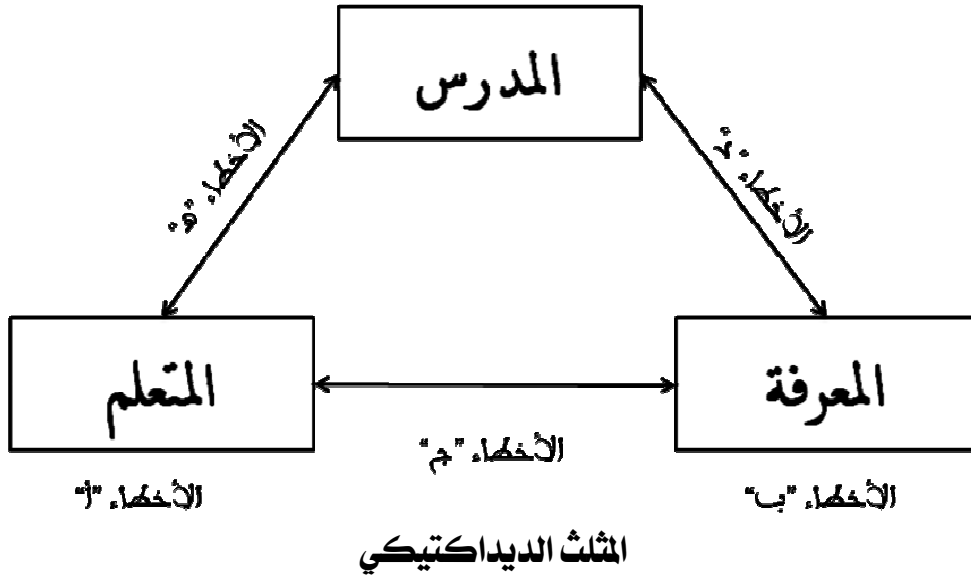
- **مصدر نمائي**، إذ قد يخطئ التلميذ لأننا نطالبه بمجهود يتعدى قدراته في مرحلة النمو التي يوجد بها؛
- **مصدر إبستمولوجي**، ذلك أن صعوبة المفهوم في حد ذاته التي تجر التلميذ إلى الخطأ؛
- **مصدر تعليمي**، لأن الطريقة المتبعة من طرف المدرسين هي التي تضع التلميذ في طريق الخطأ؛

□ مصدر تعاقدي، لأن عدم التصريح بما ينتظره المدرس من التلميذ قد يجر هذا

الأخير إلى الخطأ.

تصنيف الأخطاء:

سيتم تصنيف الأخطاء بالرجوع إلى المتدخلين الرئيسيين في العملية التعليمية-التعلمية (المثلث اليداكتيكي).



الأخطاء "أ" المرتبطة بالمتعلم

بناء على أعمال Piaget فإن هذه الأخطاء ترجع إلى عوائق نمائية ينتج عنها قصور المتعلم، و تختفي مع النمو الطبيعي.

مثال توضيحي: غياب مبدأ الانحفاظ

عند طرح السؤال التالي: من الأثقل 1Kg من الريش أم 1Kg من الحديد؟

غالبية المتعلمين يجيبون بأن الحديد هو الأثقل.

الأخطاء "ب" المرتبطة بالمعرفة

ترجع هذه الأخطاء إلى عوائق إبستمولوجية متعلقة بصعوبة المفاهيم في حد ذاتها.

مثال توضيحي: اللانهاية في الرياضيات

القطعة تحتوي على ما لانهاية من النقط، بين عددين صحيحين طبيعيين توجد ما لانهاية

من الأعداد العشرية ...

الأخطاء "ج" المرتبطة بعلاقة المتعلم بالمعرفة

مصدرها تمثلات المتعلم، أو معرفة سابقة مطبقة بطريقة خاطئة أو في مجال خارج صلاحيتها (*Les théorèmes élève*).

الأخطاء "د" المرتبطة بالاختيار الـديداكتيكي للمدرس

ترجع هذه الأخطاء إلى عوائق ديداكتيكية متعلقة ببعض الاختيارات الـديداكتيكية التي تدعم الأخطاء "ج".

الأخطاء "هـ" المرتبطة بالتعاقد/العقد الـديداكتيكي

الأخطاء الناتجة عن تخيل المتعلم لما يريده المدرس (لكل مسألة حل، يجب استعمال جميع معطيات المسألة/التمرين، حل المسألة مرتبطة بآخر المعارف التي تم التطرق لها).

مثال توضيحي: عُمر القبطان L'âge du capitaine

L'âge du capitaine (*)

Stella Baruk

On a proposé à 97 élèves de CE1 et CE2 le problème suivant :

Sur un bateau il y a 26 moutons et 10 chèvres.

Quel est l'âge du capitaine ?

Parmi les 97 élèves, 76 ont donné l'âge du capitaine en utilisant les nombres figurant dans l'énoncé.

Interprétation:

- Un problème posé a toujours une réponse et unique.
- Pour parvenir à une solution on doit utiliser toutes les données.
- La solution fait appel aux connaissances enseignées.
- Les enseignants ne peuvent pas donner des exercices impossibles à résoudre.

**extrait d'un cours sur la didactique*

طرق الوقاية أو العلاج:

مما لاشك فيه أن مرحلة العلاج لا بد أن يسبقها تشخيص من خلال الكشف عن هذه الأخطاء و وصفها ثم البحث عن مصادرها المحتملة ليتم بعد ذلك إعداد عدة العلاج. يمكن لطرق الوقاية أو العلاج أن تكون بطريقة جماعية أو فردية كما يمكن أن تكون داخل الفصل أو خارجه (أنشطة منزلية)، أما بالنسبة للوسائل فبالإضافة إلى الوسائل التقليدية يمكن الاستعانة بتقنيات الإعلام والاتصال لما هذه الأخيرة من قيم مضافة.

وتختلف طرق الوقاية أو العلاج باختلاف صنف الخطأ.

ومن بين الطرق التي يمكن توظيفها للوقاية هي اقتراح وضعيات كالآتي:

"للإجابة على هذا السؤال (....) قام زيد بما يلي:

.....

ما رأيك في هذه الإجابة؟"

وقد تكون هذه الطريقة ذات تأثير أكبر إذا كانت منتقاة من أعمال المتعلمين داخل الفصل أو الواجبات المنزلية.

المراجع المعتمدة:

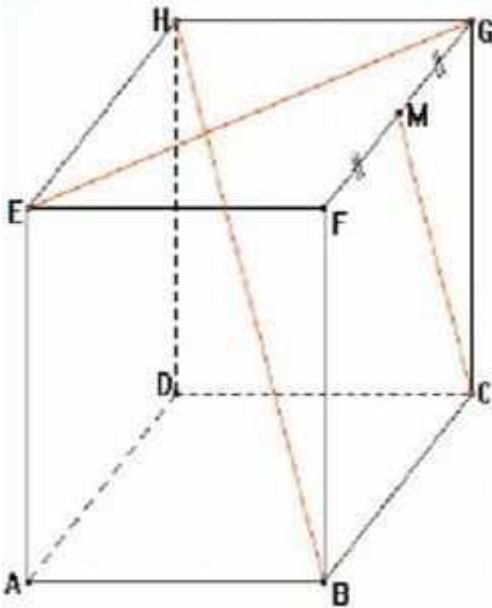
- بعض دروس الديدأكتيك في بعض المواقع الرسمية؛
- معاجم علوم التربية؛
- مصوغة تكوينية حول تحليل الأخطاء بالمراكز التربوية الجهوية.

قائمة الأخطاء المقترحة خاصة بالسك الثانوي الإعدادي:

$50^4 = 50000$	$(0,3)^2 = 0,9$
$7^{-3} = 0,007$	7 ليس عددا عشريا لأنه لا يحتوي على الفاصلة
$5^4 + 5^3 = 5^7$	$5,4 \times 10 = 5,40$
$7^4 \times 7^5 = 7^{20}$	$4,8 + 5,6 = 9,14$
$\sqrt{8} = 4$	$67 > 9$ لأن $25,67 > 25,9$
$\sqrt{3} + \sqrt{7} = \sqrt{10}$	3 ليس عددا جذريا لأنه لا يكتب على شكل $\frac{a}{b}$
$\sqrt{109} = \sqrt{100} + \sqrt{9}$	$-7 > -3$
$-a$ عدد سالب	$\frac{5}{2} < \frac{7}{6}$ لأن $5 < 7$ و $2 < 6$
$5a + 2 = 7a$	$-3 + 4 = -7$
$5 + 2a = 7a$	$-5 - 6 = 12$
$5a + 2b = 7ab$	$-7 - 2 = -5$
$a^2 + 3a = 4a^3$	$\frac{45}{49} = \frac{5}{9}$
$-(6x - 5) = -6x - 5$	$\pi = \frac{22}{7}$ جذري لأن π
$2(3t + 1) = 6t + 1$	$\pi = 3,14$ عشري لأن π
$(5x + 2)^2 = 5x^2 + 4$	$\frac{3}{4} + \frac{5}{9} = \frac{8}{13}$
$(7x - 5)^2 = 14x^2 - 10$	$3 \times \frac{5}{9} = \frac{15}{27}$
$(3a + x)(y + 4) = 3a + xy + 4$	$\frac{3}{4} - \frac{3}{9} = 0$
العدد الموالي ل x هو y .	$9^2 = 18$

<p>حل المعادلة $(x+1)(x-3) = -3$ كتب تلميذ ما يلي:</p> $x^2 - 3x + x - 3 = -3$ $x^2 - 3x + x = 0$ $x^2 - 2x = 0$ $x^2 = 2x$ $x = \sqrt{2x}$	<p>حل المعادلة $(3x-2)(x+1) = 0$ كتب تلميذ ما يلي:</p> $3x^2 + 3x - 2x - 2 = 0$ $3x^2 + x - 2 = 0$ $3x^2 - 2 = 0 \text{ أو } x - 2 = 0$ $x^2 = \frac{2}{3} \text{ أو } x = 2$ $x = \sqrt{\frac{2}{3}} \text{ أو } x = 2$
<p>حل المعادلة $x(4-x) = 4$ كتب تلميذ ما يلي:</p> $x = 4 \text{ أو } 4 - x = 4$ $x = 4 \text{ أو } x = 0$	<p>حل المعادلة $4x + 3 = 2x - 5$ كتب تلميذ ما يلي:</p> $6x = -2$ $x = -12$
<p>حل المعادلة $x^2 + 10x - 24 = 0$ كتب تلميذ ما يلي:</p> $x^2 + 10x = 24$ $x(x+10) = 24$ $x + 10 = \frac{24}{x}$ $x = \frac{24}{x} - 10$	<p>حل المعادلة $\sqrt{2}(x-5) = 3\sqrt{2}$ كتب تلميذ ما يلي:</p> <p>بعد تجميع الجذور المربعة نحصل على:</p> $x - 5 = 4\sqrt{2}$ $x = 5 + 4\sqrt{2}$
<p>حل المعادلة $x^2 - 4x = 0$ كتب تلميذ ما يلي:</p> $x^2 = 0 \text{ أو } 4x = 0$	<p>حل المعادلة $x^2 = 4$ كتب تلميذ ما يلي:</p> $x = \frac{4}{2}$ $x = 2$
<p>حل المتراجحة $(1-\sqrt{2})x < 5$ كتب تلميذ ما يلي:</p> $x < \frac{5}{1-\sqrt{2}}$	<p>حل المعادلة $(\pi-3)(x-1) = 0$ كتب تلميذ ما يلي:</p> $\pi - 3 = 0 \text{ أو } x - 1 = 0$ $\pi = 3 \text{ أو } x = 1$
<p>نص السؤال:</p> <p>لدينا المعادلة: $x^2 + 3x + 6 = 2x + x^2 - 2$ من المعادلة السابقة نجد: $3x + 6 = 2x - 2$ 1. ماذا حدث من السطر الأول إلى الثاني؟ 2. هل الجواب صحيح؟ علل.</p> <p>تلميذ أجاب عن السؤالين كما يلي: الجواب خاطئ، لا يمكن إزالة x^2 حتى يكون لهما إشارتين مختلفتين.</p>	<p>حل معادلة نجد تلميذا مجدا كتب ما يلي:</p> $4x + \frac{3}{4}x - 7 = 5x - 8 - \frac{2}{8}x$ $\frac{3}{4}x - 7 = x - 8 - \frac{2}{8}x$ $\frac{3}{4}x - 7 = x - 8 - \frac{1}{4}x$ $\frac{3}{4}x = x - 1 - \frac{1}{4}x$ $\frac{3}{4}x + \frac{1}{4}x = x - 1$ $x = x - 1$ $0 = -1$ <p>اختفى المجهول x !!!!</p>

معظم الأخطاء المتعلقة بالهندسة تظهر خلال رسم الأشكال الهندسية أو عند البرهنة.

<p>$ABCD$ رباعي بحيث: $(AB) \parallel (CD)$ إذن $ABCD$ متوازي أضلاع.</p>	<p>A و B و C ثلاث نقط من المستوى. لدينا $AB + BC = AC$.</p>
<p>بما أن المستقيم (Δ) يمر من منتصف القطعة $[AB]$ فإن (Δ) هو واسط القطعة $[AB]$.</p>	<p>$AM = MB$ إذن M منتصف $[AB]$.</p>
<p>بما أن $AB^2 + BC^2 \neq AC^2$ فإن ABC غير قائم الزاوية</p>	<p>$ABCD$ رباعي قطراه متعامدان إذن $ABCD$ معين.</p>
<div style="text-align: center;">  </div> <p>المستقيمان (MC) و (HB) متوازيان. و المستقيمان (HB) و (EG) متقاطعان.</p>	<p>بما أن المستقيمين غير متقاطعين فإنهما متوازيان</p>

ملحوظة:

لدراسة أي خطأ من الأخطاء السابقة يمكن الاعتماد على المحاور التالية:

- تحديد الخطأ؛
- مجاله بالتدقيق؛
- صنفه؛
- أسبابه المحتملة؛
- وضعية للمعالجة؛
- طريقة المعالجة.

وضعية للمعالجة	أسبابه المحتملة	صنفه	مجاله بالتدقيق	اخطأ