

▶平成20年5月31日(土)

文字式の商の表し方をめぐる諸問題(その1)

文字式の商の表し方では、計算方法と教材構成法の問題とは別に、次のような問題があります。

(1) ・約分の処理の問題

$$\begin{aligned}\frac{1}{a b} \div \frac{a}{b} &= \frac{1}{a b} \times \frac{b}{a} \quad \dots \\ &= \frac{1 \times b}{a b \times a} \quad \dots\end{aligned}$$

つまり、 の形で約分させるか、 の式を書かせてここで約分させるか、という問題です。

一見ささいな問題のようですが、式が複雑になるとここで間違える生徒が多発します。たとえば、これは2年「式の計算」の教材ですが...

$$\begin{aligned}\left(\frac{a b}{2}\right)^3 \div \frac{a b^2}{8} \times \left(-\frac{b}{15}\right) \\ = \frac{a^3 b^3}{8} \times \frac{8}{a b^2} \times \left(-\frac{b}{15}\right)\end{aligned}$$

ここで約分させると、少し計算力のない生徒はけっこう間違えます。

とりわけ、文字を乱雑に書く生徒、文字の小さい生徒の多くは間違う傾向にあります。

上の式の次に、次のような式を追加させます。

$$= - \frac{a b a b a b \times 8 \times b b}{8 \times a b b \times 15}$$

これですと、約分を間違う生徒はほとんどいません。

累乗の指数を戻すためなのか...? それもあるかもしれませんが。(\*^\_^\*)

しかし、書き慣れない生徒は、こうした分子や分母をまとめて表現する書き方に違和感をもっているようで、なかなか書こうとはしません。何回言ってもこの式は書かない生徒も出ます。

そういう生徒はきちんと約分できるのかといえば、はやりきちんと間違えます。

合理的な式を書けないこととよく計算間違いをするということの間には強い相関があるような気がします。思考方法の問題のようです。

賢い生徒は、合理的なことがわかると我流の書式や考え方はすぐ捨てることができます。

賢くない生徒は、自分の思考体系が壊れる混乱と恐怖の方が優先し、新しい考え方を取り入れることに強い抵抗を示します。

これはこれで学習心理学面で興味のある問題ですが...

だから、こういう生徒にとっては「最初」がものすごく重要になるわけです。はじめから、分数を1つの書式にまとめる書き方を覚えさせれば、そういうものとして覚え、複雑な約分の問題でも、間違いなく計算できるはずです。1年の文字式の指導で、この書式で約分を覚えさせたいものです。ちょっとしたことですが、心理学的には深い問題ともいえます。

これらの間違いは、よく不注意による計算ミスとしてかたづけられます。決して不注意などではなく、思考方法の不合理性に起因するきわめて修正の困難な問題であると見なければなりません。

だから、こうした生徒に例えば、300題のドリル課題を出して計算練習をさせたとしても、301題目には同じ間違いをしないという保証はどこにもありません。

こうしたドリルが生徒に残すものは、計算ざらいと一層の不合理的思考方法の固定化です。

つまり、多数の計算をやらされると、途中の式を書くことに苦痛を感じ、途中の式は書くことを省いて計算するようになります。

だから、何度も同じ間違いをします。

思考過程が客観化・対象化されないものだから、不合理な思考方法は自己認識されることがなく、計算の不合理のプロセスだけが強化され、間違える思考プロセスが強く固定されてしまいます。

つまり、計算練習が一層の計算ミスを引き起こす原因を作るのです。

しかし、合理的な書式を「強制」するならば、数題の練習で、かなり複雑な分数の計算問題でも速く、正確に正解するようになります。

この「強制」というだけが思考方法つまり計算の書式を合理的なものに「矯正」するための唯一の教育なのと思われます。

私の開発する教材が、思考過程を制御する意味がここにあります。

生徒の自由な発想を阻害するという批判はあります。

しかし、自由な発想が不合理な思考であるならば、紹介したように生徒にとってはマイナスになります。

中学段階では、自由な発想をさせるのではなく、正確な知識を与え、合理的な方法の訓練をすることを最優先すべきである、というのが私の教材を作成するにあたっての原点にある思想です。

こうすれば、非常に短い時間に、多くのことをだれにも等しく教えることができます。落ちこぼれる可能性を最小限にとどめることが可能になります。

しかも、これらの教材をインターネット上に置けば、生徒は家に帰っても同じ問題を同じ思考方法でくり返して、自分のペースで復習をすることができます。

私が、ピコピコ、 $\times$ 式のWeb教材を否定する原点もここに 있습니다。  
結果の正誤を示すだけで、思考プロセスを制御できないWeb教育の限界のことを言っているのです。

生徒の意識内では、このシステムによる学習は、単に得点を上げるゲームの延長にしかすぎません。だから、得点を上げることが目的になります。得点をうまく上げることができないとき、得点を上げるための手立てはこの学習システムの中にはありません。だから、そういうときは、生徒は学習を投げ出してしまいます。ゲームとまったく同じです。

コンピュータ技術におぼれ、教育という観点を欠いたWeb教材は生徒に何ももたらさないのです。そして、それらのシステムを使った学習は、301题目的の正解を必ずしも保証してれるとは限らないのです。

(つづく)

今回の教材は、思考プロセスを強力に制御する教材の紹介です。  
中2「等式変形」の思考プロセスを制御する教材を紹介します。  
思考制御プロセスが分かりやすい形で展開してある教材です。  
しかも、最も応用範囲の広いヒューリスティックスを使っています。  
この思考プロセスを習得させることで、どの生徒にも応用範囲の広い学力を身につけさせることが可能になるしくみになっています。現場で実践していただきたいと思います。とくに、数学の苦手な生徒に...

◀ 【 まちがいをさせない教材 】 ▶

インターネットを使った通信教育用教材(生徒の自学自習用教材)の紹介です

式の計算 20h	<b>2</b> 等式の変形 等式の変形(補充問題)	クリック
-------------	-------------------------------	------