

伸びる数学の勉強法(系統的に学ぶ)

2024. 7. 18 (木)

数学が分からない原因

数学というのは、「学んだこと」を使って「新しいこと」を学びます。

だから、「学んだこと」が理解できていないと、「新しいこと」を学ぶことが困難になります。これを、学習の”系統性”といいます。

数学が分からないという人は、例外なく、今学んでいる単元の基礎となっている知識をもっていません。

では、今学習している内容の基礎とは何で、その中のどの基礎が分かっていないのだろうか。教科書や問題集など見てもわかりません。

ある範囲の問題を解くとき、その範囲に含まれる解法パターン間の関係を知っていなければ、「基礎－応用の関係」を知ることはできないからです。数学の専門知識が必要です。

解法パターンとそれらの間の関係－方程式の解き方を例として－

ある範囲の問題の解き方には、いくつかの解法パターンがあり、それらは相互に関係しあっています。

たとえば、中1数学・「方程式の解き方」には、以下のリストに示す8個の解法パターンがあります。(実際は(1)～(5)の5つのパターンで、(6)～(8)はパターンの応用です。)

型別の計算練習に入る前に、方程式の意味、等式の性質などを一通り学習しておきます。その後の学習計画です。

§ 2 方程式の解き方

- (1) 移項
 - (2) $a x + b = c x + d$ 型の方程式
 - (3) () をふくむ方程式
 - (4) 分数をふくむ方程式 (非通分型)
分数をふくむ方程式 (通分型)
発展問題 (非通分型と通分型の混合)
 - (5) 小数をふくむ方程式
* 小数と分数の混合算は小数を分数に直すことで(4) 分数をふくむ方程式になります。
- ★
- (6) 方程式の解き方のまとめ① : (1)
方程式の解き方のまとめ② : (2)～(5)
 - (7) 補充問題 (方程式と文字式の違い)
 - (8) 方程式の解き方のまとめ① 方程式の意味, 移項
方程式の解き方のまとめ② 方程式の解き方, 方程式と文字式

上で示した(1)～(5)の解法パターンは、以下のように相互に関連しあっています。

(1)の移項は、(2)～(5)のすべてのパターンで使います。方程式の解法の土台となる技術です。

(3)～(5)のすべての計算は、(2)の形を経て、 $x = \sim$ の形へもっていきます。

(3)は分配法則を使って()をはずすことになるので、

「文字と式」の学習計画書のNo.46～No.49の分配法則の学習が基礎となっています。

(4)では、分数の分母を払うとき、()をはずすのと同じ操作をしますので、

(3)の計算を内に含んでいます。

(5)では、小数はすべて分数に直して計算するので、(4)の形へもって行って計算します。

等々。

解法パターンの構造を使って「解ける」にする

したがって、

「学習計画書」でリストアップされている解法パターンの構造は、学習の中で、次のようにして利用することができます。

(2)の計算をよく間違えるとき、

その前の(1)移項がよくわかっていません。

なぜならば、(2)の計算は、移項によって x の式を左辺へ、数字だけの式を右辺へ集めるなければならないので、移項がうまくやれないと、たちどころに間違えるからです。

(3)()のはずしかたをよく間違えるとき、

前の単元である「文字と式」の分配法則がよくわかっていません。

ここを急いで復習する必要があります。

「文字と式」の学習計画書をみると、No.46～No.49が分配法則の学習になっています。

ただちに、これらの教材を復習し、ここに戻ってきます。

(4)の分数係数の方程式の計算をよく間違えるとき、

通分型の分数の計算は、(3)の()をはずす操作を必然的に含みますから、

(3)の()を含む計算がよくわかっていないということになります。

(3)あるいは分配法則に戻って復習をする必要があります。

(5)の小数係数の方程式の計算をよく間違えるとき、

小数を分数になおすことがうまくできていないことがあります。

その場合は、小学5年の「分数と小数」§2小数を分数になおす(プリントNo.7)を早急に復習し、ここに戻ってくる必要があります。

*このように、数専ゼミでは、小学4年生から大学受験まで一貫した学習プログラム(学習計画=カリキュラム)を組んで指導しております。

小数はすべて分数に直して計算するので、(4)の分数の計算で間違えることもあります。

★

このように、問題が系統的に配列されていると、

間違えたとき、どんな基礎知識が欠けているから間違えるのかを知ることができます。

また、どの解法パターンを復習すれば、基礎知識の欠陥を補うことができるかもわかります。

このようにして間違いをつぶしていくことで「解けない」がどんどん「解ける」に変わっていきます。この学習プロセスがとりもなおさず学力が伸びているプロセスにあたるのです。

エピローグ

もちろん、学力を伸ばす方法は、その他にいろいろありますが、系統的に配列された教材を使って勉強しない限り、どのような方法でも、効果は限定的です。

系統的な学習教材を使って学習するということが、学力を伸ばす上で、もっとも基本的なことであるということがわかりいただけたと思います。

なお、

数専ゼミの小学4年から大学受験までのすべての単元では、「学習計画書」という形で、問題の解法パターンの構造を紹介しています。（ホームページ上ですべてをご覧になれます。）

このデータを読み取ることで、解法パターン間の関係を知ることができ、分からなくなったときはどこを復習すればいいのかを知ることができます。

このプロセスは学習の”科学化”であり、数学の力を高めていく源泉となります。

また、「学習計画書」には、その単元で解いたすべての問題の正誤が記録されます。

このデータを見るだけで、どの解法パターンの問題がまだ「解けない」かがすぐ分かります。

だから、このデータを利用することで、「解けない」をいつでも「解ける」に変えることができます。（「変わる」のではなく、「変えることができる」ことに注意！）

これを「学力化学習法」といいますが、これについては別の機会に紹介します。

今回は、学力を伸ばす上で、学習する教材の系統性の大切さという点だけにしぼって考えてみました。