

平成 18 年度 栃木の子どもの学力向上を図る学習指導プラン

確かな学力を育むために

【中学校・数学科】



平成 1 9 年 1 月

栃木県総合教育センター

本県では、児童生徒の学習状況を把握するため、昭和 47 年度から「学力水準調査」を、平成 7 年度からは「学習状況調査」を実施してきました。また、全国の状況と比較するため、平成 14 年度、平成 16 年度には「教育課程実施状況調査」を実施しました。

これらの調査のうち、主に「学習状況調査」と「教育課程実施状況調査」の結果を再度分析し、学習指導の充実・改善を図るためのポイントを教科ごとにまとめました。

各学校でご活用いただき、「確かな学力」を育むための学習指導の充実・改善にお役立てください。

現在進められている中央教育審議会の教科別専門部会では、次のような改善の方向性（検討のたたき台）が示されています。

- (1) 生活や学習の基盤となる基礎的・基本的な知識・技能を定着させること
- (2) 根拠を明らかにし筋道を立てて考えるなど数学的な思考力を育成すること
- (3) 事象を数学的に解釈したり表現したりする能力を育成すること
- (4) 身に付けた知識・技能を実生活等で活用できるようにすること
- (5) 算数・数学を学ぶことの意義や有用性を実感させること

これらを踏まえ、これまで本県で実施してきた調査と国が平成 16 年度に実施した「特定の課題に対する調査（算数・数学）」の結果を分析し、授業改善プランを作成しました。平成 17 年度に 3 回シリーズで発行した「栃木の子どもの学力向上を図る授業改善プラン」と併せて、先生方の日頃の学習指導にお役立てください。

I 数学的活動の充実と数学的な見方や考え方を育成する指導の充実

- 1 帰納的な考え方の育成を図る指導の工夫 P 2
- 2 帰納的な考え方から演繹的な考え方へ育成を図る指導の工夫 P 3

II 数学的に表現し、的確に活用することができるような指導の充実

- 1 文字を用いて一般的な表現ができるような指導の工夫 P 5
- 2 拡張された数について豊かな感覚を育てる指導の工夫 P 7

III 日常の事象を数学的に考え、数学的に解釈する指導の充実

- 1 抽象化された問題から、現実的な問題を考える指導の工夫 P 11
- 2 現実的な問題から、抽象化された問題を考える指導の工夫 P 12

IV 具体の評価規準の共有化を活かした指導の充実

- 1 評価資料の多様化と数値化の工夫 P 13
- 2 具体の評価規準の共有化の工夫 P 14

I 数学的活動の充実と数学的な見方や考え方を育成する指導の充実

作業的・体験的な活動をもとに、事象の中に潜む関係を探り規則性を見いだしたり、これらを分かりやすく説明したり、一般化したりするなどの経験を踏む授業を展開していきましょう。

1 帰納的な考え方の育成を図る指導の工夫

1年 正の数・負の数

「負の数と負の数の積は、なぜ正の数になるの」

指導上の課題

正の数・負の数の指導では、はじめに数直線を用いて加法・減法の指導が行われます。数直線のよさは、正負の数が大きさと向きをもった数であることを意識させることができます。また、数直線上で数を移動することから演算の結果が分かり、式とその結果から演算方法を考え出すことができます。しかし、乗法では、速さの考えを用いて数直線で説明を行うと説明が複雑になり、なぜ $(-) \times (-) = (+)$ になるのかを納得することなく、暗記することになりがちです。

授業改善のポイント

① 表を活用して規則性を見つけさせましょう。

乗法の表を活用して、有限個の計算式から帰納的に計算の原理を見つけ出す展開を試みましよう。

$a \times b$	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
+3				0			
+2				0			
+1				0			
0	0	0	0	0	0	0	0
-1				0			
-2				0			
-3				0			

表を作成させ、この表から分かることを議論させ、生徒自身で正負の数の乗法の規則性を見つけ出させましよう。この指導では、教え込みでなく、自分たちで演算をつくりだした成就感を味わうことができ、数学の形式性や論理性を学習することができます。

② 式を作りながら規則性を見つけさせましょう。

表1	表2
$(+3) \times (+3) = (+9)$	$(-3) \times (+3) =$
$(+3) \times (+2) =$	$(-3) \times (+2) =$
$(+3) \times (+1) =$	$(-3) \times (+1) =$
$(+3) \times 0 = 0$	$(-3) \times 0 =$
$(+3) \times (-1) =$	$(-3) \times (-1) =$
$(+3) \times (-2) =$	$(-3) \times (-2) =$
$(+3) \times (-3) =$	$(-3) \times (-3) =$

$3 \times 3 = 9$ が成り立つことは理解できているので、この式を符号を用いて表すと $(+3) \times (+3) = (+9)$ であることを確認してから表1を作成します。次に、表1から数がどのように変化しているかを考えさせます。考えが出てきたところで、表2を同じように作成させます。

【指導のポイント】

教師がどのように生徒に発問するかが大切です。
「この表からどんなことが分かりますか？」と投げかけ、生徒自身で正負の数の乗法のきまりを見つけ出させるようにします。



※ 帰納的な考えとは、次の1から4のように考え方を進めることです。

- 1 いくつかのデータを集める。
- 2 それらのデータの間に共通に見られるルールや性質を見いだす。
- 3 見いだしたルールや性質が、そのデータを含む集合で成り立つであろうと推測する
- 4 推測した一般性が真であることより確かにするために、新しいデータで確かめる。

2 帰納的な考え方から演繹的な考え方へ育成を図る指導の工夫

2年 図形の性質

「平行四辺形の性質を見つけよう」

指導上の課題

四角形が平行四辺形になるための条件は、定義を含めて五つあります。また、そこからいろいろな定理がつくられているため、生徒は覚えることが多いと感じているようです。そのため、暗記することに意識が高く、なぜそうなるのか疑問を抱いて学習に臨むことが少なくなります。また、なぜ証明をすることが必要なのか、明確な意志がないままに学習が進んでしまいます。

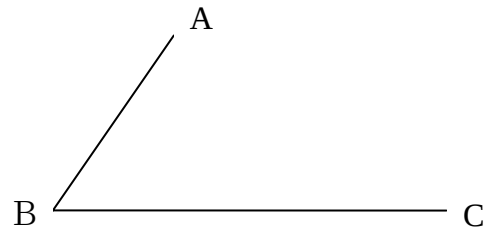
授業改善のポイント

帰納的な考えをもとに、演繹的な考えができるような課題を生徒に提示する必要があります。ここでは、平行四辺形の性質を考えさせるため、導入場面での課題提示の工夫について考えてみましょう。

悪い課題提示の例

課題1 右の図に、辺 $AB = 5\text{ cm}$ 辺 $BC = 6\text{ cm}$
 $\angle ABC = 60^\circ$ の平行四辺形 $ABCD$ を作図
しなさい。

課題2 平行四辺形 $ABCD$ の性質を考えてみま
しょう。



よい課題提示の例

四角形の向かい合う辺を対辺、向かい合う角を対角といいます。
平行四辺形とは、「2組の対辺がそれぞれ平行な四角形を平行四辺形」といいます。

課題1 定義をもとに平行四辺形を作図してみましょう。

課題2 作図した平行四辺形の性質を考えてみましょう。

悪い課題提示の例では、生徒に描かせている平行四辺形はすべて同じものになります。生徒から次の四つの意見しか出てこないことが予想されます。

「 $\angle B$ と $\angle D$ は 60° になります。」

「 $\angle A$ と $\angle C$ は 120° になります。」

「辺 AB と辺 DC は 5 cm になります。」

「辺 AD と辺 BC は 6 cm になります。」

この意見から、平行四辺形の性質を導くことは、帰納法としては問題があります。

しかし、「よい課題提示の例」では、はじめの説明で平行四辺形の定義が押さえられ、その作図の仕方を考えさせるのに十分な条件が与えられています。定義をしっかり押さえる

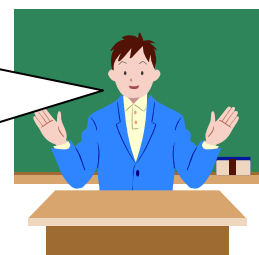
ことによって、そこから性質を導く必然性があります。さらに、課題2で生徒に作図させる平行四辺形は、学級の人数分だけいろいろな平行四辺形が作図されることが予想されます。形も大きさも違う平行四辺形から、向かい合った辺の長さは等しい、向かい合った角の大きさは等しいという性質が導かれることが大切です。

ここで重要なのは、「これが正しいと思うことが常に真である」ことを説明しようとすることの大切さを強調して指導することです。生徒が、帰納したことが常に真であると説明させるような教師の投げかけが必要です。

【指導のポイント】

「本当に向かい合った辺の長さは等しい、向かい合った角の大きさは等しいといえるのかな？」

「誰もが納得するにはどうしたらいいのかな？」
などと、確認の発問やもう一度疑問を投げかける発問をすることが大切です。



誰もが納得するには、明確な根拠から、一般的な説明を考えるのが普通です。これが演繹的な考え方につながります。

※ 演繹的な考え方とは？

いつでもいえることを、すでに分かっていることをもとにして、その正しいことを説明しようとする考え方です。

ここでは、平行四辺形の性質を三角形の合同をもとにして説明していくことになります。

Ⅱ 数学的に表現し、的確に活用することができるような指導の充実

自分の考えやその根拠を、言葉や数、式、表、グラフなどを用いて明らかにすることができるように、数の概念の育成とともに文字利用のよさや有用性について、繰り返し指導していきましょう。

1 文字を用いて一般的な表現ができるような指導の工夫

2年 文字式の利用

「式による説明～連続した整数の和が奇数になることを説明しましょう～」

指導上の課題

生徒は、学習した記号や用語を適切に利用したり、二つの数量関係や図形などの関係を文字を用いて考察したりすることが苦手です。

奇数や偶数を文字を用いて表すことができても、それが少し違う形に変形されるとよみ取ることができません。

授業改善のポイント

多くの1年生は、文字を未知数と考えて学習を進めてしまうことがあります。これは、文字式を1次方程式の解として使うことが中心のように感じているからです。2年生の文字式の利用で、文字のもつ二面性（未知数と任意定数）についてもう一度理解を深めることが大切になります。

碁石を使いながら、連続した二つの整数の和が奇数になるという性質を調べる学習の工夫を提示します。

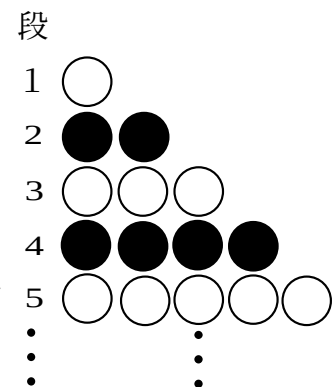
課題

右の図のように、1つずつ増やしながら碁石を白黒交互に並べます。これを利用して整数の性質について調べてみましょう。

課題1 段数 n と碁石の色の関係を説明しなさい。

課題2 $1 + 2 = 3$ 、 $2 + 3 = 5$ のように連続した2つの整数の和が奇数になることを説明しなさい。

課題3 連続する3つの整数の和はどんな整数になるか予想し文字を用いて説明しなさい。



課題1のポイント

n 段目は n 個、 $n+1$ 段目は $n+1$ 個並んでいることは、多くの生徒が理解できるはずです。しかし、段数と色の関係はどうなっているかという視点が欠けてしまいます。ここで場合分けの概念が必要になります。 n 段目が白の場合は、 n はどんな数になるかと問うことにより、 n が奇数なら碁石は白、偶数なら黒というように、 n を場合に分けて考えることが必要になることに気付かせることが大切です。

課題2のポイント

生徒に説明させるときには、図を用いて説明させることから始めます。具体的な数を使って、 $2 + 3 = 5$ 、 $4 + 5 = 7$ などから連続する整数の和は奇数になることの予想はつくはずです。この予想からすぐに文字の利用に入らず、図を用いて理解させ、それから、文字を用いて説明させるような学習の流れをとります。

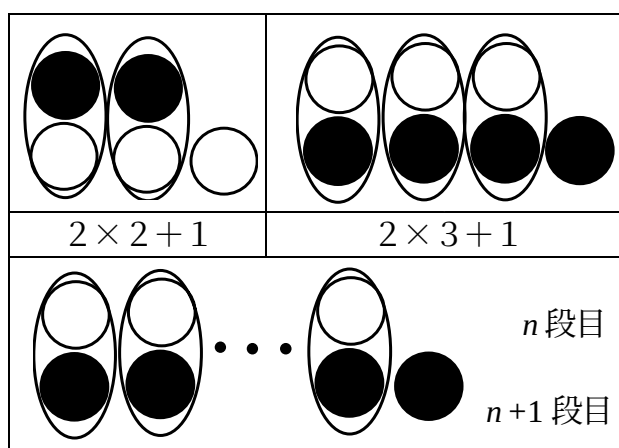
図を用いて説明させる場合には、右の図のように、2のまとまりを意識させることが大切です。そうすることにより、2のまとまりが n 個あることから $2n+1$ が奇数であることを理解させます。

また、 n 段目と $n+1$ 段目の碁石の個数を文字式で表現させ、考えさせ、二つとも同じ意味をもつことを理解させます。

このような活動を通して、文字式を使うことで、考え方が明確に表現されたり一般化され、文字式の有用性を実感させることが大切です。

課題3のポイント

課題2が理解できたことで終わりにせず、その考えを利用して、自分で答えを導く成就感を味あわせることが大切です。



2 拡張された数について豊かな感覚を育てる指導の工夫

3年 平方根

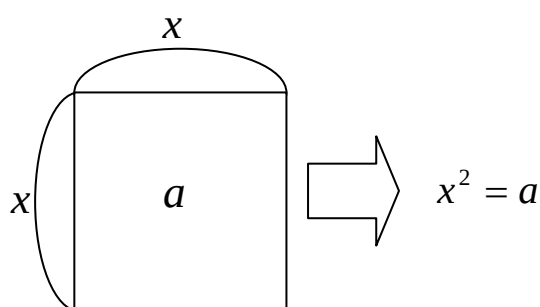
「平方根の導入」

指導上の課題

中学校における数の指導は、その範囲の拡張が中心です。第1学年で扱う正負の数では、現実世界と接点があるため比較的理解しやすい内容です。しかし、 $x^2 = a$ における a の平方根は1次方程式の解のように有理数で表せない数だけに、数としてイメージしにくく四則演算が十分に理解できません。

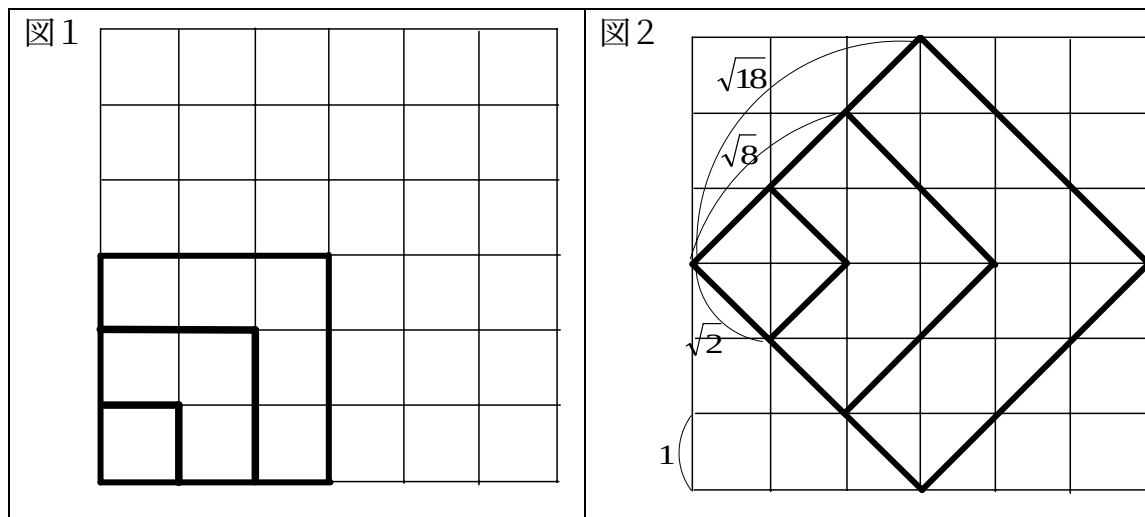
授業改善のポイント

x を正方形の一辺、 a を面積と考えて、 a の正の平方根が正方形の一辺であるとしてとらえるなど、図形を利用した指導法が考えられます。また、より具体的にするために長さとしてイメージされる正の平方根 $\sqrt{2}$ を、コンパスと定規で実測させてみたり、電卓で近似値を求めさせたりする活動も有効です。



① 平方根の近似値を実感させる学習活動

生徒は、面積の値が1、4、9の正方形はすぐに作図することができます。そこで、図1のように1辺が長さ1cmの方眼用紙に面積が、2、8、18になる正方形を作図させる課題を与えます。



【指導のポイント】

「 $\sqrt{2}$ は小数で表すことはできるのかな？」
「面積が2の正方形ができるから、その1辺の長さは測れるはずだね。」
など、生徒の好奇心を高める発問をすることが大切です。



課題提示例 図2から、 $\sqrt{2}$ と $\sqrt{8}$ 、 $\sqrt{18}$ の関係について調べてみましょう。

正方形ができた
らコンパスや定規
で実測させ、 $\sqrt{2}$
の近似値を求めさ
せてみましょう。
また、電卓を用い
て求めさせる活動
を取り入れてみま

図2から

$$\sqrt{2} \times 2 = \sqrt{8} = \sqrt{2 \times 2 \times 2}$$

$$\sqrt{2} \times 3 = \sqrt{18} = \sqrt{2 \times 3 \times 3}$$

$$\vdots \quad \quad \quad \vdots$$

$$\sqrt{2} \times n = \sqrt{2 \times n \times n}$$

右の計算から

$$n = \sqrt{n \times n}$$

すなわち

$$\sqrt{n^2} = n$$

まで考えることができると、無理数
についての理解が深まるでしょう。

しょう。電卓では、生徒が興ずるままにキーを押して $\sqrt{2}$ が1.414213などと求め、2乗しても2にならないこと、すなわち、小数では2乗して2になる数がないことに気付くのです。

また、図2を示すことで面積が2、8、18の正方形ができることが分かります。しかし、それまでに2乗して2、8になる数を学習していません。そこで、新しい数「平方根」を定義することの意味を理解させると効果的です。図2を用いて平方根の性質についての理解を深めることができます。

② 拡張された数の大小関係について理解を深める学習活動

数が拡張されることにともなって、小学校から学習してきた大小・相等関係がどのように変化したかを明らかにしていくことが大切です。

平成17年1月に実施された「特定課題に関する算数・数学調査問題」では、下記のような問題1が出題されていました。平方根の大小関係を問う問題です。単純に「 $a > b$ ならば $\sqrt{a} > \sqrt{b}$ 」を覚えていればできる問題ではなく、平方根の性質を十分理解し活用する力がついていないとできない問題です。無理数の導入段階で、 $\sqrt{2}$ の値を近似的に求めさせる場面を設定し、今までの数と結びつけて新しい数の概念を形成することや、大小を比べるときに数直線や図形と関連させながら指導していくことが望まれます。

問題1 $1^2 < (\sqrt{2})^2 < 2^2$ だから、 $\sqrt{2}$ は1と2の間にあることが分かります。
 この考えを使って、 $\sqrt{18}$ を の中に数直線上に●を使って表しなさい。



反応率 中学3年 52.3%

また、問題2のように、なぜそのように考えたか、理由を書かせる問題もみられます。生徒たちが学習した知識や考え方を活用することができていない状況がみられます。事象の中に潜む関係や根拠を探ったり、それを分かりやすく説明したりする活動を設定することにより、数学的な見方や考え方を育成する必要があると考えられます。そのためには、授業では単に答えを求めるのではなく、なぜそうなったのか、なぜそう考えたのかを、書かせたり発表させたりする授業展開の工夫が求められます。また、定期テストにおいてもこのような形式の問題を出題していくことが大切です。

【指導のポイント】

「なぜそのようになるか、考え方をノートに書いてみましょう。」
 「どのようにして求めたのか発表してください。」
 など、生徒の考え方をまとめさせる指示をすることが大切です。



問題2 坂本さんは、 $\sqrt{2} + \sqrt{18}$ の値はどれくらいになるか調べています。

坂本さんの説明

$\sqrt{2}$ は、 $1^2 < (\sqrt{2})^2 < 2^2$ であるので、 $1 < \sqrt{2} < 2$ である。

また、 $\sqrt{18}$ は、 $4^2 < (\sqrt{18})^2 < 5^2$ であるので、 $4 < \sqrt{18} < 5$ である。

したがって、 $1 < \sqrt{2} < 2 \quad \dots \textcircled{1}$

$4 < \sqrt{18} < 5 \quad \dots \textcircled{2}$

①と②から

$\sqrt{2} + \sqrt{18}$ の値は、5より大きく7より小さい

坂本さんの説明では、 $\sqrt{2} + \sqrt{18}$ の値が6より大きいかわかりませんが、工夫することにより6より大きいかわかりか小さいかわかります。

$\sqrt{2} + \sqrt{18}$ の値が6より大きいかわかりか小さいかをア、イの中から1つ選び の中のその記号を○で囲みなさい。

またその理由を の中に書きなさい。

ア $\sqrt{2} + \sqrt{18}$ の値は6よりも小さい

イ $\sqrt{2} + \sqrt{18}$ の値は6よりも大きい

ア	イ	(1つを○で囲む)
理由		

反応率 中学3年 27.4%

III 日常の事象を数学的に考え、数学的に解釈する指導の充実

意図的に現実の生活や社会とのつながりを意識した授業の展開をしてみましょう。今の生徒は、社会における現象や問題を数学的に取り扱う力が十分に育っているとはいえません。これからは、社会の中から問題を明らかにするためにも、数学的な対象として見る力や、変数を見いだす力、数学的に処理する力、得られた解を数学的に考える力の育成が望まれます。

1 抽象化された問題から、現実的な問題を考える指導の工夫

3年 相似の利用

「相似の利用」

指導上の課題

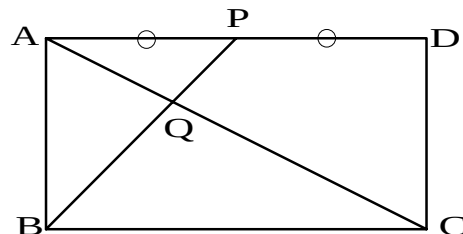
中学校における数学の指導は、小学校に比べ生活に身近な教材が少なくなり、生徒の興味・関心が低くなる傾向があります。また、日常の事象に対して、数学的に考察する態度の育成が十分でないこともあげられます。数学の問題の中にも、日常生活の問題を抽象化したものがあることを十分理解し、それを日常の生活で役立てていく力を育成することが必要です。

授業改善のポイント

数学の問題では、事象を抽象的に扱うことになります。生徒たちに数学の有用感をもたせるためにも、抽象的な問題を現実的な世界から見直すことによって、新鮮な、そして生徒にとって身近な問題として捉えさせましょう。少しでも身近で現実的な素材を教材化し、数学が現実場面で利用できていることを実感させることが大切です。

課題

右の図の長方形 ABCD で
 $AP=DP$
であるとき、
 $AQ:AC=1:3$
であることを証明しなさい。



このままでも相似の問題として成立しますが、生徒の立場にしてみれば、日常生活とかなりかけ離れたものになっています。

【指導のポイント】

「角の三等分はできないけれど、線分を正確に三等分する方法はあるのかな？」

「A 4 の紙の対角線を三等分して、きれいに折るにはどうしたらよいでしょうか？」

などと、発問してはどうでしょうか。



この課題を、「A 4 の紙の対角線を三等分してきれいに折るにはどうしたらよいでしょうか？」という課題にして、生徒一人一人に A 4 の紙を配り、実際に折らせる作業から授業を始めてはいかがでしょうか。「三等分はなかなかできないぞ」と感じる生徒は多いはず

です。実際に折らせてみると折り目がたくさんつき、理解しにくくなります。

また、正解にたどり着いた生徒に折り方を説明させたりすることで、いくつかの方法でできることを確認し、一番簡潔な方法を考えさせましょう。実際に折らずに考えさせ、相似という概念を使うと簡潔かつ明快に説明できることに気付かせましょう。そうすることで、現実場面で数学の考えを活用することのよさを実感させることができます。

2 現実的な問題から、抽象化された問題を考える指導の工夫

3年 関数

「2次関数の応用～理想化が難しい資料の関数～」

指導上の課題

関数関係は日常に多くみられます。水槽の水の深さと時間、釘の重さと本数、紙の厚みと枚数などの教材があります。これらの教材はモデル化され、生徒が関数的な見方や考え方を活用できるよう工夫されています。しかし、現実的にはモデル化されにくい問題が多くあります。ここでは、生徒の関数への興味・関心を高めるためにも現実的な問題をグラフや表を活用し、実社会で大切な関数的な考え方ができるようにしていくことが課題です。

授業改善のポイント

生徒が日常的な事象を数学的に処理するうえで、関数的な見方や考え方を活用できる場面を設定することが大切です。多くの場合、理想化された素材を扱うため生徒の興味・関心が高まりません。発展課題にはなりますが、この課題のように、理想化が難しい問題においても、これまでの関数の学習を通して学んだ「表やグラフに表すこと」が有効な手段であることに、生徒が気付く機会を設定することが大切です。

課題

右の表は気温と虫の発生関係を示しています。
40℃、50℃のときの発生数を予想してみましょう。

準備 パソコン、プロジェクタ、ワークシート
グラフ作成ソフトまたはグラフ電卓

気温℃	虫の発生数(匹)
0	20
10	620
20	
30	
40	
50	

この課題は、中学生段階では式化することは難しく、その必要もありません。この課題で大切なことは、この資料に対して数学的な考え方をどのように使うか、すなわち資料に対する取組の態度やグラフを用いて問題を解決しようとする姿勢を評価したいものです。

関数的な見方や考え方をを用いる場面

気温が 40℃と 50℃のときの虫の発生を予想する場面を中心に学習を進めます。資料では、0℃と 10℃のときのデータしか与えられていないので、これでは予想するのが難しいことを押さえて、さらに 20℃、30℃のときの虫の発生数を示します。ここで、気温と虫の発生数にはどのような関係があるかを考えさせます。

グラフ電卓の活用

グラフ電卓がある場合には、データを入力し、グラフの概形を描き、それをもとに考察させます。また、パソコンを用いて回帰グラフを作成させてもよいでしょう。

気温℃	虫の発生数(匹)
0	20
10	620
20	950
30	920
40	670
50	75

IV 具体の評価規準の共有化を活かした指導の充実

指導上の課題

目標に準拠した評価（いわゆる絶対評価）は、一人一人に対する評価が適切に行えるという長所がある反面、教師の主観に左右されやすいという短所をもっています。評価の信頼性を高めることは、いかにこの短所を克服するかにかかっているといえます。そのためには明確な評価規準や評価方法が必要であり、それを作成し、評価を実施する教師の共通理解を図ることが大きな課題です。

1 評価資料の多様化と数値化の工夫

多種多様な評価資料・情報から生徒の学習の実現状況を評価することが望まれています。評価規準、評価資料、具体の評価規準が、それぞれ1対1に対応するよう評価計画表を作成します。目標準拠の評価を進めるためには、この考えに基づいた評価表の作成が必要になります。

目標準拠の評価を行うには、達成目標として設定された評価規準に対する実現状況を判断するための具体の評価規準が必要になります。具体の評価規準とは、生徒の学習の実現状況がどのような場合にAと評価するのか、B、Cと評価するのかといった判断基準のことをさします。そして、この判断基準をあらかじめ設定し、授業を行うことが望まれます。つまり、評価規準と評価資料と具体の評価規準を3点セットとして考えて評価を行います。

評価のための資料

評価のための資料には、次のようなものがあります。

- ・ 観察による資料・・・日々の生徒の学習において教師によって集められる情報
- ・ 作業実績・・・生徒の学習した実績を示すことのできる製作物からなるもの
(生徒のノートやワークシート、自己評価表)
- ・ ペーパーテスト・・・ある特定の時間と場所において生徒の目標の達成を測定したもの
(授業の確認テスト、単元テスト、中間・期末テスト)

評価資料・情報からの数値化の工夫

生徒の学力形成をまるごととらえるためには、多種多様な評価資料・情報を活用した場合、どのように評価の客観性や妥当性を実現していくかが問題になります。問題解決の一つの方法として、評価資料・情報を基に数値化をするという方法があります。

数値化はテストによって点数をつけるものばかりではありません。数学の授業で生徒が記入したノートやワークブック、自己評価表等を、教師の期待する成果であればA、B、Cと評価することが可能です。そして、それぞれを3、2、1と数値化することも考えられます。

このように数値化する要領をあらかじめ定めておけば、絶対評価をするにしても、教師の勘や印象に頼るのとは違い、判断の根拠が明確になります。

そのためにも、単元指導計画を立案する際には、いかなる評価資料・情報を活用し、いつ、どの場面で、いずれの評価規準によって、生徒の学習状況を評価し、どのような場合にA、B、Cと判断するのかを示した評価計画をあらかじめ作成することが大切になります。

2 具体の評価規準の共有化の工夫

3年 2次方程式

「2次方程式の指導における評価計画表の工夫」

ここでは、2次方程式の評価計画表を例にして、具体の評価規準の共有化の工夫について考えます。

2次方程式の例

学習活動	評価 規準	学習活動にお ける評価規準	評価 資料	具体的評価規準		
				A (3)	B (2)	C (1)
1 2次方程式や その解の意味、 2次方程式を解 くことの意味を 理解する。	知識 理解	2次方程式や その解の意味、 2次方程式を 解くことの意 味を理解する。	小 テ ス ト	2次方程式に 関わる用語、2 次方程式にあ てはまる解の いずれにも正 解している。	2次方程式に 関わる用語、2 次方程式にあ てはまる解の いずれかに正 解している	2次方程式 関わる用語、 2次方程式 にあてはま る解のいず れも不正解 である。
2 平方根の考え	表現	平方根の考え	チ ャ ッ	2次方程式の	2次方程式の	2次方程式

方を用いて簡単な2次方程式を解く。	処理	方を用いて2次方程式を解くことができる。	ク テ ス ト 1	問題を平方根の考え方を用いて 80%以上正解している。	問題を解くことができ、60～79%正解している。	の問題の正解率が 60%未満である。
3 チェックテストの習熟度を把握し、学習の計画を立てる。	関心 意欲 態度	2次方程式やその解を求めようとする。	自 己 評 価 カ ー ド の 学 習 内 容 学 習 計 画 の 欄	カードに自己の学習目標に沿った独自性と時間的な計画性を併せ持った学習計画を立てている。	学習の手引きを参考に、自己の学習目標に沿った独自の学習計画を立てている。	学習の手引きを使って標準的な学習計画を立てている。
6 確認テスト	見方 考え 方	問題解決の場面で平方根を求めるか、因数分解を利用するか見分け、適切に判断し、2次方程式を用いることができる。	確 認 テ ス ト 1	問題に応じた2次方程式の解法を用いて、正答率が 80%以上である。	因数分解を利用して2次方程式を解いており、正答率が 60～79%である。	2次方程式を解くのに時間がかかり、問題の正解率が 60%未満である。

(「ループリックを活用した授業づくりと評価」教育開発研究所＜全3巻＞より一部改訂)

具体の評価規準作成の要領

- ・ 具体の評価規準は「・・・考えることができる。」のように、その内容は一つにする。「・・・考えたり、・・・発表したりすることができる。」のように、複数の内容を一括して表現しないようにする。
- ・ 具体の評価規準ABCの記述の仕方は、「・・・している。」「・・・記述している。」「・・・書いている。」などのように事實的・行動的表記にする。
- ・ ABCの記述において、抽象的な形容詞(「わかりやすく」「意欲的に」「積極的に」)などを使用しないように注意する。
- ・ 事實的・行動的な表記をするなかで、生徒たちの活動の質を評価できるように工夫する。
- ・ ABCのすべての具体の評価規準を設定する。また、Cについては、Bに上げるための手だてを記入することも大切である。

自己評価と具体の評価規準の公開

生徒の自己評価には個人差があり、厳しく評価したり、甘く評価したりすることがあります。そこで、教師と生徒との評価に差があると予想される「関心・意欲・態度」について、具体の評価規準を生徒に公開することで、評価の妥当性が向上すると考えられます。また、生徒自身が目標を明確にして学習に取り組むことが期待されます。

チェックテストの共通理解

評価資料にペーパーテストを使うときは、指導に当たる教師の共通理解のもとに問題を作成することが必要になります。「2 平方根の考え方をを用いて簡単な2次方程式を解く」の評価問題はどのようなものがよいでしょうか。

「ルーブリックを活用した授業づくりと評価」の中で述べられているように、具体的評価基準を、Aを正答率 80%以上、Bを正答率 60～79%、Cを 60%未満と設定したとき、チェックテスト1とチェックテスト1-1ではどちらが評価問題としてよいか教科会議等で十分話し合うことが大切です。みんなで評価問題を作ることで、お互いの評価の判断基準が共有され、ねらいの明確な授業が可能となります。こうした作業を繰り返すことにより、より客観的で信頼される評価活動が行うことができます。

チェックテスト1

- (1) $x^2 = 5$
- (2) $x^2 = 4$
- (3) $2x^2 = 18$
- (4) $x^2 - 6 = 10$
- (5) $3x^2 + 4 = 16$

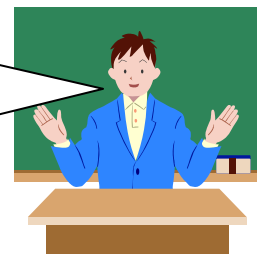
チェックテスト1-1

- (1) $x^2 = 9$
- (2) $x^2 = 8$
- (3) $2x^2 - 2 = 16$
- (4) $2x^2 - 6 = 10$
- (5) $(x + 4)^2 = 12$

【指導のポイント】

教師が、具体的評価基準と評価問題を授業前に十分理解できていれば、授業のねらいも明確になり自信をもって授業に臨めます。

「今日は平方根の考えを利用して、2次方程式の解き方を学習します。」



平成 18 年度 研究委員会（中学校・数学科）

総 括	栃木県総合教育センター	所 長	五味田謙一
研究委員長	同	研究調査部 部 長	江部 信夫
研究副委員長	同	研究調査部 部長補佐	杉田 知之
委 員	河内教育事務所	副 主 幹	小林 智
同	塩谷教育事務所	副 主 幹	坂本美知夫
同	足利市教育委員会	指導主事	新井 啓永
同	学校教育課	指導主事	藤田 尚徳
同	栃木県総合教育センター	研 修 部 副 主 幹	田上 富男
同	同	研究調査部 副 主 幹	小口 公正
事 務 局	栃木県総合教育センター	研究調査部 副 主 幹	矢口 真一
同	同	研究調査部 指導主事	小川 順子

平成 18 年度 栃木の子どもの学力向上を図る学習指導プラン 確かな学力を育むために 【中学校・数学科】

発 行 平成 19 年 1 月

栃木県総合教育センター 研究調査部

〒320-0002 栃木県宇都宮市瓦谷町 1070

TEL 028-665-7204 FAX 028-665-7303

URL <http://www.tochigi-c.ed.jp>

栃木の子どもの
学力向上を図る
学習指導プラン
【中・数学科】



いきいき栃木っ子3あい運動
ー学びあい 喜びあい はげましあおうー