

佐賀っ子学力向上プラン

- 学習状況調査の結果を踏まえて -

中学校数学科編



まえがき

子どもたちの学びの環境が大きく変化する現在，各学校では確かな学力の定着と，子どもたち一人一人の豊かな人間性をはぐくむ教育の充実が求められています。

そのような中，佐賀県教育委員会では，基礎学力の定着度や学習意欲等を把握し，指導方法の改善・充実を図るための有効な資料を得るため，平成16年度に小学校第6学年から中学校第3学年までの児童生徒を対象として，学習状況調査を行いました。

その調査結果から，小学校は全国の平均通過率とほぼ同程度，中学校は全国平均より高い傾向が見られました。また，前回（平成14年度）調査の同一問題における平均通過率と比較して，各教科とも同等もしくは5ポイント以上，上回るという結果でした。

しかしながら，小中学校ともに，自分の考えを書いたり，資料を読み取ったりする問題の通過率が低いという傾向が見られ，考える力や表現する力がやや不足しているなどの問題点も明らかになりました。変化の激しい今後の社会を生き抜いていくために必要な「自ら学び，自ら考える力」「問題解決能力」などの基礎となる「思考力・判断力」における課題が見えたとも言えます。

そこで，教育センターにおいても，これらの課題を解決し，本県児童生徒の基礎学力向上に資するために，「プロジェクト研究事業」の一つとして，「基礎学力の向上研究委員会」を立ち上げ，指導方法改善の研究に取り組んでまいりました。具体的には，小・中学校の国語科，社会科，算数・数学科，理科，英語科の学習状況調査結果を分析，考察し，課題の見られる内容領域に絞って，その具体的指導方法を探りました。委員として委嘱した小中学校の先生方と教育センター所員で研究委員会を組織し，理論と実践の両面から研究してきたことをまとめたものが，この「佐賀っ子学力向上プラン」です。

これらの研究の成果が，今後，各学校の授業実践の中で活用され，本県児童生徒の学力向上に役立てられることを願ってやみません。

最後になりましたが，本研究を進めるに当たって，多くの学校や関係機関に多大なご協力をいただきましたことに厚くお礼申し上げます。

平成18年3月

佐賀県教育センター所長 宮崎 正則

目次

はじめに	- 平成 16 年度の学習状況調査 (中学校数学) の結果から -	1
第 1 章	習熟度別少人数指導の進め方	2
1	研究についての基本的な考え方	2
2	習熟度別少人数指導のよさ	2
3	習熟度別少人数指導を取り入れる際の配慮事項	2
4	習熟度別少人数指導のポイント	3
第 2 章	習熟度別少人数指導における指導方法・内容の工夫	6
1	正の数・負の数	6
2	文字の式	7
3	方程式	7
4	比例と反比例	9
5	平面図形	10
6	空間図形	11
第 3 章	習熟度別少人数指導の実践例	12
1	第 1 学年「方程式」パターン A	12
2	第 1 学年「比例と反比例」パターン B	17
3	第 3 学年「関数 $y = ax^2$ 」パターン C	23
第 4 章	研究のまとめ	28

はじめに

- 平成 16 年度の学習状況調査（中学校数学）の結果から -

中学校数学では、平成 14 年度と同一の問題は、すべて通過率が上回っていました。また、「数と式」の領域においては第 1, 第 2 学年ともにほとんどの問題で、全国通過率を 5 ポイント以上、上回っています。これは各学校の学力向上の取組の成果であると思われます。しかし、領域別に見ると、全国通過率より 5 ポイント以上下回っている問題は、「図形」領域と「数量関係」領域の問題がほとんどでした。また、全国の結果からも改善の方向の一つとして、数量関係や図形の性質などを考察し、見いだしたことを根拠をもって表現させる指導の充実が挙げられています。本県においても同様な手立てが必要であると考えます。

具体的に通過率の低かった問題を分析してみると、図 1 のように思考力や表現力を問う記述式の問題を苦手とする傾向が見られます。また、図形に関しては正四角錐の表面積を求める問題と角の二等分線を作図する問題の通過率も低くなっています。これらは教科書にも必ず出題されている基本的な図形の問題です。

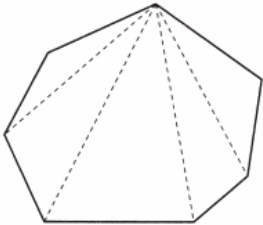
反比例の関係を示す（第 1 学年）	多角形の内角の和（第 2 学年）
<p>面積が 30 cm^2 の長方形を作るとき、縦の長さを変えると、それともなって横の長さも変わります。縦の長さを $x \text{ cm}$ としたときの横の長さを y とします。x と y の間にはどんな関係がありますか。</p> <p>下のア、イ、ウの中から 1 つ選んで、その関係が成り立つ理由を書きなさい。</p> <p>ア 比例の関係 イ 反比例の関係 ウ 比例でも反比例でもない関係</p>	<p>和夫さんは、政美さんと異なる考え方も求められると言って、下のような図をかきました。和夫さんのかいた図を使って、七角形の内角の和を求める考え方と式をかきなさい。</p> 

図 1 本県が全国の通過率を 5 ポイント以上、下回った主な問題

課題：思考力や表現力を問う記述式の問題の通過率が低い。

そこで、

基礎学力の確実な定着と思考力・表現力を育成するために、少人数指導の進め方に焦点を絞りました。具体的には、

- 提案 1：指導形態及び指導方法の工夫による完全習得学習の進め方を提案します。
- 提案 2：習熟度別少人数指導の授業をする上での留意点や実践事例を提案します。
- 提案 3：習熟度別別コースごとに指導方法・内容の工夫を提案します。

第1章 習熟度別少人数指導の進め方

1 研究についての基本的な考え方

本研究では、習熟度別少人数指導とは「学習内容の習熟の程度に応じたグループを編成し、それぞれのレベルに合わせた教材を用いて、指導過程などの工夫を施して指導を行う方法」と考えました。ただし、形式的に習熟度別少人数指導を取り入れ、グループを編成し、今までの指導と何ら変わらない指導法で授業をしても思った程の効果は望めません。それぞれのレベルに応じたきめ細やかな指導の一つとして、必要な場合に習熟度別少人数指導という手法を取り入れることが大切です。

そこで、習熟度別少人数指導のよさを十分認識した上で、それぞれのグループ別に「学習課題の工夫」「提示の仕方の工夫」「学習展開の工夫」「指導重点ポイントの工夫」「話合いのさせ方の工夫」をすることで、初めて習熟度別少人数指導のよさが生かさせると考えました。



習熟度別少人数指導ってどんな指導法？

2 習熟度別少人数指導のよさ

(1) 個に応じたきめ細やかな指導ができる

生徒一人一人の習熟の程度に応じて、よりきめ細やかな指導ができ、その結果、つまずきの解決を図ることができます。また、「分かった」という満足感や解決できたという達成感、やればできるという自信がもてるようになり、生徒の確かな学力を保障することができます。

(2) 主体的な学習をすることができる

学習グループは、形成的評価によって明らかになった自らの課題や学習目標に基づいて生徒自身に判断させ、決定させるので、生徒の自己評価能力を育てることになります。また、選択したグループの内容が自分に合っていないと判断したときは、グループ変更をすることができるようにしておけば課題の解決に向けた学習を行うことができ、生徒が主体的に学習することが可能になります。

(3) 教材や指導の工夫ができる

習熟の程度など様々な個人差に応じた対応をするため、教材や指導をよりきめ細かく工夫することができます。また、このことが生徒の学習意欲の向上を促し、学習効果を上げることが期待できます。

3 習熟度別少人数指導を取り入れる際の配慮事項

(1) 生徒に対して

ア ガイダンスの充実

生徒が優越感や劣等感をもたないようにするために、ガイダンスで「習熟度別学習とは自己課題を解決するための学習であり、学習を通してどのように解決したのかなど、学習方法を身に付ける自分のための学習である」という学習の目的を明確に伝える必要があります。

イ 教材の準備

つまづきが解決し、学習の仕方が分かり始めたらさらに次の段階へと挑戦したくなるように、全グループのプリントと模範解答を用意して持ち帰らせた方がよいでしょう。



他のグループのプリントももらえるの？

ウ 学習指導

多くの意見を交流できるように、様々な考えを出し合う場や時間を工夫するなどの配慮が必要です。その際、意見が出にくくなるのでは意味がありませんので、「話し合う内容」をきちんと示し、「なぜ、そのような考えになったのかを友達に説明しましょう」など、具体的に指示を示すことが大切になります。

(2) 保護者に対して

ア 説明責任を果たす

習熟度別少人数指導の理解を得るために、習熟度別指導の目的やコースごとの学習内容について、年度当初の保護者会で説明をする必要があります。その際、どのコースも教科書中心の学習で、進度の差異はあっても基本的な学習内容は同じであることを説明することが大切です。

習熟度別少人数指導だと学習に集中できるんだね！



イ 学習グループの決定は保護者の同意も必要である

学習グループの選択決定の際には、希望調査用紙を家庭に持ち帰り、親と一緒に考えて決定してもよいとしておくと、学習内容と我が子の定着度も分かり、学習させたいグループ選択に親の希望も反映させることができます。

ウ 習熟度別少人数指導の授業を公開する

生徒自身が選択したグループで、自分に合った学習をしていることや、集中し分かる楽しさを味わいながら学習している姿を見せることで、単に能力別にグループ編成をしているのではないことを知らせることができます。

4 習熟度別少人数指導のポイント

(1) 単元に合った学習形態

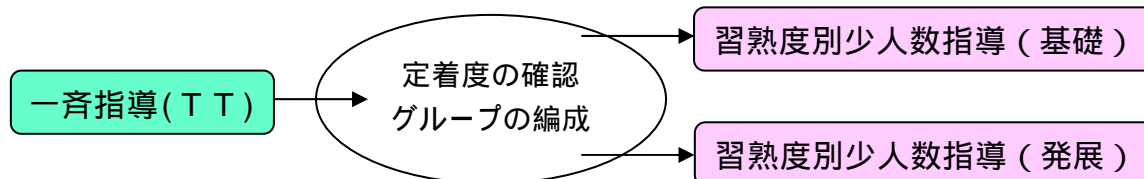
学習指導に際して、綿密な単元計画が必要であることは言うまでもありませんが、習熟度別少人数指導を取り入れる場合には特に重要です。単元を通して習熟度別少人数指導を取り入れた方が効果的な場合や、単元の導入・展開・終末等のある場面で取り入れる必要がある場合など、学習内容や実態に応じて、計画的に取り入れる必要があります。

また、コース分割の仕方については、学校・学級の実態に応じて工夫する必要があります。本研究では、次の3パターンの単元計画を考えました。

パターンA 1学級2分割で、単元の最初はTTで実施

単元の初めや1年生の1学期までは、一斉指導でティーム・ティーチングの形態で指導します。その後、単元の後半のまとめや練習問題をやる場面で、グループ分けをし、2人の教師で少人数指

導を行います。その際、生徒が主体的に学習を進められるように、コース選択について詳しいガイダンスを行った上で、生徒が自分に合ったコース選択ができるように支援をしていくことが大切です。その他、単元の途中から「課題別コース」や「興味・関心別コース」を設定して少人数指導を行うこともできるでしょう。



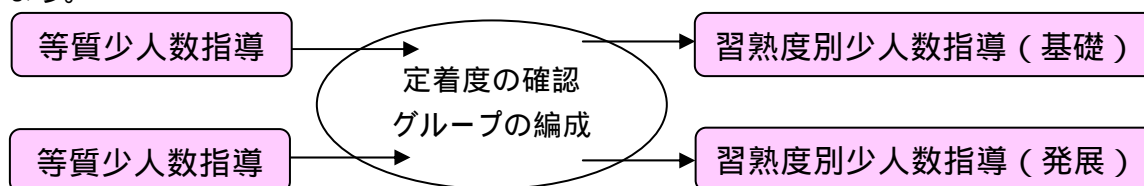
パターンAの活用例

第1学年の「文字の式」の単元までは、一斉指導で行います。その後「方程式」の単元に入る前に、自己診断テストを行い、基礎コースと発展コースの2コースの習熟度別グループに分け、指導を行います。

パターンB 1学級2分割で、単元の最初は等質少人数指導で実施

単元の前半は等質グループに分け、2人の教師で少人数指導を行い、後半のまとめや練習問題をやる場面で、再度グループ分けをし、2人の教師で少人数指導を行います。後半の習熟度別グループに分ける場面では、パターンAと同様ですが、前半の等質グループに分けるときはグループ内で、理解や習熟の程度がなるべく偏らないように編成することが大切です。

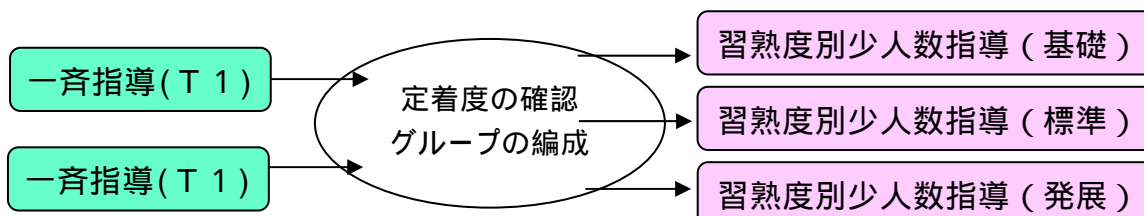
グループ編成は短時間でできるので、最初から少人数指導を行う場合は、このパターンがよいでしょう。



パターンBの活用例

第1学年の「方程式」の単元の中で、「方程式の解き方」までは、等質の少人数指導で行います。その後「方程式の利用」に入る前に、自己診断テストを行い、基礎コースと発展コースの2コースの習熟度別グループに分け、指導を行います。

パターンC 2学級3分割で、単元の最初は2クラスを一斉指導か等質少人数指導で実施



パターンCの活用例

第3学年の「二次方程式」の単元までは、一斉指導で行います。その後「関数 $y = ax^2$ 」の単元に入る前に、自己診断テストを行い、基礎コース・標準コース・発展コースの3コースの習熟度別グループに分け、指導を行います。基礎コース2・発展コース1というコース設定も可能です。生徒の実態に応じてコース編成をすることが可能です。

(2) 完全習得学習

すべての生徒が目標に到達できるように、習熟度別少人数指導において、完全習得学習を取り入れます。完全習得学習を目指すためには、次のような学習方法や教材が必要です。

ア グループ学習（学び合い学習）

学習の困難な点をグループで学び合うことによって、教える方も教えられる方もお互いに有効な場合があります。

イ 個別学習

生徒が学習上困難を感じている点を発見することができます。ただ、生徒が依存し続けることがない方法で学習の援助をする必要があります。

ウ コンピュータやシミュレーション



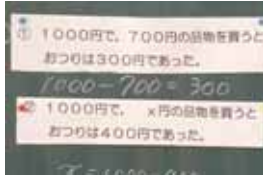
具体的な事例や明快な図、実験や簡単なシミュレーションなどを用いた具体的経験が有効な場合があります。学習が困難な生徒に対してそれらが役立つようであれば積極的に用いましょう。

完全習得学習とは

一斉学習の形態をとりながらも学習の途中に形成的評価を取り入れ、個人差に応じた個別指導を行い、すべての生徒を教育目標に到達させるように指導する学習方法

(3) 学習課題・指導方法の工夫

習熟の程度などの個人差に応じた学習課題・指導・評価を工夫することで、よりきめ細やかな指導と評価ができます。習熟度別少人数指導では、その単元及び1時間のねらいは同じですが、ねらいへの迫り方が違います。具体的には、学習課題をコース別に合ったものにし、提示の仕方も工夫し、授業の展開の中で重点を置く場所を変えます。また、学び合いの場を工夫をし、表現力の育成に結び付けていくことが大切です。本研究では、下表のような工夫を図りました。

コース	基礎コース	発展コース
教材の工夫	<ul style="list-style-type: none"> 導入部分での復習教材の取り入れ 具体物を使った教材 例)  コンピュータを用いたシミュレーション 	<ul style="list-style-type: none"> 発展的な学習内容の導入 半具体物を使った教材 例) 
指導の工夫	<ul style="list-style-type: none"> スモールステップの指導 例)  ヒントカードや図、表の利用 反復練習によるドリル学習 解答例の板書を見ながらの小テスト 	<ul style="list-style-type: none"> 課題の自力解決のための支援 多様な考えの比較、検討及び学び合う場面の設定 思考過程の説明場面の設定

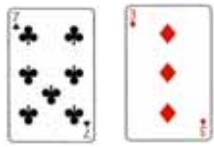

基礎コースでは，導入で復習教材を取り入れます。その時間にスムーズに学習に取り組むことができるように工夫したり，具体物などを取り入れた，より身近な教材となるようにしたりすることによって理解力の向上を図る必要があります。また，指導においては，ヒントカードや図，表などの利用や複雑な問題などは例題で確認するなどの段階的な指導が大切です。

発展コースでは，問題づくりなどの発展的な学習を取り入れたり，問題解決的な教材を工夫したりすることで，表現力と思考力の向上を図る必要があります。また，指導においては，自力解決を支援したり，一つの考えにとどまらず様々な考えを交流したりするなどの工夫も大切です。

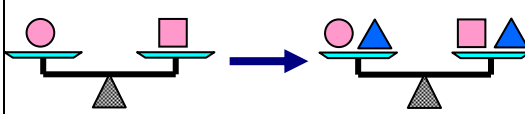
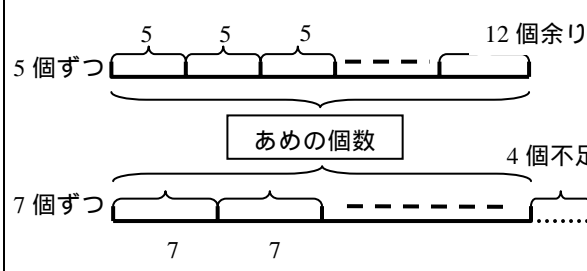

評価については，基本的には同じ規準で進めます。ただ，形成的評価としては，それぞれのコースに合った評価問題を作成し，指導に生かすことが大切です。

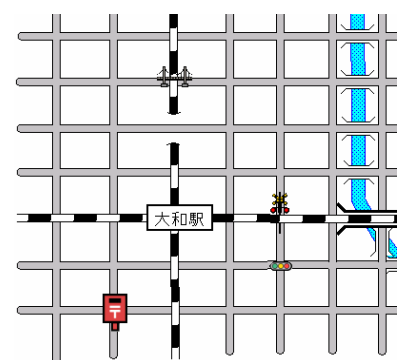
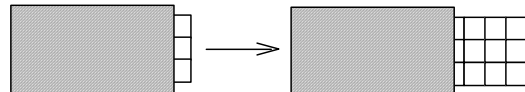
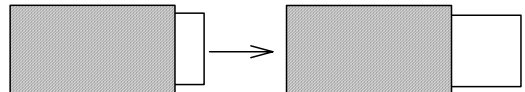


第2章 習熟度別少人数指導における指導方法・内容の工夫

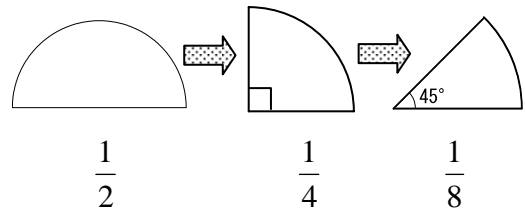
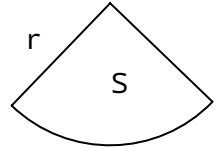
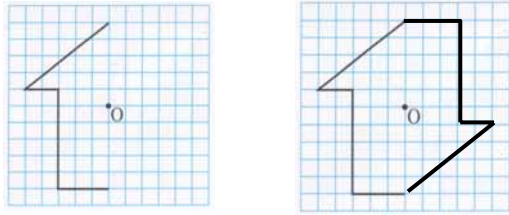
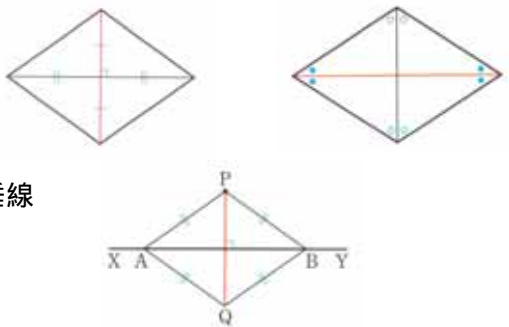
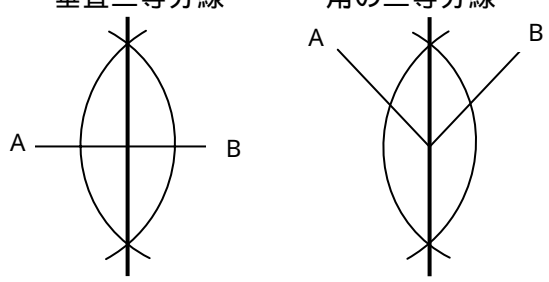
啓林館の教科書を基に作成しています。

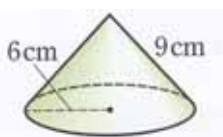
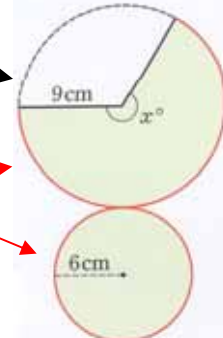


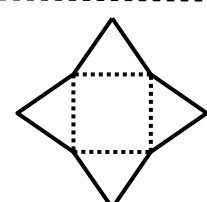
単元	基礎コース	発展コース
正 の 数 ・ 負 の 数	<p>2数の和の符号と絶対値</p> <p>(+) + (+) (-) + (-) (+) + (-) (-) + (+)</p> <p>以上4通りの場合をトランプを使って指導する。</p> <p>トランプの黒のカード(♣または♠)は正の数，赤のカード(♥または♦)は負の数を表すことにする。</p>  <p>♣7は+7点 ♦3は-3点 である。</p> <p>では，2枚のカードの合計は，</p> $7 + (-3) = + (7 - 3)$ <p style="text-align: center;">= 4</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">絶対値の大きい方の符号</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2数の絶対値の差</div> </div>	<p>3つ以上の数の加法・減法</p> $-3 + (-2) + 5 + (-7) + 9$ $= -3 - 2 + 5 - 7 + 9$ <p>の計算で，正の項の和と負の項の和をそれぞれ求めて計算する場面をトランプを使って説明させる。</p>  <p>♦3 ♥2 ♠5 ♥7 ♠9</p> $= -3 - 2 + 5 - 7 + 9$ $= -3 - 2 - 7 + 5 + 9$ $= -12 + 14$ $= 2$
	<p>同じ数の積</p> $2 \times 2 \times 2 = 2^3$ $-2 \times 2 \times 2 = -2^3$ $(-2) \times (-2) \times (-2) = (-2)^3$ <p>という指数を使った表し方の3パターンを板書し，違いを指導した後，教科書の例題1</p> <p>(1) $(-2)^4$ (2) -2^4</p> <p>を指導する。</p>	<p>同じ数の積</p> <p>教科書の例題1</p> <p>(1) $(-2)^4$ (2) -2^4</p> <p>を計算させてから，解説をする。</p> <p>発展問題として以下の3問を取り扱う。</p> <p>(3) $(-1)^3$ (4) -1^3 (5) $\left(-\frac{2}{5}\right)^2$</p>

単元	基礎コース	発展コース
文字の式	<p>数量を文字で表すこと</p> <p>ステップ1 (数の式)</p> <p>1個 80 円のりんご 5 個でいくらか。 80×5 (円)</p> <p>1 個 100 円, 120 円の場合も求めさせ, 100×5 (円), 120×5 (円)</p> <p>ステップ2 (言葉の式)</p> <p>具体的に数値を使った場合は, 式のどこが変わっているかを考えさせ, そこを言葉で表すようにする。</p> <p>りんご 1 個の値段 $\times 5$ (円)</p> <p>ステップ3 (の式)</p> <p>小学校で学習した内容(どう表していたか考えさせる)</p> <p>りんご 1 個が 円だったら式はどうなるか。 $\times 5$ (円)</p> <p>ステップ4 (文字の式)</p> <p>りんご 1 個が a 円だったら式はどうなるか。</p> <p>$a \times 5$ (円)</p>	<p>文字式の表し方</p> <p>小学校では, 百分率で学習しているので, 歩合については説明が必要だよ!</p> <p>$1\% \dots \frac{1}{100}$ $1 \text{ 割} \dots \frac{1}{10}$</p> <p>例6 割合の発展問題 定価 a 円の品物を, 定価の 20% 引き(2 割引)で買ったときの代金を表す式を書きなさい。</p> <p>関係を表す式</p> <p>問1 発展問題 正の整数 a を 3 でわると, 商が b で余りが 1 になる。このときの数量関係を表しなさい。</p>
	<p>文字式の表し方</p> <p>文字式の表し方の約束として, $1 \times a = a$ と表すことを学習する。その前時に学習する下記の問題では, $1 \times b$ でも b でもよい。</p> <p>問2 次の数量を表す式を書きなさい。 (1) 10 円硬貨 a 枚と 1 円硬貨 b 枚を合わせた金額</p> <p>10 円硬貨 a 枚 $\dots 10 \times a$ (円) 1 円硬貨 b 枚 $\dots b$ (円)</p> <hr/> <p>合わせて $\dots 10 \times a + b$ (円)</p>	<p>文字式の計算</p> <p>発展問題として, 下記の問題を取り扱ってもよい。 $\frac{x+3}{2} - \frac{x-2}{3}$</p> <p>その際, $\frac{3}{2} - \frac{2}{3}$ の計算の通分の仕方を復習する。</p> <p>中2で初めて $\frac{2x+y}{3} - \frac{x-5y}{6}$ を通分して計算する問題が出てくるよ!</p>
方程式	<p>等式の性質と方程式</p> <p>等式の性質を見つける際には, 天秤の絵を用いて, 具体的なイメージをもって理解させるようにする。</p>	<p>方程式の利用</p> <p>例題2の問題(未知数を変えて, 多様な考えを引き出す)</p> <p>何人かの生徒で, あめを同じ数ずつ分けます。5 個ずつ分けると 12 個余り, 7 個ずつ分けると 4 個足りません。</p>

単元	基礎コース	発展コース
方程式	<p>例 ○と□ がつり合っている天びんの両方に同じ重さの ▲ をのせる。</p>  <p>方程式の利用</p> <p>例題2の問題（線分図を使って、等しい関係を表す）</p>  <p>話しあってみよう (P81)</p> <p>問題6</p> <p>方程式 $3x - 2 = 10$ と同じ解をもつ方程式を、次の(ア) ~ (エ)の中から選びなさい。どのようにして選んだか、説明しなさい。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>(ア) $3x - 10 = 2$ (イ) $3x + 10 = -2$</p> <p>(ウ) $3x = 10 + 2$ (エ) $3x + 10 = -2$</p> </div> <p>【指導のポイント】</p> <p>(ア) ~ (エ) 4つの方程式を全部解いて $3x - 2 = 10$ の解と同じかどうか調べた後、解がなくても分かる方法がないか考えさせる。</p>	<p>はじめにあったあめの個数を求めなさい。</p> <p>発展1：生徒の人数を x として方程式をつくる。</p> <p>発展2：あめの個数を x として方程式をつくる。</p> <p>3章の章末問題の追加問題</p> <p>クラス会の費用を集めるのに、1人500円ずつ集めると1000円余り、1人450円ずつ集めると600円不足します。クラス会に参加する予定の人数を求めなさい。</p> <div style="border: 1px solid lightblue; border-radius: 50%; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>この問題は、前の教科書に載っていた問題だよ！</p> </div> <p>話しあってみよう (P81)</p> <p>問題6</p> <p>(ア) ~ (エ) の4つの方程式を全部解いて考える方法</p> <p>$x = 4$ を代入する方法</p> <p>$3x = 10 + 2$ の形に変形して考える方法など、様々な方法を生徒自身に考えさせ、言葉で説明させる。</p> <div style="border: 1px solid lightblue; border-radius: 50%; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>表現力や思考力を育成するためにもこの問題は大切です。</p> </div>
比例と反比例	<p>変域</p> <p>変域の表し方は、表現の仕方も含めて表にまとめる。</p> <div style="border: 1px solid lightblue; border-radius: 50%; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>不等号の記号 < やは中学校で初めて習うんだよね！</p> </div> 	<p>座標</p> <p>点の位置を (x, y) で表すことのよさを感じる活動を取り入れる。方眼状の町並みなどの日常的な例を取り上げ、位置をいろいろな表現で表す活動を取り入れる。そして、その活動の中から簡単に数字で位置を表すきまりを考えさせることで、(x, y) で表すことのよさを感じさせる。</p>

単元	基礎コース	発展コース										
比例と反比例	<table border="1"> <tr> <td>$x > 0$</td> <td>xは0より大きい (0は含まない)</td> </tr> <tr> <td>$x \geq 0$</td> <td>xは0以上 ($x > 0$または$x = 0$)</td> </tr> <tr> <td>$x < 5$</td> <td>xは5より小さい (5は含まない)</td> </tr> <tr> <td>$x \leq 5$</td> <td>xは5以下 ($x < 5$または$x = 5$)</td> </tr> <tr> <td>$0 \leq x \leq 5$</td> <td>xは0以上5以下</td> </tr> </table>	$x > 0$	x は0より大きい (0は含まない)	$x \geq 0$	x は0以上 ($x > 0$ または $x = 0$)	$x < 5$	x は5より小さい (5は含まない)	$x \leq 5$	x は5以下 ($x < 5$ または $x = 5$)	$0 \leq x \leq 5$	x は0以上5以下	<p>課題</p> <p>ポストの位置を簡単に表すには、どうしたらよいでしょう。</p> 
	$x > 0$	x は0より大きい (0は含まない)										
$x \geq 0$	x は0以上 ($x > 0$ または $x = 0$)											
$x < 5$	x は5より小さい (5は含まない)											
$x \leq 5$	x は5以下 ($x < 5$ または $x = 5$)											
$0 \leq x \leq 5$	x は0以上5以下											
<p>比例の式</p> <p>基礎コースでは、マス目をかいている色画用紙を隠しておいて、それを少しずつ見ていく中で、長方形の横の長さが変化すると、何が変化するか考えさせるとよい。マス目をかくことによって変化の様子がより分かりやすくしている。</p> 	<p>比例の式</p> <p>色画用紙を隠しておいて、それが少しずつ見えていく中で、何に伴って、何が変化するのか考えさせる。</p> <p>色画用紙の面積が広がる。 色画用紙の横の長さが変化している。 など、様々な意見を引き出し、比例の式を導き出す。</p> 											
<p>話しあってみよう (P 102)</p> <p>問題 4</p> <p>厚さが一定の大きな銅板から、右の図(ア)(イ)のような形を切り取りました。(ア)の板は、縦、横がそれぞれ、10 cm、15 cmの長方形で、重さは4 gでした。(イ)の板の重さが分かっているとき、その面積を求める方法を考えましょう。</p> <p>【指導のポイント】</p> <p>長方形の重さを5 gにすると比例定数が30となり、理解しやすい。また、愛知県は2 gであったとして面積を求める方法を考えさせる。</p> 	<p>話しあってみよう (P 102)</p> <p>問題 4</p> <p>重さは問題にある4 gのままにして話し合ってみよう。</p> <p>次のようなヒントを与えてもよい。</p> <p>ヒント 実際に重さの数値を当てはめる。 ヒント 重さをxとし、面積をyとする。</p> <p>佐賀県の地図を使って問題を作ってもおもしろいかも。</p> 											

単元	基礎コース	発展コース
平面図形	<p>おうぎ形の弧の長さと同面積 おうぎ形の面積を求めさせるには、半円(中心角が 180°)、中心角が 90°、中心角が 45°と段階を設け、視覚的に円の面積から想像できるものを最初に取り扱う。</p>  <p>さらに 60°のおうぎ形について考えさせ、$\frac{60}{360}$を類推させる。</p>	<p>おうぎ形の弧の長さと同面積 半径 r、弧の長さ a のおうぎ形の面積を S とすると、$S = \frac{1}{2} r a$ で求められることを教科書(P 159)の図で学習し、その後、$S = 2 r \times \frac{a}{360}$ を代入して、確かめてみる。</p> 
	<p>点対称 問4 点Oが対称の中心になるように、点対称な図形を完成しなさい。</p>  <p>巻末付録 2(P 185)等の透明シートに実際に図をかき、それを 180°回して、完成した図のイメージをもたせてから点対称な図形を作図させるとよい。</p>	<p>基本の作図 発展問題として、三角形の五心を作図させてもよい。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 三角形の五心 </div> <ul style="list-style-type: none"> 内心：3つの内角の二等分線の交点 (内接円の中心) 外心：3つの辺の垂直二等分線の交点 (外接円の中心) 重心：3つの中線の交点 垂心：3つの頂点から対辺へ引いた垂線の交点 傍心：1つの内角の二等分線と、他の2つの頂点における外角の二等分線の交点 (傍心は、1辺と他の2辺の延長線への距離が等しく、三角形の傍接円の中心)
	<p>基本の作図 ひし形のどの性質を利用しているのか確認して作図させる。</p> <p>垂直二等分線 角の二等分線</p>  <p>垂線</p>	<p>角の二等分線、垂線の作図は、垂直二等分線の作図を基にかけると気付くようにする。</p> <p>垂直二等分線 角の二等分線</p> 

単元	基礎コース	発展コース
空間図形	<p>2直線の位置関係</p> <p>空間上の2直線の位置関係では、「ねじれの位置」関係がとらえにくい。「ねじれの位置」を正確に理解するには、「ねじれの位置」以外の2直線の位置関係と対比させてつかませることが必要である。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>空間内の2直線の位置関係</p> <p>2直線が交わる 同じ点を通る</p> <p>2直線が平行である 同じ平面上にある</p> <p>2直線がねじれの位置にある</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>同じ点を通らない, 同じ平面上にない</p> </div> <p>「ねじれの位置」とは、平面をねじったときにその面上にできる直線の位置関係である。実際にタオルの両端に割りばしをつけ、そのタオルをねじるなどして提示して、ねじれの位置という表現のイメージをつかませる。</p>	<p>角錐・円錐の表面積</p> <p>例題 1</p> <p>底面の半径が6 cmで、母線の長さが9 cmの円錐の側面積を求めなさい。</p>  <p>【指導のポイント】</p> <p>まず、展開図から中心角(240°)を求めて</p> $\times 9^2 \times \frac{240}{360} = 54 \text{ (cm}^2\text{)} \text{ とする。}$ <p>発展問題 解法 1</p> <p>中心角の割合ではなく弧の割合で求める。</p> <p>【大きい円周】</p> $2 \times \times 9 \text{ (cm)}$  <p>【底面の円周】</p> $2 \times \times 6 \text{ (cm)}$ <p>【側面積】</p> $\times 9^2 \times \frac{2 \times \times 6}{2 \times \times 9}$ $= \times 9^2 \times \frac{6}{9} = 54 \text{ (cm}^2\text{)}$
	<p>面や線を動かしてできる立体</p> <p>面を平行に動かしたり回転させたりしてできる立体についても、具体物を使った操作活動を取り入れる。</p>  <p style="text-align: center;">↓</p>  <p>右絵は電動けしごむの先に直角三角形をつけて実際に回転させてできる回転体をイメージさせたものである。</p> <hr/> <p>角錐，円錐の体積</p> <p>角錐，円錐の底面積をS，高さをhとすると体積 $V = \frac{1}{3} S h$ となることを，実験を通して類推させる。</p>	<p>発展問題 解法 2</p> <p>半径9 cm，弧の長さ(底面の周の長さ)</p> $2 \times \times 6 = 12$ <p>のおうぎ形の面積をSとすると，$S = \frac{1}{2} r$ rを利用して，</p> $S = \frac{1}{2} \times 12 \times 9 = 54 \text{ (cm}^2\text{)}$ <hr/> <p>角錐，円錐の体積</p> <p>展開図を6つ用意し，6個の正四角錐(底面が正方形で，高さが正方形の1辺の半分)を組み立てる。この四角錐の頂点を出来上がりの立方体の中心になるように組み立てて1つの立方体を作る。</p> 

第3章 習熟度別少人数指導の実践例

展開例1(パターンA) 1学級2分割TT 習熟度別少人数

1 単元 第1学年 「方程式」

2 本単元における少人数指導の進め方

この単元では、等式の性質を利用して一元一次方程式を形式的かつ機械的に解くことを習熟させ、方程式を利用して問題解決できるように指導する。方程式の解法においては移項などの代数的操作、文章題においては立式をすることなどに困難を感じて学習意欲をなくす生徒が出てくることも考えられる。一元一次方程式は逆思考から順思考へ移行する学習と考えられ、将来の高次方程式への橋渡しをするという意味で、大きな位置を占めていると言える。そこで、複雑な問題はできるだけ避け、生徒の負担にならないようにしたい。また、指導過程を工夫し、興味・関心をもつような扱いをしたい。

少人数授業は、1年生の数学の全授業で実施している。実施形態は、1学級を2つの集団に分ける形をとっており、2名の教師がそれぞれ20名程度のグループで授業を行っている。また、学習指導要領の配慮事項として、「指導に当たっては、学習内容を確実に身に付けることができるよう、学校や生徒の実態に応じ、個別指導やグループ別指導、学習内容の習熟の程度に応じた指導、教師の協力的な指導など指導方法や指導体制を工夫改善し、個に応じた指導の充実を図ること」とある。本校1学年では、文字の式までは出席番号の前後でグループ分けをし、等質の2グループで行ってきた。現在は、この方程式の単元から生徒の希望を優先させながら、習熟度別のグループ分けを実施している。習熟度別の指導では、それぞれのコースで生徒の情意面の満足度が高くなると言われており、数学を苦手とする生徒の抵抗感ができるだけ少なくなり、いろいろな問題に挑戦してみようという意欲が向上することを期待している。

コース編成については、§3の方程式の解き方終了後に方程式を解く問題の確認テストを行い、基本的な解き方が十分に理解できているか否かで区切り、ボーダー付近の生徒にはどちらのコースでもよいということでコースを決めている。

指導に当たっては、コースに応じてスモールステップで授業を進め、個々の理解度を把握しながらきめ細かな指導をしたい。また、応用コースの生徒には、知的満足感が得られるように課題や提示法を工夫したい。

3 習熟度別少人数指導のポイント

(1) 単元計画

小単元	内容	指導の手立て(TT)	時数
方程式とその解	<ul style="list-style-type: none"> 方程式とその解の意味 方程式を解くことの意味 	<ul style="list-style-type: none"> 具体物や半具体物を使った問題提示をする。 	1
等式の性質と方程式	<ul style="list-style-type: none"> 等式の性質を知り、それを用いると方程式を解くことができるよさの理解 等式の性質を用いた簡単な方程式の解き方の理解 	<ul style="list-style-type: none"> スモールステップで発問指示を出していく。 繰り返し問題練習をして理解を深める。 計算の過程をきちんと書かせる。 問題作成等で理解を深める。 解き方の説明で順序よく説明することを学ばせる。 	2
方程式の解き方	<ul style="list-style-type: none"> 移項の意味 いろいろな形の一次方程式の解き方 	<ul style="list-style-type: none"> 計算の過程を説明させる。 	3

小単元	内 容	指導の手立て			
		基礎コース	時数	発展コース	時数
方程式の利用	<ul style="list-style-type: none"> 方程式をつくる手順 方程式を使って実際の問題を解くこと 方程式の解を問題について吟味すること 	<ul style="list-style-type: none"> 簡単な問題を取り入れながら，問題を細分化して指導する。 具体物を使った問題提示をする。 	5	<ul style="list-style-type: none"> 班内で相談させることで自力解決ができるようにする。 	4
問題	<ul style="list-style-type: none"> 単元の総復習 基礎コースの生徒への問題解説 		1		<ul style="list-style-type: none"> 人に説明することで理解を深めさせる。
					1

(2) 学習課題・指導方法の工夫

ア 基礎コース

授業進度を少しゆっくりにして，教科書の例題を理解できることを目標にしたい。その際，教科書の例題や課題の内容を取り扱う場合，フィードバックして補足問題の提示が必要なときがある。補足問題は課題を細分化して変化のある繰り返しをしながら提示し，ねらいに迫っていきたい。また，視覚的な面から理解が深まるように具体物，半具体物等も随時利用し，机間指導やノートチェックで理解度を把握しながら指導を進めたい。

イ 発展コース

学習課題の解決や，学習内容の理解が比較的早い生徒が中心であるので，授業進度を速めにして，自己解決の時間をできるだけ多く与えたい。そして，残りの時間で演習問題や発展応用問題にできるだけ多く取り組ませ，方程式を使うことのよさに触れさせたい。また，自分の考えや解決法を他人の人に説明する練習なども取り入れ，順序よく論理的に説明できるように取り組ませる。

4 本時の学習（ 7 / 1 2 ）


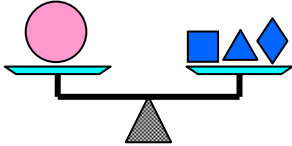


基礎コース


方程式の基本的な形の問題を解くことについておおむね理解している生徒が中心のコースで，方程式を解く際には，解き方を確認しながら指導を進める。また，問題文から数量関係を見いだす際にも細かいステップを踏んで立式まで導かせる。

(1) 本時の目標

- 問題文から数量の関係を見付けることができる。
- 方程式をつくる手順を理解することができる。
- 方程式を立式できる。
- 手順に従って問題を解くことができる。

(2) 本時の展開

過程	学習活動	指導上の留意点
課題をつかむ	<p>1 復習問題を考える。</p> <p>次の数量関係を等式に表しなさい。</p> <p>1000 円で 700 円の品物を買うとおつりが 300 円であった。</p> <p>1000 円で x 円の品物を買うとおつりは 400 円であった。</p> <p>1000 円で x 円の品物と 150 円のお茶を買うとおつりは 250 円であった。</p>  <p>言葉の式を作ってみよう！ 代金の合計 + おつり = 支払ったお金</p>	<p>簡単な問題から、少しずつ変化させて、数量の間の関係を見付けさせる。</p> <div data-bbox="863 349 1434 842" style="border: 2px solid black; padding: 10px;"> <p>【指導のポイント】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 問題文を声を出して読ませる。 ・ 問題の中の数量を抜き出させる。 ・ 数量の間の関係（等式にできる関係）を見付けさせる。 ・ 天秤の絵を利用して、等式にできる関係を図示する。  </div> <p>数量の関係を言葉の式にまとめさせる。 全員が納得できているか確認する。言葉の式が分からないときは、実際の数値を使って等式をつくらせる。</p>
見通す	<p>2 問題を知り、本日の学習課題をつかむ。</p> <p>1000 円で、パン 3 個と 120 円の牛乳を買うと、おつりが 400 円であった。</p> <p>パン 1 個の値段はいくらか。</p>  <p>1000 円とパン 3 個、120 円の牛乳、それとおつりをつり合うように天びんの上に載せてみよう！</p>	<div data-bbox="863 1077 1434 1319" style="border: 2px solid black; padding: 10px;"> <p>【指導のポイント】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 手順を確認させる。 ・ 何を求める問題かを確認させる。 ・ 数量に線を引かせる。隣同士で確認させる。 </div> <p>生徒が等式をつくるイメージをもちやすいように、具体物を使って問題提示をさせる。</p> <p>パン 1 個の値段を x 円とすることを確認させる。</p> <p>再度、天秤の絵の右の皿に 1000 円の図を載せ、左に何が載るか考えさせる。天秤の絵でつり合いの関係を理解させる。生徒は方程式を解くときに、左辺に x があつた方が計算しやすいので、天秤の右に 1000 円を載せた方がよい。</p> <p>隣の生徒との教え合いを勧める。 方程式の解き方、答の書き方を確認する。 天びんの絵を利用して、考えられる方程式は、$3x + 120 + 400 = 1000$であるが、</p>
自力解決	<p>3 方程式をつくる。</p> 	

	<ul style="list-style-type: none"> 問題の中の数量を抜き出す。 数量の間の関係（等式にできる関係）を見付ける。 方程式をつくる。 立式した方程式を解く。 	<p>$1000 - (3x + 120) = 400$ などの同値な式も生徒の理解度に応じて紹介してもよい。</p>
学 び あ い	<p>4 練習問題を解く。</p> <div data-bbox="247 465 810 600" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>1本100円の花を2本買うと、代金はいくらですか？式にすると？3本では？4本では？……x本では？</p> </div> <div data-bbox="247 616 810 810" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>2000円持って花屋さんに行き、1本210円のばらは何本かと、600円の花びんを買ったところ、140円残りました。買ったばらの本数は何本でしょうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> 手順に従って解く。  </div>	<div data-bbox="861 280 1431 526" style="border: 2px solid black; padding: 5px;"> <p>【指導のポイント】</p> <ul style="list-style-type: none"> 問題文をノートに写させ、声に出して読ませる。 方程式を作った方が簡単に答えを求めることができることを知らせる。 </div> <p>等しい関係にあるのが何かに注目させることで立式しやすいようにする。</p> <p>簡単な問題を考えさせる。 班の人との相談を勧める。</p> <div data-bbox="861 810 1431 1102" style="border: 2px solid black; padding: 5px;"> <p>【指導のポイント】</p> <ul style="list-style-type: none"> 何を求める問題かを確認させる。 何をxにするか確認させる。 式をつくることを指示したら、机間指導で丸付けをする。必ず、どこかに丸を付けて、やる気を引き出す。 </div> <p>生徒に板書させ、読み上げさせる。 終わった生徒には、類題プリントを配付する。</p> <p>方程式を使って、問題を解く手順を確認させる。</p>
ま と め	<p>5 本時のまとめをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 文章問題を解く手順をまとめる。 <div data-bbox="236 1258 821 1541" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>何をxで表すかを決める。（求めるものは何か） 等しい関係に着目して、方程式をつくる。 方程式を解く。 方程式の解が、問題にあっていないかどうかを確認する。</p> </div>	<div data-bbox="861 1429 1431 1585" style="border: 2px solid black; padding: 5px;"> <p>【指導のポイント】</p> <ul style="list-style-type: none"> 方程式の解が、その問題に合っているかどうかを調べる必要がある。 </div>

発展コース



方程式の基本的な形の問題を解くことについて十分理解し、少し複雑な問題についてもおおむね解き方を理解している生徒が中心である。方程式の利用では、問題文から数量関係を見だし、方程式を立式することに重点を置いて授業を進める。


(1) 本時の目標

- 問題文から数量の関係を見付けることができる。
- 方程式をつくる手順を理解することができる。

- ・ 方程式を立式できる。
- ・ 手順に従って問題を解くことができる。

(2) 本時の展開

過程	学習活動	指導上の留意点
課題をつかむ	<p>1 問題を知り，本日の学習課題をつかむ。</p> <p>1000 円で，パン 3 個と 120 円の牛乳を買うと，おつりが 400 円であった。パン 1 個の値段はいくらか。</p>  <p>言葉の式をつくってみよう！ 支払ったお金 - 代金の合計 = おつり 代金の合計 + おつり = 支払ったお金 支払ったお金 - おつり = 代金の合計</p>	<div style="border: 2px solid black; padding: 5px;"> <p>【指導のポイント】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 手順を確認しながら進める。 ・ 何を求める問題かを確認させる。 ・ 数量に線を引かせる。隣同士で確認させる。 ・ 言葉の式を確認させる。3 種類どれでもよいことを確認させる。 </div> <p>生徒が等式をつくるイメージをもちやすいように，半具体物を使って問題提示をする。</p> <p>言葉の式で，関係を表す式をつくる。</p> <p>パン 1 個の値段を x 円とすることを確認させる。</p> <p>隣の生徒との教え合いを勧める。 方程式の解き方，答の書き方を確認させる。</p>
見通す	<p>2 方程式をつくる。</p>  <ul style="list-style-type: none"> ・ 問題の中の数量を抜き出す。 ・ 数量の間の関係（等式にできる関係）を見付ける。 ・ 方程式をつくる。 ・ 立式した方程式を解く。 	<div style="border: 2px solid black; padding: 5px;"> <p>【指導のポイント】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 問題文をノートに写させ，声に出して読ませるようにする。 ・ 方程式をつくらなくても簡単に答えを導き出すこともできることを確認する。 </div> <p>関係を表す式の学習を想起させて，考えさせる。</p> <p>班の人との学び合いを勧める。</p>
自力解決	<p>3 練習問題を解く。</p> <p>問題 1</p> <p>2000 円持って花屋さんに行き，1 本 210 円のばらは何本かと，600 円の花びんを買ったところ，140 円残りました。買ったばらの本数は何本でしょうか。</p>	<div style="border: 2px solid black; padding: 5px;"> <p>【指導のポイント】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 何を求める問題かを確認させる。 ・ 何を x にするか確認させる。 ・ 式をつくることを指示したら，机間指導で丸付けをする。間違っている生徒には解答のヒントを与える。 </div>

学 び あ い	<ul style="list-style-type: none"> 手順に従って解く。 <p>問題 2 田中さんは 780 円，福田さんは 630 円持っていて，2 人とも同じ本を買いました。すると，田中さんの残金は福田さんの残金の 2 倍になりました。本代はいくらだったでしょうか。</p>	<p>生徒に板書させ読み上げさせる。 数量関係を表している部分に線を引かせ る。 何に目を付けるとよいか考えさせる。 (田中さんの残金) = (福田さんの残金) × 2 という言葉の式で数量の間の関係を確認さ せる。 班内で教え合わせる。 この問題で方程式を利用して解くことの よさを知らせる。</p>
		<p>問題 2 は方程式をつくらないと解けないよ。</p>
ま と め	<ul style="list-style-type: none"> 班内で相談しながら考える。 <p>4 本時のまとめをする。</p>	<p>早く終わった場合は発展問題を紹介す る。 方程式を使って，問題を解く手順を確認 させる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>何を x で表すかを定める。(求めるものは何か) 等しい関係に着目して，方程式をつくる。 方程式を解く。 方程式の解が，問題にあっているかどうか を確かめる。</p> </div>

展開例 2 (パターン B) 1 学級 2 分割等質少人数 習熟度別少人数

1 単元 第 1 学年 「比例と反比例」

2 本単元における少人数指導の進め方

本単元は，小学校 6 年「比例」の学習内容が前提となっている。小学校では，比例について理解し，比例関係にある 2 つの数量について表，式，グラフを用いて考察することを既に学習している。この学習を踏まえて，本単元では変域を負の数を含む有理数までに拡張する。さらに，式については，小学校では使った式や言葉の式で表していたが，本単元で文字を使った式に一般化していく。このように，中学校では小学校の学習を基にして，発展させていくが，「変域が負の数まで広がる」「文字式で表す」ことに抵抗を感じる生徒も多い。この点を考慮しながら，表，式，グラフを一体となって理解できるように指導していく必要がある。そこで，この単元では，最初から習熟度別少人数指導を取り入れ，発展コースでは，点の位置を (x, y) で表すことのよさを感じる活動を取り入れる。指導のポイントは，座標の導入に当たって，京都などで見られる方眼状の町並みなどの日常的な例を取り上げ，位置をいろいろな表現で表す活動を取り入れるところにある。その活動の中から簡単に数字で位置を表すきまりを考えさせ，学び合いをさせることで， (x, y) で表すことのよさを感じさせ，表現力を高めていく。また，基礎コースでは，座標の表し方を「点 A の座標をとるとき」と「点

Aの位置を表すとき」に具体的に分けて指導する。また、 x 、 y を用いた文字の式が理解できないことへの指導として、「言葉の式」「 $、$ を使った式」「文字の式」と段階を設けて指導し、文字式を使うよさをとらえさせる。比例や反比例の関係を文字の式に表すことを指導するには、まず、表を x 、 y の関係（縦）で見て規則性を考えさせる。その際、文字の式で表すことに抵抗を感じるものが予想されるので、小学校で学習している言葉の式に表した上で、その言葉を簡単に表したものが $や$ などの記号であり、もっと簡単に一般化したのが文字の式であるということを、段階を追って指導する。

コース編成については、「比例と反比例」の単元に入る前に、小学校での比例の問題を中心に自己診断テストを行う。その後、基礎コースと発展コースの学習ガイドを実施し、生徒にコース選択をさせる。

3 習熟度別少人数指導のポイント

(1) 単元計画

小単元	内 容	指導の手立て			
		基礎コース	時数	発展コース	時数
比例	<ul style="list-style-type: none"> 比例関係の理解 比例の性質の理解 	<ul style="list-style-type: none"> 具体物を使っての活動を行うなどして、変化の様子を確実にとらえられるよう工夫する。 	3	<ul style="list-style-type: none"> 伴って変化するものや性質など自分たちで気付かせるようにしたい。そのために、自分で考える時間、グループで考える時間を十分にとる。 	3
比例のグラフ	<ul style="list-style-type: none"> 座標概念の理解 比例のグラフの意味、かき方 比例定数の意味 		5		4
反比例	<ul style="list-style-type: none"> 反比例の特徴 反比例の式 反比例の性質の理解 	<ul style="list-style-type: none"> 自ら気付くようにしたい。そのために、焦点が絞りやすくなるように段階的にヒントを盛り込む。 	2	<ul style="list-style-type: none"> グループでの活動の際は、自分の考え、他者の考えを比較、検討するよう意識させ活動させる。 	2
反比例のグラフ	<ul style="list-style-type: none"> 反比例のグラフの意味、かき方 反比例のグラフの特徴 		2		2
比例・反比例の利用	<ul style="list-style-type: none"> 比例、反比例の利用 	<ul style="list-style-type: none"> 反復練習を取り入れ、内容の定着を図っていく。 	1	<ul style="list-style-type: none"> 思考過程の書き方の指導を行っていく。 	2
練習問題	<ul style="list-style-type: none"> まとめ 		1		1

(2) 学習課題・指導方法の工夫

ア 基礎コース

身近な問題を中心課題に取り上げるようにし、生徒の意欲を高めていき、課題に取り組む際に必要とされる既習事項について、導入部分などで復習する時間を設定し、活動がスムーズに進められるようにしたい。また、課題に取り組むに当たっては段階的にヒントカードや図、表を用いながら考え方の指導を行なっていく。グラフを指導する場面では、コンピュータを活用し、点の並びを視覚的にとらえさせるようにしたい。

イ 発展コース

比例，反比例の特徴などについての学習を行う際は，実際にある事象について調べ，まとめたところから何が言えるのかなどのお話合い活動の時間を取り入れていくようにしたい。話合いの場を設定することで，多様な考えを比較，検討することができると思う。また，解き方の説明の時間を設け，思考過程の表現力を付けさせ，問題づくりを取り入れることで意味理解や数学的思考方のよさに気付かせたい。

4 本時の学習（1/14）

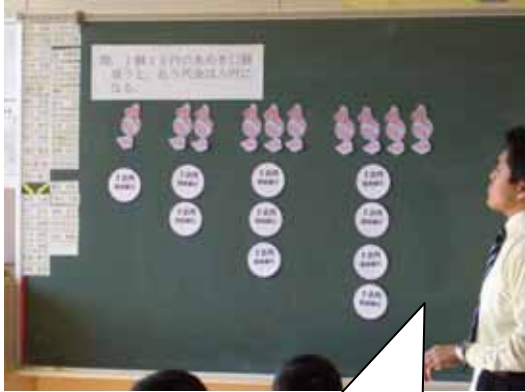
基礎コース

小学校で学習した比例の内容について，比例の関係は， x の値を2倍，3倍，4倍とすると， y の値も2倍，3倍，4倍となっていくことをおおむね理解している生徒が中心のコースで，身近な問題を中心課題に取り上げるようにし，指導を進める。また，課題に取り組むに当たっては段階的に図，表を用いながら考え方の指導を行っていく。

(1) 本時の目標

- ・ 具体的な事象の中から比例の特徴を見付けることができる。
- ・ 変数や定数の意味を理解し，比例の関係を知る。
- ・ 比例の関係を文字を使い，式に表すことができる。
- ・ 比例の関係が成り立つ理由を述べることができる。

(2) 本時の展開

過程	学習活動	指導上の留意点
課題をつかむ	<p>1 問題を考える。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 伴って変わる2つの数量について復習する。 問い 1個10円のおめを x個買うと，払う代金は y円になる。 </div> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> 1個10円のおめを10個買うと，払う代金はいくらになるでしょう？ </div>	<p>問いを使いながら， xの部分が決まると，yの部分が決まっていくことを指導する。</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>【指導のポイント】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 半具体物（おめの絵とお金の絵）を提示して，おめが増えれば，それに伴ってお金も増えていくイメージをつかませる。 ・ 「1つが決まれば他の1つが決まる」関係があることを確認する。具体的におめの個数が決まれば1個10円のおめの合計代金が決まることをつかませる。 </div> <p style="margin-top: 10px;">生徒が変化の様子をつかめるように，最初はおめの絵と10円の絵を使い，表にもまとめていくようにする。</p>

見
通
す

2 問題を知り，本日の学習課題をつかむ。

マス目をかいている色画用紙を隠しておいて，それを少しずつ見ていく中で，画用紙の横の長さが変化すると，何が変化するのか考えてみよう！

画用紙の横の長さが長くなると何が増えているのかな？



マス目の個数！

3 マス目の変化を表にまとめる。



動いた長さ(cm)	1	2	3	4	5
マス目の数(個)					

4 まとめた表を見て，気付いたことを発表する。

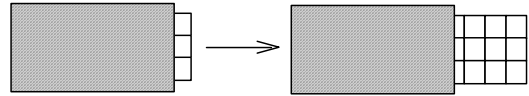
動いた長さ(cm)	1	2	3	4	5
マス目の数(個)	3	6	9	12	15

上の数字を3倍すると，下の数字になる。
下の数字を上数字でわると3になる。
上の数が2倍，3倍，4倍，・・・になると下の数も2倍，3倍，4倍，・・・になる。

自
力
解
決

学
び
あ
い

マス目をかいた色画用紙を隠している封筒が動くことで，どの部分が変化しているのか考えるよう指導する。



【指導のポイント】

- ・ マス目を書いている色画用紙を1目盛りごと動かしてみたり，色画用紙の横の長さに当たるところに赤い線を入れたりして，「何が変化すると」の意味を具体的に図示してやるのが大切である。
- ・ 変化するものがマス目の個数だけではなく，色画用紙の面積であったり，封筒の中に隠れた長方形の面積だったりすることに気付く生徒もいるので，いろいろな意見を取り上げるようにする。

実際に自分たちで動かしながら考えさせる。

隣の生徒との教え合いを勧める。

隠している用紙が1cm，2cmと動くと，マス目の数がいくらになるかグループごとに考えていくようにする。


【指導のポイント】

- ・ 表のかき方は一斉に指導する。
- ・ まとめの作業がスムーズに進められているかどうか，机間指導を行っていく。

表の見方として，小学校でも学習したように縦に見る方法と，横に見る方法があることを指導する。

【指導のポイント】

- ・ まず，表を縦に見て，何か気付くことがないか尋ねる。
- ・ 次に表を横に見て，気付くことがないか尋ねる。
- ・ 小学校で学習したことを想起させながら，比例の関係にあることを指導する。

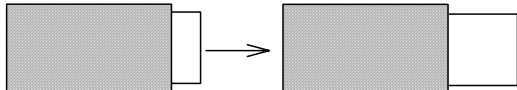
<p>まとめ</p>	<p>5 数量関係を文字を使って表す。</p> <ul style="list-style-type: none"> 動いた長さを x , マス目の数を y とし , y を x で表す。 	<p>2 つの数量の関係を文字を使って表すことを指導する。</p> <p>ことから $y = 3x$ となることを確認させる。</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px;"> <p>【指導のポイント】</p> <ul style="list-style-type: none"> いろいろな値をとる文字 x , y のことを変数 , 3 のような決まった数を定数ということを指導する。 x と y の間に $y = a x$ の関係があれば , 比例の関係にあることを指導する。 定数 a を比例定数ということを指導する。 </div>
	<p>6 練習問題に取り組む。</p> <ul style="list-style-type: none"> 2 つの数量の間に比例関係があるかどうか考える。 比例の意味を理解する。 	<p>導入での問いを使って指導する。</p> <p>表を作成する。</p> <p>作成した表から上下の関係を見る。</p> <p>2 つの数量の関係を式に表す。</p> <p>問題に取り組む中で , 2 つの数量の間に , $y = a x$ の関係があれば , y は x に比例することを確認していく。</p>

発展コース

小学校で学習した比例の内容について , 比例の関係は , x の値を 2 倍 , 3 倍 , 4 倍とすると , y の値も 2 倍 , 3 倍 , 4 倍となっていくことを表を横に見て考えたり , 表を縦に見て , 関係のきまりを見付けたりすることができる生徒が中心のコースで , 比例の関係を見付けさせる場面でも話合いや学び合いの場を設定して指導を進める。また , 解き方の説明の時間を設け , 思考過程の表現力を付けさせたい。

- (1) 本時の目標
- 具体的な事象の中から比例の特徴を見付けることができる。
 - 変数や定数の意味を理解し , 比例の関係をj知る。
 - 比例の関係を文字を使い , 式に表すことができる。
 - 比例の関係が成り立つ理由を述べるjことができる。

(2) 本時の展開

過程	学習活動	指導上の留意点
<p>課題をつかむ</p>	<p>1 問題を知り , 本日の学習課題をつかむ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>色画用紙を隠しておいて , それjが少しずつ見えていく中で , 何が変化することで , 何が変化するのか考えてみよう !</p> </div>	<p>マス目のない色画用紙を隠している用紙が動くことで , どの部分が変化しているのか考えるよう指導する。</p> 

見
通
す

この中に伴って変わる2つの数量は何があるかな？



色画用紙の面積が広がっているよ！

2 色画用紙の面積の変化を表にまとめる。

自
力
解
決



動いた長さ x (cm)	1	2	3	4	5
面積 y (cm ²)					

3 まとめた表を見て、気付いたことを発表する。

動いた長さ x (cm)	1	2	3	4	5
面積 y (cm ²)	3	6	9	12	15

学
び
合
い

上の数字を3倍すると、下の数字になる。
下の数字を上で割ると3になる。
上の数が2倍、3倍、4倍、...になると下の数も2倍、3倍、4倍、...になる。

4 数量関係を文字を使って表す。

- ・ 動いた長さを x , 長方形の面積を y とし、 y を x で表す。



小学校で学習したように、グラフに表すこともできるのかな？

【指導のポイント】

- ・ 色画用紙の横の長さに当たるところに赤い線を入れるなどして、「何が変化すると」の意味を具体的に図示することが大切である。
- ・ 生徒によっては、変化するものが色画用紙の面積であったり、封筒の中に隠れた長方形の面積だったりするので、いろいろな意見を取り上げるようにする。

実際に自分たちで動かしながら考えるようにする。

隣の生徒との教え合いを勧める。

隠している用紙が1cm、2cmと動くと、色画用紙の面積がいくらになるかグループごとに考えていくようにする。

色画用紙の動きを x (cm)、色画用紙の面積を y (cm²)として表をつくろうか！

【指導のポイント】

- ・ 表のかき方は一斉に指導する。
- ・ まとめの作業がスムーズに進められているかどうか、机間指導を行っていく。
- ・ 変化の様子をグラフでも表したい生徒には方眼用紙を渡して自由にかかせる。

2つの数量の間にはどういった特徴があるのかグループで考えるよう指導する。


【指導のポイント】

- ・ 表を縦に見たり、横に見たりして、何か気付くことがないかたずねる。
- ・ 小学校で学習したことを想起させながら、比例の関係にあることを指導する。

2つの数量の関係を文字を使って表すことを指導する。

x 、 y を使い、どういう等式ができるのか考えるよう指導する。

$y = 3x$ になることを確認する。

<p>ま と め</p>	<p>5 練習問題に取り組む。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 2つの数量の間に比例関係があるかどうか考える。 ・ 比例の関係にある2つの数量を考える。 <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div>	<p>色画用紙の面積の変化をグラフで表した生徒がいれば、紹介する。</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>【指導のポイント】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ いろいろな値をとる文字 x, y のことを変数 a のような決まった数を定数ということを指導する。 ・ x と y の間に $y = ax$ の関係があれば、比例の関係にあることを指導する。 ・ 定数 a を比例定数ということを指導する。 </div> <p>「2つの数量の間に $y = ax$ の関係が成り立つので、2つの数量の間には比例関係がある」というような発表ができるよう指導する。</p> <p>自分が考えた2つの数量関係を発表させる。</p> <p>この2つの数量の間にできる式を見ていく中で、$y = ax$ の関係があれば、y は x に比例することを確認していく。</p>
----------------------	--	---

展開例3 (パターンC) 2学級3分割一斉指導 習熟度別少人数

1 単元 第3学年 「関数 $y = ax^2$ 」

2 本単元における少人数指導の進め方

ア 基礎コース

関数の復習テストで、 $y = x^2$ や $y = \frac{1}{2}x^2$ のグラフをかくことができなかった生徒が中心であるので、座標の取り方から復習する。補足問題は1年生の「比例と反比例」の内容までフィードバックして提示し、ねらいに迫っていきたい。また、視覚的な面から理解が深まるようにコンピュータを利用した教材提示も必要になる。机間指導やノートチェックで理解度を把握しながら指導を進めたい。

イ 標準コース

関数の復習テストでは、 $y = x^2$ や $y = \frac{1}{2}x^2$ のグラフはかくことができていた。しかし、 y の変域を求めることや変化の割合を求めることができていない生徒もいた。学習課題の解決や、学習内容の理解が比較的早い生徒が中心であるので、授業進度をやや速めにして、自己解決の時間をできるだけ多く与えたい。そして、補足問題は2年の「一次関数」の内容までフィードバックして提示し、ねらいに迫っていきたい。また、自分の考えや解決法を他の人に説明する練習等も取り入れ、順序よく論理的に説明できるように取り組ませる。

ウ 発展コース

学習内容の理解は、ほぼできている生徒が中心であるので、授業進度を速めにして、自己解決の時間を多く与えたい。そして、残りの時間で演習問題や発展応用問題に取り組みせ、一次関数との複合問題等より多くの問題に触れさせたい。また、自分の考えや解決法を他の人に説明する練習なども取り入れ、順序よく論理的に説明できるように取り組みせ、他の解法を参考にして、問題の解法に対する多面的な見方も育てたい。

3 本時の学習 (1 3 / 1 4)

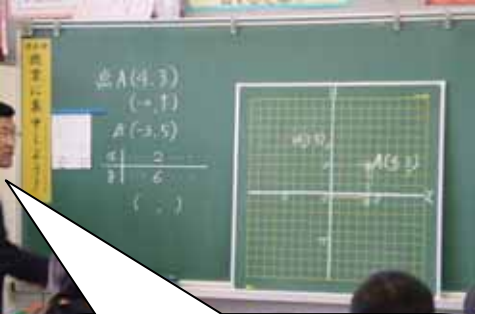

基礎コース

1 年生で学習した座標の表し方から復習し、その後、関数 $y = ax^2$ のグラフを x, y の対応表を作ってからそれを基にかくことを復習する。また、 x の変域から y の変域を求めることを復習する。

(1) 本時の目標

- 関数 $y = ax^2$ のグラフをかくことができる。
- 関数 $y = ax^2$ のグラフの特徴について理解することができる。
- 関数 $y = ax^2$ において、 x の変域から y の変域を求めることができる。

(2) 本時の展開

過程	学習活動	指導上の留意点
課題をつかむ・見通す	1 座標の表し方を復習する。  <p>座標面上に点をとるときは、原点からスタートする方法とそれぞれ x 軸、y 軸からとる方法とあるよ。</p>	1 年生の教科書を利用して、座標をとる復習をする。 【指導のポイント】 <ul style="list-style-type: none"> 点 A (3 , 4) を座標平面上にとる場合 原点から右へ 3 , 上へ 4 だけ進んだところにある点 A を表す。 点 A (3 , 4) の位置を表す場合 A から x 軸、y 軸に垂直に引いた直線が x 軸、y 軸と交わる点の目盛り 3 , 4 を読み取り、(3 , 4) と表す。 この両方の使い方を確認する。
	2 問題を知り、本日の学習課題をつかむ。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $y = x^2$ と $y = -\frac{1}{2}x^2$ のグラフをかこう！ </div> 	グラフをかくために、まず x, y の対応表を作らせる。 $x = 1$ のとき、 $y = 1$ などの例示をいくつかして、計算の仕方を理解させる。 【指導のポイント】 <ul style="list-style-type: none"> 最初はなるべく多くの点を取り、グラフをかかせる。 グラフが左右対称になっていることに気付かせて、もう少し簡単に表を完成させたい。
自力解決		

学
び
合
い

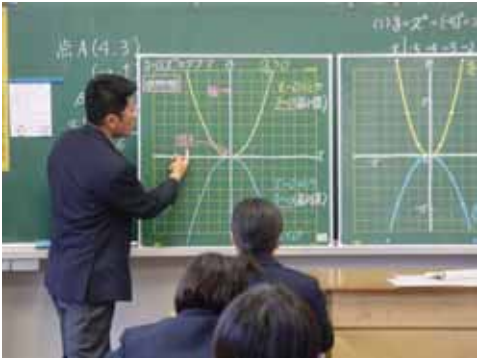
ま
と
め
る

yの変域を求めよう！
 (1) $y = x^2$ (-3 x 2)
 (2) $y = -\frac{1}{4}x^2$ (-4 x 2)

- 3 補充問題をする。
- ・ yの変域を求める問題
 - ・ 変化の割合を求める問題

関数 $y = x^2$ について xの値が, 1 から3まで増加するときの変化の割合を求めよう！

- 4 $y = ax^2$ のグラフについて特徴をまとめる。



【指導のポイント】

- ・ グラフをかいて考えるように指導する。最初はきちんとグラフ用紙を使ってかかせる。
- ・ yの変域を求めるには, グラフが上に開いているか, 下に開いているかをまず考えて, その放物線を簡単にかいて考えればよいことに気付かせたい。
- ・ (1)では, $x = -3$ のときがスタートで, $x = 2$ のときがゴールになると安易に考えないようにさせたい。そのために, グラフを利用して考えることを再確認する。

yの変域を求める問題を2問準備し, グループ学習をしながら, 答え合わせまでさせる。変化の割合については, グループの中で教え合いながら考えさせる。理解できていない生徒がいるグループには, グラフをかいて考えると理解しやすいなどのアドバイスを与える。

$y = ax^2$ のグラフについて今日の学習を振り返らせながら, 特徴をまとめさせる。

原点を通る。
 y軸について対称な曲線である。
 $a > 0$ のときは, 上に開いた放物線
 $a < 0$ のときは, 下に開いた放物線
 a の値の絶対値が大きいほど, グラフの開き方は小さい。
 $y = ax^2$ のグラフは $y = -ax^2$ のグラフとx軸について対称である。

標準コース

比例, 一次関数・関数 $y = ax^2$ について, ブラックボックスを使って学習し, 変化と対応についての意味を考える。また, 関数の復習テストで, 理解できていなかった「xの変域からyの変域を求めること」や「変化の割合を求めること」を復習する。

- (1) 本時の目標
- ・ 2つの数量について, 変化や対応の関係に着目して調べ, 比例, 一次関数, 関数 $y = ax^2$ のそれぞれの関係を表や式に表すことができる。
 - ・ 関数 $y = ax^2$ において, yの変域や変化の割合を求めることができる。

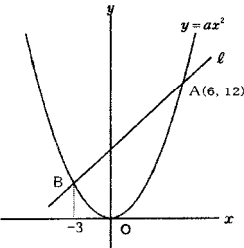
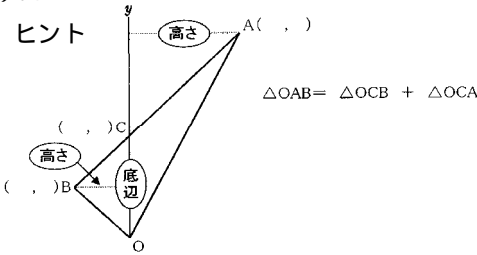
ウ 発展コース

関数 $y = ax^2$ についての発展的な問題や総合問題を解くことにより、より難易度の高い問題にチャレンジしようとする意欲を高めていく。

(1) 本時の目標

- ・ 関数 $y = ax^2$ についての発展的な問題や総合問題を解くことができる。
- ・ 発展的な問題や総合問題を解くことで、いろいろな方法で問題が解ける喜びを味わうことができる。

(2) 本時の展開

過程	学習活動	指導上の留意点
<p>課題をつかむ</p> <p>自力解決・学び合い</p> <p>まとめる</p>	<p>1 関数復習テストの問題で、間違っていた問題を解く。</p> <p>2 関数 $y = ax^2$ の演習問題を解く。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 発展的な問題や総合問題に取り組む。(全6問) <p>例)</p> <div data-bbox="236 1167 810 1554" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>問題 1</p> <p>右の図で、A、Bは放物線 $y = ax^2$ と直線 ℓ との交点です。点Aの座標が(6, 12)、点Bのx座標が-3のとき、次の間に答えなさい。</p> <p>(1) 放物線の式を求めなさい。</p> <p>(2) 点Bの座標を求めなさい。</p> <p>(3) (1)の関数で、xの値が-5から-1まで増加するときの変化の割合を求めなさい。</p> <p>(4) (1)の関数で、xの変域が $-6 \leq x \leq 3$ のとき、yの変域を求めなさい。</p> <p>(5) 直線 ℓ の式を求めなさい。</p> <p>(6) $\triangle OAB$の面積を求めなさい。</p>  </div> <p>3 本時のまとめをする。</p>	<p>関数の復習テストで、間違ったところを確認し、本日の学習の見通しを立てさせる。</p> <div data-bbox="858 853 1433 1335" style="border: 2px solid black; padding: 10px;"> <p>【指導のポイント】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 分からない生徒にはヒントカードを渡す。 ・ 教え合い、学び合いの活動を取り入れながら問題を解かせる。 <p>例) 問1の ヒント</p>  <p style="text-align: right;">$\triangle OAB = \triangle OCB + \triangle OCA$</p> </div> <p>ヒントカードを利用して、解答を導き出した生徒にも、他の解法があることを知らせ、多様な見方ができるようにする。</p> <p>答え合わせをしながら生徒個々の弱点箇所や理解不足の内容を把握し、それぞれの生徒に自分の学習課題に気付かせる。</p>

第4章 研究のまとめ

本研究委員会では、平成16年度の佐賀県学習状況調査の結果から思考力・表現力を高め、基礎学力の定着を図るために、習熟度別少人数指導を効果的に進めるために下記のような研究をまいりました。

- 1 習熟度別少人数指導のよさをまとめた。
- 2 習熟度別少人数指導を取り入れる際の配慮事項をまとめた。
- 3 習熟度別少人数指導のポイントを3パターンに分けてまとめた。
- 4 第1学年における指導方法・内容の工夫を基礎コース・発展コースごとにまとめた。
- 5 習熟度別少人数指導の実践例を3パターンに分けて紹介した。

また、本研究委員会では、習熟度別少人数指導における評価については基礎コース、発展コースとも同じ評価規準としました。それぞれのコースにおいては形成的評価を行っていくことにし、各コースにおいて実施した形成的評価を基に指導の仕方、授業の進め方を調整し、習熟度別少人数指導に生かすようにしました。また、学習後に行う総括的評価については、評定をするということがねらいの一つとしてあるので、同一の評価問題が好ましいと思われます。そこで、どのような評価問題にすればよいか、どのような評価をすればよいかなどの研究については次回の研究で深めることにしました。

中学校数学科における習熟度別少人数指導の進め方の一例としてまとめた本稿を、県内の多くの先生方に活用していただき、これからの数学科の授業改善に役立てていただけたら幸いです。

《参考文献》

- ・ 正田 實編 『中学校数学科少人数指導の効果的プラン』 2003年 明治図書
- ・ 児島 邦宏編 『中学校少人数指導実施の手引き』 2002年 明治図書
- ・ 浅沼 茂編 『習熟度別指導・少人数指導を成功させる40のポイント』 2004年 教育開発研究所
- ・ 辰野 千尋著 『学習評価基本ハンドブック - 指導と評価の一体化を目指して - 』 2001年 図書文化
- ・ 久保田 篤著 『算数・数学科における習熟度別指導の道標 - 個に応じたきめ細やかな指導の実現』 2003年 滋賀県総合教育センター
- ・ 石川県教育委員会 『少人数指導の手引き』 2004年
- ・ 国立教育政策研究所 『少人数指導の教育効果に関する調査』 2004年
- ・ 加藤 幸次編 『子どもを伸ばす少人数指導の工夫と実践』 2002年 教育開発研究所
- ・ 加藤 幸次著 「習熟度別学習・少人数指導の類型と課題」 『指導と評価』 2004年6月号 図書文化
- ・ 加藤 幸次著 「習熟度別少人数指導の指導力を高める」 『指導と評価』 2006年2月号 図書文化
- ・ 石川県教育委員会 『少人数指導の手引き』 2004年3月
- ・ 久保田 篤著 『算数・数学科における習熟度別指導の道標』 2003年 滋賀県総合教育センター
- ・ 佐賀県教育委員会 『はじめの一步 数学』 『はじめの一步 Part 2 数学』 2005年

佐賀っ子学力向上プラン
中学校数学科編

【研究委員】

佐賀県教育センター	岡 孝一郎
佐賀市立昭栄中学校	藤瀬 匡太
鹿島市立西部中学校	中野 宗利

【研究協力員】

佐賀市立大和中学校	内川 政知
-----------	-------