

第3節 数 学

第1 本資料の活用について

1 作成の基本的な考え方

埼玉県中学校教育課程編成要領数学編(以下教育課程編成要領とする)は中学校学習指導要領(以下学習指導要領とする)を踏まえ、「数学的活動を一層充実させ、基礎的・基本的な知識及び技能を確実に身に付け、数学的な思考力・表現力を育て、学ぶ意欲を高めるようにする。」ことを重視して改訂され、指導計画の作成のための基本的な事柄について述べている。そこで、本資料では、指導計画の作成や日々の学習指導に一層役立つよう、指導方法も含め具体的な資料を示すことにした。本資料の活用に当たっては、教育課程編成要領も併せて用いることが重要である。

2 取り上げた内容

先に示した考えに基づき、指導計画と授業の実践に関する具体的な内容を取り上げた。

数学科の目標は、日々の授業を通して具現化され、各領域との関連を図りながら全体として達成されるものである。そこで授業での事例を、数学科における今日的課題や学習指導要領で数学的活動を一層重視することも受け、幾つか取り上げる。

(1) 年間指導計画例 第2学年

※ 第1学年及び第3学年については教育課程編成要領参照

(2) 学習指導案例

ア 既習の数学を基にして、数や図形の性質などを見いだす活動を重視した事例

第1学年 文字を用いた式

第3学年 三平方の定理

イ 日常生活や社会で数学を利用する活動を重視した事例

第2学年 平面図形

第3学年 関数 $y=ax^2$

ウ 数学的な表現を用いて、自分なりに説明し伝え合う活動を重視した事例

第1学年 比例と反比例

第2学年 文字の式

(3) 第1学年「資料の散らばりと代表値」の事例

ア 度数分布とヒストグラム 資料を度数分布表やヒストグラムを用いて整理し、資料の傾向を読み取る事例

イ 相対度数 度数分布表やヒストグラム、相対度数の表から、資料の分布の様子や傾向など、資料の特徴を読み取り、説明する事例

ウ 代表値 平均値がもっとも多い度数とは限らないこと、代表値について理解する事例

3 実践化への配慮事項

(1) 年間指導計画例 (第2学年)

年間指導計画はいろいろな形式が考えられるが、各学校の指導の重点、生徒の実態等により、工夫して作成する必要がある。学習指導要領及び教育課程編成要領を軸にして、その内容を題材、目標、内容、観点別評価規準、数学的活動の5つの視点で構成している。

「題材」は、学習指導要領に示されている内容を基にして、題材名とした。題材の配列は指導の順序を示すものではなく、題材ごとにそのおよその時数を目安としてとらえ、年間を通して配当した。

「観点別評価規準」は、教育課程編成要領を参考に、第2学年において、「数学への関心・意欲・態度」、「数学的な見方や考え方」、「数学的な表現・処理」、「数量、図形などについての知識・理解」の4つの観点により分析的に表現し、「おおむね満足できると判断される状況」を示している。

「目標」、「内容」は、教育課程編成要領で示した第1学年及び第3学年の年間指導計画例に対応するよう配列し、示してある。特に、「目標」については、「教育に関する3つの達成目標」の「計算」達成目標と関連するものも示した。

「数学的活動」は、生徒が目的意識をもって主体的に取り組む数学にかかわりのある様々な営みであるが、数学を学ぶための方法であるとともに、数学的活動自体を学ぶという意味で内容でもある。また、数学を学ぶ目的でもある。このことから、第2学年において生徒が自立的、主体的に取り組む機会を意図的、計画的に設ける必要性から、年間指導計画例に位置付けている。

(2) 学習指導案例

数学科の目標を達成するために重視したい学習内容を、各学年における数学的活動との関連から題材を設定し、その一例を学習指導案として示してある。各学習指導案の学習過程においては、指導上の留意点とともに授業を展開する上で配慮すべき数学的活動にかかわる内容を示してある。

(3) 第1学年「資料の散らばりと代表値」の事例

ここでは、学習指導要領で新設された「資料の活用」領域における、第1学年での学習内容、「資料の散らばりと代表値」の事例を取り上げた。この領域では、目的に応じて資料を収集して処理し、その傾向を読み取って判断するために必要な基本的な方法を理解し、これを用いて資料の傾向をとらえ説明することを通して、統計的な見方や考え方及び確率的な見方や考え方を培うことがねらいである。本資料では、生徒の日常生活に関連した題材を設定し、このねらいを達成するために配慮をしている。各学校では、生徒の実態に応じた適切な学習目標を定め、さらに工夫した学習活動を展開されたい。

第2 指導計画作成のための資料

1 年間指導計画例

第2学年

*は「教育に関する3つの達成目標」の「計算」達成目標

月	題 材	目 標	内 容	観 点
				数学への関心・意欲・態度
4	・文字の式 (11時間)	・具体的な事象の中に数量の関係を見だし、それを文字を用いて式に表現したり式の意味を読み取ったりする能力を養うとともに、文字を用いた式の四則計算ができるようにする。 *文字式の四則計算ができるようにする。 *式の値を求めることができるようにする。	・簡単な整式の加法、減法及び単項式の乗法、除法の計算をすること。 ・文字を用いた式で数量及び数量の関係をとらえ説明できることを理解すること。 ・目的に応じて、簡単な式を変形すること。	○いくつかの文字を含む整式の計算に関心を持ち、これまでの学習の上に立って四則計算に取り組もうとする。 ○事象の中の数量関係を見だし文字を用いた式で表現したり、その意味を読み取ったりしようとする。 ○具体的な場面に即して目的に応じて式を変形しようとする。
5	・連立二元一次方程式 (12時間)	・連立二元一次方程式について理解し、それをを用いて考察することができるようにする。 *連立方程式が解けるようにする。	・二元一次方程式とその解の意味を理解すること。 ・連立二元一次方程式の必要性と意味及びその解の意味を理解すること。 ・簡単な連立二元一次方程式を解くこと及びそれを具体的な場面で活用すること。	○二元一次方程式の解は一つとは限らないことに関心を持ち、その解を求めようとする。 ○連立二元一次方程式の解を、式を変形することで能率よく求める方法を考察しようとする。 ○具体的な問題を解決するに当たって、一元一次方程式や連立二元一次方程式を見通しをもって的確に活用しようとする。
6	課題学習(3時間)			
7	・一次関数 (19時間)	・具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、一次関数について理解するとともに、関数関係を見だし表現し考察する能力を養う。	・事象の中には一次関数としてとらえられるものがあることを知ること。 ・一次関数について、表、式、グラフを相互に関連付けて理解すること。 ・二元一次方程式を関数を表す式とみること。 ・一次関数を用いて具体的な事象をとらえ説明すること。	○具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、一次関数を見だし表現し考察しようとする。 ○一次関数の特徴を表、式、グラフでとらえるとともに、それらを相互に関連付けようとする。 ○二元一次方程式と一次関数とを関連付けて考察しようとする。 ○一次関数を用いて具体的な事象をとらえ説明しようとする。
9	課題学習(3時間)			
10	・平面図形 (36時間)	・観察、操作や実験などの活動を通して、基本的な平面図形の性質を見だし、平行線の性質を基にしてそれらを確かめることができるようにする。 *図形の性質を使って、角の大きさを求めることができるようにする。	・平行線や角の性質を理解し、それに基づいて図形の性質を確かめ説明すること。 ・平行線の性質や三角形の角についての性質を基にして、多角形の角についての性質が見いだせることを知ること。	○平行線や角の性質を基に自分の言葉で筋道を立てて説明しようとする。 ○多角形の角についての性質について、既知のことに帰着して考察しようとする。
11		・図形の合同について理解し図形についての見方を深めるとともに、図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ、論理的に考察し表現する能力を養う。	・平面図形の合同の意味及び三角形の合同条件について理解すること。 ・証明の必要性と意味及びその方法について理解すること。 ・三角形の合同条件などを基にして三角形や平行四辺形の基本的な性質を論理的に確かめたり、図形の性質の証明を読んで、新たな性質を見いだしたりすること。	○三角形の決定条件を基に、直観的、実験的に三角形の合同条件を導こうとする。 ○観察、操作や実験などの活動によって帰納的に見いだした図形の性質が、すべての場合について正しいかどうかを調べようとする。 ○三角形の合同条件を基にして、二等辺三角形や平行四辺形の性質を考察しようしたり、他の人にも分かるように説明しようとする。
12				
1	課題学習(3時間)			
2	・確率 (10時間)	・不確定な事象についての観察や実験などの活動を通して、確率について理解し、それをを用いて考察し表現することができるようにする。	・確率の必要性と意味を理解し、簡単な場合について確率を求めること。 ・確率を用いて不確定な事象をとらえ説明すること。	○日常生活や社会における不確定な事象の起こりやすさを数値で表現しようとする。 ○不確定な事象に関する問題解決に、確率を根拠として説明しようとする。
3	課題学習(3時間)			
	1年間のまとめ(5時間)			

評価規準は「おおむね満足できると判断される状況」を示している。

別	評	価	規	準	数学的活動
数学的な見方や考え方	数学的な表現・処理	数量、図形などについての知識・理解			
<ul style="list-style-type: none"> ○第1学年で学習した文字を用いた式の計算と関連付けて、二つの文字を含む整式の計算の仕方を考察することができる。 ○数量の関係を帰納や類推によって発見的にとらえ、それを文字を用いた式を使って一般的に説明できることに気付く。 ○関係を表す式を等式の性質を用いて同値変形する等式の変形は、いろいろな場面で活用できることに気付く。 	<ul style="list-style-type: none"> ○簡単な整式の加法や減法、整式に数をかける計算、また、単項式どうしの乗法や除法の計算ができる。 ○事象を文字を用いた式で表現したり、数量の関係を文字を用いた式で一般的に説明したりすることができる。 ○数量を表す式を目的に応じてきまりに従って変形したり、関係を表す式を目的にあうように同値変形したりすることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○単項式や多項式の意味を理解している。 ○文字を用いた式で数量及び数量の関係をとらえ説明できることを理解している。 ○具体的な場面に即して目的に応じて式を変形することのよさを理解している。 			<ul style="list-style-type: none"> ウ 数学的な表現を用いて、根拠を明らかにし筋道立てて説明し伝え合う活動 ・数学パズルの法則を見つけ、それを文字を用いて説明する活動
<ul style="list-style-type: none"> ○二元一次方程式の解の意味は、第1学年で学習した一元一次方程式と本質的に変わっていないことに気付く。 ○連立二元一次方程式を解くには、二つの文字のうち一方の文字を消去し、既知知っている一元一次方程式に帰着することに気付く。 ○方程式を用いて具体的な問題を解決するに当たっては、変数と方程式の数が一致していることが方程式の解が一通りに定まるために必要であることに気付く。 	<ul style="list-style-type: none"> ○二元一次方程式の二つの文字にその変域内の数値を代入して、その解を求めることができる。 ○第1学年で学習した一元一次方程式と関連付け、加減法や代入法によって連立二元一次方程式を解くことができる。 ○事象の中の数量の関係をとらえて、ある特定の量に着目して式をつくるようにしたり、とらえた数量を表や線分図で表してその関係を明らかにしたりするなどして、連立二元一次方程式を立式することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○二元一次方程式を成り立たせる二つの文字 x、y の値の組が、二元一次方程式の解であることを理解している。 ○連立二元一次方程式とその解の意味及び加減法や代入法による解き方を理解している。 ○問題解決の場面で連立二元一次方程式を活用することにより、問題解決が容易になることを理解している。 			<ul style="list-style-type: none"> ア 既習の数学を基にして、数や図形の性質などを見だし、発展させる活動 ・一元一次方程式を基にして、連立二元一次方程式の解法を見いだす活動
<ul style="list-style-type: none"> ○具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの間どのような関数関係があるのか考察することができる。 ○一次関数の特徴を、表、式、グラフでとらえるとともに、それらを関連付けて考察することができる。 ○二元一次方程式 $ax+by+c=0$ は、x と y の間の関数関係を表す式とみることができる。 ○一次関数であるとみなすことのできる事象について、予測と結果を比較検討し、よりよい予測のための手立てを工夫することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○一次関数としてとらえられる事象を、a、b を定数として、$y=ax+b$ という式で表すことができる。 ○変化の割合を事象の考察やその説明に適切に用いることができる。 ○二元一次方程式 $ax+by+c=0$ を y について解くことで、y は x の一次関数であることが分かる。 ○事象をどのように解釈して数学の対象にするのかを明確にし、目的に応じて表、式、グラフを適切に選択し説明することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○事象の中には一次関数としてとらえられるものがあることを理解している。 ○一次関数 $y=ax+b$ の変化の割合は常に一定で a に等しく、グラフが直線になることを意味していることを理解している。 ○連立二元一次方程式の解は座標平面上の2直線の交点を座標として求められることを理解している。 ○一次関数を用いて変化や対応の様子を考察したり予測したりすることができることを理解している。 			<ul style="list-style-type: none"> イ 日常生活や社会で数学を利用する活動 ・水を熱した時間と水温の関係を調べる実験を基に、水がある温度になるまでの時間を予測する活動
<ul style="list-style-type: none"> ○三角形の内角の和が180° であることなどを平行線の性質を用いて演繹的に導くことができる。 ○既知のことに帰着して考えることで多角形の角についての性質を見いだすことができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○図形の性質について、根拠を明らかにし、それを基にして筋道を立てて説明することができる。 ○多角形の内角の和、外角の和を求めることができるとともに、その求め方を説明することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○対頂角、同位角、錯角、平行線の性質を理解している。 ○多角形の内角や外角についての性質について理解し、それらが既知のことに帰着して考えることによって結果が見いだせることを理解している。 			<ul style="list-style-type: none"> ア 既習の数学を基にして、数や図形の性質などを見だし、発展させる活動 ・三角形の内角の和を基に多角形を三角形に分割することによって、n 角形の内角の和を見いだす活動
<ul style="list-style-type: none"> ○三角形の三つの辺、三つの角の6要素のうち、合同条件のそれぞれの場合の3要素で合同かどうかを判定できることに気付く。 ○図形の性質が正しいかどうか調べるためには、演繹的に説明する証明が必要であることに気付く。 ○三角形や平行四辺形の性質の証明を読むことで、図形の性質の証明を見直したり、新たな性質を見いだすことができたりすることに気付く。 	<ul style="list-style-type: none"> ○三角形の合同条件などを基に、図形の性質を論理的に考察し表現することができる。 ○根拠となる事柄を明らかにしながら証明をかくことができる。 ○三角形や平行四辺形の性質や条件が成り立つことを、既習の図形の性質や三角形の合同条件などを適切に用いて証明することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○図形の合同及び三角形の合同条件を理解している。 ○命題は仮定と結論からなり、もとの命題が正しくてもその逆の命題が正しいとは限らないことを理解している。 ○正方形、ひし形、長方形が平行四辺形の特別な場合であることを理解している。 			<ul style="list-style-type: none"> イ 日常生活や社会で数学を利用する活動 ・鏡に映る姿という日常生活での課題について、図形の性質を利用して課題解決する活動
<ul style="list-style-type: none"> ○同様に確からしいときには、起こりうる場合の数を数えることによって確率を求めることができることに気付く。 ○「必ず～になる」とは言い切れない事柄についても、数を用いて考えたり判断したりすることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○樹形図や二次元の表などを利用し、簡単な場合について確率を求めることができる。 ○確率を用いて不確実な事象をとらえ説明することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○多数回の試行の結果から、事象の起こりやすさの程度を表すのに確率が用いられることを理解している。 ○不確実な事象をとらえ説明するための根拠として有効なのが確率であることを理解している。 			<ul style="list-style-type: none"> ウ 数学的な表現を用いて、根拠を明らかにし筋道立てて説明し伝え合う活動 ・くじ引きをするとき何番目にひくかで有利不利が生じないかどうかについて、その理由を確率に基づいて説明する活動

2 学習指導案例

(1) ア 既習の数学を基にして、数や図形の性質などを見いだす活動を重視した事例（第1学年）

1 題材 文字を用いた式

2 題材について

- (1) 小学校では、第4学年までに、数量の関係や法則などを数の式や言葉の式、□、△などを用いた式で簡潔に表したり、式の意味を読み取ったりすることや、公式を用いることができるようになってきている。また、第5学年では簡単な式で表されている関係についてその関係の見方や調べ方を学び、第6学年では数量を表す言葉や□、△などの代わりに a や x などの文字を用いて式に表したり、文字に数を当てはめて調べたりすることを学習している。

中学校第1学年では、数量の関係や法則などを文字を用いて式に表現したり、式の意味を読み取ったり、文字を用いた式の計算をしたりして、文字を用いることのよさについて学習する。文字を用いることのよさは、①数量の関係や法則などを簡潔、明瞭にしかも一般的に表現できること ②数量の関係を抽象的な数の関係に還元して形式的に考察できること ③思考過程を表現し、他者に的確に伝達できることなどがある。

指導に当たっては、小学校の学習内容の学び直しの機会を指導計画に位置付け、言葉の式や□、△などを用いた式と関連させながら、文字のもつ一般性について丁寧に取り扱う。そして、文字に対する抵抗感を和らげながら漸次理解することができるようにする。

- (2) 本時で学習する「一次式の加法・減法」では、 $(3x-2)-(2x+5)$ のような減法の計算において、ひく式の()をはずす際の符号の処理を誤ったための誤答が多い。そのためか、指導が計算の方法の理解と、計算の習熟に重点を置きがちになりやすい。しかし、計算の意味を理解するには、それだけでは不十分である。「一次式の加法・減法」を具体的な場面と関連付けて考察し、生徒が主体的に計算方法を見いだせるようにすることが大切である。

そこで、本時は、単に形式的な操作に終始するのではなく、「買い物代金を求める」という具体的な場面を用いて、一次式の加法や減法の意味を考えながら学習を進めていく。また、減法の指導では、加法で取り上げた式の逆算を取り上げる。そうすることによって、減法の結果がどうなるかをまずはっきりとつかむことができる。その後で、「どのように計算したらよいか」を生徒に考えさせる。その過程では、具体的な場面に戻って考えたり、既習事項を振り返ったりしながら、生徒自身が計算の仕方を見だし、その根拠を明らかにする数学的活動が行われることになる。

3 目標及び内容

文字を用いて数量の関係や法則などを式に表現したり式の意味を読み取ったりする能力を培うとともに、文字を用いた式の計算ができるようにする。

- (1) 文字を用いることの必要性和意味を理解すること。
- (2) 文字を用いた式における乗法と除法の表し方を知ること。
- (3) 簡単な一次式の加法や減法の計算をすること。
- (4) 数量の関係や法則などを文字を用いた式に表すことができることを理解し、式を用いて表したり読み取ったりすること。

4 指導計画 (20時間)

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| (1) 数量を文字で表すこと……3時間 | (4) 式の計算……5時間 (本時2/5) |
| (2) 文字の式を表す約束……3時間 | (5) 文字式の利用……5時間 |
| (3) 式の値……2時間 | (6) 問題練習……2時間 |

5 本時の学習指導

(1) 目標

ア 文字式を簡単にする方法を積極的に見いだそうとする。 (関心・意欲・態度)

イ 具体的な場面の様子や数の計算から、一次式の加法・減法の計算方法を考察することができる。

(数学的な見方や考え方)

ウ 一種類の文字についての一次式の加法や減法の計算ができる。

(表現・処理)

エ 一種類の文字についての一次式の加法や減法の計算の仕方が分かる。

(知識・理解)

(2) 学習過程

学習活動と予想される反応	・指導上の留意点 ☆数学的活動	○評価 □支援
<p>1 導入問題を把握し、解決・発表する。</p> <p>1冊 a 円のノートと、1個50円の消しゴムがあります。姉はノート5冊と消しゴム3個、妹はノート2冊と消しゴム1個を買いました。</p> <p>(1)それぞれが使った金額を式で表しましょう。 (2)2人が使った金額の合計を式で表しましょう。</p> <p>(1) 姉 $5a+150$ (円) 妹 $2a+50$ (円) (2) ア ノートの代金と消しゴムの代金の和から $a \times (5+2) + 50 \times (3+1)$ $= 7a+200$ $7a+200$ (円) イ 姉と妹それぞれが使った金額の和から $(5a+150) + (2a+50)$ $= 5a+150+2a+50$ $= 7a+200$ $7a+200$ (円)</p> <p>・2人分の支払いを、自分がまとめて支払った場面を想起させ、次の課題へとつなげる。</p> <p>2 課題を設定し、解決・発表する。</p>	<p>・(1)は学び直しの問題であることを伝える。 ・代金を表す式か単位のどちらかに括弧をつけることを確認する。 ☆買い物場面を想起し具体的に考えられるようにする。 ☆既習事項【乗法の記号は省略できる】を振り返り、類推できるようにする。 ・$7a+200=207a$とはならないことを確認する。</p>	<p>○具体的な場面の様子や数の計算から、一次式の加法の計算方法を考察することができるか。 (数学的な見方や考え方) □模型等を使い、姉妹がノートと消しゴムをそれぞれ合わせていくつ買ったか考えるように助言する。</p>
<p>姉と妹が1冊 a 円のノートと1個50円の消しゴムを買おうとしています。妹がノート2冊と消しゴム1個を姉に渡して、姉は自分が買う品物と合わせて会計をすると、代金は $7a+200$ (円) でした。姉が買った品物の金額を求めましょう。</p> <p>【式】代金から妹が姉に渡した品物の金額をひく $(7a+200) - (2a+50)$</p> <p>【計算方法】 ア 減法はひくほうの符号を変えて加法に直せるから $(7a+200) - (2a+50) = (7a+200) + (-2a-50)$ $= 7a+200-2a-50$ $= 7a-2a+200-50$ $= 5a+150$ イ $-(2a+50)$を $-1 \times (2a+50)$と考えると分配法則を使うと $(7a+200) - (2a+50) = (7a+200) - 1 \times (2a+50)$ $= 7a+200-2a-50$ $= 7a-2a+200-50$ $= 5a+150$ ウ ノートや消しゴムそれぞれの代金から妹が姉に渡したノートや消しゴムの代金をひけばよいから $(7a+200) - (2a+50) = 7a-2a+200-50$ $= 5a+150$</p> <p>3 計算方法の理解を深める。</p>	<p>・導入問題(2)の逆算であることから計算結果の見直しをもたせる。 ☆既習事項【減法を加法に直すこと】や【分配法則】を振り返り、類推できるようにする。 ☆買い物場面を想起し具体的に考えられるようにする。 ☆自分なりに筋道立てて説明できるようにする。 ・どの方法でもひくほうの式の各項の符号を変えて加えていることに気付かせる。 ・実態に応じて筆算の考え方による計算についてふれる。</p>	<p>○具体的な場面の様子や数の計算から、一次式の減法の計算方法を考察することができるか。 (数学的な見方や考え方) □模型等を使い、妹が買った品物の代金をひいたものが姉が買った品物の代金であることを助言する。 □加法に直せば計算できること、正負の数の計算で減法をどのように加法に直したか振り返るように助言する。</p>
<p>$(7a+200) - (2a+50) = 7a+200-2a+50$と計算した人にどんなアドバイスをすることができるだろうか。</p>		
<p>ア $200 - (+50)$を加法の式にしてみよう。 イ $2a$と $+50$の両方ひくんだよ。 ウ 妹が姉に渡した消しゴムの代金をひかないといけないよ。</p>	<p>☆相手の立場を考えて、わかりやすい説明ができるようにする。</p>	
<p>4 一次式の加法と減法についてまとめる。</p> <p>一次式の加法は、すべての項を加える。そのとき、同類項はまとめておく。一次式の減法では、ひくほうの式の各項の符号を変えて加える。</p>	<p>・生徒の発表をもとにしてまとめる。</p>	<p>○計算方法を理解することができたか。(知識・理解) □隣同士で計算の方法を説明し合う場を作る。</p>
<p>5 適用問題を解く。</p> <p>(例) ① $(6a+4) + (2a-1)$ ② $(4y-3) + (-5y+6)$ ③ $(9a+6) - (3a+2)$ ④ $(2x-5) - (x-1)$ ⑤ $(7y-4) - (8-9y)$</p>	<p>・途中の式もすべて書かせる。 ・できた生徒には、検算をするように指示をする。</p>	<p>○一次式の加法や減法の計算ができるか。(表現・処理) □難易度の違う問題を数種類用意し、習熟の程度に応じた練習ができるようにする。</p>

(2) ア 既習の数学を基にして、数や図形の性質などを見いだす活動を重視した事例（第3学年）

1 題材 三平方の定理

2 題材について

(1) 小学校第4学年では正方形や長方形の面積の求め方について、第5学年では三角形や平行四辺形、円の面積の求め方について、第6学年では立方体や直方体の体積の求め方について学習している。

中学校では、第1学年で、観察、操作や実験を通して、平面図形や空間図形についての直観的な見方や考え方を深めるとともに、おうぎ形や柱体、錐体について求積の方法を学習している。第2学年では、観察や実験を通して見いだした図形の性質を筋道立てた考え方で演繹的に確かめたり論証したりすることを扱っている。さらに第3学年では、論理的に考察し表現する力を伸ばすことをねらいとして図形の相似、三平方の定理について学習する。本題材で扱う三平方の定理を用いることにより、直接は求めることのできない正三角形の高さや面積、円錐の高さなどを求めることができる。このように、平面図形や空間図形の計量について考察する際に多くの場面で活用されるのが三平方の定理であり、測量などの分野においても関連の深い定理である。これまで学習してきた図形と数式を結合させ、統合的に処理することができる、中学校数学のまとめとしてふさわしい題材である。

(2) 図形の計量は、具体的に数値計算するなど、生徒にはなじみやすい単元である。証明の記述が苦手な生徒でも、図形への興味・関心をもたせることができる題材といえる。ここで扱う三平方の定理も、図形を計量する上でとても大切な定理であり、そのよさが感得できるように考えた。また、今回の学習指導要領の改訂において、数学的活動を通して、数学のよさを実感し、活用して考えたり判断したりしようとする態度の育成が明示されている。生徒が目的意識をもって主体的に取り組めるように、三平方の定理を身近なものに活用し、体験的にその有用性を実感できる学習展開をねらいの一つとした。

本時の課題は、いくつかの球を入れる箱を設計するために、三平方の定理を空間で利用して、課題の解決を図る課題である。球という空間図形を扱ってはいるが、球の中心を通る平面の切り口はすべて等しい円となることから、空間図形の中の平面図形を容易に考えやすい課題である。三平方の定理を利用する際の、平面図形と空間図形の間をつなぐ課題として位置付けることができると考える。直径6cmの球体3個を入れる箱の設計過程で、生徒には補助線を引くことを促しながら、中心を結ぶことによりできた正三角形の高さを求めるために、既習の定理や特別な直角三角形の辺の比を基にした課題解決を進める。三平方の定理を平面図形や空間図形に应用することにより、今まで求めることのできなかつた線分の長さについて、求めることができるようになることを目指し、指導に当たる。

3 目標及び内容

三平方の定理を見だし、それが証明できることを知るとともに、定理の意味を理解し、それを利用できるようにする。

- (1) 三平方の定理を理解し、それを使って辺の長さを求めること。
- (2) 三平方の定理の逆を理解し、それを利用して三角形が直角三角形であるかどうかを判断すること。
- (3) 三平方の定理を利用して、平面上の線分の長さを求めること。
- (4) 三平方の定理を利用して、空間内の線分の長さを求めること。
- (5) 三平方の定理を利用して、いろいろな問題を解決すること。

4 指導計画（9時間）

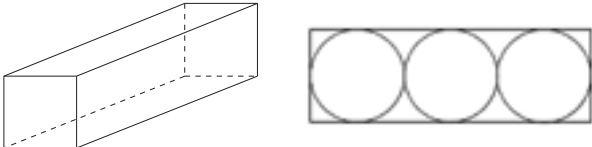
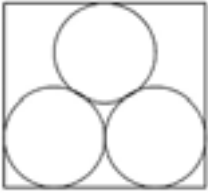
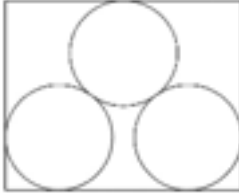
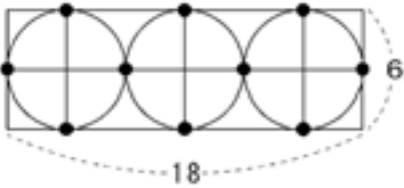
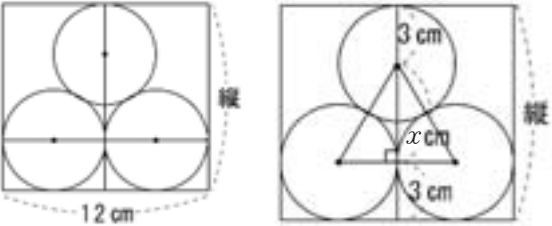
- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| (1) 三平方の定理…………… 2時間 | (4) 空間図形への応用…………… 1時間 |
| (2) 三平方の定理の逆…………… 1時間 | (5) いろいろな問題への応用…………… 2時間（本時1／2） |
| (3) 平面図形への応用…………… 2時間 | (6) 問題練習…………… 1時間 |

5 本時の学習指導

(1) 目標

- ア いろいろな問題の解決に、三平方の定理を利用しようとする。 (関心・意欲・態度)
- イ 平面図形や空間図形の中に直角三角形を見いだしたり、補助的につくり出したりするなど、三平方の定理を適用するための工夫をすることができる。 (数学的な見方や考え方)
- ウ 三平方の定理を使って、目的の辺の長さを求めることができる。 (表現・処理)
- エ 三平方の定理をもとにして、数量の関係を方程式に表すことができることを理解している。 (知識・理解)

(2) 学習過程

学習活動と予想される反応	・指導上の留意点 ☆数学的活動	○評価 □支援
<p>1 課題を把握する。</p>		
<p>あなたはある会社のデザイン企画室の新入社員です。来月、3個の球形の商品（直径6cm）を直方体の箱に入れて売り出すことになりました。商品をどのような箱に入れるとよいかを考えて、その箱の寸法を求めなさい。ただし、3個の商品（ボール）が箱の中で動かずにきちんと入ることが条件です。</p>		
<p>2 いろいろなアイデアを考え発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大まかな図をかいてみる <p>(A) 横に3つ並べた場合</p>  <p>(B) 3つが接触している場合</p>  <p>(C) AとBの間の場合</p>  <p>3 課題を解決し、発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・定規、コンパスを使って正確にかく。 <p>(A) 縦6cm、横18cm、高さ6cm</p>  <p>(B)</p>  <p>・正三角形をかいて考える。</p> $1 : \sqrt{3} = 3 : x$ $x = 3\sqrt{3}$ $3 + 3 + 3\sqrt{3} = 6 + 3\sqrt{3}$ <ul style="list-style-type: none"> ・縦 $6 + 3\sqrt{3}$ cm ・横 12 cm ・高さ 6 cm <p>4 解決方法を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・補助線を引いて考えた。 ・直角三角形をつくり、三平方の定理を用いて求めることができた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・フリーハンドでかかせ、アイデアを発表させる。 ・自分の考えた入れ方と他の考えを比較するよう助言する。 ・寸法（縦、横、高さ）を考えるために、空間図形を平面図形としてとらえ、設計図として表現することを促す。 ・箱の高さは6cmになることを確認して、上から見た図を考えさせる。 ・(C)の入れ方のアイデアが出た場合は、1つに決まらないので、考えないことを伝える。 ・「箱の中で動かずきちんと入る」という状況を確認する。 →ボールの接点が3カ所以上で固定される。 ・(A)の状態は、円と円が1点(接点)で触れあっている(接している)状態であり、中心と中心を結んだ線分は接点を通ることを確認する。 ・箱の横の長さは、直径の3本分であることを導き、3つの円の中心を結んだ線分を引かせて、その長さが18cmであることを確認する。 <p>☆補助線を引いて、長さを求める。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・(B)の状態、円の中心を結んだ線分は、どのような線なのか確認する。 ・必要に応じて、次のことが成り立つことを助言する。 *外接している2つの円の中心を結んだ線分は、接点を通る。 *円の外側の1点から引いた2本の接線の長さは等しい。 ・円の中心を結んでできた三角形の特徴を問う。 ・特別な直角三角形の三辺の比を使うことを助言する。 <p>☆直角三角形を見出し、課題解決を図る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・見出した直角三角形に、三平方の定理が使えるかどうかを確認する。 ・直接求めることができない線分の長さは、補助線を引くことにより、同じ長さの線分をつくり出すことで求められることを確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○立体的な図形を平面的な図形としてとらえて考察しているか。(数学的な見方や考え方) □教具を与え、平面的な見方ができるよう助言する。 ○補助線を引き、図形の中に直角三角形を見出し、平面図形の計量を工夫することができるか。(数学的な見方や考え方) □補助線を引いて考えることを助言する。 ○三平方の定理をもとにして、数量の関係を方程式に表しているか。(知識・理解) □求めるべき線分の長さを文字で表すことを助言する。 ○三平方の定理を用いて縦の長さを求めることができるか。(表現・処理) □平方根の計算や等式の変形の方法を確認する。

(3) イ 日常生活や社会で数学を利用する活動を重視した事例（第2学年）

1 題材 平面図形（図形の性質）

2 題材について

(1) 小学校第3学年では二等辺三角形の性質について、また、第4学年では平行四辺形の性質について、それぞれ図形の角や辺に着目し、実験、実測、観察などによって調べてきている。中学校第1学年では図形の作図や移動を取り扱い、空間図形についても理解を深めている。これらの学習を通して、図形についての豊かな感覚をはぐくみ、図形についての理解を深めるとともに、論理的に考察し表現する能力を培ってきている。

中学校第2学年では、図形をよく観察したり、作図したりする操作や実験などの活動を通して、その推論の過程を自分の言葉で他者に伝わるように分かりやすく表現できるようにする。また、論理的に筋道を立てて推論することによって、図形の性質を調べることができるようにし、さらには調べる過程やその結果について説明し伝え合う活動を通して、適切に表現できるようにすることが重要なねらいとなっている。

(2) 本時は、「鏡で自分の姿を見る」という日常生活の場面で「足下は鏡のどこに映るか」という課題について図形の性質を利用して考察する授業である。毎日のように鏡を利用しているが、自分の足下は床に近いところに映るというような感覚をもっている生徒が多いことが予想される。実際に鏡を用意し、自分の足下が意外と上の方に映ることに気付かせ、生徒が目的意識をもって課題に取り組めるようにする。まずは図に表して考えるが、二等辺三角形や長方形、線対称な図形などの性質が利用できることに気付かせたい。さらに証明することで、論理的に思考し表現できるようにする。課題を解決した後には、その過程を振り返り、図形の性質が日常生活の問題解決に利用できることを学級で共有し、数学のよさを実感する機会としたい。



数学的活動については、本時は「イ 日常生活や社会で数学を利用する活動」を重視した授業である。本時の活動は鏡に映る姿という日常生活にある事象を、図で表すことによって図形の性質を利用して課題解決していくことをねらいとしている。そのために、図形の学習では観察、操作や実験を通して図形の性質などを見いだし、生徒自ら進んで証明できるような学習活動を多く取り入れるようにする。こうした学習を基にして、日常生活の事象でも、それを単純化したり理想化したりすることで数学の問題としてとらえ、それをまた現実の世界に戻すことで、日常生活や社会で数学が利用できることを実感できるようにする。図をかく際や証明でも、生徒の多様な反応が予想されるが、生徒なりの表現方法を生かすようにする。第2学年での学習を基にして、第3学年の学習では実社会の問題でも生徒が自ら数学化できるようにしていきたい。

3 目標及び内容

図形の合同について理解し図形についての見方を深めるとともに、図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ、論理的に考察し表現する能力を養う。

- (1) 平面図形の合同の意味及び三角形の合同条件について理解すること。
- (2) 証明の必要性和意味及びその方法について理解すること。
- (3) 三角形の合同条件などを基にして三角形や平行四辺形の基本的な性質を論理的に確かめたり、図形の性質の証明を読んで新たな性質を見いだしたりすること。

4 指導計画（20時間）

- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| (1) 二等辺三角形…………… 4時間 | (5) 平行線と面積…………… 2時間 |
| (2) 直角三角形の合同…………… 2時間 | (6) 図形の性質の利用…………… 2時間（本時1／2） |
| (3) 平行四辺形の性質…………… 6時間 | (7) 問題練習…………… 2時間 |
| (4) 特別な平行四辺形…………… 2時間 | |

5 本時の学習指導

(1) 目標

- ア 鏡に映る像という日常の事象を、図形の性質を利用して考察しようとする。 (関心・意欲・態度)
- イ 日常の事象を単純化したり理想化したりして数学的に処理し、その結果を日常において解釈することができる。 (数学的な見方や考え方)
- ウ 図形の性質や三角形の合同条件などを適切に用いて証明することができる。 (表現・処理)
- エ 日常生活での問題が数学を利用することによって解決できることが分かる。 (知識・理解)

(2) 学習過程

学習活動と予想される反応	・指導上の留意点 ☆数学的活動	○評価 □支援
<p>1 課題を把握する。</p> <p>鏡で自分の姿を見ると、足下は鏡のどこに映るでしょうか。</p> <p>・顔は正面に見えるから足下も正面の位置かな。 [図1] ・鏡には床も映るから足下は床より少し上かな。 [図2] ・鏡との距離によって映る場所が変わるのではないかな。 ・実際にやってみたら、身長の中真ん中ぐらいの位置だった。どうしてだろう。</p> <p>2 図に表して考える。 「足下は鏡のどこに映るのか図に表して考えてみよう。」 ・光の反射は入射角と反射角が等しくなるから、そのような図をかけばよい。 ・△APB が二等辺三角形になるのかな。 ・四角形 ABOD は長方形になる。 ・点 B の鏡に対して対称な点 E をとると分かりそう。 ・足下が OD の中点に映りそうだ。</p> <p>3 証明をする。 「足下が OD の中点に映ることを証明しよう。」 ・$\angle APD = \angle BPO$ を仮定として証明する。 (例1) 平行線の錯角が等しいことなどから、$\triangle APB$ が二等辺三角形になることを示し、$AC = CB$ から $DP = PO$ を証明する。 (例2) 四角形 ADOB は長方形になることなどから、$\triangle ADP \cong \triangle BOP$ となることを示し、$DP = PO$ を証明する。 (例3) 対称な点をとっていることなどから、$\triangle ADP \cong \triangle EOP$ となることを示し、$DP = PO$ を証明する。 (例4) $\triangle ADP$ を AD と BO が重なるように平行移動してできる $\triangle BPP'$ が二等辺三角形であることを示し、$OP' = PO$ から $DP = PO$ を証明する。</p> <p>4 課題を振り返り、自己評価する。 「今日の授業でどんなことを感じましたか。 新たに調べたいことが見つかりましたか。」 ・鏡で自分の全身を見るという日常生活の中にも数学が利用できることが分かった。 ・鏡で自分の全身を見るためには、どのぐらいの大きさが必要なのかな。 ・鏡を斜めにしたら、見える範囲が変わるのかな。 ・道路にあるカーブミラーのような曲面状の鏡はどうなのかな。</p>	<p>☆日常生活にある素材から課題を見つけることができるよう、実物の鏡を用意して、数学の問題として解釈できるようにする。 ・実際に鏡を前に簡単な実験をし、確かめる。</p> <p>☆図に表すことで、日常生活の問題を数学と結びつけて考察することができるようにする。 ・光の反射については中学校第1学年理科第1分野で学習している。鏡に映る像も光の反射の法則によることを知らせる。 ・人と鏡は床に垂直だとして考えることにする。</p> <p>☆数学的な表現を用いて、根拠を明らかにし筋道立てて説明し伝え合う活動となるようにする。 ・入射角と反射角が等しくなることを前提にすることを確認する。 ・様々な証明が考えられるので、それらを認めていく。</p> <p>☆課題解決後に数学的活動の過程を振り返り成果を共有する機会を設け、数学的活動を意識できるようにする。また、新たな課題が見つけれられるように働きかける。新たな課題はレポートにまとめ発表するなど工夫する。</p>	<p>○課題に関心をもち、日常の問題を数学の問題としてとらえようとしているか。 (関心・意欲・態度) □予想させ、その理由を問う。</p> <p>○図をかくことで、二等辺三角形や長方形、線対称な図形などの図形の性質が利用できることに気付くか。 (数学的な見方や考え方) □等しい長さや角に印をつけるなどして、特別な図形があることを意識できるようにする。</p> <p>○自分でかいた図を基に、図形の性質を利用して証明することができるか。 (表現・処理) □仮定となることを明らかにし、これまで学習した図形の性質を利用するように助言する。</p> <p>○数学的に考察することで、日常生活の課題が解決できることが分かるか。 (知識・理解) □鏡を見るという日常生活にありふれたものの中にも数学が利用できることを確認する。</p>

(4) イ 日常生活や社会で数学を利用する活動を重視した事例（第3学年）

1 題材 関数 $y=ax^2$

2 題材について

(1) 小学校では、児童の経験を基に、伴って変わる二つの数量の関係について学習している。第4学年までに、伴って変わる二つの数量の関係、第5学年では、簡単な比例の関係や数量の関係の見方や調べ方、第6学年では、比例と反比例について学習している。

中学校第1学年では、具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、比例、反比例の関係についての理解を深めるとともに、関数関係を見だし表現し考察する。第2学年では、第1学年と同様に具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、一次関数について理解するとともに、関数関係を見だし表現し考察する。第3学年では、具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、関数 $y=ax^2$ について理解するとともに、関数関係を見だし表現し考察する。そしてこれらの学習を通して、事象の中に関数の関係を見だし、表現することや、表、式、グラフを相互に関連付けて理解すること、関数 $y=ax^2$ を用いて具体的な事象をとらえ説明することを学習する。

(2) 本時は、玉が斜面を転がる事象の実験を取り入れる。実際に生徒たちが行う実験のデータを考察する学習を通して、身の回りの事象の中に、関数 $y=ax^2$ で表される関数関係が存在することを認識させることができる。このような学習を通して、身の回りの事象の中にある二つの数量の関数関係に関心をもち、観察、実験、調査などを通して関数 $y=ax^2$ の関係を見だし表現しようとしたり、実生活と深く関わっていることに気づき、活用したりできるようにしたい。

第3学年においては第2学年に引き続き、生徒が数学的活動に主体的取り組み、基礎的・基本的な知識及び技能を確実に身に付けるとともに、思考力、判断力、表現力等を深め、数学を学ぶことの楽しさや意義を実感できるようにすることを目指す。本時では、「イ 日常生活や社会で数学を利用する活動」を重視し、玉が斜面を転がる事象の実験を取り入れ、二つの数量の関係を関数 $y=ax^2$ としてとらえられることで事柄を予測する活動を行っていく。その過程において、実験や観察の結果を理想化したり単純化したりすることで関数 $y=ax^2$ としてとらえ、表、式、グラフを用いて処理し予測できることよき・美しさを知り、事象の考察に生かせるようにする。

3 目標及び内容

具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、関数 $y=ax^2$ について理解するとともに、関数関係を見だし表現し考察する能力を伸ばす。

- (1) 事象の中には関数 $y=ax^2$ としてとらえられるものがあることを知ること。
- (2) 関数 $y=ax^2$ について、表、式、グラフを相互に関連付けて理解すること。
- (3) 関数 $y=ax^2$ を用いて具体的な事象をとらえ説明すること。
- (4) いろいろな事象の中に、関数関係があることを理解すること。

4 指導計画（17時間）

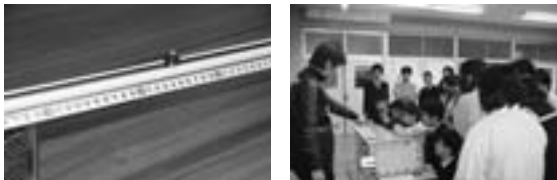

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| (1) 関数 $y=ax^2$ …………… 4時間（本時1／4） | (4) 関数 $y=ax^2$ の利用 …………… 4時間 |
| (2) 関数 $y=ax^2$ の表、式、グラフ …… 4時間 | (5) 問題練習…………… 2時間 |
| (3) 変化の割合…………… 3時間 | |

5 本時の学習指導

(1) 目標

- ア 関数 $y=ax^2$ で表される事象を生活の中で見だし、実験を通して考察しようとする。 （関心・意欲・態度）
- イ 表や式を活用し、実験で得られた関係を数学的に考察することができる。 （数学的な見方や考え方）
- ウ 関数 $y=ax^2$ の関係について、表、式で表すことができる。 （表現・処理）
- エ 具体的な事象に関数 $y=ax^2$ が用いられていることを理解している。 （知識・理解）

(2) 学習過程

学習活動と予想される反応	・指導上の留意点 ☆数学的活動	○評価 □支援																																																																												
<p>1 場面を把握する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 玉が斜面を転がるとき、時間によって変わる量を考えよう。 </div> <ul style="list-style-type: none"> ・速さ、1秒ごとに進む距離、玉が進んだ距離等を考える。 ・ビデオを見ながら時間と距離を読み取る。  <ul style="list-style-type: none"> ・時間と距離を表にまとめてみる。 <table border="1" style="margin: 5px 0;"> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">x</td> <td style="padding: 2px 10px;">0</td> <td style="padding: 2px 10px;">1</td> <td style="padding: 2px 10px;">2</td> <td style="padding: 2px 10px;">3</td> <td style="padding: 2px 10px;">4</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">y</td> <td style="padding: 2px 10px;">0</td> <td style="padding: 2px 10px;">2</td> <td style="padding: 2px 10px;">8</td> <td style="padding: 2px 10px;">18</td> <td style="padding: 2px 10px;">32</td> </tr> </table> <p>2 課題を設定し、見通しをもつ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 表をもとに、6秒後の距離を求めよう。 </div> <ul style="list-style-type: none"> ・既習事項を基に、考え方を表や式に表し考える。 ・yはxに比例するものではない。 ・yはxの一次関数でもない。  <table border="1" style="margin: 5px 0;"> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">x</td> <td style="padding: 2px 10px;">0</td> <td style="padding: 2px 10px;">1</td> <td style="padding: 2px 10px;">2</td> <td style="padding: 2px 10px;">3</td> <td style="padding: 2px 10px;">4</td> <td style="padding: 2px 10px;">5</td> <td style="padding: 2px 10px;">6</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">x^2</td> <td style="padding: 2px 10px;">0</td> <td style="padding: 2px 10px;">1</td> <td style="padding: 2px 10px;">4</td> <td style="padding: 2px 10px;">9</td> <td style="padding: 2px 10px;">16</td> <td style="padding: 2px 10px;">25</td> <td style="padding: 2px 10px;">36</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">y</td> <td style="padding: 2px 10px;">0</td> <td style="padding: 2px 10px;">2</td> <td style="padding: 2px 10px;">8</td> <td style="padding: 2px 10px;">18</td> <td style="padding: 2px 10px;">32</td> <td style="padding: 2px 10px;">50</td> <td style="padding: 2px 10px;">72</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 100px;">①②③</p> <table border="1" style="margin: 5px 0;"> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">x</td> <td style="padding: 2px 10px;">0</td> <td style="padding: 2px 10px;">1</td> <td style="padding: 2px 10px;">2</td> <td style="padding: 2px 10px;">3</td> <td style="padding: 2px 10px;">4</td> <td style="padding: 2px 10px;">5</td> <td style="padding: 2px 10px;">6</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">y</td> <td style="padding: 2px 10px;">0</td> <td style="padding: 2px 10px;">2</td> <td style="padding: 2px 10px;">8</td> <td style="padding: 2px 10px;">18</td> <td style="padding: 2px 10px;">32</td> <td style="padding: 2px 10px;">50</td> <td style="padding: 2px 10px;">72</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 100px;">④</p> <p style="margin-left: 100px;">+2 +6 +10 +14 +18 +22 +4 +4 +4 +4 +4</p> <p>3 自力解決及びグループ学習をする。</p> <p>(1) 個人で解決する。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① xの値がn倍になるとき、yの値はn^2倍である。 ② yの値がx^2の値の2倍である。 ③ yの値がxの値の$2x$倍である。 ④ 第2階差がすべて4になる。 <p>(2) グループで解決する。</p> <p>4 発表及び比較検討をする。</p> <p>(1) グループ毎に発表する。</p> <p>(2) それぞれの解き方のよさなどを話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・表を見て考えると答えがわかりやすい。 ・yはx^2に比例している。 ・$y=2x^2$の式をつくると、様々な時間でもyの値を求めることができる。 <p>5 本時のまとめをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・身近で起きていることを式に表すことができる。 ・式に表すと、二つの数量の関係が考えやすくなる。 ・関数$y=2x^2$という式になり、今までの一次関数とは違う式になることがわかる。 	x	0	1	2	3	4	y	0	2	8	18	32	x	0	1	2	3	4	5	6	x^2	0	1	4	9	16	25	36	y	0	2	8	18	32	50	72	x	0	1	2	3	4	5	6	y	0	2	8	18	32	50	72	<ul style="list-style-type: none"> ・指導上の留意点 ☆数学的活動 <ul style="list-style-type: none"> ・実験で用意する物：カーテンレール、ビー玉、ビデオ ・実験を始める前に各秒の距離を予想させておく。 ・コマ送りができるビデオに事前に撮っておく。 ・時間をx秒、距離をycmとする。 ・生徒にコマ送りをさせながら、時間と距離を読み取らせる。 ・各自にプリントの表を完成させる。 ・実験のため誤差があることにふれる。 ・実測できない場合はどうするか投げかけて、課題設定につなげる。 ☆各自に6秒後の距離を予測させる。 <div style="margin: 10px 0;"> <table border="1" style="margin: 0 auto;"> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">x</td> <td style="padding: 2px 10px;">0</td> <td style="padding: 2px 10px;">1</td> <td style="padding: 2px 10px;">2</td> <td style="padding: 2px 10px;">3</td> <td style="padding: 2px 10px;">4</td> <td style="padding: 2px 10px;">5</td> <td style="padding: 2px 10px;">6</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">x^2</td> <td style="padding: 2px 10px;">0</td> <td style="padding: 2px 10px;">1</td> <td style="padding: 2px 10px;">4</td> <td style="padding: 2px 10px;">9</td> <td style="padding: 2px 10px;">16</td> <td style="padding: 2px 10px;">25</td> <td style="padding: 2px 10px;">36</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">y</td> <td style="padding: 2px 10px;">0</td> <td style="padding: 2px 10px;">2</td> <td style="padding: 2px 10px;">8</td> <td style="padding: 2px 10px;">18</td> <td style="padding: 2px 10px;">32</td> <td style="padding: 2px 10px;">50</td> <td style="padding: 2px 10px;">72</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 100px;">2倍 3倍 4倍</p> <p style="margin-left: 100px;">4倍 9倍 16倍</p> <p style="margin-left: 100px;">2倍</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・机間指導で解決方法を確認する。 ・自他の考えを比較し、考えのよさを見つめられるようにする。 ☆表や式を用いて予測できることのよさを感じとり、事象の考察に生かせるようにする。 ・解き方を分類しながら、板書していく。 ・生徒の解決策を基にまとめをする。 ・事象を解明できる数学のよさ・美しさを感じ取らせる。 	x	0	1	2	3	4	5	6	x^2	0	1	4	9	16	25	36	y	0	2	8	18	32	50	72	<p>○評価 □支援</p> <ul style="list-style-type: none"> □量で表せるものに注目させる。 ○伴って変わる量を見だし調べようとしているか。(関心・意欲・態度) ○表を基に、規則性について気付くことができたか。(数学的な見方や考え方) □つまずいている生徒には、 <ul style="list-style-type: none"> ・x^2を計算させる。 ・xの値が2倍、3倍…になるとき、yの値はどうなるか考えさせる。 □考え方を言葉や記号を利用して表に記入させ簡潔に表させる。 ○自分の考え方を、表や式で簡潔に表しているか。(表現・処理) ○表や式を活用し、実験で得られた関係を数学的に考察することができるか。(数学的な見方や考え方) ○事象を解明できる数学のよさ・美しさを感じ取ることができたか。(数学的な見方や考え方)
x	0	1	2	3	4																																																																									
y	0	2	8	18	32																																																																									
x	0	1	2	3	4	5	6																																																																							
x^2	0	1	4	9	16	25	36																																																																							
y	0	2	8	18	32	50	72																																																																							
x	0	1	2	3	4	5	6																																																																							
y	0	2	8	18	32	50	72																																																																							
x	0	1	2	3	4	5	6																																																																							
x^2	0	1	4	9	16	25	36																																																																							
y	0	2	8	18	32	50	72																																																																							

(5) ウ 数学的な表現を用いて、自分なりに説明し伝え合う活動を重視した事例（第1学年）

1 題材 比例と反比例

2 題材について

(1) 小学校第4学年までに、伴って変わる二つの数量の関係を調べたり、変化の様子を折れ線グラフで表し、変化の特徴を読み取ったりすることや、身の回りから伴って変わる二つの数量を見つけ、数量の関係を表やグラフに表し調べるところを学習している。また、座標につながる平面上や空間にあるものの位置の表し方について学習している。第5学年から第6学年にかけて、伴って変わる二つの数量の関係を考察し、比例の関係を理解し、これを用いて問題解決をすることを学習している。第6学年では比例の関係について理解を深めることをねらいとして反比例について学習することになった。

中学校第1学年では、これらの学習の上に立ち、関数関係について内容を一層豊かにし、具体的な事象の中から伴って変わる二つの数量を取り出して、その変化や対応の仕方に着目し、関数関係の意味を理解できるようにする。比例、反比例の学習は日常生活において数量を关系的に探究する基礎となる。一般的、形式的に流れることなく、具体的な事象を考察することを通して、関数関係を見いだし表現し考察する能力を培う。数の拡張や関数の概念を基にして、小学校で学習した比例、反比例を関数としてとらえ直すことも必要である。

(2) 本時は、比例・反比例の利用の1時間目である。比例の考え方を利用して身の回りにある事象についての課題を解決していく。まず、課題1では比例の関係であることを予想し、そこから作業を通し画びょうの個数と重さの関係を考え、答えを導いていく。そこで既習の学習である表、式、グラフを利用して自分なりに考察し、明らかになった事柄を他者に説明することでその理解は一層深まる。この授業ではその過程を大切にしたい。課題2は課題1の経験から画用紙の枚数を重さや厚さに置きかえて比例の見方や考え方を活用して表現し、解決していく。

数学的活動については、本時は「ウ 数学的に説明し伝え合う活動」を重視した授業である。第1学年での「数学的な表現を用いて、自分なりに説明し伝え合う活動」は、数学的に表現することと数学的に表現されたものを解釈することを対にして考えることを大切にしている。また、考えたことや工夫したことを伝え合う活動を通して、数学的に表現することのよさを実感する。課題1ではお互いの考えをよりよいものにする。気付き見いだす機会が生まれる実体験ができるようにしたい。初めからうまく表現したり適切に解釈したりすることを求めるのではなく数学的な表現に慣れ、自分なりに説明し伝え合う活動に取り組むことを大切に、数学的な表現のよさを実感できるようにし、漸次洗練されたものにしていくことを目指す。第1学年での学習を基に、第2学年、第3学年では「数学的な表現を用いて、根拠を明らかにし筋道を立てて説明し合う活動」ができるような授業を展開していきたい。

3 目標及び内容

具体的な事象の中から二つの数量を取り出しそれらの変化や対応を調べることを通して、比例、反比例の関係について理解を深めるとともに、関数関係を見いだし表現し考察する能力を培う。

- (1) 関数関係の意味を理解すること。
- (2) 比例、反比例の意味を理解すること。
- (3) 座標の意味を理解すること。
- (4) 比例、反比例を表、式、グラフなどで表し、それらの特徴を理解すること。
- (5) 比例、反比例を用いて、具体的な事象をとらえ説明すること。

4 指導計画（16時間）

- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| (1) 関数関係……………2時間 | (5) 反比例のグラフ……………2時間 |
| (2) 比例……………3時間 | (6) 比例・反比例の利用……………2時間（本時1／2） |
| (3) 座標と比例のグラフ……………3時間 | (7) まとめ・練習問題……………2時間 |
| (4) 反比例……………2時間 | |

5 本時の学習指導

(1) 目標

- ア 比例の関係を利用して、身の回りの事象を考察しようとする。 (関心・意欲・態度)
- イ 比例の見方や考え方を活用して、問題の解決に利用することができる。 (数学的な見方や考え方)
- ウ 比例の関係を利用して、能率的に処理できる。 (表現・処理)
- エ 比例の関係を利用して、置きかえをして求める方法を理解する。 (知識・理解)

(2) 学習過程

学習活動と予想される反応	・指導上の留意点 ☆数学的活動	○評価 □支援								
文化祭で掲示物を作ることになり、画びょうと画用紙が必要になりました。		○評価 □支援 電子てんびん								
<p>1 課題1を把握し、見通しを立てる。</p> <p>課題1 画びょうをたくさん準備しました。このとき、画びょうの個数を求めようと思います。どのように求めればよいでしょうか。画びょうの個数を調べる方法を説明しなさい。また、画びょうの個数を求めなさい。</p>										
<p>(1) 全部の個数を数える。 ・多すぎて数えるのが大変、何か良い方法はないか。</p> <p>(2) 重さを量る。 ・全部の画びょうの重さ。 ・画びょう1個の重さ。 ・1個だけだと不安(自由な数で量らせる。) 1個の場合 0.6g 10個の場合 6g 全部 270g</p>	<p>☆身の回りにある題材を課題として取り上げ数学の問題として解釈していく。</p> <p>・比例の関係になることを予想させ、作業を通して比例の関係になっていることを確認させる。 ・電子てんびんで計量させる。 ・誤差が生じることがあることを伝える。</p> <p>・データを取り、比例関係を確認し、考察させる。</p>	<p>○身近にある画びょうの課題に関心を持ち、取り組んでいるか。(関心・意欲・態度)</p> <p>□電子てんびんを使用し、考察できるようワークシートを準備する。</p>								
<p>2 課題1を解決し、発表する。</p> <p>・画びょうの個数と重さは比例の関係になっている。 ・個数と重さの関係から全体の個数を求めることができる。</p> <p>ア. 表をつくり比例の性質を使う。</p> <table border="1" data-bbox="167 851 662 929"> <tr> <td>個数(個)</td> <td>1</td> <td>10</td> <td>()</td> </tr> <tr> <td>重さ(g)</td> <td>0.6</td> <td>6</td> <td>270</td> </tr> </table> <p>・$270 \div 6 = 45$ $10 \times 45 = 450$</p> <p>ウ. 比例式を使う。 ・比例関係が分かれば比で求められる。 ・画びょう1個の重さは0.6g、総数をx(個)とすると重さは270g $1 : x = 0.6 : 270$ $0.6 \times x = 1 \times 270$ $x = 450$</p> <p>エ. グラフを利用する。 ・原点を通る直線。(実際には点の並び) ・対応する個数、重さが一目で見える。</p>	個数(個)	1	10	()	重さ(g)	0.6	6	270	<p>イ. 式に表す。 ・画びょうの個数をx(個)、重さy(g)とすると、次のように表せる。 $y = 0.6x$ 代入によって個数を求める。 $270 = 0.6x$ $x = 450$</p> <p>・他の生徒の数値を参考にさせる。 ・表では横の関係、縦の関係を確認させる。 ・比で求めることができることを確認させる。</p> <p>☆表、式、比例式、グラフで考え、事象をとらえ説明することができる。 ・グラフは補足的に使用する。グラフのよさを確認させる。</p>	<p>○比例関係を理解し、画びょうの個数と重さに着目しているか。(知識・理解)</p> <p>□電子てんびんで操作、実験を行いワークシートにまとめることで理解を深める。</p>
個数(個)	1	10	()							
重さ(g)	0.6	6	270							
<p>3 課題2を把握し、見通しを立てる。</p> <p>課題2 500枚の画用紙から、何枚か使いました。残りの枚数を求めるにはどのようにすればよいでしょうか。求め方を説明し、残りの画用紙の数を求めなさい。</p> <p>・重さを量ればよい。 ・厚さを測ってもできるかも。 ・残っている画用紙の重さ、厚さ。その他の数値が分かれば解ける。 ・画用紙を並べた時の面積、辺の長さ。</p>	<p>・ここでは電子てんびんは使用しない。 ・「重さと枚数は比例関係にある」ことに気付かせる。また、「厚さと枚数は比例関係にある」ことに気付かせる。 ・面積、辺についてはここでは扱わない。</p> <p>・重さ、厚さの数値を教師が示す。</p>	<p>○比例の見方や考え方を活用して自分なりに説明できるよう考察できているか。(数学的な見方や考え方)</p> <p>□表、式、比例式、グラフから考察できていることを自分の言葉で伝えるよう助言する。</p>								
<p>4 数値を確認し、解決する。</p> <p>(1) 紙の枚数が重さに比例することをを使って ・残りの紙の重さは4500gであり50枚の重さを600gである。 ・重さy(g)、枚数x(枚)とするとyはxに比例するから $y = 12x$ $4500 = 12x$ $x = 375$</p> <p>(2) 紙の枚数が厚さに比例することをを使って ・残りの紙の厚さは60mmであり50枚の紙の厚さは8mmとする。 ・厚さy(mm)、枚数x(枚)とするとyはxに比例するから $y = \frac{4}{25}x$ $60 = \frac{4}{25}x$ $x = 375$</p>	<p>・(1)(2)とも375枚となるが、およその数になることを確認する。</p> <p>・比例の関係を利用して、煩雑である数量をより容易に求められる数量に置きかえ解く方法がわかる。</p>	<p>○重さだけでなく、厚さでも考えることができたか。(数学的な見方や考え方)</p> <p>□実際に画用紙を用意することで確認するよう助言する。</p>								
<p>5 本時の学習を振り返る。</p>	<p>・課題1の経験から多様に考えることができることを伝える。 ☆他者の意見を参考にしながら自分の考えをまとめていく。 ・能率よく課題が処理できているか、他者と確認させる。</p> <p>・日常生活には、比例を利用して考えることができるものがあることを確認させる。</p>	<p>○能率よく課題を処理しているか。(表現・処理)</p> <p>□グループ内の他者の考えを参考にするよう伝える。</p>								

(6) ウ 数学的な表現を用いて、自分なりに説明し伝え合う活動を重視した事例（第2学年）

- 1 題材 文字の式
- 2 題材について

(1) 小学校での式の学習は、数の式や言葉の式、公式などを対象にして、式に表したり式の意味を読んだりすることを主眼にしている。その主な内容は、次のとおりである。第4学年までに、数量の関係や法則などを数の式や言葉の式、 $\square \cdot \triangle$ などを用いた式で簡潔に表したり、式の意味を読んだりすることを学習している。また、公式についての考え方を理解し、公式を用いて解決することを学習している。第6学年では、数量を表す言葉や $\square \cdot \triangle$ などの代わりに、 $a \cdot x$ などの文字を用いて式に表したり、文字に数を当てはめて調べたりすることを学習している。

中学校数学科での式の指導は、文字を用いた式についての指導が中心である。その内容は次のとおりである。第1学年では、文字を用いて数量の関係や法則などを式に表したり、式の意味を読み取ったりする能力を培うとともに、文字を用いた式の計算ができるようにする。また、第2学年では、具体的な事象の中に数量の関係を見だし、それを、文字を用いて式に表したり、式の意味を読み取ったりする能力を養うとともに、文字を用いた式の四則計算ができるようにする。さらに、学習指導要領では、第2、3学年において、文字を用いた式で数量や数量の関係をとらえ説明ができること、目的に応じて簡単な式を変形する能力を養い伸ばすことが明示されている。単に、文字式を処理する能力だけでなく、文字式を用いて説明する能力が求められているといえる。

(2) 本時は、文字式の利用の2時間目である。中学校第2学年における文字式の学習内容から考えると、計算を中心とした知識・技能に偏らず、具体的に文字式を活用し、そのよさを十分に味わえるようにする必要がある。また、文字を使うよさを感じていない生徒も多く、そのような生徒は、取組の段階から学習意欲をなくしてしまっている傾向がみられるので、丁寧に指導していかなければならない。文字式の利用において、生徒自らが問題の意味を理解し、その問題を追究したいと思える題材が必要である。

そこで、本時は、文字式の利用として比較的、生徒が興味・関心をもてると考えられる数学パズルの教材を用いる。生徒は、数学パズルを通して、数の不思議さを体感し、文字式のよさや意義を理解できると考えられる。また、数学パズルのしくみについて、生徒の様々な説明の仕方が期待できる。さらに、本時では、三角形の数学パズルを扱っているが、四角形、五角形… n 角形へと発展させることができる教材でもある。

本時は、「ウ 数学的に説明し伝え合う活動」を重視している。生徒は、数学的な表現を用いて、数学パズルのしくみを明らかにし、筋道を立てて説明し合う。そのために、個々に問題解決を試みた後、まず4人から5人程度のグループでの話し合いの場を設定する。ここでは、他のグループに対して納得のいく説明を考える。グループとしての説明は、文字を用いた演繹的な説明だけでなく、生徒独自の表現を用いた非形式的な説明も認めていく。次に、グループごとに発表し合い、問題点を出し合う。そういった生徒の議論の中から、説明として最もよいものへと仕上げていく。

3 目標及び内容

具体的な事象の中に数量の関係を見だし、それを文字を用いて式に表現したり式の意味を読み取ったりする能力を養うとともに、文字を用いた式の四則演算ができるようにする。

- (1) 簡単な整式の加法、減法及び単項式の乗法、除法の計算をすること。
- (2) 文字を用いた式で数量及び数量の関係をとらえ説明できることを理解すること。
- (3) 目的に応じて、簡単な式を変形すること。

4 指導計画（11時間）

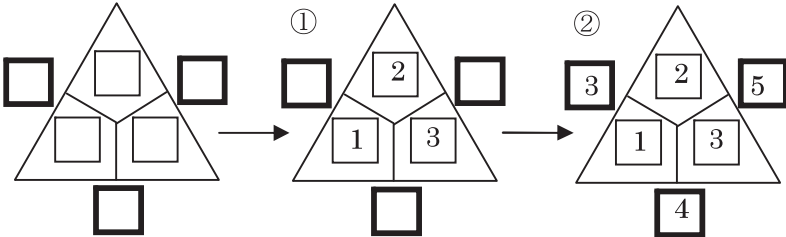
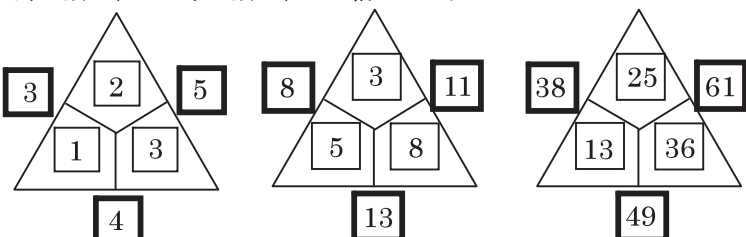
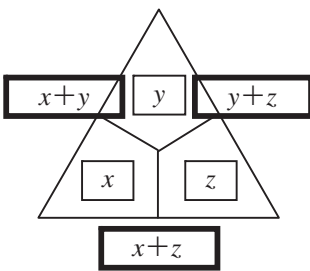
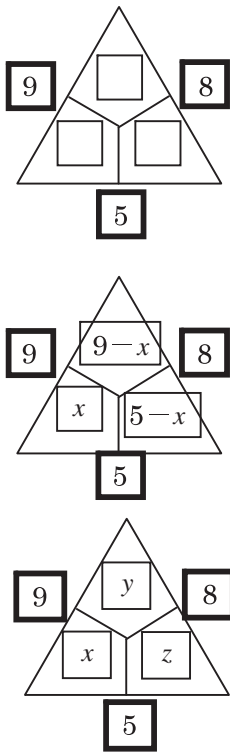
- | | |
|------------------------|----------------------------|
| (1) 式の加法、減法…………… 4時間 | (3) 文字式の利用…………… 3時間（本時2／3） |
| (2) 単項式の乗法、除法…………… 2時間 | (4) 問題練習…………… 2時間 |

5 本時の学習指導

(1) 目標

- | | |
|--|--------------|
| ア 数学パズルの法則を見つけ、その根拠を相手に納得がいくように説明しようとする。 | （関心・意欲・態度） |
| イ 外の数と中の数との関係に気付く。 | （数学的な見方や考え方） |
| ウ 外の数と中の数との関係について、文字式を用いた説明ができる。 | （表現・処理） |
| エ 文字式の処理の方法やよさが分かる。 | （知識・理解） |

(2) 学習過程

学習活動と予想される反応	・指導上の留意点 ☆数学的活動	○評価 □支援
<p>1 導入問題を把握する。</p> <p>①三角形の中の□に好きな数字を入れてください。</p> <p>②三角形の外に□に隣り合う中の数の和を入れてください。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>中の数の和と外の数の和には、どのような関係がありますか。</p> </div> 		
<p>2 予想する。</p> <p>・外の数の和は、中の数の和の2倍になる。</p>  <p style="margin-left: 40px;"> $3+5+4=12$ $1+2+3=6$ </p> <p style="margin-left: 140px;"> $8+11+13=32$ $5+3+8=16$ </p> <p style="margin-left: 240px;"> $38+61+49=148$ $13+25+36=74$ </p> <p>3 課題1を解決する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>課題1 外の数の和が、中の数の和の2倍になることを説明しなさい。</p> </div> <p>・中の数を x, y, z とすると、 外の数の和は、 $(x+y) + (y+z) + (z+x)$ $= 2x + 2y + 2z$ $= 2(x+y+z)$ $2 \times (\text{中の数の和})$ なので、 外の数の和は中の数の和の2倍になる。</p>  <p>4 グループ・全体で説明し伝え合う。</p> <p>5 課題2を解決する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>課題2 右図のように、外の数がわかっているとき、中の数を求めなさい。</p> </div> <p>・中の左下の数を x とおき、 方程式を解く。 残りの中の数、$9-x, 5-x$ $(9-x) + (5-x) = 8$ $x = 3$ $9-x = 6$ $5-x = 2$ <u>3、6、2</u></p>  <p>・中の3つの数を x, y, z とおき、 課題1を利用して解決する。 $2(x+y+z) = 9+8+5$ $x+y+z = 11$ $y+z = 8, z+x = 5, x+y = 9$ なので、 $x = 3, y = 6, z = 2$</p> <p>6 グループ・全体で説明し伝え合う。</p> <p>7 本時のまとめをする 本時の学習で何が分かったのかを振り返る。</p>	<p>・いくつかの数学パズルを作り調べることで、関係を見つけるように促す。</p> <p>・帰納的な証明であることをおさえ、演繹的な証明の必要性を示す。</p> <p>・文字を用いて説明することをおさえる。</p> <p>☆既習の文字式の計算の仕方を活用する。</p> <p>☆全体での発表では、相手を納得させるような説明を促す。</p> <p>☆説明に対しての問題点を指摘し合うように促す。</p> <p>☆学級全体が納得するまで説明し合うようにする。</p> <p>・中の数を求めることに焦点を当てる。</p> <p>☆既習の方程式を活用する。</p> <p>☆既習の課題1を活用する。</p> <p>・文字式のよさについて、おさえる。</p> <p>・生徒の実態に応じて、外の数を a, b, c とした場合の中の数 x を求めさせる。</p>	<p>○外の数と中の数との関係に気付くか。(数学的な見方や考え方)</p> <p>□いくつかのパズルに具体的な数を入れて外の数と中の数の関係に気付かせる。</p> <p>○数学パズルの法則を見つけ、その根拠を相手に納得がいくように説明しようとするか。(関心・意欲・態度)</p> <p>□自分が理解することだけではなく、相手が納得いくような説明を重視させる。</p> <p>○外の数と中の数との関係について、文字式を用いた説明ができるか。(表現・処理)</p> <p>□教師が相手役となって、説明に対しての質問や問題点の指摘を行う。</p> <p>○文字式の処理の方法やよさが分かるか。(知識・理解)</p> <p>□数を代入する方法と文字式とを比較することで、文字式のよさを理解させる。</p>

3 第1学年「資料の散らばりと代表値」の事例

(1) 度数分布とヒストグラム

資料を度数分布表やヒストグラムを用いて整理し、資料の傾向を読み取る。

学習活動と予想される反応		・指導上の留意点 ☆数学的活動	○評価 □支援																																																																												
<p>1 導入問題について考える。 学級で行った「家から学校までの通学時間」についてのアンケート結果を配布する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>この結果からどんなことが分かるでしょうか。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・誰が何分かかるか。 ・計算すれば平均が出る。 ・通学時間の一番長い人と短い人。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>全体の傾向や自分の位置を分かりやすくするにはどうしたらよいですか。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・時間順に並べる。 ・時間ごとに人を分ける。 ・グラフにする。 	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>番号</th><th>分</th><th>番号</th><th>分</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>11</td><td>19</td><td>9</td></tr> <tr><td>2</td><td>18</td><td>20</td><td>14</td></tr> <tr><td>3</td><td>5</td><td>21</td><td>18</td></tr> <tr><td>4</td><td>10</td><td>22</td><td>5</td></tr> <tr><td>5</td><td>17</td><td>23</td><td>12</td></tr> <tr><td>6</td><td>26</td><td>24</td><td>16</td></tr> <tr><td>7</td><td>28</td><td>25</td><td>25</td></tr> <tr><td>8</td><td>13</td><td>26</td><td>16</td></tr> <tr><td>9</td><td>15</td><td>27</td><td>15</td></tr> <tr><td>10</td><td>24</td><td>28</td><td>19</td></tr> <tr><td>11</td><td>17</td><td>29</td><td>13</td></tr> <tr><td>12</td><td>23</td><td>30</td><td>8</td></tr> <tr><td>13</td><td>13</td><td>31</td><td>7</td></tr> <tr><td>14</td><td>20</td><td>32</td><td>13</td></tr> <tr><td>15</td><td>16</td><td>33</td><td>17</td></tr> <tr><td>16</td><td>3</td><td>34</td><td>15</td></tr> <tr><td>17</td><td>29</td><td>35</td><td>19</td></tr> <tr><td>18</td><td>20</td><td>36</td><td>21</td></tr> </tbody> </table>	番号	分	番号	分	1	11	19	9	2	18	20	14	3	5	21	18	4	10	22	5	5	17	23	12	6	26	24	16	7	28	25	25	8	13	26	16	9	15	27	15	10	24	28	19	11	17	29	13	12	23	30	8	13	13	31	7	14	20	32	13	15	16	33	17	16	3	34	15	17	29	35	19	18	20	36	21	<p>☆日常生活で数学を利用する。</p> <p>・個人の記録はわかるが、全体の傾向はみえづらいことをおさえる。</p> <p>・全体の傾向や自分の位置を知るためには、いくつかの階級に分ける必要があることをおさえる。</p>	<p>○資料を度数分布表やヒストグラムを用いて整理しようとする。(関心・意欲・態度)</p> <p>□全体の傾向を知るためには、どうしたらよいかを問う。</p> <p>○目的に応じて能率的にヒストグラムを作成することができる。(表現・処理)</p> <p>□時間の少ない順に並べ替えることから始めて、どれくらいの階級にしたら、わかりやすいかを問う。</p>
番号	分	番号	分																																																																												
1	11	19	9																																																																												
2	18	20	14																																																																												
3	5	21	18																																																																												
4	10	22	5																																																																												
5	17	23	12																																																																												
6	26	24	16																																																																												
7	28	25	25																																																																												
8	13	26	16																																																																												
9	15	27	15																																																																												
10	24	28	19																																																																												
11	17	29	13																																																																												
12	23	30	8																																																																												
13	13	31	7																																																																												
14	20	32	13																																																																												
15	16	33	17																																																																												
16	3	34	15																																																																												
17	29	35	19																																																																												
18	20	36	21																																																																												
<p>2 課題を把握し、解決する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>度数分布表とヒストグラムを作成しましょう。どんなことが分かりますか。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・最も多いのは15分から18分。 ・12分から21分の人が多い。 ・自分は、全体から比べると時間がかかるほうだ。 ・自分は、○番から△番目に時間がかかる。 	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>通学時間(分)</th><th>度数(人)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3^{以上} ~ 6^{未満}</td><td>3</td></tr> <tr> <td>6 ~ 9</td><td>2</td></tr> <tr> <td>9 ~ 12</td><td>3</td></tr> <tr> <td>12 ~ 15</td><td>6</td></tr> <tr> <td>15 ~ 18</td><td>9</td></tr> <tr> <td>18 ~ 21</td><td>6</td></tr> <tr> <td>21 ~ 24</td><td>2</td></tr> <tr> <td>24 ~ 27</td><td>3</td></tr> <tr> <td>27 ~ 30</td><td>2</td></tr> <tr> <td>計</td><td>36</td></tr> </tbody> </table>	通学時間(分)	度数(人)	3 ^{以上} ~ 6 ^{未満}	3	6 ~ 9	2	9 ~ 12	3	12 ~ 15	6	15 ~ 18	9	18 ~ 21	6	21 ~ 24	2	24 ~ 27	3	27 ~ 30	2	計	36	<p>・度数分布表、階級、度数、ヒストグラムについての定義をおさえる。</p> <p>・適切な階級の幅についてもおさえる。</p> <p>☆度数分布表やヒストグラムを利用して集団における自分の位置を判断する。</p>	<p>○度数分布表やヒストグラムを用いて、資料の傾向を読み取ることができる。(数学的な見方や考え方)</p> <p>□多くなっているところやそうでないところに注目させ、その意味について考えさせる。</p> <p>○度数分布表やヒストグラムの必要性和意味を理解しているか。(知識・理解)</p>																																																						
通学時間(分)	度数(人)																																																																														
3 ^{以上} ~ 6 ^{未満}	3																																																																														
6 ~ 9	2																																																																														
9 ~ 12	3																																																																														
12 ~ 15	6																																																																														
15 ~ 18	9																																																																														
18 ~ 21	6																																																																														
21 ~ 24	2																																																																														
24 ~ 27	3																																																																														
27 ~ 30	2																																																																														
計	36																																																																														
<p>3 度数分布表・ヒストグラムのよさについて話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・出席番号順の表は、個人の時間がわかるが全体の傾向がみえにくい。 ・度数分布表やヒストグラムは、全体の傾向や自分の位置が分かりやすい。 		<p>☆数学的な表現を用いて、自分なりに説明し伝え合う。</p> <p>・初めの表と度数分布表とを比較することで、度数分布表のよさを示す。</p> <p>・数学を利用することで、日常生活の中にある課題を解決できることをおさえる。</p>	<p>□初めの表と度数分布表、ヒストグラムとの違いを考えさせる。</p>																																																																												

(2) 相対度数

度数分布表やヒストグラム、相対度数の表から、資料の分布の様子や傾向など、資料の特徴を読み取り、説明する。

学習活動と予想される反応	・指導上の留意点 ☆数学的活動	○評価 □支援																																							
1 導入問題について考え、話し合う。																																									
<p>次の表は、1組の生徒と学年全員の生徒の「家から学校までの通学時間」についてのアンケート結果を集計した度数分布表です。</p> <p>21分以上24分未満の階級について、1組と学年全員の生徒を比べると、どんなことがいえますか。</p>																																									
<ul style="list-style-type: none"> ・1組は2人、学年は12人だから、学年全員のほうが多い。(数値として事実の取り上げ) ・1組は2人、学年は12人だけど、全体の人数(度数の合計、資料の大きさ)が異なるから、直接人数を比べても意味がない。(資料の大きさの違いに着目) ・1組は36人中2人で、学年全員は108人中12人。1組全員を3倍すれば学年全員とそろうから、1組の36人中2人は、学年の108人中6人に相当する。だから、学年全員のほうがこの階級に含まれる人数は多いといえる。(全体の量をそろえた考察) 	<table border="1" data-bbox="786 477 1174 880"> <thead> <tr> <th>通学時間(分)</th> <th>1組 度数(人)</th> <th>学年 度数(人)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>以上 未満</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0～3</td><td>1</td><td>6</td></tr> <tr><td>3～6</td><td>3</td><td>5</td></tr> <tr><td>6～9</td><td>2</td><td>7</td></tr> <tr><td>9～12</td><td>3</td><td>10</td></tr> <tr><td>12～15</td><td>6</td><td>21</td></tr> <tr><td>15～18</td><td>8</td><td>17</td></tr> <tr><td>18～21</td><td>6</td><td>15</td></tr> <tr><td>21～24</td><td>2</td><td>12</td></tr> <tr><td>24～27</td><td>3</td><td>7</td></tr> <tr><td>27～30</td><td>2</td><td>8</td></tr> <tr><td>計</td><td>36</td><td>108</td></tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ・大きさ(度数の合計)が異なる2つの資料を比較するとき、単純に度数だけ比較しても意味がないことを理解させる。 	通学時間(分)	1組 度数(人)	学年 度数(人)	以上 未満			0～3	1	6	3～6	3	5	6～9	2	7	9～12	3	10	12～15	6	21	15～18	8	17	18～21	6	15	21～24	2	12	24～27	3	7	27～30	2	8	計	36	108	<ul style="list-style-type: none"> ○資料から傾向を読み取ろうとしているか。(関心・意欲・態度) □各階級の度数と、度数の合計に目を向けさせる。
通学時間(分)	1組 度数(人)	学年 度数(人)																																							
以上 未満																																									
0～3	1	6																																							
3～6	3	5																																							
6～9	2	7																																							
9～12	3	10																																							
12～15	6	21																																							
15～18	8	17																																							
18～21	6	15																																							
21～24	2	12																																							
24～27	3	7																																							
27～30	2	8																																							
計	36	108																																							
<p>両者の通学時間の分布について、比較しやすい分布表を作ろう。また、その分布表からどんなことが分かるか考えよう。</p>																																									
<ul style="list-style-type: none"> ・単純に階級ごとの度数で比べるのではなく、度数の合計に対する割合を計算して考える。 <table border="1" data-bbox="365 1218 753 1621"> <thead> <tr> <th>通学時間(分)</th> <th>1組 相対度数</th> <th>学年 相対度数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>以上 未満</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0～3</td><td>0.03</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>3～6</td><td>0.08</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>6～9</td><td>0.06</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>9～12</td><td>0.08</td><td>0.09</td></tr> <tr><td>12～15</td><td>0.17</td><td>0.20</td></tr> <tr><td>15～18</td><td>0.21</td><td>0.16</td></tr> <tr><td>18～21</td><td>0.17</td><td>0.14</td></tr> <tr><td>21～24</td><td>0.06</td><td>0.11</td></tr> <tr><td>24～27</td><td>0.08</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>27～30</td><td>0.06</td><td>0.07</td></tr> <tr><td>計</td><td>1.00</td><td>1.00</td></tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ・相対度数を計算する。15～18の1組の相対度数は、$8 \div 36 = 0.2222\dots$であるが、相対度数の合計が1.00になるように、0.21にする。 ・(例) 通学時間が、3分以上6分未満、15分以上18分未満、18分以上21分未満、24分以上27分未満の生徒の割合は、1組のほうが多い。 <p>3 本時のまとめをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・相対度数の意味と求め方、相対度数のよさを確認する。 	通学時間(分)	1組 相対度数	学年 相対度数	以上 未満			0～3	0.03	0.06	3～6	0.08	0.05	6～9	0.06	0.06	9～12	0.08	0.09	12～15	0.17	0.20	15～18	0.21	0.16	18～21	0.17	0.14	21～24	0.06	0.11	24～27	0.08	0.06	27～30	0.06	0.07	計	1.00	1.00	<ul style="list-style-type: none"> ・どんな数値で比べればよいか考えさせる。 ・度数の合計が異なる資料を比較するときは、割合を使って比較する方が、集団の傾向がはっきりすることに気が付かせて、相対度数の考えや計算方法を指導する。 ・相対度数は、それぞれの全体の量を1として、それに対する度数の割合を求めて、それで比較するものであることを助言する。 ・小数第3位を四捨五入、第2位まで求めさせる。 ・四捨五入して得られる相対度数の合計が1.00にならないときは、度数の大きい階級で、合計が1.00になるよう工夫する。 <p>☆数学的な表現を用いて、自分なりに説明し、発表し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日常生活の中にある課題を、数学を利用することで、解釈・説明することができることをおさえる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○度数だけでは、度数の合計が異なる資料の比較はできないことを理解できるか。(数学的な見方や考え方) □各階級の度数の割合を問う。 ○相対度数を計算できるか。(表現・処理) □必要に応じて電卓を使用させる。 ○相対度数を用いて、資料の比較をすることができるか。(知識・理解) □各階級の相対度数を比較させる。
通学時間(分)	1組 相対度数	学年 相対度数																																							
以上 未満																																									
0～3	0.03	0.06																																							
3～6	0.08	0.05																																							
6～9	0.06	0.06																																							
9～12	0.08	0.09																																							
12～15	0.17	0.20																																							
15～18	0.21	0.16																																							
18～21	0.17	0.14																																							
21～24	0.06	0.11																																							
24～27	0.08	0.06																																							
27～30	0.06	0.07																																							
計	1.00	1.00																																							

(3) 代表値

平均値がもっとも多い度数とは限らないことを理解するとともに、代表値について理解する。

学習活動と予想される反応	・指導上の留意点 ☆数学的活動	○評価 □支援																								
<p>1 課題を設定する。</p> <p>Aさんの学校は百人一首に力を入れています。どれだけ覚えているか調べたところ、Aさんの学級は表のようになりました。Aさんは62首でした。平均が62.3首と発表されると、Aさんは、「私、平均と同じだから順位は真ん中かな。」「平均が62.3首だから、60首台の人数が一番多いのかな。」と言っていますが、それは正しいでしょうか。</p>	<p>・プリントを配布する。</p>	<p>○直観を生かし予想を立てようとしているか。 (関心・意欲・態度)</p>																								
<p><覚えている百人一首の数></p> <p>47 78 75 92 24 26 96 40 38 18 71 79 72 90 83 55 15 32 63 49 37 75 62 67 54 59 58 88 70 54 64 65 82 85 66 75 89 73</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>階級(点)</th> <th>度数(人)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>以上 未満</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10~20</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>20~30</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>30~40</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>40~50</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>50~60</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>60~70</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>70~80</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>80~90</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>90~100</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>38</td> </tr> </tbody> </table>	階級(点)	度数(人)	以上 未満		10~20	2	20~30	2	30~40	3	40~50	3	50~60	5	60~70	6	70~80	9	80~90	5	90~100	3	計	38
階級(点)	度数(人)																									
以上 未満																										
10~20	2																									
20~30	2																									
30~40	3																									
40~50	3																									
50~60	5																									
60~70	6																									
70~80	9																									
80~90	5																									
90~100	3																									
計	38																									
<p><平均と同じだから順位は真ん中></p> <ul style="list-style-type: none"> ・平均と同じだから順位は真ん中になる。 ・必ずしも順位は真ん中とは限らない。 <p><平均が62.3首だから60首台の人数が一番多い></p> <ul style="list-style-type: none"> ・60首台の人数が一番多い。 ・必ずしも60首台の人数が一番多いとは限らない。 <p>2 自力解決及びグループ学習をする。</p> <p>(1) 解決の見通しをもつ。</p> <p>①平均を確認する。(62.3首)</p> <p>②確認結果を順に並べる。</p>	<p>・電卓あるいはコンピュータを活用して平均を出させる。</p>	<p>○自分の考え方を、簡潔に表しているか。 (表現・処理)</p> <p>□つまづいている生徒には、考え方の一部分を示してあげる。</p>																								
<p>15 18 24 26 32 37 38 40 47 49 54 54 55 58 59 62 63 64 65 66 67 70 71 72 73 75 75 75 78 79 82 83 85 88 89 90 92 96</p> <p>③度数分布表からヒストグラムを作り、分布を調べる。</p>																										
																										
<p>(2) 個人で解決する。</p> <p>①平均は必ずしも順位が真ん中とは限らない。</p> <p>②平均の階級が一番多いとは限らない。</p> <p>(3) グループで解決する。</p> <p>3 発表及び比較検討をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平均は必ずしも順位が真ん中とは限らない。 →中央値(メジアン)について理解する。 $(65+66) \div 2 = 65.5$ ・平均値が最も多い度数とは限らない。 →最頻値(モード)について理解する。 $(70+80) \div 2 = 75$ <p>4 本時のまとめをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・代表値(平均、中央値、最頻値)について理解する。 	<p>☆平均値でいいのか考えさせる。また、その理由も考えさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・机間指導で解決方法を確認する。 ・自他の考えを比較し、考えのよさを見つけられるようにする。 ・度数が偶数個、奇数個の場合の中央値の求め方について触れる。 ・考え方を分類しながら板書していく。 ・平均値だけが代表値ではないことを理解させる。 ・度数分布表から最頻値を求める場合は階級値を利用することを指導する。 ・生徒の解決策をもとにまとめをする。 ・代表値は集団の分布のばらつきによって決まることを理解させる。 	<p>○平均値がふさわしいか、数学的に考察することができるか。 (数学的な見方や考え方)</p> <p>○代表値を理解することができるか。 (知識・理解)</p> <p>○どのような代表値を用いるべきか判断できたか。 (数学的な見方や考え方)</p>																								