

〈 第 2 学 年 〉

数 学 科 学 習 指 導 案

1 単 元 名 式 の 計 算

2 単元設定の理由

第1学年では、文字を用いて数量やその関係を表し、式に表現したり式の意味を読み取ったりすること、さらに文字を用いた式が数の式と同じように操作できることを学習している。

第2学年では第1学年の学習をもとに、文字を含む整式の四則計算ができるようになることや、文字を用いた式で数量及び数量の関係を捉え、事象を文字を利用して説明できることを理解し、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、文字を用いた式を活用するよさを実感することをねらいとしている。

本題材では、整数の性質を具体的な例によって見だし、それを文字式を有効に使うことにより一般的に説明できることを目標としている。式が a の倍数であることを説明するためには、 $a \times$ 整数の形に変形できればよいことを確認し、見通しをもたせて課題に取り組ませたい。そして、文字式で表現・処理することのよさを感じさせ、活用能力を伸ばしていきたい。

3 単元の目標

文字を用いた式を活用することのよさを実感し、それを用いて数量や数量の関係を的確に表現し、説明しようとする能力や態度を養う。また、いくつかの文字を含む四則計算ができるようにする。

4 単元の評価規準

ア 数学への関心・意欲・態度	イ 数学的な見方や考え方	ウ 数学的な技能	エ 数量や図形などについての知識・理解
① 整式の加法・減法及び単項式の乗法・除法に関心をもち、それらの計算をしようとしている。 ② 文字を用いて表現したり、目的に応じて式を変形したり、その意味を読み取ったり、計算したりすることに関心をもち、命題が成り立つことなどを説明しようとしている。	① 整式の加法・減法や単項式の乗法・除法の計算の方法を、具体的な数の計算や第1学年で学習した文字を用いた式の計算と関連付けて考えることができる。 ② 文字を用いて表現したり、目的に応じて式を変形したり、その意味を読み取ったりして、命題が成り立つことなどを説明することができる。	① 簡単な整式の加法・減法の計算ができる。 ② 単項式の乗法・除法の計算ができる。 ③ 数量及び数量の関係を、文字を用いた式で表すことができる。 ④ 具体的な場面で、数量を表す式や関係を表す式を、目的に応じて変形することができる。 ⑤ 文字を用いた式の意味を読み取ることができる。	① 単項式や多項式、同類項の意味を理解している。 ② 数量及び数量の関係を帰納や類推によってとらえ、それを文字を用いた式を使って一般的に説明することの必要性和意味を理解している。

5 指導計画（10時間）

- 第1次 式の加法，減法……………3時間
 第2次 いろいろな多項式の計算……………2時間
 第3次 単項式の乗法，除法……………2時間
 第4次 文字式の利用……………3時間（本時1／3）

6 本 時

（1）本時の目標

- 整数の性質を具体的な例によって見だし，それを文字式を使うことにより一般的に説明することができる。

（2）展 開

時間	学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点	学習活動における 具体の評価規準	評 価
5分	1 本時の課題を知る。			
	連続する5つの整数の和について考えよう。			
15分	2 具体的な例を調べ，気がついたことをワークシートにまとめ，発表する。 ○5の倍数になる。 ○5でわり切れる。 ○中央の数の5倍になる。	• 「連続する整数」の意味を確認する。 • 連続する5つの整数とその和をいくつか求めさせ，気がついたことを何でもかかせる。 • 5の倍数になることを発表から取り上げる。	• イの②	ワークシート 机間指導 発表
15分	3 【課題3】を考える。			
	連続する5つの整数の和が，5の倍数になることを一番小さい整数を n として説明しなさい。			
		• 式の形が$5 \times$整数になれば5の倍数になることを確認する。	• イの②	ワークシート 机間指導
10分	4 中央の整数を n として説明を考える。	• 式の形から中央の整数の数の5倍になることに気づかせる	• ウの④	観察 ワークシート
5分	5 本時の学習について振り返り，まとめる。	• マグネットを用いて，中央の整数の5倍になることを視覚的にも理解させる。		

(3) 評価及び指導の例

イの②

「十分満足できる」と判断される状況（A）	数量の関係や数の性質を予想し、文字式を使って考え、簡潔に説明することができる。
「おおむね満足できる」状況（B）を実現するための具体的な指導	偶数や3の倍数などを取り上げて整数の性質を考えさせる。また、具体的な例から連続する整数を文字を用いて表すことができるように支援する。

ウの④

「十分満足できる」と判断される状況（A）	数量の関係を適切に文字式に表したり、目的に応じて手際よく等式を変形したりすることができる。
「おおむね満足できる」状況（B）を実現するための具体的な指導	【課題3】を参考に考えていくように助言し、文字を用いて連続する整数を表すことに戸惑っている生徒には、机間指導などで支援する。

(4) 実際の授業

授業後に実施した自己評価シートの結果は、次のようになった。

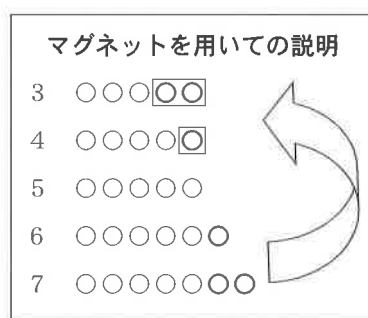
1 【課題2】で、何か書くことができましたか。	
① できた（91%）	② できなかった（9%）
2 【課題3】で、連続する5つの整数を文字を使って表すことができましたか。	
① できた（61%）	② ヒントを聞いてできた（36%）
③ できなかった（3%）	
3 【課題3】で、説明を書くことができましたか。	
① できた（30%）	② ヒントを聞いてできた（45%）
③ 途中までできた（21%）	④ できなかった（3%）
4 【課題4】で、説明を書くことができましたか。	
① できた（36%）	② ヒントを聞いてできた（18%）
③ 途中までできた（30%）	④ できなかった（15%）

まず、【課題2】についてであるが、各自で求めた連続する5つの整数の和をもとに、大半の生徒が5の倍数になること、5でわり切れることに気づくことができた。また、「 $3+4+5+6+7=25$ としたとき、真ん中にくる数 $\times 5$ になる」ことや「2番目の数に5をかけると、5つの整数の和より5大きい数になる」ことを見いだすことができた生徒もいた。ただ、残念だったのは性質を1つ見つけることができた後、他の性質を見つけようとする生徒が少なかったことである。

次に【課題3】では、ほとんどの生徒が連続する5つの整数の意味を理解し、5つの整数を文字を使って表すことができた。そして、説明についても「ヒントを聞いてできた」と回答した生徒を含めると75%が「できた」と答えている。しかし、【課題4】の中央の整数を n とした場合の説明については、「できた」と回答した生徒は「ヒントを聞いてできた」を含めても54%しかいなかった。その原因の1つは、【課題4】を考える時間やまとめる時間を確保できなかったことではないかと授業を振り返って反省した。もし、十分に時間を確保できていたならばもっと説明を書くことができた生徒が増えていたかもしれない。

学習のまとめの段階では、この学習を視覚的に理解させるためにマグネットを用いて次のように説明した。

3, 4, 5, 6, 7といった連続する5つの整数を、マグネットを横に並べることによって表す。これを右の図のように、6の段のマグネットの1つを4の段に移動させ、7の段のマグネットを2つを3の段に移動させることによって5つのマグネットが5段に並ぶことに気づかせる。



このマグネットを用いた説明によって、文字を使うことのよさや文字式の計算のしくみについてもう一度考えたり、正の数・負の数の計算を復習したりして、様々な既習内容を復習することができ、特に理解が十分でない生徒の指導に有効であったのではないかと考える。

本時の学習を深めるために与えた課題「連続する4つの整数の和の場合について調べてみましょう」に対しては、生徒たちは「4の倍数になる」、「今度は中央の数がない」などの予想をして取り組んだ。そして、大半の生徒が文字を使って説明を考え、4の倍数にならないことを理解することができた。また、「真ん中の数があるときは何倍かになる」、「中央の2数の和の2倍になる」ことなど、新たな整数の性質を見いだし、授業者が予想した以上の発言もみられた。本時の学習を通して、整数の性質についての見方が広がったことを改めて感じることができた。

ただ、今回の研究テーマである表現する力の育成に関しては課題が残った。表現する力を育成するためには、日頃の授業において自分なりの言葉で表現する機会を設定したり、自由に書かせたりする場面を設定をしていく必要性を感じた。今後においても指導を工夫していかなければならないと感じている。

(吉野中学校 磯村 淳)

「連続する整数」の和について考えよう

2年()組()番()

【課題1】連続する5つの整数をいくつか考え、その和をそれぞれ求めてみましょう。

- | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | (| + | (| + | (| + | (| + | (|) | = | (|
| ② | (| + | (| + | (| + | (| + | (|) | = | (|
| ③ | (| + | (| + | (| + | (| + | (|) | = | (|
| ④ | (| + | (| + | (| + | (| + | (|) | = | (|
| ⑤ | (| + | (| + | (| + | (| + | (|) | = | (|

【課題2】【課題1】で求めた和について、気づいたことをかきましょう。

連続する5つの整数の和は

になるのではないか。

[黒板の内容をまとめよう]

【課題3】連続する5つの整数の和について、【課題2】の性質がどんな整数でも成り立つかどうかを調べるために文字を使って考えてみましょう。

連続する5つの整数のうち、一番小さい整数を n とすると、5つの整数は

n , (), (), (), ()

と表される。このとき、それらの和は、

(式で表してみよう)

【課題4】【課題3】の説明を中央の整数を n としてかいてみましょう。

【問】連続する4つの整数の和について調べてみましょう。

数 学 科 学 習 指 導 案

1 単 元 名 連立方程式

2 単元設定の理由

第1学年では、一元一次方程式について学習している。本単元では、文字が2つの場合の方程式について、文字や解の意味を理解し、2つの二元一次方程式を連立させ、加減法や代入法によって共通な解を求めることを学ぶ。連立方程式を使った問題は私たちの身のまわりにあふれている。本題材では、身近な事象を用いた授業内容を展開していくことで、生徒が興味関心を持って問題に取り組み、自分たちのまわりにも連立方程式を利用して解決できる事柄があることを知り、また楽しみながら文字を使うことや数学の利便性を感じられるようにしたい。

3 単元の目標

- 2つの文字を含む等式から文字の値が求められることを知る。
- 連立方程式とその解の意味を理解する。
- 連立方程式の解き方を理解し、加減法や代入法によって、連立方程式を解くことができる。

4 単元の評価規準

ア 数学への関心・意欲・態度	イ 数学的な見方や考え方	ウ 数学的な技能	エ 数量や図形などについての知識・理解
① 二元一次方程式とその解及び連立二元一次方程式とその解に関心をもち、その必要性和意味を考えたり、様々な数を代入するなどして自分なりの方法で解を求めたりしようとしている。	① 連立二元一次方程式を変数が満たすべき条件ととらえ、2つの条件が成り立つ変数の値の組を求める方法を考えることができる。	① 連立二元一次方程式をつくることができる。	① 二元一次方程式とその解の意味を理解している。
② 加減法や代入法と、その基になっている考え方に関心をもち、連立二元一次方程式を解こうとしている。	② 加減法や代入法で連立二元一次方程式を解く過程を振り返り、その共通点や相違点について考えることができる。	② 2つの二元一次方程式に数を代入して、連立二元一次方程式の解であるかどうかを確認することができる。	② 連立二元一次方程式の必要性和意味及びその解の意味を理解している。

ア 数学への関心・意欲・態度	イ 数学的な見方や考え方	ウ 数学的な技能	エ 数量や図形などについての知識・理解
③ 連立二元一次方程式を活用することに関心を持ち、問題の解決に生かそうとしている。	③ 具体的な事象の中の数量の関係をとらえ、連立二元一次方程式をつくることができる。 ④ 求めた解や解決の方法が適切であるかどうかを振り返って考えることができる。	③ 加減法や代入法を用いて、連立二元一次方程式を解くことができる。 ④ 問題の中の数量やその関係を文字を用いた式で表し、それを基にしてつづいた連立二元一次方程式を解くことができる。	③ 加減法や代入法による連立二元一次方程式の解き方を理解している。 ④ 連立二元一次方程式を活用して問題を解決する手順を理解している。

5 指導計画（12時間）

第1次 連立方程式とその解……………2時間（本時1／2）

第2次 連立方程式の解き方……………6時間

第3次 連立方程式の利用……………4時間

6 本 時

(1) 本時の目標

- ・二元一次方程式とその解の意味を理解することができる。
- ・二元一次方程式の解は、無限にあることに気づくことができる。

(2) 展 開

時間	学 習 活 動	指導上の留意点	学習活動における 具体的評価規準	評 価
5分	1 本時の課題を把握する。	・問題の内容を理解させる。		机間指導 ワークシート 発表
20分	2 表や式などを使って解を求める。	・x、yを使って二元一次方程式をつくらせる。 ・「二元一次方程式」の用語を確認する。 ・二元一次方程式の解は無数にあることに気づかせる。	・アの①	

時間	学 習 活 動	指導上の留意点	学習活動における 具体の評価規準	評 価
20分	3 どんな条件を付け加えれば解を1つに限定できるか考える。	• 2つの式によって解が1つに決まることを理解させる。 • 「連立方程式」「連立方程式の解」の用語を確認する。	• エの①	ワークシート 発表
5分	4 本時の学習内容を振り返る。	• 2つの文字を使うことの意義を感じさせる。 • 二元一次方程式や連立方程式の解などについて確認する。		

(3) 評価及び指導の例

アの①

「十分満足できる」と判断される状況(A)	あてはまる数を求め、解が無数にあることに気づき、積極的に課題に取り組もうとしている。
「おおむね満足できる」状況(B)を実現するための具体的な指導	表を使ったり、2つの文字を使って式に表したりする方法などの助言をし、意欲的に取り組めるよう支援する。

エの①

「十分満足できる」と判断される状況(A)	二元一次方程式とその解、連立方程式とその解などの意味を十分理解している。
「おおむね満足できる」状況(B)を実現するための具体的な指導	2つの文字を使うことの必要性和意義を感じさせ、2つの式によって解が1つに決まることを理解できるように支援する。

連立方程式とその解

2年()組()番 名前()

じゃんけんをして、勝つと階段を3段上り、負けると1段下がるとする。
今、5段目にいるとすると、何回勝って何回負けたことになるでしょうか。

☆ じゃんけんに勝った回数 x 回、負けた回数を y 回として、表や式をつくってみよう!!

(式)

 . . . ①

(表)

x								. . .
y								. . .

☆ どんな条件をつけ加えたら、解を1つに限定できるか考えてみよう。
また、 x 、 y を使って表や式をつくってみよう!!

(例)

(式)

 . . . ②

(表)

x								. . .
y								. . .

☆ 二元一次方程式①と②の両方にあてはまる x 、 y の値の組を見つけよう!!

($x =$ $y =$)

連立方程式 . . .

連立方程式の解 . . .

(八万中学校 加藤 忍)

数 学 科 学 習 指 導 案

1 単 元 名 一 次 関 数

2 単元設定の理由

第1学年では、比例・反比例についての学習を通して、具体的な事象における2つの数量の変化や対応の様子を、式や表、グラフを用いて表すことを学んだ。第2学年では、さらに一次関数について、表、式、グラフに表し、それらを相互に関連付けて理解することや、一次関数の学習を通じて、2つの数量の対応や変化の様子を表現し、考察する能力を養う。

本時では、具体的な事象を数学的に表現したり、表現されたものから意味を読み取ったりする学習を通じて、関数についての理解を深め、表現する力を伸ばしたい。また、身のまわりの事象の中から関数関係を見だし、問題を解決するために表やグラフを利用しようとする態度を育てていきたいと考え、本単元を設定した。

3 単元の目標

- 一次関数について、式や表、グラフを相互に関連づけて理解し、表現することができる。
- グラフから直線の式を求めることができる。
- 連立方程式の解とグラフとの関係を理解し、グラフの交点が連立方程式の解であることを利用して問題を解決できる。
- 具体的な事象から一次関数を見だし、表やグラフを用いて表現できる。また、表現されたものから、関係の変化や対応を読み取ることができる。

4 単元の評価規準

ア 数学への関心・意欲・態度	イ 数学的な見方や考え方	ウ 数学的な技能	エ 数量や図形などについての知識・理解
① 身のまわりの事象の中から、関数を見つけようとし、表現しようとする。 ② 一次関数の値の変化から、変化の割合を求めようとする。 ③ 一次関数をグラフに表し、その特徴を明らかにしようとする。 ④ 一次関数の式を求めようとする。	① 一次関数 $y = ax + b$ で、変化の割合は一定で、 a に等しいことがわかる。 ② 一次関数のグラフの特徴を、比例のグラフをもとに考察できる。 ③ 直線のグラフの特徴から、式を求めることができることに気づく。 ④ 二元一次方程式を一次関数と見て、	① 一次関数の関係を式で表すことができる。 ② 一次関数の変化の割合を求めることができる。 ③ 一次関数のグラフをかくことができる。 ④ 一次関数の式を求めることができる。 ⑤ 二元一次方程式のグラフをかくことができる。	① 関数、一次関数の意味を理解し、一次関数かどうか判定できる。 ② 変化の割合を説明できる。 ③ 一次関数のグラフの傾きと切片を読み取り、グラフの特徴を説明できる。 ④ 一次関数の式を、計算によって求める方法を理解している。

ア 数学への関心・意欲・態度	イ 数学的な見方や考え方	ウ 数学的な技能	エ 数量や図形などについての知識・理解
⑤ 二元一次方程式をグラフに表そうとする。 ⑥ 2直線の交点の座標と連立方程式の関係に関心を持つ。 ⑦ 身のまわりの事象から一次関数を見だし、グラフに表したり、グラフの表すものを読み取ろうとしたりする。	そのグラフについて考察できる。 ⑤ 連立方程式の解が、2直線の交点になっているとみることができる。 ⑥ 事象を一次関数とみて考察することで、問題を解決することができる。	⑥ 2直線の交点の座標を、連立方程式を使って求めることができる。 ⑦ 事象を、一次関数の表、式、グラフを用いて表現したり、処理したりすることができる。	⑤ 二元一次方程式のグラフのかき方を理解している。 ⑥ 2直線の交点の座標が、連立方程式の解と一致していると理解している。 ⑦ どのような事象が一次関数になるかを理解し、グラフや式に表せることを理解している。

5 指導計画（15時間）

第1次 一次関数とグラフ…………… 9時間

第2次 一次関数と方程式…………… 3時間

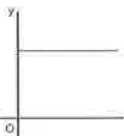
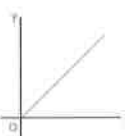
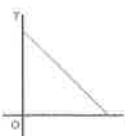
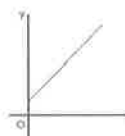
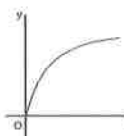
第3次 一次関数の利用…………… 3時間（本時3／3）

6 本 時

(1) 本時の目標

- 具体的な事象から数量の関係をグラフに表し、グラフの特徴と事象を関連付けて説明することができる。

(2) 展 開

時間	学 習 活 動	指導上の留意点	学習活動における 具体の評価規準	評 価
10分	1 本時の課題を把握する。	グループを作らせておく。		
昔話「うさぎとかめ」の競走の様子をグラフに表そう。 ①うさぎが走り出してから x 分後のスタートからの距離を y m とすると、x、y の関係を表すグラフはどれでしょうか。ただし、うさぎは一定の速さで走るものとします。       ②うさぎは、かめより速く走ります。うさぎとかめが同時にスタートしたときのグラフをかきましょう。				
	x、y の関係を表すグラフを選ぶ。	グラフの x 軸、y 軸、傾きが表すものを考えさせる。		

時間	学 習 活 動	指導上の留意点	学習活動における 具体の評価規準	評 価
15分	2 うさぎとかめの競走を グラフに表し、グラフの 説明をする。	- 学習した用語や説明に 使う語句・文型の例を 提示し、説明しやすく する。 - 時間・距離・速さの関 係からグラフの傾きが 速度を表すことに気付 かせる。 - 個別にグラフをかくて から、グループで相談し てグラフを作成させる。	アの⑦	観察 ワークシート
③ うさぎとかめは同時にスタートしました。うさぎはかめよりもずっと速かったのですが、途中で昼寝し、その間にかめがうさぎを追い抜きました。うさぎは起きて再び走り始めましたが、かめが先にゴールしました。競走の様子をグラフに表しましょう。 				
20分	3 与えられた条件にあう ように、後日談を考え、 グラフに表す。	- うさぎとかめの速度の 差がはっきりとわかる ようなグラフを意識さ せる。 - グラフの各部分がうさ ぎとかめのどんな状態 を表しているか、ゴール からの距離などを説明 させる。 - 条件を確認し、ゴール を表す線をグラフにか き込ませる。	ウの⑦	机間指導 観察
④ うさぎはかめをばかにしたことを謝り、次の条件でもう一度競走を申し込みました。 - ゴールをもっと近くにする。 - そのかわりに、 する。 今度はうさぎもかめも休まずに走り続けたので、同時にゴールすることができました。うさぎの出した条件を考え、2回目の競走をグラフに表しましょう。				
5分	4 本時のまとめをする。 グラフの傾きが表すも のを振り返る。 具体的な数値をあては めたり、日常生活の他 の事象をグラフに表し たりしてみる。	- ゴールの線上でうさぎ とかめのグラフが交わ るためにはどうすれば よいか考えさせる。 - 本時の学習を振り返 り、グラフから様々な 事柄が読み取れること に気付かせる。 - それぞれの歩く速さや 走る速さなどの具体例 をあげ、比べさせる。	ウの⑦	ワークシート 机間指導

(3) 評価及び指導の例

アの⑦

「十分満足できる」と判断される状況（A）	傾きが速度を表す理由を考えたり、さまざまな場合を想定してグラフに表そうとしたりしている。
「おおむね満足できる」状況（B）を実現するための具体的な指導	スタート地点に印をつけ、ゴールまでの距離を決めさせてグラフにかき込み、考える手がかりにさせる。 速度が大きいほど、直線の傾きも大きいことを知らせる。

ウの⑦

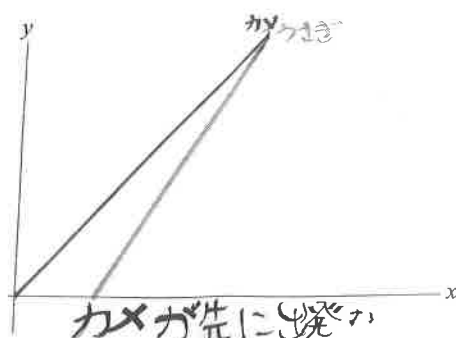
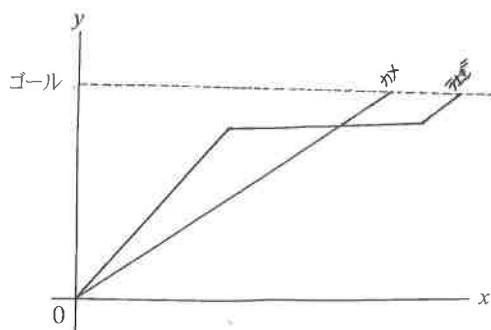
「十分満足できる」と判断される状況（A）	うさぎとかめの速さの差を具体的に考えてグラフに表そうとしたり、かいたグラフからうさぎの寝ている時間の長さを推測しようとしていたりしている。 考えた条件やグラフが問題にあうか、検証しようとしている。
「おおむね満足できる」状況（B）を実現するための具体的な指導	かめが先にゴールすることをグラフに表すとどうなるか説明し、①②の問いで確認したことやグラフを参考にさせる。 かめを表すグラフを先にかかせる。うさぎを表すグラフとどこで交わればよいか知らせ、直線に見立てた棒を動かして考えさせる。

(4) 授業の実際

うさぎを表すグラフはすぐに正しく選択できたが、他のグラフがどんな状態を表しているかは、だいたいはわかっていても説明は難しいようで、言葉を探すのに苦心していた。うさぎとかめの速度の違いも、ほとんどの生徒が、うさぎは傾きの大きい直線を、かめは小さい直線をかくことができていたが、競走の様子はどうかいてよいかわからない様子で、手が止まっている生徒も何人かおり、助言が必要だった。

しかし2～3人のグループで話し合わせると、他の生徒の意見にイメージが湧いたか、手が止まっていた生徒も話し合いに加わり、うさぎの様子などを話しながらグラフをかいていた。うさぎのグラフがx軸に平行な部分がゴール直前だったり、傾きが極端なグループに声をかけると、うさぎとかめの状況をおもしろく説明した。後日談を考えさせたときも、互いに意見を出し合っていた。普段は大人しく静かで、授業に対し受け身な生徒の多い学級だが、このときは活発に話し合い、他のグループの話し合いの内容にも興味を持って、違いを出そうとしていた。





④の条件の生徒から出てきた例

- うさぎが後から出発する。
- かめが先に、ゴールに近いところから出発する。
- 一緒に手をつないで走る。

7 反省と考察

具体的な数値を与えなかったことでしづりがなくなった分、生徒たちは気楽にグラフを考えることができたようである。また、グループで話し合わせたことで、意見が言いやすい雰囲気ができ、互いの意見が刺激となっていた。生徒のよく知る昔話を題材としたことで、数学から離れてイメージが広がったようである。

しかし、少人数では話し合っても、前に出ての発表は押しつけ合ったり、説明が曖昧だったりして、自分の考えを表現することに苦手意識が強く、考えを言葉で説明したり人前で話したりする練習が不足していることが表れていた。普段の授業での言語活動ができていなかったことを反省した。

また、グラフの傾きが速度を表すことと、変化の割合の関係についての説明が不十分だった。うさぎがかめの何倍ぐらいの速度か考えさせ、速度の差をもっと意識したグラフにさせるべきだった。うさぎとかめのグラフの傾きの差が小さく、わかりにくいグラフも多かった。

前半の説明にも予定より時間がかかったので、後の各グループの説明の時間を十分とることができなかったことも反省点である。②のうさぎとかめの速さを表す問題は省略し、競走の様子をグラフに表すときに、速度の違いがグラフのどんな違いになるかも考えさせてもよかったと思う。そして、何よりの反省としては、この授業を一次関数の利用の最後の時間ではなく、利用の最初の時間に実施すればよかったということだ。生徒たちが苦手とする時間・距離・速さの問題であったが、楽しく取り組んでいたし、後に具体的な数値の入った問題を解くことで、グラフの傾きが速さを表すことの定着に繋がっただろう。実際、その後に行った中間テストで似た問題を出題したのだが、正答率ははかばかしくなかった。

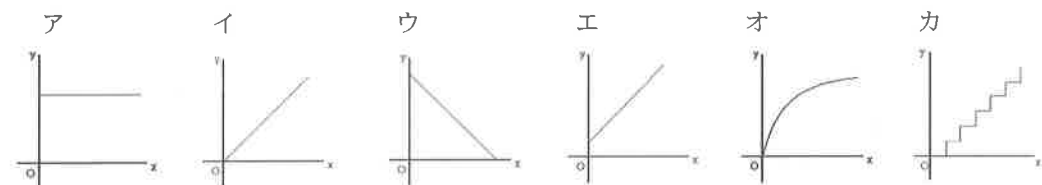
言語活動を重視した指導が、生徒たちの数学をわかる喜びにつながっていくよう、普段の授業から発表の指導や数学的活動を取り入れた授業を行い、より効果的な指導になるよう単元全体の指導計画の中で実施していかななくてはいけないと感じている。

2 年数学「一次関数～一次関数の利用～」 うさぎとかめ

() 組 名前 ()

① うさぎは、足が速いことが自慢です。

うさぎが走り出してから x 分後の距離を y m とすると、 x 、 y の関係を表すグラフは、次のア～カのどれでしょうか。ただし、うさぎは一定の速さで走るものとします。



② かめはうさぎより、走るのが遅いです。

うさぎとかめが同時にスタートしたときのグラフをかきましょう。

③ うさぎは、足の遅いかめをばかにしました。でも、かめは反論し、うさぎとかめは、競走することになりました。

うさぎとかめは、同時にスタートしました。うさぎはどんどん走って、かめよりもずっと先に行ったのですが、かめが遅いので、うさぎは昼寝をはじめてしまいました。その間もかめは休まずに走り続け、うさぎは目が覚めて、再び走り始めましたが、先にかめがゴールしました。

スタートしてからの時間を x 、スタートからの距離を y として、 x と y の関係をグラフにしましょう。

ただし、うさぎとかめは、それぞれ一定の速さで走るものとします。

④ うさぎとかめのその後の話を考えました。

うさぎは油断していたことを反省し、かめをばかにしたことを、かめにあやまりました。そして、もう一度、かめに競走を申し込みました。うさぎは言いました。

「かめさん、ぼくは距離が長いと、つかれて眠ってしまう。だから、ゴールをもっと近くにしたい。そのかわり、 から。」かめはその条件を了解し、うさぎとかめは、もう一度競走することになりました。

今度はうさぎは昼寝せずに走り続け、かめも休まずに走り続けたので、うさぎとかめは、一緒にゴールしました。

「かめさんは、とても長い時間走ることができる」「うさぎさんは、とても速く走ることができる」うさぎとかめは、相手をほめ、きみもぼくもよくがんばったねと、にっこり笑いあいました。

うさぎは、どんな条件を出したのでしょうか。
 にあてはまることばを考えましょう。そして、その条件にあうグラフをかきましょう。



(日和佐中学校 杉谷 操)

数 学 科 学 習 指 導 案

1 単 元 名 図形の調べ方

2 単元設定の理由

多角形の内角の和を求める学習は、図や表や式などいろいろなものを用いて考えることができる。自分なりに説明することができ、さまざまな表現の工夫ができることから言語活動の充実をはかるために用いる内容として適している。始めから効率を優先せず、多様な考え方を引き出し、その中で一番効率的で一般化しやすい考え方に焦点を当てていく。いろいろな苦勞した結果、 n 角形の多角形の内角の和を表す $180^\circ \times (n - 2)$ の式を導き出し、その便利さに触れさせることによって、数学のよさや数学的活動の楽しさを実感させたい。

3 単元の目標

図形の性質を調べる上で、基礎となる見方・考え方や基本的性質を明らかにし、論証の意義と推論の進め方について理解する。

4 単元の評価規準

ア 数学への関心・意欲・態度	イ 数学的な見方や考え方	ウ 数学的な技能	エ 数量や図形などについての知識・理解
① 「対頂角は等しい」など、直感的にわかることがらを、筋道を立てて説明しようとする。	① 「対頂角は等しい」などのことがらを、帰納的な推論や類推を用いて予想することができる。	① 対頂角，同位角，錯角の大きさを求めることができる。	① 対頂角，同位角，錯角の意味と対頂角の性質，平行線の性質，平行線になる条件を理解している。
② 多角形の内角の和，外角の和を求めようとする。	② 三角形の内角・外角と三角形の外角の和を演繹的に考察することができ，多角形の内角の和は帰納的に考察することができる。	② 三角形の内角や外角，多角形の内角の和，外角の和などを求めることができる。	② 三角形の内角・外角の性質，多角形の内角・外角について理解し，それらを求める方法を理解している
③ 2つの三角形がどんな場合に合同になるかを考えようとする。	③ 2つの三角形が合同かどうかを，合同条件を用いて考察することができる。	③ 簡単な場合について，三角形の合同条件を用いて合同な三角形の組に分けることができる。	③ 合同な図形の性質や三角形の合同条件を理解している。

5 指 導 計 画 (10 時間)

- 第1次 角と平行線…………… 3時間
 第2次 多角形の角…………… 4時間 (本時 3 / 4)
 第3次 三角形の合同…………… 3時間

6 本 時

(1) 本時の目標

- 多角形の内角の和を求めようとする。
- n 角形の内角の和を求めることができる。

(2) 展 開

時間	学 習 活 動	指導上の留意点	学習活動における 具体の評価規準	評 価
3分	1 三角形の内角・外角の性質を振り返る。	●図を用いて、性質を導いた過程も簡単に振り返ることで、既習事項を思い出させる。		
2分	2 本時の課題を把握する。			
	四角形の内角の和を求める活動をもとにして、五角形、六角形の内角の和を求めることで、多角形の内角の和を求める方法を導き出そう。			
5分	3 四角形、五角形、六角形の内角の和が何度になるのかを各自で考える。	●既習事項を用いて考えさせる。 ●四角形について考えてから、同じ考え方を利用して五角形、六角形も考えさせる。	●アの②	机間指導 ワークシート
10分	4 グループになって話し合い、発表する。	●図や式などを用いて、根拠を明らかにしながら分かりやすく説明させる。 ●いろいろな考え方を紹介し、思考を深めさせる。		
20分	5 n 角形の内角の和は、何度になるのかをグループで話し合って考え、発表をし合う。	●ここまでで用いた考え方を利用して考えるように促す。 ●考える際に用いた図や表などを示しながら、説明させる。	●イの②	観察 ワークシート
10分	6 出てきた答えを考察し、本時のまとめをする。	●導き出した式の n に具体的な数を代入した場合と、図形から求めた場合の答えが一致することを確認させる。		

(3) 評価及び指導の例

アの②

「十分満足できる」と判断される状況（A）	図や表などを用いて多角形の内角の和を積極的に求めようとしている。
「おおむね満足できる」状況（B）を実現するための具体的な指導	三角形の内角の和が 180° であることを用いるように、頂点を1つに決めて補助線を引くように助言する。

イの②

「十分満足できる」と判断される状況（A）	四角形、五角形、六角形などの具体的な多角形の内角の和を用いて、 n 角形の内角の和を考察することができる。
「おおむね満足できる」状況（B）を実現するための具体的な指導	これまでに分かったことを表にまとめ、七角形、八角形などさらに具体的な多角形の和を求めることで、規則性に気づかせる。

多角形の内角の和の求め方について考えよう

2年()組()番 名前()

(1) 復習

- ① 三角形の内角の和は()°。
- ② 三角形の1つの外角は,
()に等しい。

(2) 四角形の内角の和の求め方をいろいろ考えてみましょう。左側には四角形や補助線などを書き、右側には考え方を書きましょう。文章や式など、何でも構いません。

①

(考え方メモ)

②

(考え方メモ)

③

(考え方メモ)

④

(考え方メモ)

⑤

(考え方メモ)

(3) (2)で考えた方法から一番気に入ったものを選ぼう。その考え方を利用して、五角形と六角形の内角の和を求めましょう。

① 五角形

(考え方メモ)

② 六角形

(考え方メモ)

(4) グループでそれぞれの考え方を伝え合いましょう。

(5) n 角形の内角の和が何度になるのかを考えてみよう。 n を使った式で表してみよう。

(考え方メモ)

(n を使った式)

【多角形の内角の和】 n 角形の内角の和は,	である。
-----------------------------	------

(津田中学校 岡本 陽子)

数 学 科 学 習 指 導 案

1 単 元 名 図形の性質と証明

2 単元設定の理由

前単元では、平行線についての性質や三角形の合同条件などを明らかにし、論証の意義と推論の進め方について学習した。本単元では、これらを基にして、二等辺三角形、直角三角形、平行四辺形の性質を論理的に筋道立てて正しい推論ができるようにすることがねらいである。

生徒たちは図形の性質を直感的・経験的に捉えており、定義と性質が混同されていることが多い。定義と性質をはっきりと区別させ、性質について気づいたり、発見したりできるように学習をすすめていきたい。そして、発見したことがらを筋道立てて証明していくことの必要性やよさを感じさせたい。

さらには、等積変形についても考えさせ、「面積を変えずに形を変える」という概念を、電子黒板を使いながら視覚的に捉えさせ、理解させていきたい。また、身近にある、等積変形を使った問題や、発展問題にも興味をもって解こうとすることができるよう丁寧に指導していきたい。

3 単元の目標

平行線についての性質や三角形の合同条件を根拠にして、三角形、平行四辺形、円の性質を調べ、それらを活用することができるようにする。また、これらを通して、図形の論証に対し興味・関心をもち、筋道を立てて考えようとする態度を身につける。そのために、

- ・三角形の合同条件を使って、二等辺三角形の性質を証明し、図形の性質の調べ方を理解する。
- ・直角三角形の合同条件を導き、その使い方を理解する。
- ・平行四辺形の性質や平行四辺形になる条件、他の四角形の性質、平行線による等積変形などについて理解する。

4 単元の評価規準

ア 数学への関心・意欲・態度	イ 数学的な見方や考え方	ウ 数学的な技能	エ 数量や図形などについての知識・理解
① 三角形や平行四辺形に関心をもち、それに関する性質を考察しようとしたり、考察したことを他の人にも分かるように説明しようとしたりする。 ② ある図形と面積が等しい図形をかこうとする。	① 二等辺三角形の性質を調べ、証明することができる。 ② 平行四辺形の性質や条件を考察し証明することができる。 ③ ある図形と面積が等しい図形をかこうとするとき、求める点がとれたと仮定して、考察することができる。	① 三角形の合同条件や、直角三角形の合同条件などを用いた図形の性質の証明をよみとったり表したりすることができる。 ② 平行線と面積の関係をを用いて、面積が等しい三角形を見つけることができる。	① 二等辺三角形の性質を理解している。 ② 直角三角形の合同条件の意義を理解している。 ③ 平行四辺形に関する性質や条件について理解している。 ④ 面積を変えずに、図形の形を変える方法を理解している。 ⑤ 長方形、ひし形、正方形、平行四辺形の関係などを理解している。

5 指導計画（14時間）

第1次	二等辺三角形	4時間
第2次	直角三角形の合同	2時間
第3次	平行四辺形の性質	2時間
第4次	平行四辺形になる条件	2時間
第5次	長方形，ひし形，正方形	1時間
第6次	平行線と面積	3時間（本時3／3）

6 本 時

(1) 本時の目標

- 面積を変えずに，図形の形を変える方法を理解することができる。
- 面積を変えずに，図形の形を変える方法を考えることができる。

(2) 展 開

時間	学 習 活 動	指導上の留意点	学習活動における 具体の評価規準	評 価
10分	1 三角形の等積変形について復習する。	• 前時の授業の内容を，電子黒板を使って振り返らせる。		
10分	2 課題を把握する。	• 課題を提示する。		
課題 田中さんと橋本さんがケーキを2人で分けようとしています。田中さんは，図のようにナイフを入れてしまいました。その切れ目を通るようにして，同じ大きさに分けることはできるでしょうか。				
15分	3 どのように切れば面積が等しくなるかを考え，ワークシートにまとめる。	• 切り方を予想させ，その切り口から作図方法を具体的に考えさせる。 • 電子黒板を使い，考えの助けになるよう指導する。	イの③	観察 ワークシート
15分	4 考えを発表する。	• 平行線と面積の関係を利用して説明させる。 • 発表した方法を確認し，その方法を理解させる。	エの④	観察 発表 ワークシート

(3) 評価及び指導の例

イの③

「十分満足できる」と判断される状況（A）	平行線と面積の関係を利用して、図形を等しい面積に分けたり、面積を変えずに図形の形を変えたりする方法を考察し、まとめることができる。
「おおむね満足できる」状況（B）を実現するための具体的な指導	切り口や、変形の仕方を予想させ、個別指導や電子黒板を用いることで、考える手助けをする。

エの④

「十分満足できる」と判断される状況（A）	等しい面積に分けたり、面積を変えずに、図形の形を変えたりする方法を説明することができる。
「おおむね満足できる」状況（B）を実現するための具体的な指導	平行線と面積の関係を確認させ、等積変形の手順をひとつずつ追いながら確認させる。

(4) 授業の実際

等積変形の問題では、面積がそのまま、形だけが変わっていくというイメージができることが大切である。よって、視覚的にわかりやすくとらえさせるために、電子黒板を使用し、形が変わる様子を画面で確認しながら授業をすすめた。また、多くの生徒が苦手意識をもつこのような問題に対して、生活に結びつけたり、少しでも興味・関心をもって取り組めたりできるような工夫をしていかなければならないと思った。

生徒の授業の感想には、「面積を変えずに形が変わっていく様子がよくわかった。」というものや、「この問題はわかったが、他の問題を解くときに、習ったことをどう活用すればよいのかわからない。」などがあつた。これから多くのパターンの問題に対応できる力をつけられるよう、しっかり練習問題に取り組ませていきたい。

○ 使用ソフト：東京書籍 中学校数学シミュレーションver. 3

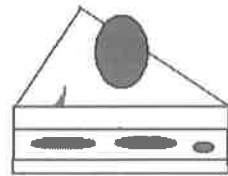


★ケーキを2等分しよう!!★

番 氏名

田中さんと橋本さんがケーキを2人で分けようとしています。

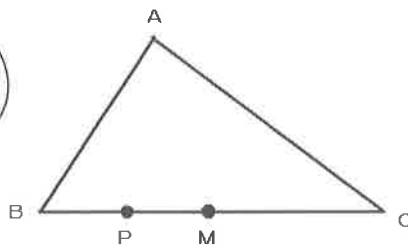
田中さんは、右の図のようにナイフを入れてしまいました。その切れ目を通して、同じ大きさに分けることはできるでしょうか。



2人は次のような図をかいて考えました。

(ケーキを真上から見た図)

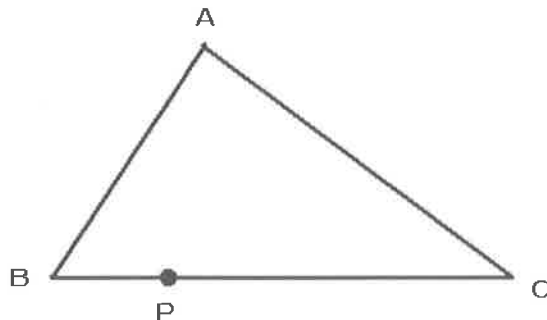
点Pを通って、
 $\triangle ABC$ を2つに分
ければいいだね。



辺BCの midpoint Mと点Aを結べ
ば半分ができるんだけど...

① 上の図に、切り口を予想して書き込んでみましょう。

② 切り口の作図方法を考えてみましょう。



(岩倉中学校 森脇 博文)

数 学 科 学 習 指 導 案

1 単 元 名 確 率

2 単元設定の理由

確率という用語は降水確率等，日常でよく耳にすることばであり，生徒が興味・関心をもって主体的に学習できる単元であると考ええる。しかし，その一方で，自分の解答が正しいのか，間違っているのかを確かめられないことや，文章を正しく読解することができないことから，苦手意識を持つ生徒も多い。その背景には，確率が場合の数の応用問題のように扱われ，「同様に確からしい」という概念を意識していないことにあると思われる。そこで，統計的確率と数学的確率の両者の関連が，体験的に理解できる実験をすることで，「同様に確からしい」ということを考えることの大切さを感じさせたい。さらに，問題を正確に読み解くことを通して，論理的思考を養ったり，自分の考えを説明する活動を取り入れ，表現力を育成するために有効な単元である。

3 単元の目標

- 先験的に確率が考えられる事象を，実験で確かめる過程を通して，確率の意味を明らかにする。
- 簡単なことがらについて，起こり得る場合を順序よく整理して調べることができる。
- 簡単な場合について，確率を求めることができる。

4 単元の評価規準

ア 数学への関心・意欲・態度	イ 数学的な見方や考え方	ウ 数学的な技能	エ 数量や図形などについての知識・理解
① 起こりうる場合を順序よく整理しようとする。	① もれや重なりなく数え上げるのに，樹形図や表などを用いる良さに気づく。	① 簡単なことがらについて，場合の数を樹形図や表などを用いて求めることができる。	① 場合の数の意味と樹形図や二次元の表の使い方を理解している。
② 簡単な場合について，確率を求めようとする。	② 同様に確からしいことがいえれば，場合の数の割合として確率が求められるよさに気づく。	② 簡単な場合についての確率を求めることができる。	② 同様に確からしい確率の求め方，確率の範囲について理解している。

5 指導計画（8時間）

第1次 確率の意味……………2時間

第2次 数え方のくふう……………2時間

第3次 確率の求め方……………4時間（本時1／4）

6 本 時

(1) 本時の目標

- 興味・関心をもって、実験をする。
- 確率の意味を理解し、事象の確率を求めることができる。

(2) 展 開

時間	学 習 活 動	指導上の留意点	学習活動における 具体の評価規準	評 価
	1 本時の課題を知る。			
	1つのさいころを投げるとき、1が出る確率は？			
5分	2 確認事項を聴く。			
	3 予想を立てる。			
5分	4 実験をする。	• 実験の手順や表への記入の仕方を理解させる。	アの②	発表 机間指導
15分	5 実験結果をまとめる。	• 結果を整理しながら確率の範囲にも触れる。		机間指導
10分	6 実験結果をクラス全体で合わせる。			発表
10分	7 気付いたことを発表する。	• 試行回数が多くなるにしたがって、一定の値に近づいていることに気付かせる。		発表
5分	8 本時のまとめをする。	• 同様に確からしいことを、考えることの大切さを感じさせる。	イの②	ワークシート

(3) 評価及び指導の例

アの②

「十分満足できる」と判断される状況（A）	実験に意欲的に取り組み、結果を整理するなかで、授業で学習した用語を用いて発言する。
「おおむね満足できる」状況（B）を実現するための具体的な指導	補足説明を与えて、課題に興味・関心をもてるように支援する。

イの②

「十分満足できる」と判断される状況（A）	同様に確からしいことがいえれば、場合の数の割合として確率が求められることのよさに気づく。
「おおむね満足できる」状況（B）を実現するための具体的な指導	割合とは、基準に対するある量の比を表す値であることを確認し、確率を求められるよう支援する。

(4) 授業の実際

普段はあまり行わない実験を取り入れた授業だったこともあり、生徒は積極的に参加できた。実験結果についても、試行回数が少ない時点では、出る目に偏りがあるが、試行回数を増やしたり、クラス全体で結果を合わせると0.1666…に、近づいたり、どの目も同じように出ることにある程度納得できた。予想が立て易い、さいころを用いた実験であったことも生徒の理解や積極性に役立った。今後、場合の数が求められるときには、実験をしなくても、場合の数の割合で確率が求められることを理解させ、計算で求められることのよさに気付かせたい。

各クラスの結果（試行回数 1000回）

A組

目	回数	確率
1	168	0.168
2	174	0.174
3	182	0.182
4	146	0.146
5	170	0.170
6	160	0.160

B組

目	回数	確率
1	196	0.196
2	145	0.145
3	155	0.155
4	165	0.165
5	155	0.155
6	184	0.184

C組

目	回数	確率
1	172	0.172
2	152	0.152
3	173	0.173
4	178	0.178
5	154	0.154
6	171	0.171

D組

目	回数	確率
1	182	0.182
2	153	0.153
3	158	0.158
4	165	0.165
5	165	0.165
6	177	0.177

6 章 確率 ・ 2 ・ 確率の求め方

2 年 組 名前

問題 1つのさいころを投げるとき、1の目が出る確率は？

1 確認事項！

- (ア) 目の出方は □, □, □, □, □, □ の□通りである。
- (イ) どの目が出ることも同じ程度であると期待される。
- (ウ) 1の目が出る場合は、1通りである。

2 確率の求め方

起こる場合が全部で n 通りあり、そのどれが起こることも同様に確からしいとする。
 そのうち、ことがら A の起こる場合が a 通りであるとき、ことがら A の起こる確率 P は

$$P = \frac{a}{n}$$

3 1つのさいころを投げるとき、1の目が出る確率を予想してみよう！

4 実験の手順

- (1) 1個のさいころを投げる。
- (2) そのときに出た目を記録する。
- (3) 上の(1), (2)を繰り返し行う。
- (4) さいころを投げる回数を増やしていき、出た目の回数をそれぞれ表に記録する。

回 目	1～10	11～20	21～30	31～40	41～50	51～60	61～70	71～80	81～90	91～100	合 計	確 率
1												
2												
3												
4												
5												
6												

5 実験結果

6 クラス全員の結果をまとめてみよう！

班 目											合 計	確 率
1												
2												
3												
4												
5												
6												

〈感想〉

(阿南中学校 山崎 理靖)