

数 学 科 学 習 指 導 案

日 時 令 和 3 年 5 月 28 日 5 校 時
学 級 3 年 4 組 (39 名)
場 所 全 体 会 議 室 (本 校 舎 2 階)
授 業 者 教 諭 中 原 義 秀

1 単元 式の計算

2 単元について

式の計算については、小学校中学年までに整数についての四則計算の意味や四則計算に関して成り立つ性質などを取り扱い、その習得と活用を図っている。高学年では、交換法則、結合法則、分配法則について小数や分数の計算でも成り立つことを調べることを通して、その意味と四則計算を学習し、数についての感覚や見方を広げている。また、小数や分数を含めて、目的に応じて多様な表現方法を用いながら数の表し方や、それらの意味と計算の仕方などを考察することを学習している。これらの学習の上に立って、中学校数学科第1学年では、数の範囲を正の数と負の数にまで拡張し、正の数と負の数の必要性や意味、四則計算の仕方を理解している。また、文字を用いて数量や数量の関係及び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ことを学習している。第2学年では、文字を用いて数量の関係や法則などを考察する力を養うとともに、簡単な整式の加法・減法、単項式の乗法と除法の計算について学習している。また、数量や数量の関係を捉え説明するのに文字を用いた式が活用できることや、目的に応じて簡単な式を変形することについて学習している。本単元では第2学年までの学習の上に立ち、文字を用いた式を使って、数の性質や法則等について具体的な式変形の過程を示し説明することができるようにし、文字を用いた式を使うことよさや必要性についての理解を一層深めていく。ここで説明とは、単に説明が書けることだけを意味するものではなく、その内容を簡潔・明瞭に表現し相手に分かりやすく伝えることも意味する。また、式の意味を読み取る中で、多面的に考え、別の意味を見いだすことは、第2学年の「証明を読んで新たな性質を見いだすこと」と関わる内容であり、統合的・発展的に考える力を養うことにつながる。

本学級の生徒は、明るく素直な生徒が多く、ほとんどの生徒が意欲的に授業に取り組んでいる。積極的に自分の考えを伝えようとする生徒がいる一方で、数学に対する苦手意識から、自分の考えを伝えることに消極的な生徒もいる。また、学習内容を理解してはいるものの、形式的な理解にとどまっている生徒もいる。これまで、授業においては、ペア学習やグループ学習において、自分の考えを数学的な表現を用いて表したり、根拠を明らかにして説明したりする活動に取り組んできた。自分の考えを筋道立てて説明しようとする姿は多く見られるようになってきているが、簡潔・明瞭に表現することに苦手意識を感じている生徒は少なくない。

指導に当たっては、第2学年における指導を踏まえ、数量の関係を帰納的な考えや類推的な考えによって生徒が見いだし、見いだしたことをこれまでの学習内容を活用して証明することで、実感を伴った理解を図るようにしたい。また、見いだした性質について、文字を用いて説明する活動を通して、文字を用いた式を使うことよさや必要性についての理解を一層深めたい。グループ活動では、根拠を明らかにしながら自分の考えを表現する時間を十分確保した上で、互いの考えの共有を行い、それぞれの説明を比較し加筆修正する活動を通して、より簡潔・明瞭な表現を考える力を養いたい。

3 単元の目標

- (1) 単項式と多項式の乗法及び多項式を単項式で割る除法の計算や、簡単な一次式の乗法の計算をする力、公式を用いた簡単な式の展開や因数分解する技能を身に付ける。 【知識及び技能】
- (2) 既に学習した計算の方法と関連付けて、式の展開や因数分解をする方法を考察し表現したり、数学的に表現したことを事象に即して解釈したり、文字を用いた式で数量及び数量の関係を捉え説明したりすることができる。 【思考力、判断力、表現力等】
- (3) 文字を使った式のよさを実感して粘り強く考え、多項式について学んだことを生活や学習に生かそうとする態度、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度、多様な考えを認め、よりよく問題解決しようとする態度を身に付ける。 【学びに向かう力、人間性等】

4 指導と評価の計画（全 19 時間）

節	項	時数	学習内容	評価規準	
				重点	評価の方法
	章の扉	1	・ 正方形と長方形の面積の比較を通して、多項式の乗法の計算や法則性を考える。	態知	行動観察 ノートの記述
多項式の計算	式の乗法・除法	1	・ 単項式や多項式の乗除の計算を理解する。	知	ノートの記述
	式の展開	1	・ 式の展開の意味と、分配法則を用いた式の展開の仕方を理解する。	知	ノートの記述
	乗法公式	3	・ 乗法公式の意味と利用の仕方を理解する。 ・ $(a + b)(c + d)$ の展開を基にして乗法公式を導き、それを用いた計算の仕方を習得する。	知 思	ノートの記述 小テスト
	確かめよう	1			
因数分解	因数分解	2	・ 因数分解の意味を理解し、共通な因数をかっこの外にくくり出す因数分解の方法を理解する。	知	ノートの記述 小テスト
	公式による因数分解	3	・ 公式を用いた因数分解の方法を理解し、習得する。	知 思	ノートの記述 小テスト
	確かめよう	1			
式の利用	式の利用	3	・ 目的に応じて、乗法公式や因数分解を用いて式を変形する。 ・ 数量の関係を帰納や類推によって捉え、文字式を用いて証明することの必要性や意味を理解し、証明する。	思 態 知	記述式文章題 行動観察 ノートの記述
	確かめよう	1			
1章のまとめと問題		2 本時 2/2	・ 本章の復習をする。	知 思	ノートの記述 記述式文章題

5 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
式の展開，因数，因数分解の意味を理解し，整式の乗法や除法の計算及び公式を用いる簡単な式の展開や因数分解をすることができる。	既に学習した計算の方法と関連付けて，式の展開や因数分解する方法を考察し表現することができたり，数学的に表現したことを事象に即して解釈したり，文字を用いた式で数量及び数量の関係を捉え説明したりすることができる。	文字を使った式のよさを実感して粘り強く考え，多項式について学んだことを生活や学習に生かそうとしたり，文字を使った式を用いた問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしていたりしている。

6 本時の実際 (19/19)

(1) 題材 式の利用

(2) 目標

事象を数学的に解釈し，命題が成り立つことを，文字を用いた式を使って簡潔・明瞭に証明することができる。 【思考力，判断力，表現力等】

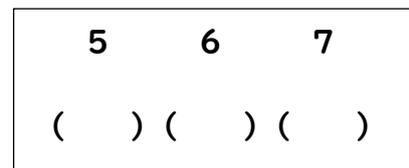
(3) 授業設計の工夫

本単元において，単元の中盤に「連続する数について解釈し，文字を用いた式を使って簡潔・明瞭に説明する」ことを目標に授業を行った。この授業までに，以下の手立てを行ってきた。

- ・ 根拠を明らかにした説明を書かせるため，理由を説明する場合は根拠と結果を明確にする必要があることを伝え，「○○（根拠）だから△△（結論）である」という型を提示し，それをもとに説明をかかせる。
- ・ 自分の考えを説明する際に根拠となるものを分かりやすくするため，文章を読み解釈したことを図や表にかき込ませる。
- ・ その時間に学習した内容の定着を図るため，授業の終盤において適用問題に取り組みさせる。その上で，次の記述式文章題を行い，下記の基準のもと評価を行った。

太郎さんは，連続する三つの整数では，もっとも大きい数の2乗からもっとも小さい数の2乗をひいた差が，中央の数の4倍になることを考えました。

- 1 右の図は，太郎さんが考えたときに用いた図です。太郎さんがかいた図において，三つの数を，文字を用いて表しなさい。また，そのように考えたことが分かるように，図に印や数をかき込みなさい。



- 2 連続する三つの整数では，もっとも大きい数の2乗からもっとも小さい数の2乗をひいた差は，中央の数の4倍になることを証明しなさい。

A	図の中に、連続する三つの数の関係を表す印や数がかかれており、連続する三つの数が文字を用いて表されている。さらに、もっとも大きい数の2乗からもっとも小さい数の2乗をひいた差は4の倍数になることの証明が、簡潔・明瞭な表現で書かれている。
B	図の中に、連続する三つの数の関係を表す印や数がかかれており、連続する三つの数が文字を用いて表されている。
C	B未満

その結果、A評価が42%、B評価が45%、C評価が13%であった。これを基準に照らすと、ケース2となる。

ケース2	多くの生徒がB基準以上であるが、A評価よりB評価が多い場合	授業のねらいを多くの生徒が概ね達成している状態と判断する。さらにB評価をA評価にする手立てを考え、次時の授業以降に実行する。
------	-------------------------------	--

この結果を受けて、前述の三つの手立てに加え、以下の手立てを行う。

- ・ 自分の証明が、より精度の高い表現になるよう、ペア学習やグループ学習において互いの証明を比較させ、加筆修正させる。
- ・ 授業の終盤において、学習内容を振り返らせることで、自分の説明文の良い点や改善点を自覚させる。また、それを共有させることで、新たな気付きをもたせる。

(4) 展開

過程	時間形態	主な学習活動（・予想される生徒の姿）	○ 指導上の留意点 ◎ 評価
導入	10分 一斉	1 カレンダー上に示された数について、成り立つ性質を確認する。	○ 生徒の興味・関心を高めるため、クイズを出題する。 ○ 実際にいくつか計算させ、14になることを確認する。
		2 学習問題を確認する。	
		縦二つ、横三つを長方形の形で囲んだとき、右上の数と左下の数の積から、左上の数と右下の数の積をひいた差は、14になることを証明しなさい。	
展開	10分 個人	3 個人で証明を考える。	○ 文字を用いて表すことができていない生徒には、「左上の数を n とおいたとき、残りの数はどう表されるか」といった表し方のヒントを与える。
	12分 グループ	4 グループで証明を比較する。	
		(授業の工夫) 自分の考えを説明する際、より精度の高い表現になるよう、グループ学習において互いの証明を比較させ、以下のことを行う。 ○ 不足している分は青色のペンで加筆する。 ○ 余計な文章は青色のペンで二重線を引かせる。 ○ 全体で確認した内容は、赤色のペンで加筆修正させる。	
		5 全体で証明の確認をする。	○ 代表生徒に発表させる。 ○ 加筆修正した内容が分かるような記述を取り上げる。

	5分 一斉	6 横の数を増やした場合を考える。 ・ 横の数が三つになると、差は21になる。 ・ すべて7の倍数になっている。	○ 統合的・発展的に考えた問題を紹介する。 ○ 問題の証明に興味がある生徒は、家庭学習にて取り組むよう伝える。
まとめ	5分 一斉	7 学習内容の振り返りを行う。	○ 本時の授業内容を振り返り、ポイントとなることや自分の課題等を、自分の言葉でかかせる。
	(授業の工夫) ○ 学習内容を振り返らせることで、自分の説明文の良い点や改善点を自覚させる。 ○ 振り返りを共有させることで、新たな気付きをもたせる。		
	5分 個人	8 記述式文章題を解く。	◎ 事象を数学的に解釈し、その命題が成り立つことを、文字を用いた式を使って簡潔・明瞭に証明することができている。【思考・判断・表現】
	3分 一斉	9 記述式文章題を確認する。	(ワークシート)

(5) 本時の評価物と評価基準

記述式文章題

太郎さんは、囲む形を、縦二つ、横三つの平行四辺形に変えた場合を考えました。すると、差が16になることに気がきました。次の1～2の問いに答えなさい。

1 次の図は、太郎さんが考えたときに用いた図です。太郎さんがかいた図において、左上、右上、左下、右下に入る数を、文字を使って表しなさい。また、そのように考えたことが分かるように、図に印や数を書き込みなさい。

日	月	火	水	木	金	土	
		...	○	○	○	○	左上 ()
○	○	○	○	○	○	○	右上 ()
○	○	○	○	○	○	○	左下 ()
○	○	○	○	...			右下 ()

2 平行四辺形の場合、右上の数と左下の数の積から、左上の数と右下の数の積をひいた差は16になることを、文字を用いて証明しなさい。

A	以下の3点をすべて満たしている。 ・ 四つの数が文字を用いて表されている。 ・ その理由が矢印や「+2」等の数を使って表されている。 ・ それを使って簡潔・明瞭な証明が書かれている。
B	以下の2点をすべて満たしている。 ・ 四つの数が文字を用いて表されている。 ・ その理由が矢印や「+2」等の数を使って表されている。
C	B未満

式の利用 ～文字を用いた証明～

3年()組()番 氏名()

計算して確かめてみよう

日	月	火	水	木	金	土
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29

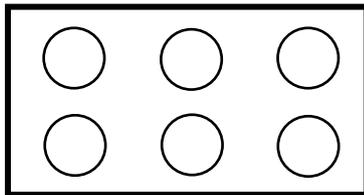
学習問題

縦2つ、横3つの数を長方形で囲んだとき、

()

ことを証明しなさい。

証明してみよう



今日の授業を振り返り、気づいたことや学んだこと、自分の課題などを、自分の言葉でまとめてみよう