

数 学 科 学 習 指 導 案

指導者 広島市立〇〇中学校
教諭 〇〇 〇〇

- 1 日時・場所 平成20年〇月〇日
1年〇組教室
- 2 学年・組 第1学年〇組
- 3 単 元 名 文字式
課題学習「文字式の大小」
- 4 単元について

○教材観

小学校での「式の学習」は、「数と計算」領域に位置付けられ、問題解決のために立式し、その演算にしたがって答えを求めるといった学習が中心となっている。言葉の式や公式を考えたり、数量の関係や法則などを、□、△を用いて式で簡潔に表したり、式の意味を読んだりすることも行われるが、児童にとって式は答えを求めるときの過程の一部であって、式そのものが考察の対象となる機会はそれほど多くはない。一方中学校では、文字を用いた式の指導を中心とし、方程式や関数の学習では式が操作や考察の対象となる。中学校1学年における本単元は、文字式を扱う最初の段階であり、算数の学習から数学の学習へと踏み込むきわめて重要な第一歩と位置付けることができる。

文字式では、数量の関係や法則などが簡潔で明瞭に、しかも一般的に表現される。また、その表現は操作の方法を表すと共に結果も表す。このように、文字式は優れた表現方法である。したがって、数量やその関係を文字式に表したり、式の意味を読み取ったりすることを通して、そのよさを感じ取り、積極的に活用できるようになることが重要である。

また、本単元における文字式の表し方や計算は、今後の数学学習の基礎的な技能として機能することが求められる。今後、方程式や関数、数や図形についての性質の説明など、多くの場面で活用することになるため、正負の数の計算同様、計算の仕方を確実に習得させる必要がある。

さらに、文字はいろいろな値をとることができるが、その理解を深めるためには、文字式に数を代入して式の値を求める学習が役に立つ。このことは、方程式とその解の意味を理解したり、文字がとりうる値の集合について理解して変数の考えを深めたりすることにも通じる。本時の題材は、文字を単なる記号としてではなく、いろいろな値をとるものとして意識させ、文字の意味の理解を深められるよう設定した。

○生徒観

本学級は明るく愉快的な集団で、学習に対して前向きな生徒が多いが、学力差は大きく、小学校時代から算数や計算に対して苦手意識をもっている生徒が3分の1程度存在する。年度当初から学年で重点をおいて指導してきた「着ベル」「あいさつ」「姿勢をよくする」「人の話をしっかり聞く」は、ある程度定着している。また、4人を基本とする学習グループを組み、小グループでの学習活動を取り入れているが、夏休み以降、グループ内での関わりや教え合いが増えてきている。10月からは小グループ内に学習リーダーをおき、「これでいい?!」「教えて。」と自分から人に聞けるようになることと、聞かれたことには丁寧に応えることを、どの教科でも促すようにしている。

文字式の学習においては、1次式の加法・減法の計算はできている生徒が多いが、数量やその関係を文字式で表したり、簡潔に表したりすることについては十分ではなく、繰り返し学習が必要である。また、代入して式の値を求めることや文字がいろいろな値を取りうることへの理解は十分とはいえない。

○指導観

指導にあたっては、文字式のよさや必要性を生徒につかませることに重点をおきたい。特に、文字を用いた式の表現や読み取りは、日常生活や社会事象の中にある数量やその関係を一般的に把握し、新たな関係を見いだすための手段になるので大切にしたい。

また、文字式に対する抵抗感をできるだけ和らげられるような丁寧な指導が必要であると考えている。文字式の表し方が簡潔・明瞭であることは、その後の形式的な処理のためには好都合であるが、演算記号が

見えなくなることによって、初めて文字式を扱う生徒たち、とりわけ四則計算のおぼつかない生徒にとっては困難を来す原因になると思われる。特に代入して式の値を求める場合には、隠された演算記号を必要に応じて意識的に補ったり、負の数を代入するときには()をつけたりするなど、具体的な解決の手段を与えながら、できないことからくるあきらめや苦手意識を除いていけるようにしたい。

本単元の最後には「式の値」を扱う課題学習を位置付け、目的を持ちながら文字式の操作を行わせる場面を設定し、文字の必要性を感じるようにする。授業では文字の意味を確認させながら、小グループでの学習を取り入れ、仲間の意見を聞く、あるいは説明するという活動が行えるようにしていきたい。

5 単元の目標

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。

- 文字式を用いることの必要性和意味を理解する。
- 文字を用いた式における乗法と除法の表し方を知る。
- 数量の関係や法則などを文字を用いた式に表現したり、式の意味を読み取ったりすることができる。
- 代入、式の値の意味を理解し、簡単な式の値を求めることができる。
- 項、係数、一次式の意味を理解し、簡単な一次式の計算ができる。

6 単元の評価規準

数学への関心・意欲・態度	数量の関係や法則などを、文字を用いて一般的かつ簡潔に表現したり、処理したりするなど、文字を用いて考えることの必要性やよさに関心をもち、文字式を活用しようとする。
数学的な見方や考え方	文字を用いると、数量を一般的に表せること、文字式は計算の仕方を表すとともに、その結果を表していることとみることができる。また、文字式の計算も数の計算と同じようにみることができ、文字に値を代入することで、具体的な事象に適用して考えることができる。
数学的な表現・処理	文字を用いて数量の関係や法則を式で表現したり、式の意味を読み取ったりすることができる。また、積や商の表し方にしただって文字式で表し、1次式の計算ができるようにする。
数量、図形などについての知識・理解	文字を用いると、数量を一般的に表せることや、文字式は、計算の仕方を表しているとともに、その結果を表していることを理解している。また、文字式における積や商の表し方、代入、式の値の意味を理解している。

7 指導と評価の計画(全14時間)

節	項	時数	学 習 活 動	評価の観点・規準・方法
1 文字と式	1 文字を使った式	2 14	・数の代わりとしての文字の意味を理解し、数量を文字を使った式で表す。	○文字式の意味を理解し、数量を文字式で表したり、式の意味を読み取ったりしようとする。(関・意・態) ○事象の中にある数量を、文字式で表したり、文字式の意味を読み取ったりすることができる。(表・処) ○文字式は、数量を一般的に表せることや、文字式は計算の仕方を表しているとともに、その結果を表していることを理解している。(知・理)
	2 文字式の表し方	2	・文字式の積や商の表し方を知り、それに基づいて数量や法則を文字式で表す。	○文字式の積や商の表し方のよさを考えることができる。(見・考) ○積や商の表し方にしただって、数量や法則を文字式で表すことができる。(表・処) ○文字式における積や商の表し方を理解している(知・理)
	3 式の値	1	・代入、式の値の意味を理解し、1つの文字に数を代入した場合	○文字式の中の文字には、いろいろな数値が代入できることを、文字式の意味と関連付けて考えることができる。(見・考)

			の式の値を求める。	○1つの文字に数値を代入して、式の値を求めることができる。(表・処) ○代入、式の値の意味を理解している。(知・理)
	確かめよう	1		
2 式 の 計 算	1 1次式	1	・1次式の意味や、その項と係数の意味を理解する。 ・同じ文字を含む項は1つの項にまとめられることを理解し、計算する。	○同類項をまとめ、式を簡単にすることができる。(表・処) ○同類項のまとめ方を理解している。(知・理) ○項、係数、1次式などの意味を理解している。(知・理)
	2 1次式の計算	3	・1次式と数の乗法・除法、加法・減法の計算をする。 ・やや複雑な1次式の計算をする。	○数の計算や分配法則などを手がかりにして、数と1次式の乗法・除法、1次式の加法・減法の計算方法を考えることができる。(見・考) ○1次式と数の乗法・除法、加法・減法の計算ができる。(表・処)
	確かめよう	1		
3章のまとめと問題		2		
課題学習 「文字式の大小」 (本時 1/1)		1	・文字式にいろいろな数を代入し、文字式の大小を調べる。	○文字式の「式の値」を求めることに興味をもち、いろいろな数を「代入」して、「式の値」を求めようとする。(関・意・態) ○文字は数を表し、文字がいろいろな値をとりうることへの理解を深める。(知・理)

8 本時の目標

- 文字式の「式の値」を求めることに興味をもち、いろいろな数を「代入」して「式の値」を求めようとする。
- 代入する値によって式の値の大小が変わることの考察を通して、文字の意味の理解を深める。

9 本時の評価

到達度	具体的評価規準	判断の目安
十分満足できる	○ a, a^2, a^3 にいろいろな数を代入し、その結果から大小の関係が変わることをまとめることができる。	○ さまざまな数を代入し、式の値を求め、代入する数によって a, a^2, a^3 の大小関係を不等号で表している。
概ね満足できる	○ a, a^2, a^3 に数を代入し、式の値を求め、大小関係を表すことができる。	○ さまざまな数を代入し、式の値を求めている。
努力を要する 児童への指導 の手だての例	○ 文字の意味についてふり返らせる。 ○ 累乗についてふり返らせる。 ○ 文字に数をあてはめることを支援する	

10 本時の学習展開

	学習活動(発問・活動等)	予想される生徒の反応	支援・評価 (評価方法)
課題把握	<p>1 学習の導入</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> これは何を表す記号ですか。 $=$, $<$, $>$ </div> <p>「大小関係を不等号を用いて表そう」</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・「$=$」は等号。等しいことを表す。 ・「$<$, $>$」は不等号。大小を表す。開いているほうが大きい。 	<p>表 累乗の計算ができ、不等号を用いて大小関係を正しく表している(ノートの記述)</p> <p>支 わからない生徒にはグループの仲間にきくよう促す</p> <p>関 数の世界の関係を文字の世界にまで広げて考えようとする(表情・発言)</p>
	<p>2 課題1の把握</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 3^2 , 3 , 3^3 の大小を不等号を用いて表してみよう。 </div> <ul style="list-style-type: none"> ○ 既習事項を確認しながら、問題を解決する。 <ul style="list-style-type: none"> ・累乗の指数の意味と計算 ・不等号を用いる大小関係の表し方 ○ 答えを確認しよう <ul style="list-style-type: none"> ・数直線上に3つの数をプロットし、視覚的にとらえる。 <p>3 課題2の把握</p>	<p>(個人作業) (小グループ活動)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・$3^2=6$としてしまう誤り ・$3^2>3<3^3$ としてしまう誤り ・数直線上の数の並びを想起し大小関係を捉える ・$3<3^2<3^3$ である。 	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> a , a^2 , a^3 の大小を不等号を用いて表してみよう。 </div> <ul style="list-style-type: none"> ○ そう判断した理由もつけて、意見を発表する。 ○ 「文字にはいろいろな数をあてはめることができる」こと、a , a^2 , a^3 の大小関係はあてはめる数によって変わることを確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・$a < a^2 < a^3$。 $3 < 3^2 < 3^3$ だったから。 ・$a = a^2 = a^3$。 $a = 1$ だったから、全部1になるから ・負の数を代入したら a^2 だけがプラスになるから、1番大きいのは a^2 になる。 ・a にあてはめる数によって大小関係が変わってくる。 ・文字は数の代わりだった ・文字はいろいろな数が入っている箱だった 	

4 課題2の再設定と把握

いろいろな数を代入して a, a^2, a^3 の大小関係にはどんなパターンがあるか調べ、等号・不等号を用いて表してみよう。

自力解決・集団解決

自力解決

- いろいろな数を代入し、式の値を求めて大小関係を調べる。
- ・ いろいろな数を代入して式の値を求め、プリントの表に記入させる。

代入する数	a の 値	a^2 の 値	a^3 の 値	大小関係

※ 記録する人、電卓を操作する人など、小グループ内で役割を分担する。

集団解決

- 全体で話し合う。
- ・ 「大小関係のパターンはいくつ考えられましたか。」
- ・ 「見つけた大小関係のパターンをあげてみよう。それは a にどんな数をあてはめたときにできますか。」
- ・ 「同じ大小関係になる a の値には、どんな共通性を見いだせるだろう。それぞれの場合の a の値の範囲を考えてみよう。」

①～⑥は順不同。 a の値の範囲についての生徒の発言は、「1より小さい数」とか「～から～まで」「～と～の間」のような日常的経験的な表現になると思われる。

(小グループで活動)

- ・ グループで1台電卓を使用する
- ・ 正の数を代入すると
 $a < a^2 < a^3$
- ・ 負の数を代入する、2乗だけはプラスになって2乗が一番大きい
 $a^3 < a < a^2$
- ・ $a = -1$ のときは、
 $a^3 = a = -1$
- ・ 小数や分数をあてはめるとどうなるか。0.5を代入してみると
 $a^3 < a^2 < a$
など

- ・ 6パターンある
- ① $a = a^2 = a^3$
 $a = 0, 1$ のとき
- ② $a < a^2 < a^3$
 a が1より大きい正の数のとき
- ③ $a^3 < a^2 < a$
 a が0と1の間の正の数のとき
- ④ $a^3 < a < a^2$
 a が-1より小さい負の数のとき
- ⑤ $a < a^3 < a^2$
 a が-1と0の間の負の数のとき
- ⑥ $a = a^3 < a^2$
 $a = -1$ のとき

支 代入する数はどんな数でもよいことを確認する

表・見 いろいろな数を代入して、確実に計算し、大小関係について適切に判断できる。(プリントへの記述)

支 グループに1台ずつ電卓を貸し出し、計算の確認のために使用するよう促す。
支 交流が進んでいないグループには期間指導の時に声をかけ、仲間とのつながりができるように助言を行う。

見 正の数と負の数、1または-1を境界と捉えて場合分けすることができる(発言)

支 できるだけ多くの生徒が自分の発見を発言できるように、挙手していない生徒にも発言を求める
・ 生徒の発言を生かしながらまとめる

整理と発展	<p>5 課題2の見直し</p> <p>○ 代入する値によって式の値の大小が変わることをまとめる。</p> <p>6 本時のまとめ</p> <p>○ 自己評価表に記録し、本時の学習のふり返しを行う。</p>	<p>・全体で話し合ったことをもとに、各自のノートにまとめる</p>	<p>理・見 文字にはいろいろな数をあてはめることができること、代入する数によって大小関係が変わることをつかんでいる(ノートへの記述, 自己評価表への記入)</p>
-------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------

<本時で使用する学習プリント>

いろいろな数を代入して a, a^2, a^3 の大小関係を調べ、
不等号を用いて表してみよう。

代入する数	a の値	a^2 の値	a^3 の値	大小関係 (不等号を用いて表す)
(例) 3	3	9	27	$a < a^2 < a^3$