

中学校数学 学習指導案

日時 平成28年9月20日(火) 4校時

場所 矢巾町立矢巾中学校

学級 1年3組(男子14名 女子15名 計29名)

授業者 高橋 宏幸

1 単元名

第3章 「方程式」 (東京書籍 新編新しい数学1)

2 単元について

(1) 教材観

中学校学習指導要領では、第1学年「A 数と式」の目標を、「数を正の数と負の数まで拡張し、数の概念についての理解を深める。また、文字を用いることや方程式の必要性と意味を理解するとともに、数量の関係や法則などを一般的かつ簡潔に表現して処理したり、一元一次方程式を用いたりする能力を培う。」と示している。

式の学習について、小学校算数科においては、言葉や、□、△などを用いた式や、 a や x などの文字を用いた式について学習し、数量の関係や法則などを一般的かつ簡潔に表したり読み取ったりする能力を次第に伸ばしてきている。小学校算数科におけるこうした学習をさらに発展させ、中学校数学科においては、現実の世界における事象を数学の世界における関係として記述する手段としての文字を用いた式の学習を深めていく。文字を用いた式には、「現実の世界における事象や関係などを、数学の世界において考察できるようにする」役割があり、中学校数学科では、多項式、方程式、関数などの学習が展開されていく。

本単元においては、文字を用いた式の学習の上に立って、方程式の必要性と意味及びその解の意味を理解し、等式の性質を元にして一元一次方程式を解く方法を考えていく。これらの学習を通して、代数的な操作のよさを実感させ、問題解決に方程式を積極的に使おうとする意欲を育てていきたい。

(2) 生徒観

※はじめに、新入生学調の結果を分析した自校の実態についての記述がされている。

(県と自校を比較した数値データが含まれているため割愛)

式から場面を読みとることについて、授業の中でも意図的に取り組ませ、課題を克服していきたい。本単元においても、等号を計算の過程を表す記号としてではなく相当関係を表す記号として読みとることを通して、数量の関係を捉えることができるように指導していきたい。

授業を行う上では、個人間の学力差が大きく、同じ授業の中で学習の進み具合が大きく隔たるといった実態から、じっくりと時間をかけて取り組む学習、観察や数学的思考を伴う学習においては、学習や作業が早い生徒が周囲の生徒へ教える活動などを通して、個に応じた学習指導の充実を図っていきたい。

3 単元の指導目標

- 方程式について理解し、一元一次方程式を用いて考察することができるようにする。
 - ア 方程式の必要性と意味及び方程式の中の文字や解の意味を理解すること。
 - イ 等式の性質を基にして、方程式が解けることを知ること。
 - ウ 簡単な一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。

4 単元の指導計画並びに評価規準(14時間)

時数	ねらい	学習活動	関	考	技	知	評価規準
1	求めたい数量がある問題を、既習の内容を活用して解決することを通して、方程式の必要性を理解することができる。	ペットボトルのキャップが何個あるかを、線分図をかいて求めたり、数量の関係等を等式で表したりする。	◎				・求めたい数量がある問題を解決することに関心を持ち、既習の内容を活用して考えようとしている。
2	方程式とその解の意味を理解することができる。	・方程式とその解の意味を知る。 ・方程式のなかの文字に値を代入して、解であるかどうかを確かめる。				◎	・方程式とその解の意味を理解している。
3	方程式の解を、式を変形して求める方法について、てんびんの操作と結びつけて考えることができる。	方程式の解を、式を変形して求める方法について、てんびんの操作と結びつけて考え、等式の性質を見いだす。 ・等式の性質を使って、方程式を解く。		◎	○		・等式の性質を使って、方程式を解く方法を説明することができる。 ・等式の性質を使って、方程式を解くことができる。

4	移項の意味を理解し、移項の考えを使って方程式を解くことができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・等式の性質を使って方程式を解く過程を振り返って、移項の考えを見いだす。 ・移項の考えを使って方程式を解く。 			◎ ○	<ul style="list-style-type: none"> ・移項の考えを使って、方程式を解くことができる。 ・移項の意味を理解している
5	かっこをふくむ方程式や、係数に小数をふくむ方程式を解くことができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・かっこをふくむ方程式を解く。 ・係数に小数をふくむ方程式を解く。 	○		◎	<ul style="list-style-type: none"> ・かっこをふくむ方程式を解くことができる。 ・係数に小数をふくむ方程式を解くことができる。
6	係数に分数をふくむ方程式を解くことができる。また、係数に文字をふくむ方程式について、その文字の値を求めることができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・係数に分数をふくむ方程式を解く。 ・方程式を解く手順をまとめる。 ・係数に文字をふくむ方程式に解を代入して、その文字の値を求める。 			◎	<ul style="list-style-type: none"> ・係数に分数をふくむ方程式を解くことができる。 ・係数に文字をふくむ方程式について、その文字の値を求めることができる。
7	基本の問題					
8	実生活における様々な問題を解決する場面において、事象について式や方程式を用いて数学的に表現することができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・合唱コンクールの交代の時間を、逆算の考えや方程式を使って求め、それらの考えを比較する。 	○		◎	<ul style="list-style-type: none"> ・実生活における様々な問題を解決する場面において、事象について式や方程式を用いて数学的に表現することができる。
9	個数と代金に関する問題を、方程式を利用して解決することができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・個数と代金に関する問題を、方程式を利用して解決する。 			○ ◎	<ul style="list-style-type: none"> ・方程式を利用して問題を解決するときの手順を理解している。 ・具体的な問題のなかから数量の間の関係を見だし、方程式をつくることができる。
10 本時	方程式をつかって問題を解決するために、問題場面の数量の関係をとらえ、2通りの式に表せる数量に着目できるようにする。	<ul style="list-style-type: none"> ・過不足に関する問題を、方程式を利用して解決する。 			◎	<ul style="list-style-type: none"> ・一元一次方程式をつかって問題を解決するために、数量の関係を捉え、2通りに表せる数量に着目することができる。
11	具体的な問題を、方程式を利用して解決することができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・個数と代金に関する問題、過不足に関する問題を方程式を利用して解決する。 			◎	<ul style="list-style-type: none"> ・具体的な問題のなかから数量の間の関係を見だし、方程式をつくることができる。
12	速さ・時間・道のりに関する問題を、方程式を利用して解くことができる。また、求めた解が問題に適しているかどうかを考え、説明することができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・速さ・時間・道のりに関する問題を、方程式を利用して解く。 ・速さに関する問題で、求めた解が問題に適しているかどうかを考える。 			◎	<ul style="list-style-type: none"> ・求めた解が問題に適しているかどうかを、問題の場面に戻って考え、説明することができる。
13	比例式の意味とその性質を理解し、比例式の性質を利用して文字の値を求めることができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・比例式の意味を知る。 ・比の値が等しいことを表す式を変形して、比例式の性質を見いだす。 ・比例式の性質を使って、文字の値を求めたり、具体的な問題を解決したりする。 			◎	<ul style="list-style-type: none"> ・比例式の性質を利用して、方程式をつくり、文字の値を求めることができる。
14	基本の問題・章の問題					

5 本時の指導計画

(1) 目標

- ・方程式をつくって問題を解決するために、問題場面の数量の関係をとらえ、2通りの式に表せる数量に着目できるようにする。

(2) 評価規準

評価の観点	おおむね満足できる
数量・図形などについての知識・理解	一元一次方程式をつくって問題を解決するために、2通りに表せる数量に着目することができる。

(3) 予想されるつまずきと対処法

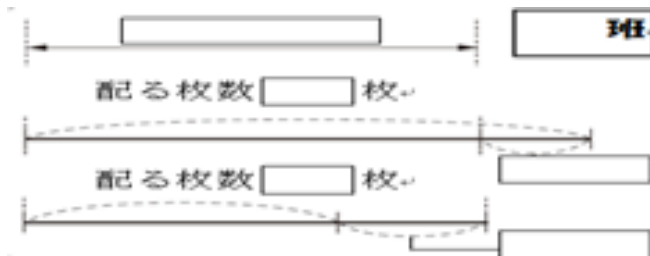
- ・問題から数量を表す式をつくるできない。

→ 生徒の人数と折り紙の枚数の関係を、具体的な数に置き換えて調べることを通して、文字式に表す活動を取り入れる。 【スモールステップ化】 【視覚化】

1人の生徒に4枚ずつ配る場合		1人の生徒に3枚ずつ配る場合	
	折り紙の枚数		折り紙の枚数
4人のとき	$4 \times 4 - 9$ (枚)	4人のとき	$3 \times 4 + 15$ (枚)
5人のとき	$4 \times 5 - 9$ (枚)	5人のとき	$3 \times 5 + 15$ (枚)
6人のとき	$4 \times 6 - 9$ (枚)	6人のとき	$3 \times 6 + 15$ (枚)
⋮		⋮	
X人のとき	$4 \times x - 9$ (枚)	x人のとき	$3 \times x + 15$ (枚)

- ・問題場面にある等しい数量の関係を捉えるできない。

→ 線分図で整理して数量の関係を捉える活動を取り入れる。 【視覚化】



(4) 指導構想

本時の指導構想は、全国学力・学習状況調査の平成21年度調査A³(2)、平成20年度調査A³(2)の問題の趣旨を参考にした。

問題番号	問題の概要	全国正答率	岩手県正答率
H20A ³ (2)	数量の関係を連立一元一次方程式で表す	60.5%	48.9%
H21A ³ (3)	一元一次方程式をつくるために、着目する数量を書く	36.3%	31.2%

全国学力・学習状況調査の分析結果より、具体的な事象における数量の関係を捉え、方程式を立式することに課題があることを踏まえ、方程式をつくって問題を解決するために、問題場面の数量の関係を捉え、2通りの式に表せる数量に着目できるようにすることをねらいとする授業を構想した。

導入部分では、問題を提示し、問題からわかっていること、求めることを取り出し、どのような方程式をつくることができるか予想させる。この段階では、一人に4枚ずつ配ると9枚足りないことを、子供の人数をx人として折り紙の枚数を表したとき、 $4x - 9$ または $4x + 9$ の2つの式をつくるなど誤答が多いことが予想される。正しい立式をすぐに求めるのではなく、方程式をつくるにはどのようにしたらよいかといった課題意識を持たせることを重視して、課題設定につなげていきたい。

展開部分では、以下の2つの数学的活動を中心に授業を展開していく。

I 方程式をつくるために、着目する数量を問題場面から取り出す活動

II 線分図を使って、問題場面にある等しい数量の関係を捉える活動

Iの数学的活動では、生徒の人数をx人とした上で、方程式をつくるためにはどんな数量に着目すればよいかを考えさせる場面を設定する。その際、配り方が変わっても変わらない数量に着目させることで、方程式をつくるために着目する数量を明らかにさせていきたい。

IIの数学的活動では、方程式 $4x - 9 = 3x + 15$ をつくり、方程式をつくるのに用いた方法を説明する場面を設定する。その際、折り紙の枚数、生徒の人数、生徒1人分の枚数を線分図で表して整理して、問題場面にある等しい数量の関係を捉えるように指導していく。

展開部分の後半では、追加問題として、折り紙の枚数をx枚としたときにできる式を解釈させる場面を設定し、どの数量に着目して方程式がつけられたか考えることをとおして理解を深めさせたい。展開の前半で学習した、一元一次方程式をつくって問題を解決するために、2通りに表せる数量に着目することが有効であることを再認識させる活動にし、理解を深めさせたい。

終末段階では、板書をもとに本時で学習した方程式をつくる手順を振り返ることで、着目する数量を2通りの式に表せばよいことを確認し、全体でまとめていく。また、評価問題として前述の全国学力・学習状況調査の平成21年度問題、「一元一次方程式をつくるために、着目する数量を書く」を提示し、本時の授業の目標の達成状況を把握していく。最後に、方程式のつくりかたでわかったことを振り返る場を設定し、子ども自身が本時の学習について自覚させていきたい。

(5) 展開

時間	学習内容 「主な発問・指示」	生徒の活動 (◇) 予想される生徒の反応 (○)	指導上の留意点 UDの視点による手だて (☆)
見出す 10分	<p>1 問題把握 「折り紙を何人かの子どもに配ります。1人に4枚ずつ配ると9枚たりません。また、1人3枚ずつ配ると15枚余ります。子どもの人数と折り紙の枚数を求めなさい。」という問題から方程式をつくりなさい。</p> <p>2 結果の予想 「子どもの人数をx人とすると、どのような方程式をつくることができるかな？」</p> <p>3 課題の設定</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">課題 子どもの人数と折り紙の枚数を求める問題の方程式のつくりかたを考えよう</p>	<p>◇問題文を読む ◇求めることを確認する。 ○子どもの人数 折り紙の枚数 ◇わかっていることを確認する。 ○1人に4枚ずつ配ると9枚足りない。 ○1人に3枚ずつ配ると15枚余る。</p> <p>◇どのような方程式をつくることができるか予想する。 ○どのようにして式をつくるかわからない。</p>	<p>☆問題の紙板書【視覚化】</p> <p>・正しい立式を求めるのではなく、課題意識を持たせることを重視する。</p>
調べる・深める 30分	<p>3 課題解決の見通し 「前の時間に学習した方程式をつくる手順を思い出そう」</p> <p>4 課題解決 「方程式をつくるにはどんな数量に着目すればいいかな？」</p> <p>「わかっていることから折り紙の枚数を表す式をつくらう」</p> <p>「折り紙の枚数を表した2つの式 $4x-9$ と $3x+15$ からどんな方程式をつくることができるかな？」</p> <p>5 課題を深める ○追加問題を提示する。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px;">この問題でゆうとさんは、折り紙の枚数をx枚として次のような方程式をつくりました。 $\frac{x+9}{4} = \frac{x-15}{3}$左辺と右辺の式は、それぞれどんな数量を表していますか。</p>	<p>◇前時に学習した方程式をつくる手順を確認する。 ○1 求める数量をxで表す。 ○2 数量の間の関係をみつけ方程式をつくる。 ◇本時は、数量の間の関係のみつかたを考えればよいことを確認する。</p> <p>◇ペアで、方程式をつくるために、問題場面からどの数量に着目すればよいか話し合う。 ○折り紙の枚数 ○生徒の人数 ○1人に配る折り紙の枚数</p> <p>◇生徒の人数と折り紙の枚数の関係を調べることを通して、わかっていることから折り紙の枚数を表す式を考える。 ◇生徒の人数と折り紙の枚数の関係を調べノートにまとめる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>1人の生徒に4枚ずつ配る場合 4人のとき $4 \times 4 - 9$ (枚) 5人のとき $4 \times 5 - 9$ (枚) 6人のとき $4 \times 6 - 9$ (枚)</p> <p>x人のとき $4 \times x - 9$ (枚)</p> </div> <p>○折り紙の枚数は、$4x-9$ と $3x+15$ の2通りの式で表すことができる。</p> <p>◇グループで、線分図をつかって $4x-9$ と $3x+15$ が等しい関係にあることを説明する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> </div> <p>○$4x-9$ も $3x+15$ も線分図で同じ長さになっている。 ○$4x-9$ も $3x+15$ も折り紙の枚数を表していて等しいので方程式は $4x-9=3x+15$ となる。</p> <p>◇左辺と右辺の式がどんな数量を表しているか式を解釈する。 ○左辺は4枚ずつ配る時に必要な折り紙の枚数を、1人に配る枚数で割っていることから、子どもの人数を表している。 ○左辺、右辺は、どちらも子どもの人数を表している。</p>	<p>☆既知のことを説明する 【共有化】【スパイラル化】</p> <p>☆課題の焦点化</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>【評価】(観察) 一元一次方程式をつくって問題を解決するために、2通りに表せる数量に着目することができる。</p> </div> <p>☆具体的な数に置き換えて調べる。【スモールステップ化】</p> <p>☆線分図の図示【視覚化】</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>【評価】(観察) 一元一次方程式をつくって問題を解決するために、2通りに表せる数量に着目することができる。</p> </div>
まとめる 10分	<p>6 まとめ</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">問題から方程式をつくるには、問題からある数量に着目し、それを2通りの式で表し、等号を使って表す。</p> <p>7 練習問題</p> <p>8 振り返り 「方程式のつくりかたでわかったことを振り返りましょう。」</p>	<p>◇まとめをノートにかく。</p> <p>◇評価問題を解く。</p> <p>◇ノートに学習感想をかく。</p>	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>【評価】(評価問題) 一元一次方程式をつくって問題を解決するために、2通りに表せる数量に着目することができる。</p> </div>