

第1学年A組 数学科学習指導案

～既習事項を活用し新しい数理を創りだす 数学科学習指導法の研究～

1 単元名 「方程式」(全13時間)

2 本単元における基本的な考え方

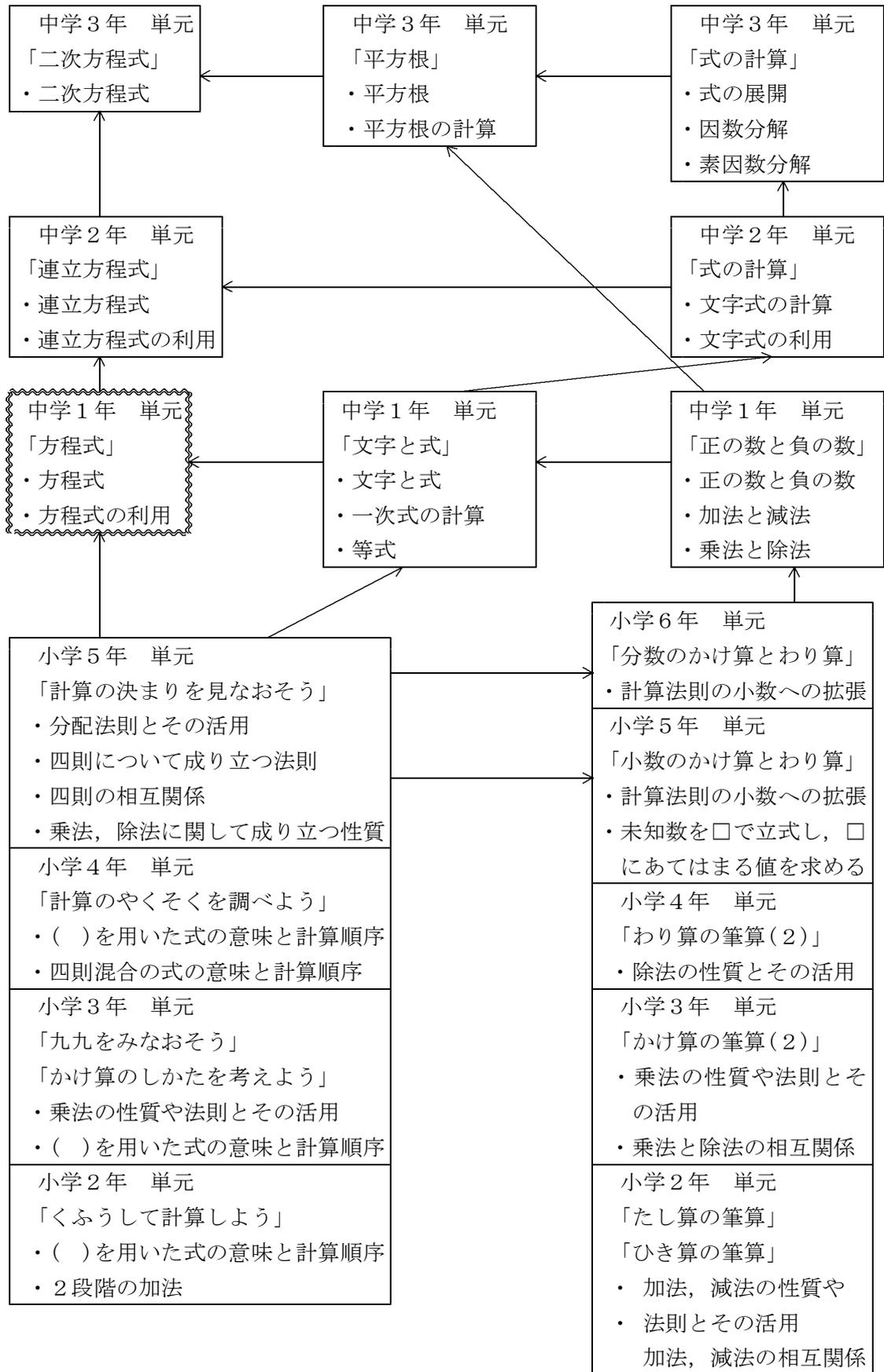
(1) 本単元でねらう創造性の基礎とは

- ①豊かな数量感覚をもち、多様な観点から解決方法にアプローチしようとする力
- ②既習を創造的に生かせるひらめきをもち、根拠をもって筋道立てて考える力
- ③友達の考え方の良さを柔軟に受け入れ、さらに新しい考えを生み出そうとする態度

(2) 本単元でとらえる発展的活動とは、

- ①1つの解法が得られても、さらにより良い方法を求めたり、より一般的な、より新しいものを発見していこうとするもの
- ②自分が解きたい問題に取り組み、同じ問題を解いている友達と意見を交流する中で、生徒たちが自ら「問い」や「問題」をもち、発展が生まれるもの

3 系統表



4 指導観

- 本単元は、文字式の学習の上に立って、方程式とその解の意味を理解し、また、等式の性質を見だし、それを用いて一元一次方程式が解く方法を考える。そして、それらを通して代数的な操作のよさを理解することがねらいである。そのためには、解くことの習熟ばかりに重点を置くのではなく、解き方の方法を考えることにも重点を置くことにより、計算の仕組みや原理などを深く理解することへつなげたい。また、具体的な問題の場面で、問題の記述に従って、方程式をつくることができれば、等式の性質に基づいて正しく計算を実行して形式的にその問題の答えを求めることができることに重点をおき、方程式を利用して手際よく問題が解決できることのよさが分かるようにする。
- 本学級の生徒は、これまで、「正の数と負の数」「文字と式」について学習している。また、小学校で、数量の関係を□を使った式に表したり、□にあてはまる数を求めたりすることも学習している。そこで、生徒の実態を把握するため、前提テストを行った。結果は以下の通りである。

前提条件	問題	正答率
加法と減法、乗法と除法の計算の関係	① $\square + 18 = 34$	94.6%
	② $-\frac{1}{4} + \square = \frac{7}{12}$	54.1%
	③ $14 \times \square = 420$	89.2%
	④ $\square \times -\frac{2}{3} = -\frac{5}{6}$	78.4%
	⑤ $270 \div \square = 30$	67.6%
最小公倍数	① 6と13	45.9%
	② 3と15	78.4%
	③ 14と21	64.9%
文章の中の数量関係	ボールがいくつかあります。17個買ったので、全部で52個になりました。 はじめにあったボールの数を x 個として、 x を使った式で表しなさい。	75.7%
式の値	① $a = 3$ のとき、 $2a + 3$	64.9%
	② $a = -2$ のとき、 $-a + 2$	73.0%
	③ $a = -\frac{2}{3}$ のとき、 $2a + 2$	45.9%
一次式の計算	① $5x + 2x$	78.4%
	② $3x - x$	73.0%
	③ $(4x + 7) + (3x - 2)$	64.9%
	③ $(x + 2) - (-5x + 4)$	51.4%
未習事項	鉛筆を30本買おうとしたら、もっていた金額では300円たりませんでした。買う本数を20本にしたら100円あまりました。鉛筆1本の値段を求めなさい。	43.2%

このことから、前提内容については概ね理解していると考えられる。ただし、分数やかっこのある計算については正答率が少々低くなっている。また、未習の本単元の内容である方程式の利用をする問題では、小学校での既習事項を利用して解こうとする生徒が23%程度である一方、文字式を使って解こうとする生徒も11%程度いる。

また、数学の学習について生徒にアンケートをとった。内容と結果は、以下の通りである。

質 問 内 容	はい	いいえ
①計算することは好きですか。	23人	14人
②計算は得意ですか。	12人	25人
③答えがわかるまであきらめずに考えますか。	31人	6人
④人と違う考えを見つけようとしていますか。	17人	20人
⑤友達の考えを聞いてなるほどと思ったことはありますか。	37人	0人
⑥なぜその答えになるのか説明しようとしていますか。	20人	17人

このことから、生徒は計算が苦手と感じていても、計算することが嫌いなわけではないことが分かる。また、自分が問題を解決してしまえば満足している状況も見られる。

しかし、全生徒に、友達の意見を聞いて理解することができた経験があるので、生徒の考え方を交流することが非常に重要であると考えます。

- 本単元の指導にあたっては、方程式とその解の意味を理解するとともに、等式の性質を見だし、それをを用いて一元一次方程式を解く方法を考え、それらを通して代数的な操作のよさを理解できるようにする。

そこでまず、現実の生活場面から方程式の問題をつくるようにして、方程式の必要性を理解させる。そして、解については図や表などを使って求めたものを生かしながら、その意味を深く理解させる。そのために、ここでは1つの問題について多様な解決方法にアプローチさせて比較検討させることで、方程式のよさを実感させたい。

つぎに、4つの等式の性質「 $a = b$ ならば、 $a + c = b + c$ 」「 $a = b$ ならば、 $a - c = b - c$ 」「 $a = b$ ならば、 $ac = bc$ 」「 $a = b$ ならば $\frac{a}{c} = \frac{b}{c}$ (ただし $c \neq 0$)」を理解させる。その際、方程式の解法に活用できるように、操作的な活動を取り入れて、具体的なイメージをもたせながら等式の性質を理解させたい。そして、この性質を根拠として、方程式の解法を生徒自らに見いださせるようにする。そのために、ここでは、生徒から多様な考え方を引き出し、互いの意見を交流させることで生徒の理解を深めるようにしたい。また、分数やかっこのある問題は苦手としている生徒が比較的多いので計算が複雑になる問題を使わずにいていねいに指導するようにする。

最後に、具体的な問題の解決に方程式を利用することができるようにする。その際、立式が困難なものは避け、視覚的イメージを使って思考できる問題を扱うようにする。そして、問題の記述にしたがって方程式をつくることができれば、等式の性質に基づき、方程式の解き方の手順にしたがって解を求め答えを導くことができることに重点を置く。また、解の吟味の場面で、方程式をつくるときに表現しきれなかった条件を再検討させることによって、目的に応じて結果を検討し処理する態度を育てたい。

5 単元の目標

観 点	
関心・意欲・態度	A：移項や等式の性質を利用した方程式の解法のよさを実感し意欲的に方程式を解こうとしている。 B：移項や等式の性質を利用して意欲的に方程式を解こうとしている。
見方や考え方	A：移項や等式の性質を利用して形式的に正しく方程式を解くことができ、説明できる。 B：説明をもとに、移項や等式の性質を利用して、形式的に方程式を解くことができる。
表現・処理	A：解く過程を記述して、かっこをはずしたり、整数係数の方程式になおしたりして、手際よく正しく方程式を解くことができる。 B：助言をもとに、かっこをはずしたり、整数係数の方程式になおしたりして方程式を解くことができる。
知識・理解	A：方程式の解とその意味についての確に説明できる。 B：助言や説明をもとに、方程式の解とその意味が分かる。

6 単元指導計画（全13時間）

配時	目 標	学習活動と内容	評価規準
1	・方程式の用語を理解する。	・方程式、解、解くことのそれぞれの意味をについて理解する。	知：方程式とその解の意味を理解している。
2	・等式の性質を理解する。	・天びん図を使って等式の性質を理解する。 ・等式の性質を利用して、方程式を変形する。	考：等式の性質を見だし、方程式の解き方と結びつけて考えることができる。
4	・方程式の解法を理解する。	・等式の性質をいろいろ工夫して、移項の仕方を理解する。 ・等式の性質を使って方程式を解く手順を創りだす。 ・かっこのある方程式や係数が小数・分数である方程式の解き方を創りだす。	表：等式の性質を利用して方程式を解くことができる。 考：その方程式にあった変形の手順を見だし、解法の見通しをもつことができる。
1	・方程式の解法に習熟する。	方程式を解く手順を使って、形式的に方程式を解く。	表：方程式を形式的な処理によって解くことができる。

3	・文章題を方程式を使って解く。	・お金を使った問題，個数の過不足に関する問題，速さ・時間・道のりに関する問題を方程式を使って解く。	表考：方程式をつくるときに，どのような数量を文字に置いて立式したらよいか，判別し表現することができる。
2	・文章題の解法に習熟する。	・文章問題を方程式を使って手順よく解く。	知：方程式を利用して問題を解決する手順を理解する。

7 本 時 平成16年9月29日（水） 5校時 1年A組教室にて

8 本時目標

- A：既習を想起し，自分なりの方法で方程式の問題を解き，筋道立てて説明することができる。
- B：既習を想起し，自分なりの方法で方程式の問題を解くことができる。

9 本時指導の考え方

- 本時は，具体的な例を通して文字を使った等式をつくり，方程式のよさを実感させることをねらいとしている。また，既習事項を活用して問題解決のアイデアが多様にひらめく力や，筋道立てて考え根拠をあげて説明する力をつけることもねらいとしている。

そこでまず，つかむ・見通すの段階において，6題の問題を提示し，それぞれの問題について簡単に説明をする。その際，視覚的イメージを使って思考することと，難しい問題にも挑戦しやすくなることをねらって，各問題に図を添えるようにする。次に，つくるの段階において，自分が選んだ問題を解かせる。その際に，友達に解き方をわかりやすく説明できるように，図や表，式などを使って解くようにさせる。次に，検討するの段階で，問題を解いた生徒が集まってお互いにどのように解いたのか意見の交流をさせる。その際に，友達と自分の考え方の共通点や相違点を考えさせる。そして，各グループで最もわかりやすい説明を1つずつ発表させ，正解を教えた後，その中の1つを方程式を使って簡単に解いてみせる。ただし，解の求め方については学習していないので，変数に正しい値を代入して確かめることにとどめる。最後に，本時の学習を振り返り，次時は解の求め方を学習することを知らせる。

10 準備 グラフ黒板 模造紙 学習プリント マジック

11 本時展開

	学習活動と内容	教師の支援
つ か む 見 通 す	<p>1 オリエンテーションをする。</p> <p>○問題の内容を理解し、自分が解く問題を決定する。</p> <p>問題 1 9月20日は敬老の日です。祝賀会をするのに、4人がけのテーブルを下のようにつなぎます。 1列に40人すわるには何台いるでしょう。</p> <p>問題 2 父は、現在43才、子供は7才です。父の年令が、子供の年令の3倍になるのは、何年後でしょう。</p> <p>問題 3 1年6組の生徒は、毎日の漢字100字の宿題を、今、8400字書き終わっています。M君は、途中で休んだので、現在5600字書いています。 みんなに追いつくためには、毎日300字ずつ書くとして、何日かかるでしょう。</p> <p>問題 4 三角形の3つの角をたすと、180° になります。 四角形の4つ角をたすと360° になります。 全部の角をたすと900° になるのは何角形の時ですか。</p> <p>問題 5 ある数の3倍に8をたしたものと、ある数を5倍して20をひいたものは等しくなります。 ある数はいくつでしょう。</p> <p>問題 6 1個80円のオレンジと、1個120円のりんごを、合わせて20個買ったなら、2080円になりました。 オレンジは何個買ったのでしょうか。</p> <p>目標 今までに習った学習をもとに問題に挑戦しよう</p>	○すべての問題について簡単に説明する。
つ く る	<p>2 自己選択した問題を解く。</p> <p>○予想される答え</p> <p>問題 1 $40 - 2 = 38$ $38 \div 2 = 19$ 答え 19台</p> <p>問題 2</p>	○友達に説明しやすくするために、図や表、式を使うように指示する。

父	43	44	45	46	47	・・・	53	54
子の3倍	21	24	27	30	33	・・・	51	54
何年後		1	2	3	4	・・・	10	11

答え 11年後

問題3

$$8400 - 5600 = 2800$$

$$300 - 100 = 200$$

$$2800 \div 200 = 14 \quad \text{答え 14日後}$$

問題4

三角形	四角形	五角形	六角形	七角形
180°	360°	540°	720°	900°

答え 七角形

問題5

ある数が5のとき、左辺 = 23 右辺 = 5

ある数が6のとき、左辺 = 26 右辺 = 10

:

ある数が14のとき、左辺 = 50 右辺 = 50

答え 14

問題6

りんごの個数	1	2	3	・・・	8
りんごの代金	80	160	240	・・・	640
りんごの代金	2280	2160	2040	・・・	1440
合計の代金	2360	2320	2280	・・・	2080

答え 8個

<p>検討する</p> <p>○各グループから1人ずつ問題の解き方を説明する。</p> <p>○すべての説明が終わった後、先生の方程式による解法を見る。</p>	<p>3 同じ問題を解いた生徒とどのような解き方をしたか意見交流をする。</p> <p>○自分との解き方と友達の解き方を対比させて、よりよい説明を考えさせる。</p> <p>○方程式の解は、変数に正しい値を代入して確かめることにとどめる。</p>
<p>まとめ</p> <p>○方程式の用語を理解する。</p> <p>・文字に代入する値によって成り立ったり成り立たなかったりする等式を方程式ということを知る。</p> <p>・方程式を成り立たせる文字の値を方程式の解ということを知る。</p> <p>・方程式の解を求めることを方程式を解くということを知る。</p>	<p>○方程式の用語をプリントにきちんと書かせる。</p>

	○次時の予告を聞く。	○ 方程式の解の求め方について学習することを伝える。
振り返る	5 本時学習を振り返る。	○ 方程式のよさを発表させる。

検証授業チェックカード

検証生徒名()

目標	○既習事項を活用して問題を解き，根拠をもって筋道立てて説明できる。			
段階	チェック項目	基準		
つかむ見通す	1	問題の内容を理解している。	知識	はい・いいえ
	2	学習問題に興味をもち，進んで問題を選んでいる。	関心	はい・いいえ
つく	3	問題に熱心に取り組んでいる。	関心	はい・いいえ
	4	自分なりの方法で問題を解いている。	表現	はい・いいえ
	5	わかりやすく説明するための図や表，式をつくっている。	考え	はい・いいえ
検討する	6	自分の考え方を根拠をもって説明できる。	表現	はい・いいえ
	7	自分と違う考え方を理解しようとしている。	関心	はい・いいえ
	8	意見を交流して，よりよい説明のしかたを考えている。	考え	はい・いいえ
	9	方程式のよさを理解している。	関心	はい・いいえ
	10	方程式の解の求め方に興味をもっている。	関心	はい・いいえ
まとめる	11	方程式の用語を理解している。	知識	はい・いいえ