

数科学習指導案

授業者：志太 賢史

授業学級：1年A組

展開場所：1年A組教室

I 単元名 方程式

II 単元の考察

小学校算数科では、第4学年までに、数量の関係や法則などを数の式や言葉の式、□、△などを用いた式で簡潔に表したり、式の意味を読み取ったりすることや、公式を用いることができるようになっていく。また、第5学年では簡単な式で表されている関係についてその関係の見方や調べ方を学び、第6学年では数量を表す言葉や□、△などの代わりに、 a や x などの文字を用いて式に表したり、文字に数を当てはめて調べたりすることを学習している。

中学校数学科において第1学年では、数量の関係や法則などを、文字を用いて式に表したり、式の意味を読み取ったり、文字を用いた式の計算をしたりして、文字を用いることによさについて学習する。小学校算数科における学習の状況に十分配慮し、文字のもつ一般性について丁寧に取り扱い、文字に対する抵抗感を和らげながら漸次理解することができるようにする。このような学習の上に立って、方程式の必要性と意味及びその解の意味を理解し、等式の性質を基にして一元一次方程式を解く方法を考える。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になる。

方程式とその解では、与えられた文から等式を作り数値を代入する操作を通して、ある決まった数を代入したときにしか等式が成り立たない式が方程式であることを知らせ、等号のついている式が全て方程式ではないことを実感させたい。等式の性質では、方程式を解く際に一番重要かつ基本となることから、抽象的な図から導入し、そこから式に当てはめて定着させていきたい。方程式の解き方では、等式の性質を基にして移項の考え方が成り立つことを天秤の考え方をいながら実感させ、一次方程式を解けるようにしたい。その上で、分配法則を用いてカッコをはずしたり、係数に小数・分数が入っている方程式については両辺を何倍かして係数を整数にしたりすることで、既習事項を復習しながら複雑な一次方程式を解けるようにしていきたい。比と比例式では、小学校で学習した比について思い出しながら、式の値や等式の性質を活用することで、比例式における外項の積と内項の積が等しいことを理解させたい。方程式の利用では、分かっている数量と分かっていない数量を区別し、言葉の式や線分図、表を用いながら未知数を文字を用いて等式にする既習事項を基に、方程式を用いて問題を解決する手順を確認していきたい。その上で、数量によっては方程式の解が問題に適さない場合がある（解の吟味）ことや、文字のおき方によっては方程式の解が異なるが、求めたい答えが同じであることを、数学的活動を通して理解を深めていきたい。さらに、話し合い活動を通して、他者に自分の考えを伝えたり他者の考えを聞いたりすることで、回を重ねるごとに、よりよい説明になるように指導していきたい。このような活動を繰り返すことにより、個々の生徒における数学的な表現力の向上につながり、自分の考えを述べる時にも、自信を持って述べるができるようになる。

また、本単元である方程式は、比例・反比例の式を求めたり、円における中心角と弧の長さを求めたりするときに必要になってくる。第2学年では、連立方程式において一方の文字を消去し他方の文字の値を求めるときに、また、第3学年では、二次方程式において因数分解を用いて解いたときにそれぞれ必要になってくる。よって、今後の数学を学習する上で方程式は非常に大切な単元となるので、方程式の解き方については丁寧に指導し、かつ反復練習を重ね、基礎・基本の定着を図りたいと考える。

III 単元目標

1. 一元一次方程式を用いて、数量の性質や関係を表現したりするなど、数学的活動の楽しさや数学的に考えることのよさに関心をもって、意欲的に問題の解決に活用しようとする。【関心・意欲・態度】
2. 一元一次方程式についての基礎的な知識の習得や活用を通して、数学的な見方や考え方を身に付け、事象を見通しをもち筋道を立てて考えることができる。【数学的な見方や考え方】
3. 事象を一元一次方程式に表し、これを解いたり、合理的に操作、処理したりすることができる。
【数学的な技能】
4. 一元一次方程式及びその解の意味、等式の性質や文字を用いることの意義を理解している。
【知識・理解】

III 指導計画（16時間扱い）

1. 方程式とその解・・・・・・・・・・・・・・・・（3時間）
2. 方程式の解き方・・・・・・・・・・・・・・・・（4時間）
3. 比と比例式・・・・・・・・・・・・・・・・（1時間）
4. 方程式の利用・・・・・・・・・・・・・・・・（4時間）
5. 比例式の利用・・・・・・・・・・・・・・・・（1時間）
6. 練習問題・・・・・・・・・・・・・・・・（1時間）
7. 課題学習・・・・・・・・・・・・・・・・（1時間）（本時1／1）
7. 単元末テスト・・・・・・・・・・・・・・・・（1時間）

IV 「方程式の利用」における指導計画

時数	項目	主な指導内容
1	・代金に関する問題① ・年齢に関する問題	・方程式を使って問題を解く手順を確認し、手順に従って問題を解決できるようにする。 ・敢えて間違えている考え方を提示し、どこが間違えているかに気づき、以後の説明に活かせるようにする。
2	・代金に関する問題② ・ひも切り算に関する問題	・数量関係が簡単な代金の問題を扱い、言葉の式を用いて数量関係をつかみながら解答の書き方ができるようにする。 ・文字の表し方が2通り以上ある問題を取り上げ、文字の表し方は1通りでないことに気づかせる。
3	・個数の過不足に関する問題	・2通りの式に表すことができる数量を見つけ、方程式を使って問題を解決できるようにする。
4	・速さに関する問題	・道のりまたは時間に注目して、2通りの式に表すことができる数量を見つけ、方程式を使って問題を解決できるようにする。 ・解が問題にあわない場合があることを知り、解の吟味の必要性を実感するとともに必ず確かめられるようにする。

V 本時

1. 題材名 方程式の利用（メッセージカードをきれいに貼る配置を考えよう！）

2. 題材の考察

本題材は、方程式の利用で学習したことのまとめとして、「1枚の台紙に5枚のカードを均等に貼るためにはカードとカードとの幅をどの位の長さにすればよいか」という学習課題を設定し、一次方程式を用いて解決するものである。前時までには、方程式を用いて課題を解決する手順を確認し、言葉の式や線分図、表を用いて方程式を立式し、代金に関する問題や過不足に関する問題、また、速さに関する問題について、一次方程式を用いて解決をしてきた。また、敢えて間違えている説明を提示し、よりよい説明にするためには何を修正すればよいかを確認して、他者の説明を聞いて助言・修正し、自分の説明の回数を重ねることで、他者により分かりやすい説明をして、数学的な表現力の向上に努めてきた。その際、ペアでお互いの説明を伝えあうことで、言語活動の充実を図ってきた。今回の題材では、一次方程式を用いなくても問題を解決することができるが、この考え方は方程式を解いている途中式となり、自分では見つけることができなかつた新たな気づきが生まれることが期待できる。このことで、今後様々な見方をするきっかけにつながったり、よりよい説明にするきっかけになったりすることで、更なる数学的な表現力の向上が期待できると考える。授業においては、個で考える時間を確保することで、自分自身がこれまでの授業の中でどれだけ数学的な表現を用いて説明（記述）ができるかを確認する機会としたい。次に、カードの配列を自分たちで考えるという条件がえにおいて、グループでの話し合い活動を通して、様々な知恵を出し合い他者に分かりやすく説明することができるかを確認する機会としたい。また、このような活動を通して、生徒が数学での既習事項を実生活で活かせる場面があることを知り、自分の考えを少しでも自信を持って他者に伝えられることができるようになればと考える。

また、「数学的活動」には大きく3つの活動があり、そのうち1つを取り上げる。第1学年においては「ウ 数学的な表現を用いて、自分なりに説明し伝え合う活動」となっている。本時においては、自分たちなりに線対称となるようにカードを配置し、ある数量を文字で表し方程式を立て、それらの思考を他者に自分なりの表現を用いて伝え合い、より自分の考えを深めていながら、班や学級で考え方を共有していく活動とする。これらの活動において、自分の考えを数学的な表現である図や式に表すことは、数学的な表現力を高めることに繋がり、本校数学科研究主題に迫ることになる。さらに、班で「話し合い」活動を行うことで、数学的な表現力を高めることができるかどうか併せて検証していきたい。

3. 題材の目標

(1) カードの配置を数学的に考えたり、方程式を用いたりして課題を解決しようとしている。

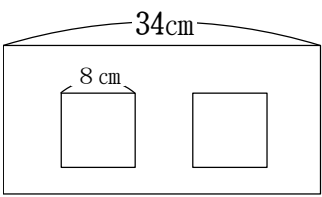
【関心・意欲・態度】

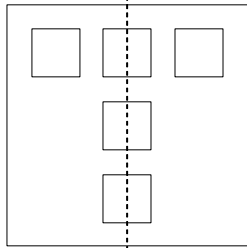
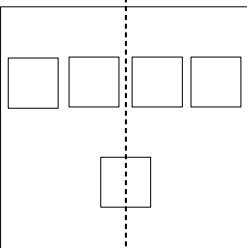
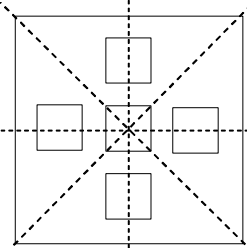
(2) カードの配置についての課題を解決し、他者に説明することができる。

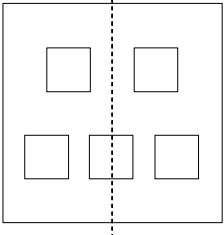
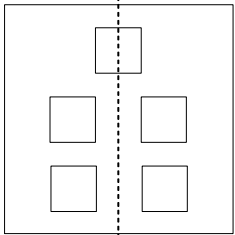
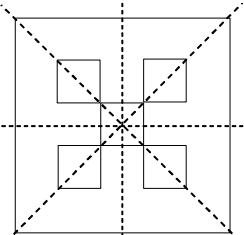
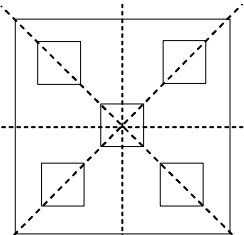
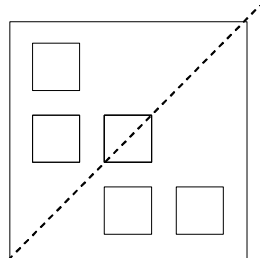
【数学的な見方や考え方】

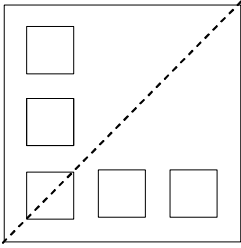
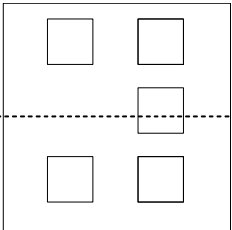
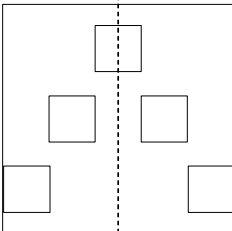
(3) 間隔を、方程式を使って解決することができる。【数学的な技能】

4. 展 開

時 配	授業過程	学習内容と活動	教師の支援 (○) および評価 (◇)
2	導 入	<p>○模造紙に2枚のカードを貼り付けた掲示物を見て、見た目がどうか発表する。</p> <p>・ 適 当 ・ 見た目が悪い ・ 雑 など</p> <p>○カードをどのように配置すれば見た目がきれいな掲示物になるか考える。</p>	<p>○適当な間隔でカードが貼ってある実物を見せることで、本時の課題になるための興味を引かせる。</p> <p>○小学校で学習した「線対称」を引き出せるよう、うまく発問する。</p> <p>○折り目 (対称の軸) が分かるように線を引き、折って重なるか確かめる。</p> <p>○課題を黒板に掲示し、ワークシートを配布する。</p>
2	課題把握 1	<p>○この掲示物についての問題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>横の長さが34cmの台紙に、1枚の長さが8cmのカードを横1列に線対称になるように貼ってある。すべての間隔が等しいとき、その間隔は何cmであるか、求めなさい。</p> </div> 	
3	課題解決	<p>○ワークシートに自分の考えを記入する。</p> <p>【予想される生徒の考え】</p> <p>①計算による解き方 $(34 - 8 \times 2) \div 3 = 6\text{cm}$</p> <p>②方程式を利用した解き方 間隔をxcmとする $3x + 8 \times 2 = 34$ $x = 6$ 答 <u>6cm</u></p>	<p>○計算で求めた生徒には、今学習している内容 (方程式) で、問題を解いてみるよう指示を出す。</p> <p>◇間隔を、方程式を使って解決することができたか。【技能】</p>
3		<p>○教師によって指名された生徒は、黒板に記入し発表する。</p> <p>○自分にはない考え方があった場合は、他の人の考えの欄に記入する。</p> <p>○方程式でも求めることができることを知る。</p>	<p>○ワークシートに他の人の考え方を記入するように予め指示しておく。</p>
3	課題把握 2	<p>○本時の学習問題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>合唱コンクールのメッセージカードのレイアウトを考えよう。</p> </div> <p>○台紙やカードの大きさなどの条件を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>1辺の長さが60cmの正方形の台紙 (紺色) に、1辺が12cmの正方形のカードを班員の人数分 (5枚) 貼ろうと思います。見た目がきれいなカードの配置を班で考え、間隔が何cmになるか求めよう。</p> <p>条件</p> <p>(1) カードの配置は<u>線対称</u>になるようにすること。</p> <p>(2) <u>カードとカード、台紙の端とカード、それぞれの間隔は等しい</u>こと。</p> </div>	<p>○昇龍祭 (体育祭) が終わった後、廊下にメッセージカードを書いたことを思い出させる。</p> <p>○課題を黒板に掲示し、ワークシートを配布する。</p>

時配	授業過程	学習内容と活動	教師の支援 (○) および評価 (◇)
5	自力解決	<p>○ワークシートに自分の考えを記入する。</p> <p>○5枚並べると間隔は0cmで等しくはなるが、この考えはしないことを確認する。</p>	<p>○カードの配置を1つは考えるようにし、間隔は必ず求めなくてもよいことを告げる。</p> <p>◇カードの配置を数学的に考えたり、方程式を用いたりして課題を解決しようとしていたか。</p> <p style="text-align: right;">【関心・意欲・態度】</p>
15	課題追及	<p>○話し合いをするにあたっての流れを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1人ずつ自分の考えを班員に伝える。 ・発表用台紙と発表用カードを使ってレイアウトを考える。 ・発表者、間隔の求め方を書く、台紙にカードを貼る の分担を決める。 <p>○生活班(4~5人)の形に机を並び替えて、自分たちの考えをまとめる。</p> <p style="text-align: center;">【予想される生徒の考え】 ※点線は対称の軸</p> <p>① T字型 I</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>3枚並べた時の間隔をxcm</p> $4x + 12 \times 3 = 60$ $x = \underline{6cm}$ <p>1枚並べた時の間隔をycm</p> $2y + 12 = 60$ $y = \underline{24cm}$ </div> </div> <p>② T字型 II</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>4枚並べた時の間隔をxcm</p> $5x + 12 \times 4 = 60$ $x = \underline{2.4cm}$ </div> </div> <p>③ 十字型</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>3枚並べた時の間隔をxcm</p> $4x + 12 \times 3 = 60$ $x = \underline{6cm}$ <p>1枚並べた時の間隔をycm</p> $2y + 12 = 60$ $y = \underline{24cm}$ </div> </div>	<p>○注意事項をしっかりと聞ける雰囲気を作る。12分で話し合い、3分で発表準備をすることを伝える。</p> <p>○班になる際、代表者は発表に必要な物品を前に取りに来るよう指示する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・模造紙 ・マジック ・発表用台紙 ・発表用カード ・のり (ふせん) <p>○間隔は、方程式に限らず、計算で求めたり、定規で測ったり、折り目をつけて配置を決定してもよいことを、班の様子を観察しながら適宜助言する。</p> <p>○7分が経過したら、考える時間は5分であることを知らせる。</p> <p>○12分が経過したら、発表準備に取りかかるよう知らせる。</p>

時配	授業過程	学習内容と活動	教師の支援 (○) および評価 (◇)
		<p>④二段型</p>  <p>3枚並べた時の間隔を $x\text{cm}$ $4x + 12 \times 3 = 60$ $x = 6\text{cm}$</p> <p>2枚並べた時の間隔を $y\text{cm}$ $3y + 12 \times 2 = 60$ $y = 12\text{cm}$</p> <p>⑤タワー型</p>  <p>2枚並べた時の間隔を $x\text{cm}$ $3x + 12 \times 2 = 60$ $x = 12\text{cm}$</p> <p>1枚並べた時の間隔を $y\text{cm}$ $2y + 12 = 60$ $y = 24\text{cm}$</p> <p>⑥X字型 I</p>  <p>2枚並べた時の間隔を $x\text{cm}$ $3x + 12 \times 2 = 60$ $x = 12\text{cm}$</p> <p>1枚並べた時の間隔を $y\text{cm}$ $2y + 12 = 60$ $y = 24\text{cm}$</p> <p>⑦X字型 II</p>  <p>3枚並べた時の間隔を $x\text{cm}$ $4x + 12 \times 3 = 60$ $x = 6\text{cm}$</p> <p>1枚並べた時の間隔を $y\text{cm}$ $2y + 12 = 60$ $y = 24\text{cm}$</p> <p>【間違いやすい例】</p> <p>⑧ 型</p>  <p>3枚並べた時の間隔を $x\text{cm}$ $4x + 12 \times 3 = 60$ $x = 6\text{cm}$</p>	<p>◇カードの配置についての課題を解決し、他者に説明することができたか。【見方や考え方】</p> <p>○⑦の考えをしている班には、間隔を求めるためには平方根の考えがないと求めることができないことを伝える。</p> $4a + 12\sqrt{2} \times 3 = 60\sqrt{2}$ $a = 6\sqrt{2}\text{cm}$ <p>○⑧、⑨、⑩、⑪はいずれも線対称であるが、間隔が等しくないので、このような考えで進めている班には別の配置で考えるよう助言する。</p>

時配	授業過程	学習内容と活動	教師の支援 (○) および評価 (◇)
2 10 2	分類整理	<p>⑨ L字型</p>  <p>3枚並べた時の間隔を xcm $4x + 12 \times 3 = 60$ $x = 6$cm</p> <p>⑩ コの字型</p>  <p>3枚並べた時の間隔を xcm $4x + 12 \times 3 = 60$ $x = 6$cm</p> <p>2枚並べた時の間隔を ycm $3y + 12 \times 2 = 60$ $y = 12$cm</p> <p>⑪ 山型</p>  <p>2枚並べた時の間隔を ycm $3y + 12 \times 2 = 60$ $y = 12$cm</p> <p>1枚並べた時の間隔を zcm $2z + 12 = 60$ $z = 24$cm</p> <p>○発表準備ができた班から黒板に模造紙を貼りに行く。 ○8班全ての模造紙が貼り終わり次第、机を元に戻す。</p> <p>○①のように向きが異なるものは同じもの(例：TとT)として、分類整理をする。</p> <p>○各班の発表者は、班の考えを述べる。</p> <p>○時間があれば⑦の考え方を提示し、条件に合致しているか確かめる。</p>	<p>○同じ種類のデザインの場合は、そのうちの1つの班が発表し、その説明で補足することがあれば言うよう指示する。 ○時間が無い場合は3～4つの考えに絞って説明するように告げる。</p> <p>○間隔を求めるには平方根の考えが必要であるが、間隔を文字でおき方程式で求められそうなことに触れ、方程式のよさを伝える。</p>

時 配	授業過程	学習内容と活動	教師の支援 (○) および評価 (◇)
3	評 価	○本時の授業を振り返って、考えたことや感じたことを学習記録票に記入する。	○学習記録票を使って自己評価をする。
2	まとめ	○本時のまとめをする。 カードの配置は線対称の考え方を使うと見た目がきれいになり、カードの間隔は方程式を使って求めることができる。	○既習事項を意識することで、日常生活でも数学が活かされていることを本時のまとめとする。

6. 評価

(1) カードの配置を数学的に考えたり、方程式を用いたりして課題を解決しようとしていたか。

【関心・意欲・態度】

(2) カードの配置についての課題を解決し、他者に説明することができたか。

【数学的な見方や考え方】

(3) 間隔を、方程式を使って解決することができたか。 【数学的な技能】