

日時 令和4年9月21日(水)
授業場 7年各教室

生徒 7年A, B組24名, C組25名
授業者 野口朝央

1. 単元名

4章 方程式

2. 単元の目標

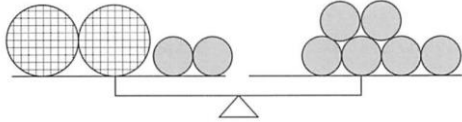
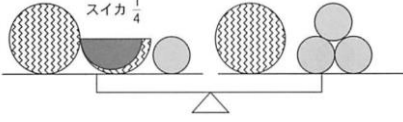
- (1) 一元一次方程式とその解の意味, 一元一次方程式の必要性と意味およびその解の意味に気付くとともに, 一元一次方程式を解く技能を身に付ける。
- (2) 一元一次方程式を解く方法において, 等式の性質を基にして式を変形し, $x = k$ の形に帰着させることで解を求められることに気付き, その解法について説明することができるとともに, 一元一次方程式を具体的な事象の問題解決に活用することができる。
- (3) 一元一次方程式のよさを実感して粘り強く考え, 一元一次方程式について学んだことを学習にかそうとしたり, 一元一次方程式を使った問題解決の過程をふり返って検討しようとしたりする態度を身に付ける。

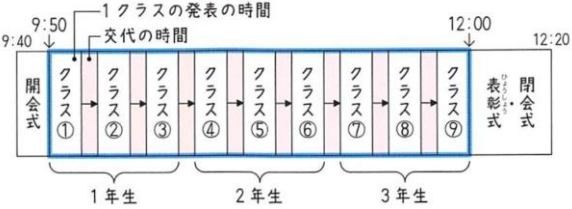
3. 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
① 一元一次方程式とその解の意味を理解している。 ② 一元一次方程式を解くことができる。	① 等式の性質を基にして一元一次方程式を $x = k$ の形に変形する方法を考察し表現することができる。 ② 一元一次方程式を具体的な事象の問題解決に活用することができる。	① 一元一次方程式の必要性と意味を考えようとしている。 ② 一元一次方程式について学んだことを学習に生かそうとしている。 ③ 一元一次方程式を活用した問題解決の過程を振り返って検討しようとしている。

4. 単元のデザイン (全15時間)

次	学習活動・学習内容	重点	記録	備考
1	・一元一次方程式の解の意味を理解し, 一元一次方程式中の文字に数を代入して, その数が一元一次方程式の解であるかどうかを確認することができる。(教育実習生授業) 問題 42 1辺の基石の数が x 個である時, 基石の総数は $(4x - 4)$ 個と表されました。基石の総数が200個になるとき, x の値を求めましょう。	知 態		知①: 行動観察 態①: 行動観察・ノート
2 3	・等式の性質を基にして, 一元一次方程式を解く方法を考察し, 解き方を説明することができる。	思		思①: 行動観察・ノート

	<p>問題 43 リンゴ 1 個は 200g です。スイカ 1 個の重さはいくら だろうか。</p>  <p>問題 44 リンゴ 1 個は 200g です。スイカ 1 個の重さはいくら だろうか。</p> 			
4	<p>・移項を利用して 3 項からなる一元一次方程式を解くことができる。</p> <p>問題 45 次の方程式を解こう。</p> $5x = 15 + 2x$	知		知②: 行動観察, ノート
5	<p>・移項を利用して 4 項からなる一元一次方程式を解くことができる。</p> <p>問題 46 次の方程式を解こう。</p> $9x - 7 = 2x + 21$	知		知②: 行動観察, ノート
6	<p>・ () や小数を含む一元一次方程式の解き方を説明することができる。</p> <p>問題 47 次の連立方程式を解こう。</p> <p>① $5x - 2(x - 3) = 3$</p> <p>② $2.3x = 0.5x + 9$</p>	思		思①: 行動観察, ノート
7	<p>・係数に小数や分数を含む一元一次方程式の解き方を説明することができる。</p> <p>問題 48 次の連立方程式を解こう。</p> $\frac{5}{4}x - 3 = \frac{1}{2}x$	思		思①: 行動観察, ノート
8	小テスト・学習シート	知 思 態	○ ○ ○	知①～② 思① 態①～②
9	<p>・連立二元一次方程式を使って, 問題解決する方法を説明することができる。</p>	知		思②: 行動観察, ノート

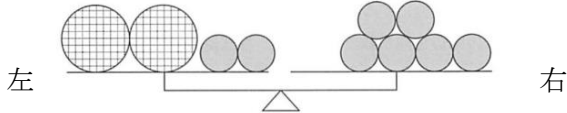

	<p>問題 49 <実行委員会で決めた進行の案></p> <ul style="list-style-type: none"> ・1クラスの発表時間を10分間とする ・9時50分に1クラス目の発表が始まり、12時ちょうどに9クラス目の発表が終わるようにする。  <p>進行の案をもとに、交代の時間を等しくするとき、交代の時間は何分間とることができるでしょうか。</p>		
10	<ul style="list-style-type: none"> ・一元一次方程式を使って、年齢に関する問題を解決する方法を説明することができる。 <p>問題 50 現在、太郎さんは13歳、先生は53歳です。先生の年齢が、太郎さんの年齢の3倍になるのは何年後ですか。</p>	思	思②: 行動観察, ノート
11	<ul style="list-style-type: none"> ・一元一次方程式を使って、過不足に関する問題を解決する方法を説明することができる。 <p>問題 51 何人かの生徒に折り紙を配る。折り紙を1人に5枚ずつ配ると10枚たりなくなる。また、1人に4枚ずつ配ると16枚余る。このとき、生徒の人数を求めなさい。</p>	思	思②: 行動観察, ノート
12	<ul style="list-style-type: none"> ・一元一次方程式を使って、速さ・時間・道のりに関する問題を解決する方法を説明することができる。 <p>問題 52 弟は家を出発して学校に向かいました。その4分後に、兄は家を出発して弟を追いかけました。弟は分速50m、兄は分速70mで歩くとすると、兄は家を出発してから何分後に弟に追いつきますか。</p>	思 態	思②: 行動観察, ノート 態③: 行動観察, ノート
13	<ul style="list-style-type: none"> ・比例式の性質を使って、比例式に含まれる文字の値を求めることができる。 <p>問題 53 牛乳とコーヒーを2:3の割合で混ぜてコーヒー牛乳をつくる。今、牛乳を120mL使ってコーヒー牛乳をつくる時、コーヒーは何mL必要だろうか。</p>	思	知②: 行動観察, ノート
14	小テスト・学習シート	知	○ 知②
15	単元テスト・学習シート	思 態	○ 思② ○ 態③

5. 本時の目標 (11/18)

上皿天秤を想定した操作的な活動を通して等式の性質に気付き、等式の性質を基にした方程式の解き方を説明することができる。

6. 本時のデザイン

主張する手立て

教師の働きかけ (●発問, ▲補助発問, ■指示・説明) ○子供の学習活動	◆留意点 ※評価		
<p>1. 問題提示</p> <p>問題 43 リンゴ 1 個は 200g です。スイカ 1 個の重さは、いくらだろうか。</p>  <p>左 右</p> <ul style="list-style-type: none"> ●スイカ 1 個の重さはどれくらいだと思いますか？ ○400g, わからない。 ●400g って人たちがいるかど本当に 400g かな？ ○まちがいありません。よくわかりません。 ●じゃあ、すこし時間をとるので考えてみよう。 	<ul style="list-style-type: none"> ◆図を提示し、何を考えると思うか問う。 ◆図について何か質問があるかを問う。 ◆生徒とやりとりをしながら課題の明確化を図る。 		
<p>2. 課題の明確化</p> <p>課題 スイカ 1 個の重さは、どのように求めるとよいか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆問題が解決した生徒にはロイロノートで提出させる。 		
<p>3. 個人思考・集団思考</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p>I 算術を利用して</p> $1200 - 400 = 800$ $800 \div 2 = 400$ </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p>II 方程式を利用して</p> $2x + 400 = 1200$ $2x + 400 - 400 = 1200 - 400$ $2x = 800$ $x = 400$ </td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> ● (I を提示) スイカ 1 個の重さを、このように求めているんだけど、どのように考えたか読み取れるかな？ ○読み取れる。読み取れない。 ●どのあたりで困っていますか？ (生徒の困り方を明確化する) ○1200 や 400 がどこからきたかわからない。 ●何か困っている人に対してヒントを言えますか？ ○1200 は右の皿の重さ。リンゴが 1 個 200g だから。 ■自分の考えていることを近くの人と同じかどうか、近くの人と交流して確認しよう。 ○右皿にはリンゴが 6 個あるので 1200g の重さがある。天秤はつりあっているから、左皿の重さも 1200g となる。リンゴ 2 個を両辺から除くと両皿の重さは 800g でつり合う。スイカ 2 個とリンゴ 4 個でつり合っているのだから、スイカ 1 個はリンゴ 2 個とつり合う。したがって、スイカ 1 個の重さは 400g となる。 ●他の考え方をした人はいるかな？ (II を提示) スイカ 1 個の重さを、このように求めているんだけど、どのように考えたか読み取れるかな？ ○スイカ 1 個の重さを xg とすると左皿の重さは $2x+400$, 右皿はリンゴが 6 個あるので 1200g となり天秤はつり合っているから等 	<p>I 算術を利用して</p> $1200 - 400 = 800$ $800 \div 2 = 400$	<p>II 方程式を利用して</p> $2x + 400 = 1200$ $2x + 400 - 400 = 1200 - 400$ $2x = 800$ $x = 400$	<div style="text-align: right;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> ◆机間指導の中で、思考が停滞している生徒にどのあたりで困っているのかを聞き出す。 <p>手立て①</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆部分提示を行い、<u>考えの続きがわかるか立場を表明させた上で、協働的な問題解決を図る。</u> ◆小集団交流を図り、指名計画を練る。 <p>手立て②</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆他者説明を取り入れ等式の全体共有を図る。 ◆聞き手の様子を観察しながら、代表生徒の発言を逐次板書する。 ◆I → II の順に取り上げる。 ◆II の考えについては、まず 1 行目の式の共有を図る。その後、2 行目以降の共有を図る。その際、どの行間で困ったか
<p>I 算術を利用して</p> $1200 - 400 = 800$ $800 \div 2 = 400$	<p>II 方程式を利用して</p> $2x + 400 = 1200$ $2x + 400 - 400 = 1200 - 400$ $2x = 800$ $x = 400$		

<p>式で表すことができる。</p> <p>●他の考え方をした人はいるかな？</p> <p>○両方からリンゴ2個分の重さを除いても天秤は釣り合うから$2x = 800$と式は表すことができる。今求めたいのはリンゴ1個分の重さなので両辺をわる2すると$x = 400$となるのでスイカ1個の重さは400gとなる。</p> <p>■教科書にもこのような話はあるかな？確認してみよう。</p> <p>4. 振り返り</p> <p>■たしかめ1に取り組もう。</p>	<p>を明確化する。</p> <p>◆教科書を利用して等式の性質をまとめる。</p> <p>◆例1で書き方を確認した上でたしかめ1に取り組ませる。</p> <p>◆問題が解決した生徒にはロイロノートで提出させる。</p>
<p>確認問題（教科書 P110 たしかめ1）</p> <p>次の方程式を解きなさい。</p> <p>(1) $x - 2 = 3$ (2) $x + 3 = 12$</p> <p>■隣の人にどのように考えて解を求めたのか説明しよう。※</p>	<p>◆問題が解決した生徒には教科書の先の問題に取り組ませる。</p> <p>◆取り組みの早い生徒には教科書の先の問題に取り組ませる。</p> <p>※等式の性質を利用した方程式の解き方を、説明できているかどうかを見取る。(行動観察・ロイロノート)</p>



7. 算数・数学科における主張

(1) 算数・数学科における「深い学び」の具現に向けて影響力を発揮し合う「学び合い」

算数・数学科における「深い学び」とは、「数学に関わる事象や、日常生活や社会に関わる事象について、数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、新しい概念を形成したり、よりよい方法を見いだしたりするなど、新たな知識・技能を身に付けてそれらを統合し、思考、態度が変容する」(文部科学省, 2018) 学びである。特に、「深い学び」の具現に向けた影響力については、子供の数学的な見方・考え方を働かせた様相、すなわち「事象を数量や図形及びそれらの関係についての概念等に着眼してその特徴や本質を捉えて表現したこと」(文部科学省, 2018) や「目的に応じて数、式、図、表、グラフ等を活用しつつ、論理的に考え、問題解決の過程を振り返るなどして既習の知識及び技能を関連付けながら、統合的・発展的に考えて表現したこと」(文部科学省, 2018) と捉えている。この「深い学び」の具現に向けた影響力を発揮し合う「学び合い」の展開を目指したい。

授業において「深い学び」の具現に向けた影響力を発揮し合う「学び合い」が表れる場面は、図の問題発見・解決の過程(文部科学省, 2018) である。湊(1999) が述べる「知識は普遍的、客観的なものではなく主観的、個人的なものである。個人的知識を学級などにおいて練り合い、練り上げることは、社会的相互作用論によって支持されている。子どもの主体的活動のもとで知識は協働によって変容を遂げ、広い客観性を獲得する。練り合い、練り上げは知識の普遍化を達成する。練り合い、練り上げの活動を通して、個人で構成した知識の意味を明確化し、この知識と他の子どもが構成した知識との異同、自分の知識の特徴などが明確になる」からも、個人の資質・能力は、問題発見・解決の過程における「学び合い」によって確かなものとなると考える。

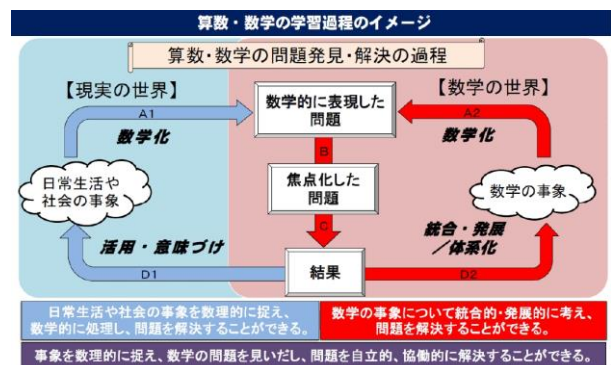


図 算数・数学の問題発見・解決の過程

主張する手立て

- ①個人思考時に、より多くの子供が問題発見・解決に取り組めるようにする
- ②集団思考時に、授業の目標達成に迫れるように子供同士の話し合いを促進する

問題発見・解決の過程では、各場面における個人思考や集団思考の時間を充実させることが大切である。具体的には、適切に設定した授業の目標を細分化して、目標を達成した子供の姿および目標達成に向かう子供の姿を想定した上で、次の2つの手立てを講じることとする。

- ①個人思考時に、より多くの子供が問題発見・解決に取り組めるようにする
 - ・誤りを提示して、改善させる。
 - ・問題解決過程の途中までを提示して、続きを考えさせる。
 - ・問題解決の結果を提示して、逆向き考えさせる。
 - ※個人思考の途中でこれらを板書や端末で提示(部分提示)し、考え続けさせる。
 - ・数学的な表現を柔軟に用いて相互に関連付け、言葉で説明し合う集団思考を想定し、自分の考えや気づきをノートにメモさせる。
 - ・机間指導で子供の考えを把握し指名計画を立てる。教師の意図的な「つぶやき」をする。
- ②集団思考時に、授業の目標達成に迫れるように子供同士の話し合いを促進する
 - ・異なる考えを比較検討する。
 - ・同じ考えの異なる表現を比較検討する。
 - ・不完全な事柄・事実の説明や方法・手順の説明、理由の説明を改善する。
 - ※板書や端末で表現された考えの意図を読み取らせたり、続きを考えさせたりして、表現した子供とは違う子供に説明(他者説明)させて共有する。
 - ・子供の発言を止めたり、問い返したりしながら強調、確認して、立ち止まる瞬間をつくる。
 - ・授業の目標に迫る考えのキーワードや、重要な箇所を矢印、下線や囲みを目立つように板書して、「見方・考え方」を顕在化する。
 - ・授業の目標に迫る考えが出ないときは、教科書を活用、子供に考えを読み取らせ説明させる。

(2) 授業の主張点

本時の目標は、「上皿天秤を想定した操作的な活動を通して等式の性質に気付き、等式の性質を基にした方程式の解き方を説明することができる。」である。本時で育みたい資質・能力は、学習指導要領のA数と式(3)イ(ア)「等式の性質を基にして、一元一次方程式を解く方法を考察し表現すること。」にあたる。本時はこの資質・能力を算数・数学の問題発見・解決の過程におけるB、Cに特化し、「数学的な表現を用いて説明し伝え合う活動」に重点を置くことで養いたい。

本時は小単元「方程式とその解き方」の第2時である。この小単元では、方程式を等式とみて、等式の性質を用いて解くことがねらいである。方程式には一定の手順によって解けることのよさがある。指導に当たっては、等式の性質を使うことによって、方程式の解法を形式化できることを十分理解させることが大切と考える。なぜなら、方程式は事象を抽象的し式操作で解を求めるために、誤った式操作をしても気付きにくいからである。そのため、本時では、上皿天秤という具体的なイメージと等式の性質を関連づけた授業をデザインした。等式の性質を知らない生徒は、与えられた問題に対して算術を利用した解決を図るであろう。しかし、本校の生徒の実態を踏まえた際、等式の性質を利用した問題の解決を図る生徒が少なからずいることが予想される。そこで、算術による問題の解決が図られた後に、等式の性質を用いた考えの全体共有を位置付けた授業展開を行う。このことにより、初めて等式の性質を利用する方程式の解法に触れた生徒は、上皿天秤の図と関連付けて内容を捉えようとする姿が期待される。一方、すでに解法を知っている生徒は知らない生徒に対して、どのように自分の考えを相手に伝えるとよいのかという課題が、その場で生まれると考える。この内容理解のズレを生かし、生徒の困り方に寄り添いながら協働的な問題解決を図る授業を展開する。

授業の主張点

問題解決の結果を提示して逆向きに考えさせる。

問題解決の結果を提示して逆向きに考えさせる。

等式の性質についてについて、教科書会社7社とも立式の際、上皿天秤を用いた式操作の説明をおこなっている。これは、等式の性質を利用した方程式の解法が、生徒の中から自然と生じるものではないことを示していると考え。しかし、突然、上皿天秤と方程式の解法を結びつけて考えようと投げかけても生徒にとって考える必要感は生まれづらいであろう。そこで、算術を用いた導入問題の解決を図った後に、等式の性質を用いた方程式の解法を全て見せ逆向きに考えさせることで等式の性質と方程式の解法の関連づけを行う。一度解決が図られた問題の別解として提示することで、生徒はどのように問題解決を図ったのか自然と考え始めるであろう。さらに、困り方を明確化していくことで、目的意識のある交流を生み出し、影響力の発揮し合う「学び合い」が実現されるようにする。

引用・参考文献

文部科学省(2018). 学習指導要領(平成29年告示)解説 数学編. 日本文教出版.

湊三郎(1999). 練り合い, 練り上げ, 振り返る活動の意義 CREAR7 多様な考えを生かせる子ども(pp.229-234.). ニチブン.

早勢裕明 編著(2020). 中学校数学科 Before&After でみる実践! 全単元の「問題解決の授業」(p.13), 明治図書.