

中学校 数学科 部会

部会長名 校長 堀川 浩昭
実践者名 教諭 平松 怜

1 研究主題

「確かな学力」を育む数学科学習指導法

2 主題設定の理由

令和元年度の全国学力・学習状況調査の結果によると、福岡県は数学において平均正答数で9.5（全国9.6）、平均正答率で59（全国60）と全国平均を下回っている。また、県全体と筑豊地区を比較すると、さらに厳しい状況が続いている。なかでも、説明を要する記述式問題での無回答率が高い。その要因として、問題文中に含まれる数量関係を見いだすことができなかつたり、答えは分かってもそれをどのように表現すればよいか分からなかつたりする生徒が少なからずいることが挙げられる。さらに、文章問題や証明問題では、問題を見ただけで解かずにあきらめてしまう生徒も多い。

これらの状況から見ると「確かな学力」を育むための基礎的な知識及び技能が不足していたり、学びに向かう力が不十分であったりしているなど、課題が多い。それらの課題を踏まえどのような指導方法が有効であるかを探るために、本主題を設定した。

3 主題の意味

「確かな学力」とは、一人一人が目の前の状況を理解し、問題解決への見通しをもってよりよく生きていくために必要な学力と捉える。数学科における「確かな学力」とは、「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」と捉える。

4 研究の目標

生徒の主体的な学習を仕組み「確かな学力」を育むことができるように、授業づくりの視点を明確にした学習指導の在り方を究明する。

5 研究仮説

授業づくりにおいて、以下の視点による取組を行えば、思考力、判断力、表現力を高めることができるであろう。

- 導入で、学ぼうとする力を育てる「問いづくり」を取り入れた活動や手立てを設定する。（自分の問いをもたせる）
- 展開で、学ぶ力を育てる「思考づくり1」「思考づくり2」を位置づけた活動や手立てを設定する。
（思考づくり1：自分の考えを創らせる、思考づくり2：自分の考えを広げさせる）
- 終末で、学んだ力を育てる「価値づくり」へつなげる活動や手立てを設定する。
（自分の考えを深めさせる）

6 研究の計画(授業の計画)

(1) 単元(題材等) 2章「文字の式」

(2) 単元(題材等)の目標及び指導計画

単元	文字の式	総時数	17時間	時期	6、7月
単元の目標	<p>○文字を用いることよさに気付いて粘り強く考え、文字式を生活や学習に生かそうとする態度、問題解決の過程を振り返って検討しようとする態度、多面的に捉え考えようとする態度を身に付けている。 (学びに向かう力、人間性等)</p> <p>○文字を用いることの必要性和意味、数量の關係や法則などを文字を用いた式に表すことができることを理解し、式を用いて簡潔に表したり、読み取ったりするとともに、簡単な文字式の計算をすることができる。 (知識及び技能)</p> <p>○具体的な場面と関連付けて、一次式の加法と減法の計算の方法を考察し表現することができる。 (思考力、判断力、表現力等)</p>				
次時	具体的な目標	学習活動・内容	指導上の留意点(援助・支援)		
1 2 本時	1 数量を文字で表すこと ・事象における数量を、文字を使って表すこと 2 を通して、文字式が一般的に表されるよさを理解し、様々な数量を文字を使って式に表すことができる。	・数あてマジックの仕組みを調べ、その説明を行う。 ・個数や代金などの身近な事象における数量を文字を使って式に表す。	・文字を用いることの必要性や意味を理解させるために、実数を用いた説明と文字や□、△を用いた説明を比較する場を設定する。 ・事象を視覚的に捉え、興味をもって取り組むことができるように、身近な題材を取り扱い、具体的な図や値を掲示する。		
3	2 文字式の表し方 ・文字式を書くときの約束に従って、いろいろな数量を文字式に表したり、文字式から数量を読み取ったりすることができる。	・文字式を書くときの約束にしたがって、いろいろな数量を文字式に表したり、文字式の数量を読み取ったりする。 ・積の表し方 ・商の表し方 ・文字式と数量 ・式の意味	・既習事項を用いて計算できるように、本時内容に必要な既習の計算方法を振り返る場を設定する。 ・事象から式が表す内容について読み取ることができるように、個人で考えた内容をペアで話し合う活動を行う。		
2	3 式の値 ・文字式の文字に数を代入し、式の値を求めることを通して、文字式の理解を一層深めることができる。	・文字式の文字に数を代入し、式の値を求める簡潔な方法を調べる。	・代入後に確実な計算ができるよう、×÷を省略する前の式と、省略した式を比較する活動を行う。		

2	3	1 文字式の加法、減法 ・一次式の加法や減法の意味を理解し、加法や減法の計算ができる。	・一次式の加法と減法の計算方法について説明する。 ・項と係数 ・一次式の加法 ・一次式の減法	・一次式の意味を捉えることができるように、多様な式を比較、分類する活動を行う。 ・一次式の加法と減法の項のまとめ方を視覚的に捉えて理解できるように、図や具体物を掲示する。 ・文字式の計算が定着するように、教え合い・ペア学習、習熟度別のなど形態に合わせた練習問題を準備する。
	2	2 文字式と数の乗法、除法 ・一次式と数の乗法、除法の意味を理解し、乗法や除法の計算、かっこのついた式の計算ができる。	・一次式の乗法と除法の計算やかっこのついた式の計算方法を調べる。 ・一次式の乗法 ・一次式の除法	・既習事項を用いて計算できるように、本時内容に必要な既習の計算方法を振り返る場を設定する。 ・文字式の計算が定着するように、途中の計算式をプリントに書くように徹底する。
	3	3 関係を表す式 ・等式と不等式の意味を理解し、数量の関係を等式や不等式に表すことができ、式が表す数量の関係を読み取ることができる。	・等式と不等式の意味を理解し、数量関係を等式や不等式で表したり、式から数量関係を読み取ったりして交流する。 ・等しい関係を表す式 ・大小関係を表す式	・等号や不等号で関係を表すことができるよう、本時内容に必要な既習内容を振り返る場を設定する。 ・割合について視覚的に捉えて理解できるように、数直線や具体物を掲示する。
3	2	4 文字の式のまとめ ・具体的な場面における問題について、数量関係をとらえて文字を用いて表したり、その意味を読み取ったりして解決し、その解決過程を振り返る。	・数当てゲームやマッチ棒の本数等の問題に取り組む。	・数量の関係を具体数の式からことばの式、文字の式へと変換させたり、いくつかの具体数の式から帰納的に考えたりできるように、班活動を行い、交流の場を設定する。

7 指導の実際

本時 令和元年6月12日（水曜日） 第5校時 第1学年2組教室

(1) 主眼

- すべての数において計算結果が等しくなることを、実数を用いた説明と文字や□、△などを用いた説明を比較し、話し合う活動を通して、文字を用いることのよさに気づき、その必要性や意味を理解する。

(2) 授業仮説

以下の手立てを講じれば、生徒は文字を用いることの必要性と意味を理解することができるだろう。

【導入】 計算の手順を理解し、興味をもって課題に取り組むことができるように、数当てマジックショーを行う。（問いづくり）

【展開】 文字を用いることのよさを実感できるように、実数を用いた説明と文字や□、△などを用いた説明を比較する場を設定する。（思考づくり1、思考づくり2）

【終末】 文字を用いることの必要性や意味を理解できるように、本時の学習内容や解決過程を振り返り、簡単でわかりやすい説明を交流する場を設定する。

（価値づくり）

(3) 準備

ファイル、プリント（学習プリント、振り返りシート等）、プロジェクタ、掲示物

(4) 展開

	学習活動・内容	教師の手立て・支援・評価	形態	配時
導 入	1. 本時のめあてを確認する。 (1) 数当てマジックを行い、手順を確認する。	○ 計算の手順を理解し、興味をもって問題に取り組むことができるよう、数当てマジックショーを行う。	一 斉	5
	(手順) ① 1～7の中で好きな数を選ぶ。 ② ①で決めた数に3を足す。 ③ ②の数を2倍する。 ④ ③の数に10を足す。 ⑤ ④の数から①で決めた数の2倍をひく。 ⑥ 最後に⑤の数を2でわる。			
	(2) 全ての計算結果が8になることを知り、めあてを確認する。			3
	めあて：どの数を選んでも8になることを、説明する方法を考えよう。			

展	<p>2. 問題から数当ての仕組みについて考える。</p> <p>(1) 個で考える。</p> <p>(2) 考えた説明方法を全体で共有する。</p>	<p>○ つまづいている生徒には、数当ての仕組みを考えるヒントとするために、計算手順の式を書くように促す。</p>	個	7
	<p>(すべての数を調べる説明)</p> <p>① 1を選ぶ</p> <p>② $1 + 3 = 4$</p> <p>③ $4 \times 2 = 8$</p> <p>④ $8 + 10 = 18$</p> <p>⑤ $18 - 1 \times 2 = 16$</p> <p>⑥ $16 \div 2 = 8$ (2~7も掲示)</p>	<p>(文字や□、△を使った説明)</p> <p>① □という数字を選ぶ</p> <p>② □ + 3</p> <p>③ $(\square + 3) \times 2 = \square \times 2 + 6$</p> <p>④ $\square \times 2 + 6 + 10 = \square \times 2 + 16$</p> <p>⑤ $\square \times 2 + 16 - \square \times 2 = 16$</p> <p>⑥ $16 \div 2 = 8$</p>	一斉	10
開	<p>3. 2つの方法を比較し、文字を用いて説明することのよさについて考える。</p> <p>(1) 班で2つの方法のよさについて比較する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 文字を用いた説明の方が少ない量で説明ができる。 選んだ数字が入るところが一目でわかる。 <p>(2) 全体で文字を用いることのよさについて交流する。</p> <ul style="list-style-type: none"> どんな数も8になることが予想できる。 	<p>○ 生徒が考えた説明方法を補足するために、実数を用いた説明の掲示を準備しておく。</p> <p>○ 文字を用いることのよさを実感できるように、実数を用いた説明と文字や□、△等を用いた説明を比較する場を設定する。</p>	班	5
	<p>(2) 全体で文字を用いることのよさについて交流する。</p> <ul style="list-style-type: none"> どんな数も8になることが予想できる。 	<p>○ 文字を用いることのよさを実感できるように、実数を用いた説明と文字や□、△等を用いた説明を比較する場を設定する。</p>	一斉	8
まとめ	<p>4. 学習のまとめ、解決過程の振り返りを行う。</p> <p>(1) 2つの考えを比較することで解決過程を振り返り、自分の考えを記述する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 文字の方が簡単な説明ができる。 文字の方が1つの式で全部の数の説明ができる。 <p>(2) 考えた内容を発表交流し、まとめにつなげる。</p>	<p>【評価規準】 文字を用いることの必要性や意味を理解している。(知：振り返りシート)</p> <p>○ 文字を用いることの必要性や意味を理解できるように、本時の学習内容を振り返り、簡単でわかりやすい説明の根拠を交流する場を設定する。</p>		4
	<p>まとめ：文字や□、△などを使って説明すれば、1つの式で全部の数について説明したことになり、簡単でわかりやすい説明になる。</p>		一斉	8

(5) 板書計画

めあて どの数を選んでも8になることを、説明するための方法を考えよう。

【手順】	【すべての数を調べて説明する】			【文字や□、△を使って説明する】
① 1～7の中から好きな数を選ぶ。	① 1を選ぶ ② $1+3=4$ ③ $4 \times 2=8$ ④ $8+10=18$ ⑤ $18-1 \times 2=16$ ⑥ $16 \div 2=8$	① 2を選ぶ ② $2+3=5$ ③ $5 \times 2=10$ ④ $10+10=20$ ⑤ $20-2 \times 2=16$ ⑥ $16 \div 2=8$	① 3を選ぶ ② $3+3=6$ ③ $6 \times 2=12$ ④ $12+10=22$ ⑤ $22-3 \times 2=16$ ⑥ $16 \div 2=8$	① □という数字を選ぶ ② $\square+3$ ③ $(\square+3) \times 2 = \square \times 2 + 6$ ④ $\square \times 2 + 6 + 10 = \square \times 2 + 16$ ⑤ $\square \times 2 + 16 - \square \times 2 = 16$ ⑥ $16 \div 2 = 8$
② ①で決めた数に3を足す。	① 4を選ぶ ② $4+3=7$ ③ $7 \times 2=14$ ④ $14+10=24$ ⑤ $24-4 \times 2=16$ ⑥ $16 \div 2=8$	① 5を選ぶ ② $5+3=8$ ③ $8 \times 2=16$ ④ $16+10=26$ ⑤ $26-5 \times 2=16$ ⑥ $16 \div 2=8$	① 6を選ぶ ② $6+3=9$ ③ $9 \times 2=18$ ④ $18+10=28$ ⑤ $28-6 \times 2=16$ ⑥ $16 \div 2=8$	【比較したよさ】
③ ②の数を2倍する。	① 7という数字を選ぶ ② $7+3=10$ ③ $10 \times 2=20$ ④ $20+10=30$ ⑤ $30-7 \times 2=16$ ⑥ $16 \div 2=8$	【比較したよさ】	【比較したよさ】	【比較したよさ】
④ ③の数に10を足す。				
⑤ ④の数から①で決めた数の2倍をひく。				
⑥ 最後に⑥の数2でわる。				
(説明できそうな方法)				
・すべての数について調べる。				
・計算手順をすべて説明に書く。				
・□や△を使って説明する。				
・文字を使って説明する。				
	キーワード 文字は1つの説明、早い、ほかの数もわかるかんたん、	まとめ 文字や□、△などを使って、説明すれば、1つの式で全部の数について説明したことになり、簡単でわかりやすい説明になる。		

8 研究のまとめ

導入では、数当てマジックショーや「計算結果が必ず8になる理由」の問いかけにより、生徒に関心や疑問を持たせるとともに問題解決の意欲やめあてへとつなげることができた。展開では、生徒にとって「文字や□、△を使って説明する」ことや「文字や□、△を使って書いている式の意味を理解する」ことが難しい状況であった。そのため、話し合い活動で、教えあいながら、式の内容を理解していくよう促した。このことで、2つの方法（実数、文字や□、△）を比較し、文字を用いて説明することのよさ、必要性や意味について、協力しながら理解していく姿が見られた。そして、終末での学習のまとめへとつなげていくことができた。

問題は、平成30年度全国学力・学習状況調査数学Bの問題を参考にした内容を取り扱ったが、「文字の式」導入段階のため、生徒が「文字や□、△を使って説明する」ことや「文字や□、△を使って書いている式の意味を理解する」ことに難しさが見られた。今後、分配法則等の学習時に、□や△を使う式についての習熟を図り、問題解決や話し合い活動が円滑に進むようする。また、問題の難易度等について検討していく必要がある。



【写真1 話し合い活動】



【写真2 班の考えを発表】



【写真3 比較して発表】

9 成果と今後の課題

- 導入での「問いづくり」における、数当てマジックショーや「計算結果が必ず8になる理由」の問いかけは、生徒に関心や疑問を持たせるとともに問題解決の意欲やめあてへとつなげることに有効であった。
- 展開での「思考づくり」における、解決方法を比較する話し合い活動や教え合いは、文字を用いて説明することのよさを見出させていくことにつなげることができた。
- 終末での「価値づくり」における解決過程の振り返りは、展開での交流を基に学習のまとめへとつなげることができたが、十分な振り返りの時間を確保することができなかった。よって、□や△を使う式についての十分な習熟とともに、問題の難易度についても検討する必要がある。

◎ 参考文献

- 中学校学習指導要領解説 数学編 文部科学省
- 平成30年度全国学力・学習状況調査 数学B調査問題 国立教育政策研究所
- 令和元年度全国学力・学習状況調査 調査結果報告書 福岡県教育委員会