

第2学年数学科学習指導案

日時 令和6年 5月31日(金) 公開授業Ⅱ
学級 岩手大学教育学部附属中学校
2年B組 34名
会場 3B3C教室
授業者 浅倉 祥

- 1 単元名 第1章 式の計算 第2節 文字式の利用 第2項 等式の変形
2 単元について

(1) 生徒観

本学年の生徒に行った事前調査で、数学の学習に対する生徒の意識は図1の通りである。

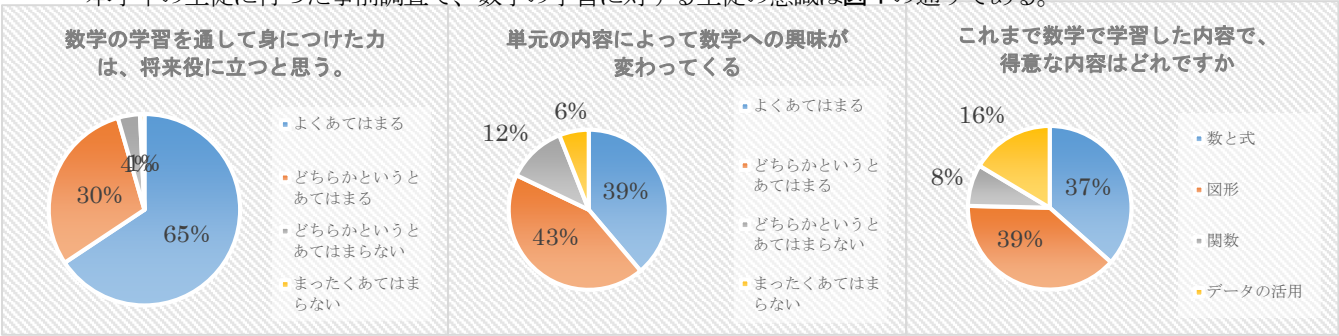


図1 生徒アンケートの回答

数学の有益性については多くの生徒が理解しているといえる。その一方で、内容面のみで数学の学習を捉えている生徒が多く、単元ごとに得意不得意や興味関心の差があるといえる。数と式の領域については、得意と感じている生徒が比較的多いが、それは計算の技能の高さからこのような結果になっていると考える。しかし、技能的に高い生徒でも、数学的な知識の概念的な理解は不十分である生徒も多い。そのため、技能の習熟にのみに目を向けるのではなく、生きて働く知識となるように留意する。また、問題解決の過程を意識させることにより、どの単元や内容においても、生徒が自立的、協働的に問題解決の過程を遂行できる力を育みたい。

同アンケートの「なぜ数学を学習するのか」という問いに対し、「数学を通して判断力を高めたり自分の考えを他者に伝えたりするため」「数について考え、思考力や、諦めない力(粘り強さ)をつけるため。」「論理的に考える思考を身につけるため。」「新たな問題を解く・解けるというところに達成感を感じるし、楽しくて、面白いから。」という回答があった。一方で、「高校入試、大学入試のため」「わからない」「義務教育だから」「あまり目的意識をもったことがない」などの回答もあり、特に入試やテストのためという回答が多かった。数学を学習することの意義や、目指すべき姿を生徒と共有し、エージェンシーやレジリエンス、数学的リテラシーを育み、数学を媒介として自らを社会とつなげられる生徒の育成を目指したい。

(2) 教材観

本単元は、第2学年の数と式の内容である。数と式の領域で育む資質・能力は下記の表1のようにになっている。

表1 資質・能力

	思考力・判断力・表現力	学びに向かう力、人間性
小学校 まで	計算の意味に着目し、発展的に考察して問題を見いだす力 目的に応じて多様な表現方法を用いて、数の表し方や計算の仕方などを考察する力	数学的に表現・処理したことを振り返り、多面的に捉え検討してよりよいものを求めて、粘り強く考える態度 数学のよさに気づき学習したことを生活や学習に活用しようという態度
第1学年	数の範囲を拡張し、数の性質や計算について考察する力 文字を用いて数量の関係や法則などを考察したりする力	数学的活動の楽しさや数学のよさに気づいて粘り強く考え、数学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
第2学年	文字を用いて数量の関係や法則などを考察する力	数学的活動の楽しさや数学のよさに気づいて粘り強く考え、数学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評価・改善しようとする態度 多様な考えを認め、よりよく問題解決しようとする態度
第3学年	数の範囲に着目し、数の性質や計算について考察する力 文字を用いて数量の関係や法則などを考察する力	

生徒は小学校から第1学年までにも、文字を用いて数学的に表現・処理する学習をしている。第2学年では、文字を含む式の計算の範囲を広げても計算できるようにことや、文字を用いて式で数量及び数量の関係を捉え説明できることを理解し、文字を用いて式に表現したり式の意味を読み取ったりする力を養う。さらに、文字を用いた式を具体的な場面で活用することを通して、そのよさを実感できるようにする。そのため、「文字式で表すこと」「文字式を計算すること」「文字式を読むこと」のそれぞれの必要性や意義を理解し、それらをつなげて考えていけるような力を育みたい。

(3) 教科研究との関わり（指導観）

本校数学科で育成を目指す資質・能力は次の通りである。

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
- 基礎的な概念や法則などを理解すること - 問いを見だし、事象を数学化し、既習事項を用いて解決の方針を見通す技能 - 教科横断的に知識を統合する技能 - 問題解決のための過程を理解し、その遂行のために知識を活用する技能	- 統合的、発展的に考察する力 - よりよい方法を選択する力 - 数学的に推論する力 - 批判的思考力 - 算数、数学の問題発見・解決の過程を、自立的・協働的に遂行する力	- 数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して学習に向かう力 - 数学的自己効力感や粘り強さを持ちながら問題解決をする姿勢 - 多様な他者と協働する力 - 学習したことを関連付けて考察しようとし、次に生かそうとする姿勢

研究の視点① 個別最適な学びと協働的な学び

本単元では、学びの個性化として、文字を用いた式での説明の場面での個の関心に応じた命題の作成の場面はもちろん、計算の過程や問題解決の見通しの立てる場面が想定される。考え方や解決の手立てを一元化することなく、多様な考え方を引き出して学びを深めたい。また、一つの課題を解決して満足するのではなく、そこからさらに考えられることはないかと、学びをつなげて発展的に考える態度を育てたい。その中で、教科書の活用や学習支援アプリによる考え方の共有や蓄積など、個に応じた支援ができるようにしたい。協働的に学ぶ場面においては、自らの考えを説明したり、他者の説明を聞く場面を多く設定する。そのような学習活動を積み重ねる中で、二者択一的な考えではなく、互いの考え認め合い、多様な考えの中からよりよい問題解決の方法を求め、最適解を導き出す力を育みたい。この力は数学の中だけでなく、これからの社会の中で必要不可欠な力であると考ええる。

研究の視点② 教科等横断的資質・能力の育成

数学は科学の言語であるため、本単元で身につけるべき資質・能力は直接的に科学的な分野と関わりがあるといえる。文字を用いた式で適切に表現すること、それを計算や変形できること、式を読み取ったり、自分の解決したいことに応じて式を活用したりできることなどを数学において適切に育むことが大切であると考ええる。

また、数学的に推論し、自らの考えを他者に簡潔・明瞭・的確に伝える力は他分野の学習のみならず日常生活でも生かされる力と考えられる。解決したい命題を帰納的あるいは類推的に導きだし、それを演繹的に証明する過程や、自らが証明したことがさらにいえることはないか、統合的、発展的に考える力は数学で育むべき汎用的な資質・能力であると考ええる。また、日常場面の問題から課題を設定することで、数学を活用して身の回りや社会の問題の解決を図る態度を養いたい。

研究の視点③ 問題解決と探究

本単元では、既習事項を用いて、計算の方法や問題解決の手立てを推論したり、様々な問題解決の過程からよりよい問題解決の方法を吟味する場面が多くある。また、文字を用いて説明したことがらからを基に発展的・統合的に考える場面の設定が可能である。そのような場面において、個々が見方・考え方を働かせ、主体的に問題解決に取り組めるようにする。また、他者の考えから自分にはない視点を得てよりよい問題解決の方法を模索したり、用いた文字式から新たな性質を読み取ったりしようとする姿勢を育み、問いをもち続けられる生徒の育成を目指す。

そして、計算の可能性や根拠や数の性質などの数学の世界での探究と、身の回りや社会の問題に文字を用いた式を用いてアプローチしていく探究のどちらも大切にし、数学のよさや学ぶ楽しさを実感させたい。

3 単元計画

(1) 単元の目標

- 文字を用いた式の基礎的な概念や原理・原則などを理解するとともに、事象を数学化したり、数学的に解釈したり、学的に表現・処理したりすることができる。【知識及び技能】
- 文字を用いて数量の関係や法則などを考察することができる。【思考力、判断力、表現力等】
- 文字を用いた式のよさを実感して粘り強く考え、文字を用いた式について学んだことを生活や学習に生かそうとしたり、問題解決の過程を振り返って評価・改善したり、多様な考えを認め、より良く問題解決しようとしている。【学びに向かう力、人間性等】

(2) 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同類項をまとめたり、整式の加法と減法及び、単項式の乗法と除法の計算をすることができる。 ②文字を用いた式で数量及び数量の関係を捉え説明できることを理解し、具体的な事象の中の数量の関係を文字を用いた式で表したり、式の意味を読み取ったりすることができる。 ③目的に応じて、式を変形することよさを理解し、簡単な式を変形することができる。	①具体的な数の計算や既習の計算方法と関連付けて、整式の加法と減法及び、単項式の乗法と除法の計算の方法を考察し表現することができる。 ②文字を用いた式を具体的な場面で活用することができる。	①文字を用いた式について学んだことを生活や学習に生かそうとしている。 ②文字を用いた式を活用して最後まで諦めずに考え、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしたり、多様な考えを認め、よりよく問題解決しようとしたりしている。

(3) 指導と評価の計画 (○形成的評価 ●総括的評価)

第1章 式の計算

第1節 式の計算 8時間

第2節 文字式の利用 7時間

時	学習課題・学習内容 ◆指導の留意点	評価の観点			見取りの視点 【評価方法】
		知識	理解	態度	
9	数の性質を説明しよう ・3つの続いた整数の和の性質を、具体的な数の計算のもとに予想し、その予想がいつでも成り立つことを文字を用いて説明する。 ・説明を読んで、新たな性質を見いだしたり、問題の条件を変えて考えたりする。 ◆文字式で「表す」文字式を「計算する」文字式を「読む」を意識させる。 ◆自分の説明したい事柄にあわせて式を変形する必要性に気づかせる。	②			・文字を使うと、数の性質を一般的に説明することができることを理解している。 【記述内容・行動観察】
10	数の性質を見いだし、その性質がいつでも成り立つことを説明しよう ・2けたの自然数について成り立つ性質を予想し、その予想がいつでも成り立つことを文字を使って説明する。 ・問題の条件を変えて考える。 ◆生徒が自ら、条件を弛めたり、変えたりして新たな性質を考えていけるような見方・考え方を身に付けられるようにする。 ◆性質を見いだすには類推したり、具体数を用いて帰納的に推論する必要がある、一般性を示すためには文字を用いて演繹に示す必要性があることを確認する。	② ③	②		・文字を使って数量を表したり、説明することがらに合わせて文字式を変形したりすることができる。 ・数の性質が成り立つことを、文字を使って説明することができる。説明を読んで新たな性質を見いだしたりすることができる。 【記述内容・行動観察】
11 12	数の並びから性質を見つけよう ・カレンダーの数の並びで、いろいろに囲んだ数の和の性質を予想し、その予想がいつでも成り立つことを、文字を使って説明する。 ・自分の見つけた性質を文字を使って説明する。(レポート) ◆生徒が自ら、条件を弛めたり、変えたりして新たな性質を考えていけるような見方・考え方を身に付けられるようにする。		②	① ②	・問題の条件を変えて統一的・発展的に考え、説明することができる。 ・文字を使った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。 【記述内容・レポート】
13 本 時 14	目的に応じて式を変形して問題を解決しよう ・具体的な問題の中の数量の間の関係を等式で表し、その等式を成り立たせる文字の値を求める。 ◆等式の変形の方法に終始せず、等式の変形をする意味や必要性を大切に、無目的に式変形を行うことにならないようにする。 ・等式を変形して、ある文字について解く。	③			・目的に応じて等式を変形することの必要性を理解している。 ・等式を変形して、ある文字について解くことができる。 【記述内容・レポート】
15	基本の問題・章の問題				

4 本時について

(1) 目標 (ねらい)

- ◇文字を用いた式を使って数量の関係を考察し、
- ◇表した式を変形したり、変形した式を読み取ったりする活動を通して、
- ◇目的に応じて等式を変形することの必要性やよさを理解する。

(2) 評価規準

目的に応じて、簡単な式を変形することができる。【知識・技能】

(3) 授業構想

導入では、求めたい二つの数量について、条件を満たす組み合わせを考える。生徒は、具体数の計算や表を用いたり、関係式を作って解決しようとするのが予想される。

展開では、条件がやや複雑な問題を効率よく解決していく方法を考える。その過程で、作った関係式を変形することで、計算が簡単になることや、文字の取り得る値の特徴や範囲を知ることができることに気づかせる。もとの関係式とある文字について解いた式を比較検討することで、等式変形の必要性やよさを体得させたい。無目的に式を変形するのではなく、目的に応じて式を変形したり、変形した式から数量の読み取ったりする力を養いたい。また、等式の変形には1学年で学習した等式の性質を根拠としていることを確認する。

終結では、等式の変形を活用できる場面を考えることで、問題解決を通して獲得した知識を、今後の学習や生活のどのような場面で生かせるかを考え、数学を言語として扱って問題解決を図る素地を養いたい。

授業全体を通して、文字式で「表す」、文字式を「計算する」「変形する」、文字式を「読む」という3つの視点を大切にすることで、問題解決のために文字を用いた式を使えるようにする。

(4) 本時の展開

段階	学習内容および学習活動 ・予想される生徒の反応等 ★ICT 活用場面	指導上の留意点および評価 ・指導上の留意点 ○評価									
導入 10分	1. 学習課題を把握する。(10分) 【問題1】 100円のお菓子和50円のお菓子をどちらも買って、代金の合計がちょうど1000円になるように買いたい。それぞれ何個ずつ買えばよい？ ・100円9個と50円2個 ・100円2個と50円16個 ・関係式→$100x + 50y = 1000$ 【問題2】 160円のお菓子和120円のお菓子をどちらも買って、代金の合計がちょうど3000円になるように買いたい。160円のお菓子和120円のお菓子の組み合わせは何通りありますか。組み合わせをすべて求めなさい。 ・何通りもある ・計算が面倒くさい ・きりの悪い数 効率よく個数の組み合わせを見つける方法はあるのか？	- 条件を満たす組み合わせが複数あることを確認する。 - どのように解決したかを確認し、関係式と求答式の両方を共有する。 - 問題1に比べ、組み合わせを見つけることが難しいことを確認し、組み合わせを見つけるための方策を考えさせる。									
展開 35分	2. 自力解決Ⅰ (10分) - 等式 $160x + 120y = 3000$ を作る ⇒① できた等式に代入をして考える ⇒② $y = 25 - \frac{4}{3}x$ に変形して考える ⇒③ $x = \frac{75 - 3y}{4}$ に変形して考える - 表を用いて考える ・値段の比を用いて考える 3. 全体共有 (5分) ★ロイロノート - 関係式をつくることはできるが結局代入していくしかない ①いくつも代入して計算するのは大変 x を1つ決めて、その時のyの値を計算で求めていく ②に変形したがそこからどのように考えれば良いかわからない x には3の倍数のみ入る 効率よく求めるために「yはどんな数なのか？」を知りたい 4. 自力解決Ⅰ (5分) - 関係式 $160x + 120y = 3000$ を等式の性質を利用し $y = 25 - \frac{4}{3}x$ に変形すればよい。 x に3の倍数のみを代入して求める 5. 全体共有 (10分) ①$160x + 120y = 3000$ と ②$y = 25 - \frac{4}{3}x$ のそれぞれの (1)式からわかること (2)式の良いところ を2つの式を比較し検討する。→右記 ①→②のような変形をyについて解くという。ことを確認する。 等式を変形する意図や良さを共有する - 関係を表す式をそのまま見るよりも、yについて解いた式の方が、yがどのような値なのか見やすい。 yについて解いた式の方がx, yの個数の組み合わせを突き止めやすい。 - 等式を変形することで数量の関係を別の見方で捉えることができる。 - 自分の目的に応じて式変形できる。 6. 自力解決Ⅱ (5分) ★ロイロノート 同内容の問題を解決する	- 各々が思いつく手立てで問題解決を図らせる。 - 途中経過を共有し、どのような手立てで問題解決を図っているかを共有、分類する。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th></th><th>①</th><th>②</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1)</td><td>代金の合計が3000円であること</td><td> x は3の倍数しかとらない →x, yともに整数のため x は21よりも小さい →x, yともに正の数のため </td></tr> <tr> <td>(2)</td><td> - 関係がわかる - 事象をそのまま表している - 式を作りやすい </td><td> - 関係がわかる ①をそのまま見るよりもx, yの特徴が分かる ・やみくもに計算しなくて良くなる ・計算が楽になる </td></tr> </tbody> </table> ○目的に応じて、式を変形すること良さを理解し、簡単な式を変形することができる。 - 等式を変形する目的と変形できる根拠のどちらも理解させる。 - 状況に応じて以下を共有する $x = \frac{75 - 3y}{4}$ xについて解いた式でも問題解決はできるが、効率的ではない。この式変形はあまり意味がない。 - 等式の変形は他の場面でも使えるのかを考えさせる。		①	②	(1)	代金の合計が3000円であること	x は3の倍数しかとらない →x, yともに整数のため x は21よりも小さい →x, yともに正の数のため	(2)	- 関係がわかる - 事象をそのまま表している - 式を作りやすい	- 関係がわかる ①をそのまま見るよりもx, yの特徴が分かる ・やみくもに計算しなくて良くなる ・計算が楽になる
	①	②									
(1)	代金の合計が3000円であること	x は3の倍数しかとらない →x, yともに整数のため x は21よりも小さい →x, yともに正の数のため									
(2)	- 関係がわかる - 事象をそのまま表している - 式を作りやすい	- 関係がわかる ①をそのまま見るよりもx, yの特徴が分かる ・やみくもに計算しなくて良くなる ・計算が楽になる									
終結 5分	7. 振り返り (5分) ★ロイロノート - 自分が求めたいことに応じて式を変形していくことが必要だとわかった。 - 等式の性質を利用して、等式を変形し、その式を読むことで特徴や性質をみつけられることが分かった。 - これからは数学ではなくても、文字式を変形したり、読み取ったりして使っていきたい。										