

2 年 C 組 数学科 単元設計・学習指導案

指導者 富永 剛志

1 日時（場所） 6 月 10 日（水）12:55～13:40（2 年 C 組教室）

2 単元設計（単元名：文字を用いた式）

(1) 本単元で育成したい自立と共生の力

- 物事を多様な観点から捉え、問題の本質を見抜く力
- 解決の過程や結果を振り返って修正・改善する力
- 多様な価値観を認める力

(2) 単元目標

文字を用いた式について、数学的活動を通して次の事項を身に付けることができるようにする。

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
○簡単な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。 ○具体的な事象の中の数量の関係を、文字を用いて表したり、式の意味を読み取ったりすることができる。 ○文字を用いた式で数量及び数量の関係を捉え説明することを理解することができる。 ○目的に応じて簡単な式を変形することができる。	○具体的な数の計算や既に学習した計算の方法と関連付けて、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。 ○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。	○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、文字を用いた式を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしたりする。

(3) 重点目標

<本質的な問い>

事象の中にある性質や関係を一般的に表したり、それらが成り立つことを説明したりするにはどうすればよいか。

<永続的な理解>

事象の中にある性質や関係を一般的に表したり、それらが成り立つことを説明したりするには、事象の中にある数量やその関係に着目して、それらを文字を用いた式で捉え、表現・処理したり、事象の性質や関係を考察し説明したりするとよい。

(4) 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
○簡単な整式の加法と減法及び単項式の乗法と除法の計算している。 ○具体的な事象の中の数量の関係を、文字を用いて表したり、式の意味を読み取ったりしている。 ○文字を用いた式で数量及び数量の関係を捉え説明することを理解している。 ○目的に応じて簡単な式を変形している。	○具体的な数の計算や既に学習した計算の方法と関連付けて、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している。 ○文字を用いた式を具体的な場面で活用している。	○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、文字を用いた式を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしたりしている。

(5) 評価の方法

パフォーマンス課題	その他の評価方法
あなたはある建物の工事現場にいる監督です。安全な工事を行うため、建物に近付かないよう、建物から1 m離れたところに規制線を作ろうと考えています。どのような建物でも通用する規制線の長さの計算方法を編み出してください。計算方法の説明には、自分で作った建物の例を用いて説明しなさい。	○ノート・ワークシート(ロイロを含む)への記述 ○課題追究状況の観察や声かけ ○単元別テスト

＜パフォーマンス課題の予備的ループリック＞

	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
A	Bに加え、いろいろな図形においても構成要素の変わらない部分に着目して数量を捉えることができる。	Bに加え、いろいろな図形において考察が成り立つことを図や文字式等を用いて分かりやすく説明することができる。	Bに加え、いろいろな図形において考察が成り立つことを、文字式を用いることのよさを生かして取り組んでいる。
B	図形の構成要素に着目し、建物の周の長さから長くなる部分を捉え、数量を表すことができる。	規制線の長さを、文字を用いて一般的に考察して表現し、その仕組みを説明することができる。	具体的な例から一般的な計算方法を見いだそうと粘り強く考え、文字式の意味や役割を問題解決に生かそうとしている。
C	図形の構成要素に着目することができず、規制線の図形を表現することができない。また、数量を捉えることができず式に表せない。	具体的な例では規制線の長さを求めることができるが、他の例では説明できない。あるいは具体的な例でも説明できない。	文字の役割やよさを理解できておらず、具体的な例の説明で終えている。

(6) 指導計画（全 11 時間）

時数	ねらい・学習活動	重点	記録	評価規準（評価方法）
2 1 1	文字が2種類の式の計算をすることができる。	知 思	○	・既習の法則を基に式の四則計算をすることができる。（ノート） ・1年の学習と変わらない計算法則に着目し、式の加減及び単項式の乗除の計算の方法を考察し表現することができる。（声かけ）
3	文字を用いて数学や日常のことがらがいつも成り立つことを説明することができる。	知 思 主	○ ○ ○	・文字を用いることで事象がいつでも成り立つことを説明できることを理解している。（ノート） ・文字の意味や役割に着目して、具体的な事象の中の数量の関係を文字を用いて表したり、式の意味を読み取ったりすることができる。（観察） ・文字を用いた立式や説明のよさを実感して粘り強く考え、一般性を示すことを生活や学習に生かそうとしている。（ノート・ロイロノート） （支援）数量の関係や法則を一般的に考察することが難しい生徒には、いくつかの具体的なから変数や定数に着目し、数量や数量の関係を表していくようにさせる。
1	数学に対する見方・考え方を深めることができる。	主 思	○	・単元の学びを振り返り、文字の意味や役割のよさを実感したり、これまでの学びと統合して考えたりして、問題解決に生かそうとしている。（観察・ノート・ロイロノート）
2 本時 その1	日常の事象を文字の考えを用いて解決することができる。	知 思 主	○ ○ ○	・パフォーマンス評価 ・パフォーマンス評価 ・パフォーマンス評価
1	単元別テスト	知 思	○ ○	・総括的评价

「重点」は、重点的に生徒の学習状況を見取る観点を示しており、観点の総称は以下のとおり。

知識・技能…「知」 思考・判断・表現…「思」 主体的に学習に取り組む態度…「主」

重点としていない観点についても、生徒の学習状況を評価し、教師の指導改善や生徒の学習改善に生かす。

3 本単元と研究主題との関わり

(1) 生徒について

本学級の生徒（男子 16 名・女子 16 名）は、疑問に思ったことを解決したり、問題解決に向けて他と協力したりするなど、学習に前向きに取り組むことができる。また、1 年の学習において、多くの生徒が数量や数量の関係を文字式で表すことや一次式の計算について、既存の知識や経験として身に付けている。しかし、文字の果たす役割（文字の意味を基に見いだした事象の関係や法則が一般的にいえること）については、そのよさを十分に実感していない。本単元で学習する数学的な見方・考え方、知識・技能を基にして、文字の果たす役割を意識しつつ、自分の考えや解決の過程を論理的に説明していくことが今後の課題である。

(2) 単元について

文字を用いた式は、数量の関係や法則などを簡潔、明瞭にしかも一般的に表現することができる。また、文字を用いた式で表すことにより、抽象的な数の関係として考察したり処理したりすることができる。さらに、文字を用いた式には、自分の思考の過程を表現し、他者に的確に伝達できるというよさもある。これらのよさを 1 年で学習した上で、2 年生では事象の性質や特徴などがいつでもいえることを、事象の中にある数量に着目して、文字を用いる意味に基づいて説明する。この手続きは、数学における論理的な思考・表現の基礎であり、数学の持つ抽象性を一段と高め味わう機会となる。その反面、ここでつまづく生徒も少なくない。

そこで、既存の知識や経験、数学的な見方・考え方を基に、事象の状況を要素や条件に着目して捉える学びを保障することで、事象の中の数量や数量の关系到着目し、具体例から変数や定数を捉え、文字を用いて一般化して考察したり説明したりすることにつなげたい。

このような学びを通して、生徒は事象の中にある数量の关系や法則を一般的に捉えて処理・説明したり、これまでの文字を用いた式の意味やよさを統合して考えたりすることができ、文字式の必要性や意味の理解を一層深めることができる。この単元の学びは、今後の連立方程式や一次関数などの学習に統合・発展していく意味においても重要である。

(3) 「深い学び」の実現に向けた指導の工夫について

既存の知識や経験から数学的な見方・考え方を引き出し、自分と題材、他者、自分自身がつながる工夫を次のとおり行う。

- 自分と題材…事象の要素や条件など、状況を明確に捉える活動を重視し、いくつかの事例を考察する中で変わるものと変わらないものは何か、既存の知識や経験を基にした対話を通して迫らせる。
- 自分と他者…言語技術を生かした要素・条件の明確化など、対話を通して問題解決に活用できる数学的な見方・考え方を明らかにしながら、自分の考えを表現したり、他者の考えを取り入れたりさせる。
- 自分と自分自身…問題解決のプロセスについて、数学的な見方・考え方に着目しながら、既存の知識や経験と学んだことをつなげて振り返り、工夫してまとめさせる。

このように生徒が題材の本質を捉えて他者と協働して問題解決していくことは、「物事を多様な観点から捉え、本質を見抜く力」「多様な価値観を認める力」の育成に資すると考える。

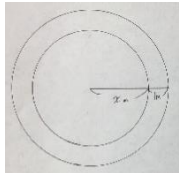
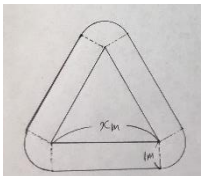
4 本時の指導（9 / 11 時間）

(1) 主題 規制線の長さについていつもいえることは何だろう。

(2) ねらい

- 建物の規制線の長さについて、図形の構成要素や条件に着目して数量の関係を捉えることができる。 (知識及び技能)
- 建物の規制線の長さについていつでもいえることを、文字式を用いて一般的に考察し説明することができる。 (思考力、判断力、表現力等)
- 具体的な例から一般的な計算方法を見いだそうと粘り強く考え、文字式の意味や役割を問題解決に生かそうとする。 (学びに向かう力、人間性等)

(3) 展開

学習活動 (形態)	時間	○教師の働きかけ ・ 予想される生徒の反応	○指導の工夫 ◎評価規準(評価方法)
1 学習課題をつかむ。 (全体)	5	○身近なところにある「規制線」について、どのようなものがあり、どんな引き方をしますか。 ・コーンやバーを置いて作っている(直線) ・地面に描いている(非常扉やロープウェー街の自転車走行線など)(曲線) ○いろいろな形によって、どのように規制線が引けるのだろう。その長さはどれくらいになるのだろう。	○規制線の引き方を把握するために、代表生徒とのやり取りを行う。 ○目的を確認し、日常と数学を往還する手がかりにさせる。
2 解決の見通しを立てる。 (全体)	10	あなたはある建物の工事現場にいる監督です。安全な工事を行うため、建物に近づかないよう、建物から1 m離れたところに規制線を作ろうと考えています。どのような建物でも通用する規制線の長さの計算方法を編み出してください。計算方法の説明には、自分で作った建物の例を用いて説明しましょう。  ○「円柱」の建物の周りに1 m離れた規制線をかいて、その長さを求めよう。 ・規制線は、円になる。 ・建物の周より 2π m 長い。 ・この考え方は、以前の授業でやったことがあるぞ。 ○それは、どんな円でも必ずそうなるといえるのだろうか。 ・文字を使って説明すればよい。 ・円の半径を x m として考えると、規制線の長さは $2x + 2y + 2\pi(x+1) = 2\pi x + 2\pi$ だから、<u>どんな円でも</u>、規制線の長さはもとの建物の長さより 2π m 長くなる。 ○要素や条件に着目させるために、図に印を入れて考えさせる。 ○要素や条件を引き出すために、各部分の長さについて、どこからそういえるのか、数学的な表現で答えさせる。	
3 問題を解決する。 (個人) ↓ (小集団) ↓ (全体)	25	規制線の長さについて「他の図形」でも同じことがいえるのだろうか？  ○どのような図形で考えようか。 ①四角形 ②三角形 ③その他 ・正三角形だったら、1辺を x m としたとき、正三角形の周の長さは $3x$ (m) 規制線の長さは、1辺と同じ線分が3つと、半径が1 m、中心角が 120° の弧が3つの合計だから、 $3x + 2\pi$ (m) よって、どんな正三角形でも、規制線の長さは、もとの図形の周の長さより 2π m 長くなる。 ・へこみがある図形はそうならないな。 ○規制線の長さについて、いつでもいえることは何か、全体で共有しよう。 ◎図形の要素や条件に着目して事象を捉えようとしている。 (観察・ワークシート) ◎長さの差がいつも 2π m になることを、数量に着目し、文字式を活用して説明することができる。 (観察・ワークシート)	
4 本時の学習を振り返り、学びを深める。 (全体)	10	○どのような見方・考え方をしたことで、この問題が解決できたのかな。 ・図形の要素や部分に着目して、 <u>きまった形とみなして組み合わせを捉え</u> ると、変わる部分と変わらない部分が見えて、文字式で説明することができた。	◎図形の要素や条件に着目することのよさを、問題解決の過程を振り返って考えようとする。 (観察・ワークシート)
授業研究の視点	○問題把握において <u>既存の知識や経験を基にした対話を通して状況(問題の要素や条件等)</u> を明確にする展開は、問題解決の方法や手順を明確にするとともに、事象から数量の関係を捉えて解決に向かう問題解決の方法を確立していくことにつながったか。		