

【数学的な見方・考え方】**事象を数量や図形及びそれらの関係などに着目して捉え、論理的、統合的・発展的に考えること**

1 単元名 式の計算 (東京書籍)

2 単元について

○単元観

「数と式」は、中学校数学科の全領域の内容と深い関わりをもつとともに、それらの基礎をなすものとして重要な位置を占めている。また、日常生活や社会において様々な場面で使われており、生徒たちは日々の生活でも、数学的な見方や考え方を培ってきている。

第1学年数学科では、数の範囲を正の数から負の数に拡張していく考え方を理解し、正の数と負の数を用いることによって、数量を統一的に表現し、物事を今までより広く考察できるようになってきている。また、数量や数量の関係及び法則などを、文字を用いた一般的かつ簡潔に表現したり、式の意味を読み取ったりすること、文字を用いた式が数の式と同じように操作できることなどを学習している。その際、一つの文字についての一次式の加法と減法を取り扱い、一元一次方程式が解ける程度の簡単な式の計算について学習している。

第2学年では、これらの学習の上に立って、幾つかの文字を含む整式の四則計算ができるようになることや、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、文字を用いて式に表したり、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して、数量や数量の関係を簡潔・明瞭で一般的に表現するとともに、処理したことによって得た結果を問題に即して解釈することができるようにする。また、本単元で学習する内容は、次の単元である連立二元一次方程式だけでなく、「B図形」や「C関数」の領域の内容などに関連する部分も多く、他領域との関連にも留意する必要がある。

○生徒観

○指導観

単元の前半では、幾つかの文字を含む整式の四則計算を扱う。まず、単元の導入において、幾つかの文字を用いて解決する具体的な事象を取り上げ、二元一次式へと拡張する場面の必然性を持たせるとともに、数量や数量の関係を表し、その意味を読み取る場面を位置付け、二元一次式の計算の見通しや、文字を用いて問題解決するよさを実感させ、本単元全体の学習に対する見通しを持たせていく。二元一次式など整式の四則計算については、項の意味や計算の法則を振り返るなど、第1学年で学習した一元一次式の計算と関連付けて考察させ、文字式の理解を深めるとともに、既習事項と同じような解き方が二元一次式にも活用できるという統合的な見方を培いながら、表現できるようにする。

単元の後半では、事象の中にある数量やその関係を、文字を用いた式で捉え説明できることを理解し、文字を用いた式に表現したり、式の意味を読み取ったりする力を養う。文字を用いた式で数量や数量の関係を捉え説明することは、本単元で初めて扱う内容である。まずは、成り立つ性質を生徒が

予想したり、予想した性質について文字を用いて表現する方法を検討したりする機会を設定し、主体的な学びにつなげるとともに、予想した事柄について、前提とそれによって説明される結論の両方を、命題の形で表現したりする場を位置付け、自分が予想した事柄が一般的に成り立つ理由を説明できるように指導していきたい。また、要点や方針を自分なりに書いたり、ペアなどで互いの方針を交流したりする活動を位置付け、具体的な式変形の過程を構想させうえて、命題が成り立つことを説明できるようにさせていく。その際、数量を表す式を目的に応じて式を変形することが必要となり、等式の性質などを用いて目的に合うように同値変形する際も含め、具体的な場面に即して目的に応じて式を変形する場を位置付け、式を変形することのよさを実感できるように指導していきたい。

本時の指導に当たっては、トラック競技という日常事象の中から、スタート位置の差がトラックの円の円周の差に関係があることに着目し問題を解決する場面を設定した。その際に、オリンピックの映像や外側のコースは走る距離が長いという生徒の生活体験から、「スタート位置の差がトラックのどの部分の差になっているのか」という数量の関係に着目し、その差が同心円の円周の差であることに気付かせていくなど日常の事象を数学化するプロセスを丁寧に行い、事象を数学化して考える力を身に付けさせたい。また、スタート位置の差は円の半径やレーンの幅に関係があるのではないかという予想を確かめるために、文字で表現し、その意味を読み取ることで文字式の結果を根拠として、予想を確かめることができるという文字式のよさを共有できるようにしていきたい。

3 研究主題との関連

本校は研究主題を、「主体的に学び課題解決できる生徒の育成～各教科の見方・考え方を働かせる学習指導を通して～」として研究を行っている。この研究主題に向け、数学科では「生徒に疑問や問いを持たせる『問題』を提示し、生徒から『めあて』を引き出し、問題解決に意欲的に取り組ませること」、「根拠をもとに、数学用語を用いて考えを表現（記述）させること」の2点を授業作りの柱として研究を行っている。問題解決の場面で、自分の考えを記述する時間をしっかり確保し、数学の見方・考え方を働かせて、根拠をもとに自分の考えを記述させる。それを全体で共有する中で、他者の表現の良さに気がつき、自分の表現を振り返って、たりないものを補ったり、数学用語を用いて表現し直したりするなどの活動を通して、数学的に表現する力を高める指導に取り組んでいる。

4 単元目標

【知識及び技能】

- (ア)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。
- (イ)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。
- (ウ)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することができる。
- (エ)目的に応じて、簡単な式を変形することができる。

【思考力、判断力、表現力等】

- (ア)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。
- (イ)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。

【学びに向かう力、人間性等】

- (ア)数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとする

態度を養う。

(イ)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を養う

(ウ)多様な考えを認め、よりよく問題解決しようとする態度を養う。

5 単元の評価規準

数学への 関心・意欲・態度	数学的な 見方や考え方	数学的な 技能	数量や図形などについての 知識・理解
様々な事象を文字を用いた式などで捉えたり、それらの性質や関係を見いだしたりするなど、数学的に考え表現することに関心をもち、意欲的に数学を問題の解決に活用して考えたり判断したりしようとしている。	文字を用いた式などについての基礎的・基本的な知識及び技能を活用しながら、事象を見通しをもって論理的に考察し表現したり、その過程を振り返って考えを深めたりするなど、数学的な見方や考え方を身に付けている。	文字を用いた式で表現したり、その意味を読み取ったり、簡単な整式の加法や減法の計算をしたり、単項式の乗法や除法の計算をしたり、簡単な式の変形をするなど、技能を身に付けている。	文字を用いた式で数量及び数量の関係を捉え説明できることの必要性と意味及びその解の意味などを理解し、知識を身に付けている。

6 指導と評価の計画（全15時間）

時数	○指導のねらい ・学習内容、学習活動	活用するシート等	評価							
			関	考	技	知	評価規準	評価方法		
1	○具体的な事象の中から、数量の関係を文字を用いて表現したり、その意味を読み取ったりすることができる。 ・具体的な事象の問題解決において、数量の関係を、整式を用いて表したり、その意味を考えたりする。		◎				・具体的な事象を文字式で捉えることに関心をもち、文字式とその計算を問題の解決に利用しようとしている。 ・具体的な事象における数量の関係を捉え、整式で表したり、式の意味を事象に即して解釈したりすることができる。	観察・ノート 観察		
2	○単項式と多項式の意味を理解することができる。 ・単項式と多項式をいくつか示し、その意味と次数について理解する。		◎			◎	*整式の加法・減法に関心をもち、それらの計算をしようとしている。(第2～4時) ・単項式や多項式の意味を理解している。	観察・ノート ノート		
3	○単項式の加法・減法の計算の方法を考えることができる。 ・同類項の意味を知り、加法・減法の計算の方法を考える。	数学シートNo.1	◎				◎	・整式の加法・減法の計算の方法を第1学年で学習した文字を用いた式の計算と関連付けて考えることができる。 ・単項式の加法・減法の計算ができる。	ノート ノート	
4	○分配法則を用いて計算ができる。 ・分配法則を用いて計算し、加法と減法の計算の方法をまとめる。	数学シートNo.2			◎		◎	・簡単な整式の加法、減法の計算ができる。 ・同類項の意味を理解している。	小テスト 小テスト	
5	○単項式の乗法・除法の計算ができる。 ・単項式の乗法・除法の計算の方法を、面積図を用いて考え計算する。	数学シートNo.3	◎					◎	*単項式の乗法・除法に関心をもち、それらの計算をしようとしている。(第5～7時) ・単項式の乗法・除法の計算の方法を第1学年で学習した文字を用いた式の計算と関連付けて考えることができる。 ・整式の加法・減法や多項式と数との乗法・除法の計算ができる。	観察・ノート 観察 ノート
6	○文字が2種類ある式について、式の値を求めることができる。 ・式を簡単にしてから数を代入し、式の値を求める。	数学シートNo.4			◎		◎	◎	・文字が2種類の場合に、式の値を求めることができる。 ・整式の乗法・除法の計算の仕方を理解している。	ノート ノート
7	○この節を振り返り、定着状況を確認する。 ・基本の問題等に取り組む。	思考力問題集2 -1-A- 1	※基本の問題等の結果を基に、これまでの評価結果を補正する。							

8	○具体的な事象の中から、成り立つ事柄を予想し、文字を用いて表現することができる。 ・連続する3つの数について、成り立つ事柄を予想し、その事柄を文字を用いて表したり、説明の方針を考えたりする。		◎		*文字を用いて表現したり、その意味を読み取ったり、計算したりすることに関心を持ち、命題が成り立つことなどを説明しようとしている。(第8～10時) ・数量及び数量の関係を、文字を用いた式で表すことができる。	観察・ノート ノート
9	○命題が成り立つことを、文字を用いて説明するために、構想をたてる ことができる。 ・命題が成り立つことの説明をするための方針を考えたり、表現したりする。	思考力問題集 2-1-A -2	○		・文字を用いて表現したり、その意味を読み取ったりして、命題が成り立つことを説明することができる。 ◎ ・数量及び数量の関係を機能や類推によって捉え、それを文字を用いた式を使って一般的に説明することの必要性と意味を理解している。	観察・ノート ノート
10	○成り立つ事柄を予想し、命題が成り立つことを説明することができる。 ・カレンダーの数の並びの性質について、成り立つ事柄を見出し、説明する。	数学シートNo. 5	◎		・文字を用いて表現したり、その意味を読み取ったりして、命題が成り立つことなどを説明することができる。 ◎ ・文字を用いた式の意味を読みとることができる。	ノート ノート
11	○目的に応じて等式を変形する方法を考えることができる。 ・能率的に数量を求めるためには、式をどう変形すればいいか考える。	数学シートNo. 4 3	◎		・目的に応じて等式を変形したり、計算したりすることに関心を持ち、式を変形しようとしている。(第11～12時) ◎ ・具体的な場面で、数量を能率的に求める方法を考えることができる。	ノート ノート
12	○目的に応じて等式を変形することができる。 ・目的に応じて式を変形する。			◎	◎ ・目的に応じて式を変形することができる。 ◎ ・目的に応じて式を、式を変形する方法を理解している。	ノート ノート
13	○この章を振り返り、定着状況を確認する。 ・基本の問題等に取り組む。	フォローアップ・チャレンジ			※基本の問題等の結果を基に、これまでの評価結果を補正する。	
14	○この章を振り返り、定着状況を確認する。 ・章の問題等に取り組む。				※章の問題A・B等の結果を基に、これまでの評価結果を補正する。	
15	○この章を振り返り、定着状況を確認する。 ・単元テストに取り組む。				※単元テストの結果を基に、これまでの評価結果を補正する。	

7 本時の指導

(1) 本時の目標

具体的な事象の中から、数量の関係を文字を用いて表現したり、その意味を読み取ったりすることができる。

(2) 本時の評価規準

◎具体的な事象を文字式で捉えることに関心を持ち、文字式とその計算を問題の解決に利用しようとしている。【数学への関心・意欲・態度】

◎具体的な事象における数量の関係を捉え、整式で表したり、式の意味を事象に即して解釈したりすることができる。【数学的な見方や考え方】

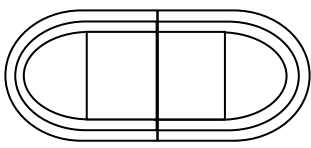
(3) 本時の「見方・考え方」

事象の中にある数量の関係に着目して捉え、統合的に考えることができる。

(4) 準備物 TV、パソコン、学校のトラック図、トラック図×3

(5) 学習の展開

	学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 事 項	評 価 規 準 (評価方法)
	1. 問題を知る		

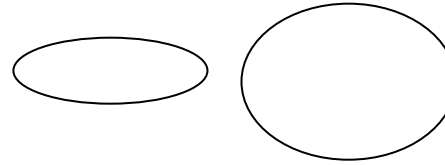
<p>○オリンピックの映像から、100m と 4 × 100m リレーでは何が違うかを考える。</p> <p><生徒の反応></p> <ul style="list-style-type: none"> ・スタート位置 ・コースが直線かトラックか 	<ul style="list-style-type: none"> ・映像の観察から、スタート位置の違いに気づかせ、問いを引き出す。
<p>【問題】 スタート位置の差はどのように決めている？</p>	
<p>2. 事象を観察する。</p> <p>○トラックを観察し、スタート位置の差がどの部分の差と等しいかを考える。</p> <p><生徒の反応></p> <ul style="list-style-type: none"> ・トラックのカーブ部分を合わせると円になる。 ・スタート位置の差は第2レーンの円周と第1レーンの円周の差と等しい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・スタート位置の差を求めるには、第2レーンの円周から第1レーンの円周の差を求めればよいことを確認する。 ・カーブで、内側より外側の距離が長くなるは、円周は半径に比例することが根拠になっていることを確認する。
<p>スタート位置の差は2レーンの円周と1レーンの円周の差と等しい。</p>	
<p>○学校のトラックを1周するときのスタート位置の差を考える。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p><式></p> $= 2\pi$ </div> <p>○スタート位置は何によって変わるかを考える。</p> <p><生徒の反応></p> <ul style="list-style-type: none"> ・円の半径が変わればスタート位置も変わる。 ・レーンの幅が変わればスタート位置も変わる。 	<p>(トラックのデータは、中村中トラックで取り扱う)</p> <p>レーンの幅:1m、直径:25m</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2πが何を意味しているかを考えさせる。 ・トラックには色々な大きさがあるが、スタート位置の違いがあるのか予想させ、トラックのどの部分によって変わるのかを考えさせる。

展開 〔20分〕	<p>3. めあてをもつ。</p>	<p>・色々なトラックについても予想が正しいかどうかを確かめるには文字を使って表すことに気付かせる。</p>	
	<p>【めあて】スタート位置の差は〇〇によって変わるのか文字を使って考えよう。</p>		
展開 〔20分〕	<p>○トラックのどの部分を文字で表すのかを考える。</p>	<p>・変わる部分に着目させ、文字で表すことを確認する。</p>	
	<p>4. 個人で取り組む。</p> <p><生徒の反応></p> <p>○文字を使ってスタート位置の差を計算する。</p> <div data-bbox="331 730 764 844" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p><式></p> $= 2 \pi \chi$ </div> <p>5. 全体で共有する。</p> <p>○計算結果の「$2\pi\chi$」が何を意味しているのかを考える。</p> <p><生徒の反応></p> <ul style="list-style-type: none"> ・式に「r」がないから、円の半径は関係ない。 ・式に「χ」が含まれているから、レーンの幅は関係している。 	<p>・文字を使うことに抵抗がある生徒には、自分で数値を決めて取り組ませる。</p> <p>・「$2\pi\chi$」の意味を解釈させ、円の半径が含まれていないことからスタート位置を決めるときに円の関係は関係ないことに気付かせる。</p> <p>・「$2\pi\chi$」には、レーンの幅が含まれているからスタート位置を決めるときには、レーンの幅が関係していること</p>	<p>◎具体的な事象を文字式で捉えることに関心をもち、文字式とその計算を問題の解決に利用しようとしている。</p> <p>【関】(観察・ノート)</p> <p>◎具体的な事象における数量の関係を捉え、整式で表したり、式の意味を事象に即して解釈したりすることができる。【考】(ノート)</p>
まとめ 〔5分〕	<p>6. 学習を振り返りまとめる。</p>	<p>・今日の学習を通して学んだことを振り返り、まとめにつなげる。</p>	
<p>【まとめ】○予想を確かめるには、文字を使って色々な場合を考えることができ、予想が正しいかどうか説明できる。(仕組みがわかる)</p> <p>○文字が2つの場合も計算できそうだ。(分配法則や同類項をまとめたりできそう)</p>			

板書計画

4/12 100m とリレーの違いは？

- (木)
- ・スタート地点が違う
 - ・コースが直線かトラックか



<式>

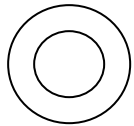
$$= 2 \pi r$$

問題 スタート位置の差はどのように決めている？

<スタート位置は何によって変わる？>

- ・円の半径
- ・レーンの幅

< $2 \pi r$ から、スタート位置は何によって変わると言える？ >



- ・カーブ部分を合わせると円になる
- ・同心円になるので外側の方が走る距離が長い

めあて スタート位置の差は〇〇によって変わるのか文字を使って考えよう

- ・円の半径は関係ない
- ・レーンの幅によって変わる

・スタート位置の差は第2レーンの円周と第1レーンの円周の差

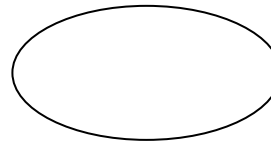
<学校のトラックを1周するときのスタート位置の差は？>

<どこを文字にする？>

スタート位置を決める仕組みは、 $2 \pi \times$ (レーンの幅)

<式>

$$= 2 \pi r$$



- ・円の半径「 r 」
- ・レーンの幅「 r 」

まとめ

- ・予想を確かめるには文字で表すと説明できる。(仕組みがわかる)
- ・文字が2つの場合も計算ができそう。 (分配法則や同類項をまとめたりできそう)