

「文字と式」

小学校第 6 学年

3 回生 玉田琴子

4 回生 萩原友裕

内地留学生 田中明日香

目次

1. 単元名・設定理由	3
2. 学習指導要領の変遷	4
2.1 学習指導要領の変遷表	4
2.2 学習指導要領変遷の背景	21
3. 教科書比較	22
3.1 啓林館	22
3.2 東京書籍	25
3.3 教育出版	27
3.4 学校図書	29
3.5 大日本図書	32
3.6 日本文教出版	34
3.7 教科書比較のまとめ①・②	36
4. 教科書の枠組み	39
4.1 設計図その1	39
4.2 設計図その2	40
5. 教科書・指導書執筆の過程	41
5.1 第1時間「文字を使って式を表す」	41
5.1.1 第1時間その1	41
5.1.2 第1時間その2	42
5.1.3 第1時間その3	44
5.2 第2時間「式をよむ」	46
5.2.1 第2時間その1	46
5.2.2 第2時間その2	47
5.2.3 第2時間その3	48
5.3 第3時間「あてはめること(1)」	49
5.3.1 第3時間その1	49
5.3.2 第3時間その2	50
5.4 第4時間「あてはめること(2)」	51
5.4.1 第4時間その1	51
5.4.2 第4時間その2	52
5.5 第5時間「探究活動」	53
5.5.1 第5時間その1	53
5.5.2 第5時間その2	54
5.6 第6時間「たしかめ」	55
5.6.1 第6時間その1	55
6. 教科書・指導書完成版	56
7. 感想	63

1. 単元名・設定理由

単元：「文字と式」

設定理由

塾などで、文字と数の関係を式で表す活動に苦戦する生徒が多いため、この単元の指導に興味を持ったため。

具体的には、関係のあるもの同士を、イコールを用いて表すことができなかつたり、○や△を使うことに意識が向きすぎてしまうためか、×などの演算記号を用いずに○や△をただ並べただけのものになってしまっていたりといったことである。

また、○や△だけでなく、小学校においても x や y などの文字が使われるようになったことにも興味を持ったため。

2.学習指導要領の変遷

2.1 学習児童要領の変遷表

年度	学年	目標	内容	変更点
S22	第 8 学年	いろいろな量の間にある関係を式に書き表わしたり、また、表わされたものを理解できるようになること。	1. やや複雑な関係を示す文章を記号によって表わすことを習う。 2. 文字と数字とを用いた式の書き方を習う。 3. 単項式の加法・減法を習う。 4. 単項式の乗法・除法を習う。 5. 括弧の用法を習う。 6. 共通因数を括り出すことを習う。 7. 括弧をはずすことを習う。 8. 簡単な多項式の乗法を習う。	○第 8 学年の比較 S22→S26 【目標】 ・かなり具体的になった。 【内容】
S26	第 8 学年	<u>A 数学を手ぎわよく用いていく際の数学についての理解および能力</u> 1. 数および簡単な式の意味を理解し、これらが、簡潔で能率のよいものであることを知る。 2. 数量的な思考をするのに必要な用語や記号を理解する。 3. 計算を、正確にしかも能率のあがるようにする能力を養う。 4. 公式で示されている数量的な関係を説明したり、また、公式を用いて数量的な関係を表わしたりする能力を養う。 5. 測定の意味と方法を理解し、測定を手ぎわよく、正確に、しかも能率のあがるようにする能力を養う。 6. 信頼できる概数や近似値をとった	○生活経験 日常生活に現れる量や、その間の関係を文字や式によって表わす。 ○理解及び能力 ・文字を用いて、数や量を表わしたり、表わされたものを理解したりする。 ・等号の意味を理解し、量や数の関係を等式を用いて表わす。 ・不等号の意味を理解し、数・量の大小関係を不等号を用いて表わす。 ・基本的な関係を簡単な文章で述べたり、公式の形に表わしたりする。	・生活と関連させることが意識されるようになった。 ・「何を習うか」だけでなく、理解して欲しい事柄や身につけてほしい能力に関する記述になった。 【目標】 ・領域ごとに具体的にかかれるようになった。 ・『数量の関係を式で…「確実に」…』と強調されている。 【内容】 ・領域ごとに具体的にかかれるようになった。 ・図形を用いて未知のものを表すことが小 3 で扱われるようになった。

		り、また、示された資料に、どの程度の誤差があるかを見積ったりする能力を養う。 7. 数量的な資料を示すのに、表やグラフの形式を用いると、簡潔で、しかも具体的であることを知り、表やグラフを用いて、实际的にしかも簡潔に表現する能力を養う。 8. 方程式の意味を理解し、簡単な方程式を解く能力を養う。 9. 簡単な幾何図形の性質を理解し、これを具体的な場に適用する能力を養う。 10. 簡単な幾何図形は、直観的な明確さをもっていることを知り、簡単な縮図を読んだり、書いたりする能力を養う。 11. 得られた結果を、いろいろな方法で検証する能力を養う。 12. 将来を予測するのに、数量的な判断が有効であることを知る。 13. 一般的な実務に関係して、数量的な処理をするのに必要な、用語や基本的な概念を理解する。 B <u>数学を用いて問題を解決していく面での能力や態度</u>		
--	--	--	--	--

	14. 数量的な処理によって、経験した事がらを分析したり、また日常生活に起る自分の問題や論議している事がらについて研究したりする能力を養う。 15. じょうずに経済生活をしていこうとして、(たとえば、ものをうまく消費したり、生産したり、また、流通させたりしていこうとして)数量的な処理をするのに必要な事ならには、どんな種類のものがあり、また、それがどんなところにあるかなどについての知識を身につける。 16. 個人的な問題や社会的な問題を処理するのに必要な、信頼できる資料を求めたり、利用したりする能力を養う。 17. 問題を見とおして、数量的な関係の適切な処理の方法を定めたり、結果の見当をつけたりする能力を養うとともに、これに基いて問題を処理する能力を養う。 18. 数量的な面からみて、正確で、的確で、能率のあがる、しかも筋道のおった考え方で、その数量的な関係を処理していく能力を養う。		【目標】 ・簡潔さや能率のよさが求めら
--	---	--	-----------------------------------

		19. 的確で、しかも能率のあがる数量的な取扱いをすることが、自分たちの生活に大きな貢献をすることを知る。 20. 数量的な処理が、科学や他の分野に大きな貢献をしていることを知る。 21. 数量的な処理が、社会の人たちの協力を推進したり、また、労力をいっそう節約したりする上に、大きな貢献をしていることを知る。		れるようになった。 【内容】 ・未知のものを文字で表すことが扱われるようになった。 ・特殊な場合だけでなく、一般化も扱われるようになった。
S33	第3学年	(4) 割合の考え方を漸次伸ばすとともに、基本的な場合に、数量の関係を式で表わすことが確実にできるようになる。	C. 数量関係 (式・公式) (2) 簡単な場合について、未知のものが□などで表わされた式を作ったり、その数量の大きさを計算で求めたりすることができるようにする。	
	第5学年	(3) 式や公式についての理解を深め、それをを用いて、数量の関係を簡潔に表わしたり能率よく処理したりする能力を伸ばす。	C. 数量関係 (式・公式) (4) 等号やかっこなどについての理解を深め、数量的な問題を処理するのに、式を有効に用いるようにする。 ア 簡単な場合に、未知のものに x などの文字を使って数量の関係を式に表わし、それから逆算で x の値を求めること。(未知数が一つの項にだけ含まれる程度。) (5) 公式の意味についての理解を深めるとともに、公式の示している関係をより一般的に用いたり、公式を変量の関係とみたりする能力を漸次伸ばす。	

	第 1 学年 (中学)	(2) 文字を用いて数量についての関係や法則を一般的にしかも簡潔に表現して、ものごとを考察し、処理する能力を養う。	B. 式 (1) 文字を用いて、数量およびその間の関係や法則を式に表現することができるようにする。 ア 式の中の文字は、数の代りの記号であること。 イ 式の中の文字に、数値を代入して式の値を求めること。 ウ 文字を用いた式における乗除の表わし方の規約。 (2) 等式において、値のわからない文字が一つのとき、その文字の値を、逆算で求める能力をいっそう伸ばす。	【内容】 ・『文字に、数値を代入する』という作業が中 1 で扱われるようになった。
--	----------------	---	---	---

	第2学年 (中学)	(2) 文字は、数と同じように取り扱えることを理解させ、式の基本的な操作に習熟させる。また、文字を用いることにより、数量的な関係を、一般的にしかも手ぎわよく処理する能力を伸ばす。	B. 式 (1) 文字および文字を用いた式の意味の理解を深め、数量や数量の間の関係を表現する能力をいっそう伸ばす。 ア 文字で表わされた式を一つの数とみること。 イ 式の中の文字を変数としてみること。 ウ 等式の中のある文字を未知数としてみること。 エ 未知数として一つの文字を用いて、数量の間の関係を方程式に表わすこと。 オ 未知数として二つの文字を用いると、数量の間の関係が方程式に表わしやすくなること。 カ 式が表わす関係は、用いる文字にはかかわりなく、式の形のみに依存すること。 キ 文字を用いて数量の間の関係を表わしたとき、文字のとりうる値の範囲に制約のあること。 (2) 文字および文字を用いた式が、数と同じように操作できることを理解させ、次の計算に習熟させる。 ア 単項式の四則。 イ 多項式の加法と減法。 ウ 多項式と単項式との乗法。 エ 多項式を単項式で割る除法。	【内容】 ・「変数」という用語が用いられるようになった。 ・「文字のとりうる値の範囲」に着目することが扱われるようになった。 ・文字も数と同様の扱いができるということを理解させる内容になった。
	第3学年 (中学)	(2) 式を扱いやすい形に変形する方法や乗法公式などを理解させ、見通しをもって式を取り扱う能力を養う。	B 式 (※は選択教科としての数学の内容を示す) (1) 式の計算にいっそう習熟させるとともに、基本的な乗法公式を利用できるようにする。 ア 多項式と多項式との乗法。	

			イ 次の乗法公式を用いる式の展開と因数分解。 $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$ $(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$ $\ast (ax+b)(cx+d) = acx^2 + (ad+bc)x + bd$ ※(2) 式を文字で置き換える方法を理解させ、これを式の計算に利用できるようにする。 ※(3) 分数式は、分数と同じような計算のしかたで計算できることを理解させ、簡単な分数式の四則計算ができるようにする。 (4) 次のような数係数の二次方程式について、その必要性や解き方を知らせる。 $ax^2 + b = 0 \text{ (} a, b \text{ は整数で、実根をもつ場合。)}$ $x^2 + px + q = 0 \text{ (} p, q \text{ は整数で、実根をもつ場合。)}$ ※(5) 二次方程式の必要性を知らせ、一般の二次方程式(係数は有理数で、実根をもつもの。)が解けるようにする。 (6) 連立方程式の理解を深め、数係数の連立二元一次方程式を用いて問題を解くことができるようにする。 ※(7) 未知数を適当にとりて連立一次方程式をたてる能力を伸ばし、問題をうまく解くことができるようにする。 ア 未知数の数と方程式の数との関係。 イ 連立三元一次方程式が連立二元一次方程式と同じ考え方で解けること。 ウ 数係数の簡単な連立三元一次方程式の解法。	
S43	第3学年	(4) 資料を整理したり、式やグラフを用いたりすることなどを通して、数	D. 数量関係 (式表示)	

		量的な関係やその表現について考察する基礎となる能力をのばす。	(2) 数量の関係を式で表わしたり、それをよんだりする能力を漸次のばす。 ア 数量の関係を公式の形に表わすこと。 イ 数量を $\square$, Δ などを用いて表わしたり、 $\square$, Δ などにあてはまる数を調べたりすること。	
第5学年	(4) 文字などで式を簡潔に表わしたり、式の表わす数量の関係を調べたりする能力をのばす。	D. 数量関係 (式表示) (2) 文字を用いて、数量の関係や法則などをいっそう簡潔、かつ、一般的に表わしたりよみとったりすることを知らせ、それが漸次できるようにする。 ア 公式などの示している関係が、整数、小数などにかかわらず用いられることを知ること。 イ 数量を表わすことばや、 $\square$, Δ などの代わりに a , x などの文字を用いることを知ること。 ウ 簡単な場合について、文字にあてはまる値を求めること。		○第5学年 S33→S43 【目標】 ・『文字などで…』と少し具体化。 【内容】 ・『逆算で』文字の値を求めるという記述がなくなった。
第1学年 (中学)	(2) 文字を用いることによって、数量などの間の関係や法則が、一般的に、かつ簡潔に式に表現でき、形式的に処理できることを理解させる。また、方程式や不等式について、その中の文字や解を集合の考えをもとにしてみることができるようにし、それらを用いる能力を伸ばす。	A. 数式 (式) (6) 文字を用いることによって、関係や法則が一般的に、かつ簡潔に式に表わされることを理解させ、それらを式に表現する能力を伸ばす。 (7) 文字が数を表わすとき、その文字を用いた式が、数と同じように操作できることを理解させ、簡単な式の計算ができるようにする。 ア 文字を用いた式における乗除の表わし方の規約。 イ 一次式 (一つの文字について。)の加法と減法。 (8) 方程式や不等式について、その中の文字や解の意味について理解させる。 (9) 等式の性質を理解させ、それを用いて一元一次方程式を解くことができ		○中学1年 S33→S44 【目標】 ・『ものごとを考察して…』→『形式的に処理できることを…』に変更。 ・『また、方程式や…』が追加。 【内容】 ・『A. 数』『B. 式』→『A. 数式』に変更。 ・「文字の操作」が中2→中1へ。 ・一次式の加減が中1でも扱わ

			るようにする。 (10) 次の用語および記号を用いることができるようにする。 代入，一次式，等式，係数，不等式，方程式，一次方程式，解，$\geq$，$\leq$	れるようになった。
S44	第2学年 (中学)	(1) 数の集合のもつ構造に着目するなどして，数の概念の理解を深める。また，文字を用いた式を計算する能力を伸ばすとともに，式についての見方を深め，数量などの関係を一般的，能率的に考察し，処理することができるようにする。	A. 数・式 (式) (2) 事象の中に数量関係を見だし，それを文字を用いて式に表現する能力をいっそう伸ばす。 (3) 文字を用いた簡単な式の四則計算ができるようにする。 (4) 不等式の性質を理解させ，それを用いて一元一次不等式を解くことができるようにする。 (5) 方程式や不等式を連立させることおよびその解の意味について理解させる。 ア 二元一次方程式について，その中の文字や解の意味を明らかにすること。 イ 簡単な一次方程式や一元一次不等式の連立したものを解くこと。 (6) 次の用語を用いることができるようにする。 二次式，同類項，単項式，多項式，連立方程式	○中2の比較 S33→S44 【目標】 『式を計算する能力を…式についての見方を…』が追加。 【内容】 ・『式の意味を理解させ…』→『事象の中に数量関係を見だし…』
	第3学年 (中学)	(2) 式を扱いやすい形に変える方法を理解させ，式について見通しをもって能率的に扱うことができるようにする。また，二次方程式および二元一次不等式について理解させ，式についての見方を深める。	A. 数・式 (式) (3) 文字を用いた簡単な式について，式を文字で置き換えたり，公式を用いたりして，展開や因数分解ができるようにする。 ア 簡単な一次式の乗法。 イ 次の公式を用いる式の展開と因数分解。 $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$ $(a + b)(a + c) = a^2 + (b + c)a + bc$	○中3の比較 S33→S44 【目標】 『能率的に』『式についての見方を深める』が追加。

			(4) 二次方程式の必要性を知らせ、その解の意味を理解させるとともに、二次方程式を解くことができるようにする。 ア 文字が数を表わし、$ab=0$のときは、$a=0$または$b=0$であること。 イ $(x-a)(x-b)=0$の解の意味。 ウ 次の二次方程式の解法。 $ax^2+b=0$ (a, bは整数で、実数の解をもつ場合。) $x^2+px+q=0$ (p, qは整数で、実数の解をもつ場合。) (5) 二元一次不等式について、その中の文字や解の意味を理解させる。 (6) 次の用語を用いることができるようにする。 展開, 因数分解, 二次方程式	
S52	第3学年	(4) 資料を整理したり、式やグラフを用いたりすることを通して、数量やその関係を表したり調べたりする能力を漸次伸ばす。	D. 数量関係 (1) 数量の関係を式で表したり、それらをよんだりする能力を漸次伸ばす。 ア 数量の関係を公式の形に表すこと。 イ 数量を□などを用いて表したり、それに当てはまる数を調べたりすること。	○第3学年の比較 S43→S52 【目標】 ・『数量的な関係やその表現について考察する…』→『…調べたりする能力』が追加。 【内容】 ・『□、△など…』→『□など…』
	第4学年	(4) 数量やその関係を式やグラフを用いて表したり考察したりする能力を伸ばすとともに、目的に応じて依存関係を調べたり分類整理したりすることができるようにする。	D. 数量関係 (2) 数量の関係を式で簡潔に表したり、それらをよんだりする能力を伸ばす。 ア 四則の混合した式や()を用いた式の意味を知り、正しく計算すること。 イ 公式についての考え方を理解し、それを用いること。 ウ 数量を□、△などを用いて表したり、それらに当てはまる数を調べたりすること。	○第4学年 (初) 【目標】 ・『依存関係を調べたり…』が小4で扱われるようになった。 【内容】 小3→小4 ・『□など…』→『□、△など…』

第5学年	(4) 文字などを用いて式を簡潔に表したり、式の表す数量の関係を調べたりする能力を伸ばす。また、百分率や円グラフを用いるなど統計的な資料について考察する能力を伸ばす。	D. 数量関係 (3) 数量の関係や法則などについて、それを一層簡潔にかつ一般的に表したりよみとったりすることが漸次できるようにする。 ア 公式などの示している関係が、整数、小数などにかかわらず用いられることを知ること。 イ 数量を表すことばや□、△などの代わりに a, x などの文字を用いることを知ること。	
第1学年 (中学)	(2) 文字を用いることによって、数量などの関係や法則が一般的にかつ簡潔に式に表現でき、形式的に処理できるようにするとともに、方程式の意味を理解させ、それを用いる能力を養う。	A. 数と式 (3) 文字を用いることによって、関係や法則を式に表現する能力を伸ばすとともに、簡単な式の計算ができるようにする。 ア 文字を用いた式における乗除の表し方 イ 一次式の加法と減法 (4) 方程式の意味を理解させ、一元一次方程式を解くことができるようにする。 ア 方程式の中の文字や解の意味 イ 等式の性質を用いて一元一次方程式を解くこと。	○中1の比較 S44→S52 【目標】 『その中の文字や…』→『方程式の意味を理解させ…』
第2学年 (中学)	(1) 文字を用いた式を目的に応じて計算したり変形したりする能力を伸ばすとともに、一次不等式や連立方程式について理解させ、それらを用いる能力を養う。	A. 数と式 (1) 文字を用いた簡単な式の四則計算ができるようにする。 (2) 事象の中に数量関係を見だし、それを文字を用いて式に表現し活用する能力を一層伸ばす。 ア 文字式の利用 イ 簡単な等式の変形 (3) 不等式の意味を理解させ、一元一次不等式を解くことができるようにする。 ア 不等式とその解の意味 イ 不等式の性質を用いて一元一次不等式を解くこと。	○中2の比較 S44→S52 【目標】 『計算する能力』→『目的に応じて計算したり変形したり…』 【内容】 ・『文字式の利用』『等式変形』が追加。

			(4) 方程式や不等式を連立させること及びその解の意味について理解させ、それらを解くことができるようにする。 ア 二元一次方程式とその解の意味 イ 簡単な一次方程式や一元一次不等式の連立したものを解くこと。	
	第3学年 (中学)	(2) 目的に応じて式を扱いやすい形に変える方法を理解させ、式について見通しをもって能率的に扱うことができるようにするとともに、二次方程式について理解させ、それを用いる能力を養う。	A. 数と式 (2) 文字を用いた簡単な式について、式の展開や因数分解ができるようにする。 ア 簡単な一次式の乗法 イ 次の公式を用いる式の展開と因数分解 $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$ $(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$ (3) 二次方程式とその解について理解させ、二次方程式を解くことができるようにする。 ア 二次方程式とその解 イ 因数分解、解の公式などを用いて二次方程式を解くこと。	○中3の比較 S44→S52 【目標】 ・『目的に応じて』が追加。
H 元	第3学年	(4) 資料を整理したり、式やグラフを用いたりすることができるようにし、それらの有用さが分かり、数量やその関係を表したり調べたりすることが漸次できるようにする。	D. 数量関係 (1) 数量の関係を式で表したり、それをよんだりすることが漸次できるようにし、そのよさが分かるようにする。 ア 数量の関係を公式の形に表したり、それらをよんだりすること。 イ 数量を口などを用いて表したり、それに数を当てはめて調べたりすること。	○第3学年の比較 S52→H 元 【目標】 ・『それらの有用さが分かり…』が追加。 【内容】 ・『…それらをよんだりすること』が追加。
	第4学年	(4) 数量やその関係を式やグラフを用いて表したり考察したりするこ	D. 数量関係 (2) 数量の関係を式で簡潔に表したり、それをよんだりすることができるよ	○第4学年の比較 S52→H 元 【内容】

		とができるようにするとともに、目的に応じて依存関係を調べたり分類整理したりすることができるようにする。	うにする。 ア 四則の混合した式や()を用いた式の意味について理解し、正しく計算すること。 イ 公式についての考え方を理解し、公式を用いること。 ウ 数量を□、△などを用いて表し、その関係を式で表したり、□、△などに数を当てはめて調べたりすること。	・『…式の意味を知り…』→『…式の意味について理解し…』
第5学年	(4) 文字などを用いて式を簡潔に表したり、式の表す数量の関係を調べたりすることができるようにする。	D. 数量関係 (3) 数量の関係や法則などを式で一層簡潔にかつ一般的に表したり、式をよんだりすることができるようにする。 ア 公式などの表している関係が、整数、小数などについても用いられることを知ること。 イ 数量を表す言葉や□、△などの代わりに、a、xなどの文字を用いることを知り、それらに数を当てはめて調べること。	○第5学年の比較 S52→H 元 【内容】 ・『それらに数を当てはめて…』が追加。	
第1学年 (中学)	(1) 数を正の数と負の数まで拡張し、数の概念についての理解を深める。また、文字を用いることの意義及び方程式の意味を理解するとともに、数量などの関係や法則を一般的にかつ簡潔に表現し、処理できるようにする。	A. 数と式 (2) 文字を用いることによって、関係や法則を式に表現する能力を養うとともに、簡単な式の計算ができるようにする。 ア 文字を用いること イ 文字を用いた式における乗除の表し方 ウ 一次式の加法と減法 (3) 方程式の意味を理解し、一元一次方程式を用いることができるようにする。 ア 方程式の中の文字や解の意味 イ 等式の性質 ウ 一元一次方程式を解くこと。	○中1の比較 S52→H 元 【目標】 『文字を用いることの意義…を理解する』が追加。	

	第2学年 (中学)	(1) 文字を用いた式を目的に応し て計算したり変形したりする能力を 伸ばすとともに、一次不等式や連立方 程式について理解し、それらを用いる 能力を養う。	A. 数と式 (1) 文字を用いた簡単な式の四則計算ができるようにする。 ア 簡単な整式の加減 イ 単項式の乗除 (2) 事象の中に数量の関係を見だし、それを文字を用いて式に表現し活用 する能力を伸ばす。 ア 文字式の利用 イ 簡単な等式の変形 (3) 不等式の意味を理解し、一元一次不等式を用いることができるようにす る。 ア 不等式とその解の意味 イ 不等式の性質 ウ 一元一次不等式を解くこと。 (4) 連立一次方程式及びその解の意味について理解し、それを用いることが できるようにする。 ア 二元一次方程式とその解の意味 イ 簡単な連立一次方程式を解くこと。	
	第3学年 (中学)	(1) 数の平方根について理解し、数 の概念についての理解を一層深める。 また、目的に応じた式の変形や二次方 程式について理解し、式についての理 解を一層深めるとともに、それらを能 率的に活用できるようにする。	A. 数と式 (2) 文字を用いた簡単な多項式について、式の展開や因数分解ができるよう にする。 ア 単項式と多項式の乗法及び多項式を単項式で割る除法 イ 簡単な一次式の乗法 ウ 次の公式を用いる式の展開と因数分解 $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$	

			$(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$ (3) 二次方程式とその解について理解し、二次方程式を用いることができるようにする。 ア 二次方程式とその解 イ 因数分解、解の公式などを用いて二次方程式を解くこと。	
	第4学年	(4) 数量やその関係を式やグラフを用いて表したり考察したりすることができるようにするとともに、目的に応じて依存関係を調べたり分類整理したりすることができるようにする。	D. 数量関係 (2) 数量の関係を式で簡潔に表したり、それをよんだりすることができるようにする。 ア 四則の混合した式や()を用いた式について理解し、正しく計算すること。 イ 公式についての考え方を理解し、公式を用いること。	
H10	第1学年 (中学)	(1) 数を正の数と負の数まで拡張し、数の概念についての理解を深める。また、文字を用いることの意義及び方程式の意味を理解するとともに、数量などの関係や法則を一般的にかつ簡潔に表現し、処理できるようにする。	A. 数と式 (2) 文字を用いて関係や法則を式に表現したり式の意味をよみとったりする能力を養うとともに、文字を用いた式の計算ができるようにする。 ア 文字を用いることの意義を理解すること。 イ 文字を用いた式における乗法、除法の表し方を知ること。 ウ 簡単な一次式の加法と減法の計算ができること。 (3) 方程式について理解し、一元一次方程式を用いることができるようにする。 ア 方程式及びその中の文字や解の意味を理解すること。 イ 等式の性質を見だし、方程式がそれに基づいて解けることを知ること。 ウ 簡単な一元一次方程式を解くことができ、それを利用できること。	○中1の比較 H 元→H10 【内容】 ・『式の意味をよみとったりする能力を養う…』が追加。
	第2学年 (中学)	(1) 文字を用いた式について、目的に応じて計算したり変形したりする	A. 数と式 (1) 事象の中に数量の関係を見だし、それを文字を用いて式に表現し活用	

		能力を伸ばすとともに、連立二元一次方程式について理解し、それを用いる能力を養う。	する能力を伸ばすとともに、文字を用いた式の四則計算ができるようにする。 ア 簡単な整式の加法，減法及び単項式の乗法，除法の計算ができること。 イ 数量及び数量の関係をとらえるために文字式を利用できることを理解すること。 ウ 目的に応じて，簡単な式を変形できること。 (2) 連立二元一次方程式について理解し，それを用いることができるようにする。 ア 二元一次方程式とその解の意味を理解すること。 イ 連立二元一次方程式とその解の意味を理解し，簡単な連立二元一次方程式を解くことができ，それを利用できること。	
	第3学年 (中学)	(1) 数の平方根について理解し，数の概念についての理解を一層深める。 また，目的に応じて計算したり式を変形したりする能力を一層伸ばすとともに，二次方程式について理解し，式を能率的に活用できるようにする。	A. 数と式 (2) 文字を用いた簡単な多項式について，式の展開や因数分解ができるようにするとともに，目的に応じて式を変形できるようにする。 ア 単項式と多項式の乗法及び多項式を単項式で割る除法の計算ができること。 イ 簡単な一次式の乗法の計算ができ，次の公式を用いる簡単な式の展開や因数分解ができること。 $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$ $(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$ $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$ (3) 二次方程式について理解し，それを用いることができるようにする。 ア 二次方程式の必要性を知り，その解の意味を理解すること。 イ 簡単な二次方程式を解くことができ，それを利用できること。	
H19	第3学年	(4) 数量やその関係を言葉，数，式，	D. 数量関係	○第3学年の比較 H 元→H19

		図、表、グラフなどに表したり読み取ったりすることができるようにする。 (1) 除法が用いられる場面を式に表したり、式を読み取ったりすることができるようにする。 (2) 数量の関係を表す式について理解し、式を用いることができるようにする。 ア 数量の関係を式に表したり、式と図を関連付けたりすること。 イ 数量を□などを用いて表し、その関係を式に表したり、□などに数を当てはめて調べたりすること。	【目標】 ・『式やグラフを用いたり…』→『言葉、数、式、図、表、グラフなどに…』 ・『読み取ったりする』が追加。 【内容】 ・『式を図を関連づけたり…』が追加。
第4学年	(4) 数量やその関係を言葉、数、式、図、表、グラフなどに表したり調べたりすることができるようにする。	D. 数量関係 (2) 数量の関係を表す式について理解し、式を用いることができるようにする。 ア 四則の混合した式や()を用いた式について理解し、正しく計算すること。 イ 公式についての考え方を理解し、公式を用いること。 ウ 数量を□、△などを用いて表し、その関係を式に表したり、□、△などに数を当てはめて調べたりすること。	○第4学年の比較 H10→H19 【目標】 ・『式やグラフを用いて…』→『言葉、数、式、図、表、グラフなどに…』 ○第3学年→第4学年 H19 【目標】 ・『読み取ったり…』→『調べたり…』
第6学年	(4) 比や比例について理解し、数量の関係の考察に関数の考えを用いることができるようにするとともに、文字を用いて式に表すことができるようにする。	D. 数量関係 (3) 数量の関係を表す式についての理解を深め、式を用いることができるようにする。 ア 数量を表す言葉や□、△などの代わりに、a、xなどの文字を用いて式に表したり、文字に数を当てはめて調べたりすること。	

2.2 学習指導要領変遷の背景

昭和 22 年→昭和 26 年：生活単元学習の重視

- ・生活経験と関連した内容が扱われるようになった。

昭和 26 年→昭和 33 年：生活単元学習から系統性重視へ

- ・基礎学力の低下問題



- ・小学校でも図形や文字を用いて未知のものを扱うようになった。

昭和 33 年→昭和 43～44 年：数学教育の現代化へ

- ・「理数科教育の現代化」が叫ばれる。
- ・教育内容の高度化。学力競争の強まり。



- ・能率的、形式的な処理ができることが求められるようになった。
- ・式の意味理解や数量関係を見出すことができることも求められるようになった。

昭和 43～44 年→昭和 52 年：ゆとりと充実へ

- ・受験競争批判、「落ちこぼれ」現象の問題化により、ゆとり教育への転換が叫ばれる。



- ・小 3 で□、小 4 で□や△を扱うようになった。
- ・目的に応じて計算したり式を変形させたりすることが求められるようになった。

昭和 52 年→平成元年

- ・社会の変化に自ら対応できる豊かな心を持った人間の育成を目指し、基礎的・基本的な内容の重視が強調された。



- ・有用さを実感したり文字を用いることの意義を理解したりすることが求められるようになった。

平成元年→平成 10 年

- ・自ら学び自ら考える力などの生きる力の育成を掲げ、総合的な学習の時間を新設。



- ・式の意味を読み取ったり、式やグラフだけでなく図や表などを用いてあらゆる方法で表現したりできる能力が求められるようになった。

平成 10 年→平成 19 年

- ・基礎的・基本的な知識・技能の習得と、生きる力、思考力・判断力・表現力等の育成を掲げた。学力低下がメディアで取り上げられたことから、確かな学力を確立するに必要な時間を確保するよう変更された



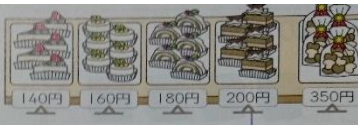
- ・場合に応じて何を用いて表現するのがよいか判断したり、自ら読みとったり調べたりすることが求められるようになった。

3.教科書比較

3.1 啓林館

定義・公式・説明	考察										
4.文字と式											
！ 上のえん筆の中から、同じものを 6 本 買います。 ㉗ えん筆 1 本の値段をきめて、6 本の代金を求める式をかきましょう。 えん筆 1 本の値段を ○円 とすると、6 本の代金は、 ○×6 のように、式に表すことができます。 ㉘ えん筆 1 本の値段を ○円、6 本の代金を △円 と して、○と△の関係を式に表しましょう。 式 = 1 本の値段 代金 50円 → 50×6(円) 60円 → 60×6(円) ・○や△を使った式についての復習から入り、6年生では、○や△のかわりに文字を使うことを提示。											
1.文字を使った式											
1 前のページのえん筆で、1 本の値段を x円、6 本の代金を y円として、x と y の関係について考えましょう。 ㉗ x と y の関係を式に表しましょう。 × = ㉘ x に 50 をあてはめて、代金を求めましょう。 × = 円 上の㉗の式で、x=50 とすると、y=300 となります。このとき、x にあてはめた数 50 を x の値といいます。また、300 を、x の値 50 に対応する y の値といいます。 ㉙ x の値を 60、70 としたとき、それぞれに対応する y の値を求めましょう。 x=60 のとき、 × 6 = y = x=70 のとき、 × 6 = y = ㉚ y の値が 300、480 となる x の値を求めましょう。 2 はるなさんは、1 本 x円 のえん筆を 8 本買います。 ㉗ 代金を y円 とし、x と y の関係を式に表しましょう。 ㉘ x の値 50 に対応する y の値を求めましょう。 3 52ページのえん筆から、同じ値段のもの 6 本と 70 円の消しゴムを 1 個買います。 ㉗ えん筆 1 本の値段を x円、代金を y円 とし、x と y の関係を式に表しましょう。 ㉘ x の値を 50、60、70、80 としたとき、それぞれに対応する y の値を求めて表にかきましょう。 x=50 のとき、 × 6 + = y = x=60 のとき、 × 6 + = y = <table><tr><td>x (円)</td><td>50</td><td>60</td><td>70</td><td>80</td></tr><tr><td>y (円)</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> 4 同じかんづめ 8 個を 200g の箱に入れて送ります。 ㉗ かんづめ 1 個の重さを xg、全体の重さを yg とし、x と y の関係を式に表しましょう。 ㉘ x の値を 100、150、200 としたとき、それぞれに対応する y の値を求めて表にかきましょう。 1) ・○のかわりに x、△のかわりに y を用いてかくよう誘導している。 ・文字に値を代入する練習。 ・逆に、y の値を提示し、x の値を求めさせる。 ・「値」という言葉の説明がかかっている。 2) ・1) の数値を変えた類題。 3) ・品物を 1 種類から 2 種類に増やし、式が少し複雑化。 ・x に特殊な値を代入したときの y の値を求めさせる。 4) ・3) の数値を変えた類題。	x (円)	50	60	70	80	y (円)					
x (円)	50	60	70	80							
y (円)											

5) いろいろなお菓子は同じ値段の
ケーキと一緒、350円の
クッキーを1ふくら買
いました。



⑦ ケーキ1個の値段を x 円、代金を y 円として、
 x と y の関係を式に表しましょう。

$\square \times \square + \square = \square$

⑧ 代金は890円だったそうです。
何円のケーキを買いましたか。

☞ x の値を140, 160, ……として、 y の値が890になる x の値を
みつけましょう。

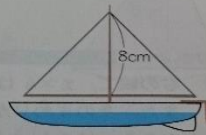
$x=140$ のとき、 $\square \times 3 + \square = \square$ $y = \square$
 $x=160$ のとき、 $\square \times 3 + \square = \square$ $y = \square$
 ……

x (円)	140	160	180	200
y (円)				

6) ヨットのものけいをつくります。
ほの形は三角形で、高さは8cmとし、
底辺の部分のひごは、長さ13cm, 13.5cm,
14cmの中から1つ選んでつくります。

⑦ 底辺の長さを x cm、ほの面積を y cm^2
として、 x と y の関係を式に表しましょう。

⑧ 面積が56 cm^2 になるのは、底辺のひごを何cmに
したときですか。



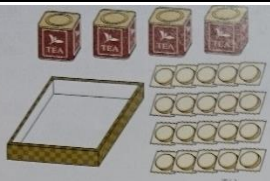
5)

・ y の値を提示し、それに対する x の値を求めさせる。

6)

・ 三角形の面積公式を利用。

2.式のよみ方

1)  値段表
クッキー……1枚 $\square$ 円
紅茶……1個 600円
箱代……200円

上の絵で、クッキー1枚の値段を x 円としたとき、
次の式が何を表しているかを考え、説明しましょう。

㊶ $x \times 16$
 ㊷ $x + 600$
 ㊸ $x \times 8 + 200$

$x \times 16$ は、クッキー16枚
の代金です。

きっかけ
 $\times$ や $+$ の意味を
考えると……

2) $x \times 5 + 60$ の式で表されるのは、次のどれですか。

㊶ x 円のノート5冊と60円の消しゴム1個の代金
 ㊷ x 円のえん筆1本と60円のキャップ1個を1組に
したものの5組の代金
 ㊸ 毎日 x ページずつ5日間よんで、あと60ページ残っ
ている本のページ数

学びをいかそう さがしてみよう

3) 右の絵で、 $x \times 4$ は何を表していますか。
また、身のまわりから、 $x \times 4$ になる
ものをみつけましょう。



正方形の色紙

1)

・ 式をみて、表していることを文章で説明させる。

2)

・ 式に適した説明文を選択する問題。

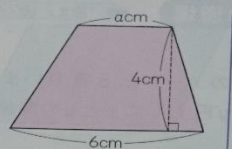
3)

・ 式が表している事柄を身の回りの事象と関連づける。

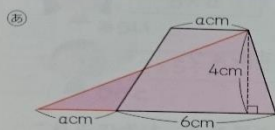
4 上底が $a\text{cm}$ 、下底が 6cm 、
高さが 4cm の台形の面積は、
次の式で求められます。

$$(a+6) \times 4 \div 2$$

下の図の㉔、㉕、㉖を見て、
式が表す意味を、いろいろに考え、説明しましょう。

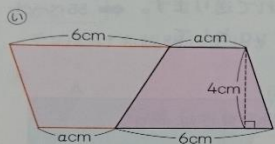


きっかけ
台形を三角
平行四辺形
に変えると

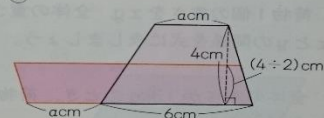


$$(a+6) \times 4 \div 2$$

ここが三角形の
底辺とみることが
できます。



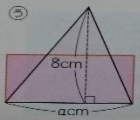
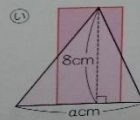
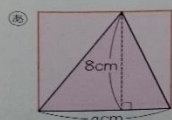
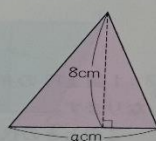
㉖



5 底辺が $a\text{cm}$ 、高さが 8cm の三角形の面積を、
いろいろな考え方で求めました。

$$(a \times 8) \div 2, \quad a \times (8 \div 2), \quad (a \div 2) \times 8$$

の3つの式は、それぞれ下のどの図から考えた
ものですか。



4)

・式を見て、多様な解決の方法を言葉で説明する
能力が求められる。

・面積公式を利用した問題。

5)

・異なる図形での類似問題。

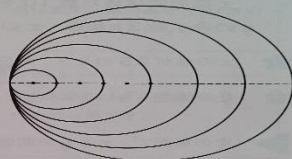
定義・公式・説明	考察																					
□にあてはまる数は？ 次の③、④の場面を□を使って式を立てて考えよう。 ③ 1枚140円のクッキーを、80円の箱につめたとき、代金の合計 ◆ この場面を、□を使って式に表してみよう。 クッキーの代金…140×□(円) 箱……………80円 ◆ 代金の合計が1000円以下になるのは、クッキーを何枚買ったときですか。 140×□+80(円) □に1, 2, 3, …と数をあてはめて… ④ 1辺の長さが□cmの正方形の面積(□は整数とします。) ◆ この場面を、□を使って式に表してみよう。 1辺の長さ×1辺の長さ ◆ 正方形の面積が50cm²以下になるのは、1辺の長さが何cmのときですか。 □×□(cm²) □にいろいろな数をあてはめて… □を使うと、いくつかの式を1つにまとめて表せるね。	□を使った式がどのような場面が必要となるかの例が挙げられている。 □にあてはまる数字が何であるかを考えさせることが導入部分にきている。																					
2.文字を使って式に表そう																						
1 下のように、はばが5cmのテープを何cmかの長さで切り取って、長方形を作ります。このときにできる長方形の面積を求める式を書きましょう。 5cm □cm ★ 切り取った長さが、10cm, 15cm, 20cm, 25cm, …のときの、長方形の面積を求める式を書きましょう。 <table><thead><tr><th>縦の長さ</th><th>横の長さ</th><th>面積</th></tr></thead><tbody><tr><td>5cm</td><td>10cm</td><td>5 × 10 (cm²)</td></tr><tr><td>5cm</td><td>15cm</td><td>5 × 15 (cm²)</td></tr><tr><td>5cm</td><td>20cm</td><td>5 × 20 (cm²)</td></tr><tr><td>5cm</td><td>25cm</td><td>5 × 25 (cm²)</td></tr><tr><td>5cm</td><td>□cm</td><td>5 × □ (cm²)</td></tr><tr><td>5cm</td><td>x cm</td><td>5 × x (cm²)</td></tr></tbody></table> 2 上の式で、いつも一定で変わらない数は何ですか。また、いろいろと変わる数は何ですか。 上のように、いろいろと変わる数のかわりにxを使って、1つの式にまとめて表すことができます。 ★ 横の長さが26cm, 27cm, 28cmのときの長方形の面積を求めます。5×xの式で、xに26, 27, 28をあてはめて計算し、長方形の面積を求めましょう。 ★ 5×xの式で、xが7.5のときの、長方形の面積を求めましょう。	縦の長さ	横の長さ	面積	5cm	10cm	5 × 10 (cm ²)	5cm	15cm	5 × 15 (cm ²)	5cm	20cm	5 × 20 (cm ²)	5cm	25cm	5 × 25 (cm ²)	5cm	□cm	5 × □ (cm ²)	5cm	x cm	5 × x (cm ²)	1) - 面積の公式を利用した問題となっている。 - 様々な値で式を立てることで、式のどの部分を□で表したらよいかが把握しやすくなっている。 - 図を用いることで、式が立てやすくなっている。 - 式の変化する部分と変化しない部分がそれぞれ表していることを理解できているかどうか問われる問題。 - xに様々な値を代入して面積を求める問題。 - xに代入する値が小数の場合も同様に計算できるということを理解することにつながる問題。
縦の長さ	横の長さ	面積																				
5cm	10cm	5 × 10 (cm ²)																				
5cm	15cm	5 × 15 (cm ²)																				
5cm	20cm	5 × 20 (cm ²)																				
5cm	25cm	5 × 25 (cm ²)																				
5cm	□cm	5 × □ (cm ²)																				
5cm	x cm	5 × x (cm ²)																				

★ 長方形の面積が 135 cm^2 になるときの、横の長さを求めます。
 $5 \times x = 135$ が成り立つのは、 x がどんな数のときですか。

- 1 ゆりさんは、プレゼント用のオレンジを買いに行きました。
 ① 1個 180 円のオレンジ x 個を、 250 円のかごにつめたときの、
 代金の合計を式に表しましょう。
 ② オレンジを 5 個、 12 個買ったときの
 代金の合計を、それぞれ求めましょう。



2 円の直径の長さで円周の
 長さの関係を、1つの式に
 表しましょう。

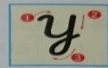


★ 円の直径が 1 cm 、 2 cm 、 3 cm 、
 ...のときの直径と円周の長さの
 関係を、式に表しましょう。

直径の長さ	$\times$	円周率	=	円周の長さ
1 cm のとき	1	$\times 3.14$	=	3.14 (cm)
2 cm のとき	2	$\times 3.14$	=	6.28 (cm)
3 cm のとき	3	$\times 3.14$	=	○ (cm)
$\vdots$	$\vdots$			$\vdots$
$\square\text{ cm}$ のとき	$\square$	$\times 3.14$	=	○ (cm)
$x\text{ cm}$ のとき	x	$\times 3.14$	=	$y\text{ (cm)}$

$$\square \times 3.14 = \text{○} \rightarrow x \times 3.14 = y$$

x や y などを使って、2つの数量の
 関係を1つの式に表すことがあります。



★ $x \times 3.14 = y$ の式で、 x が 10 、 15 、 20 のときの y の表す
 数を求めましょう。

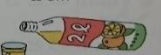
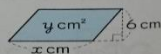
x にあてはめた数 10 を x の値といいます。そのときの
 y の表す数 31.4 を、 x の値 10 に対応する y の値といいます。

★ x の値が 2.5 のとき、対応する y の値を求めましょう。

★ y の値が 47.1 になるときの、 x の値を求めましょう。

2 次の場面で、 x と y の関係を式に表しましょう。

- ① 底辺が $x\text{ cm}$ 、高さが 6 cm の平行四辺形が
 あります。面積は $y\text{ cm}^2$ です。
 ② 2 L のジュースがあります。 $x\text{ L}$ 飲みました。
 残りは $y\text{ L}$ です。
 ③ $x\text{ kg}$ のオレンジを 0.6 kg の箱に入れます。
 全体の重さは $y\text{ kg}$ です。
 ④ x ページの本を 10 日間で読む予定です。
 1日に平均 y ページ読むことになります。



3 次の式に表される場面について考えましょう。

⑦ $20 + x = y$ ⑧ $20 - x = y$ ⑨ $20 \times x = y$ ⑩ $20 \div x = y$

★ それぞれどんな場面がありますか。これまでの学習を
 ふり返って、場面をつくりましょう。

しんじ

20 円のおめと x 円の
 ジュースを買います。
 代金は y 円です。

ゆみ

面積が 20 cm^2 の長方形が
 あります。縦の長さが $x\text{ cm}$ の
 とき、横の長さは $y\text{ cm}$ です。

みほ

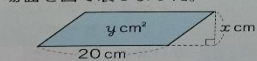
折り紙が 20 枚あります。
 x 枚使うと、残りは y 枚です。

ひろき

20 円のガムを x 個買うと、
 代金は y 円です。

かおり

場面を図で表しました。



ほかにもできそうだね。

ゆみさんの場面も、
 図で表せないかな。

たくみ

★ ⑦の式の場面をつくったのは、だれですか。

①～⑩の式についても考えましょう。

3 上の⑦～⑩の式の 20 を、ほかの数に変えて、いろいろな
 場面をつくりましょう。



・面積がわかった状態で、 x にあてはまる数を求める
 能力が求められる。

練習 1)

・問題場面を変えた類似問題。

2)

・具体的な数値を代入した場合や、 $\square$ や ○ を使った
 式で表した後、 x や y を使った式での表し方を示し
 ている。

・2つの数量関係の文字を使った式での表し方がか
 かれている。

・アルファベットのかき方がかかれている。

・一方の文字に値を代入したときの、他方のとる値
 を求める能力が求められる。

・「値」という言葉の説明がかかれている。

練習 2)

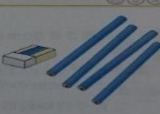
・様々な問題場面で、文字を使った式の表し方が練
 習できるようになっている。

3)

・式から問題を作る能力が求められている。

・式の意味が理解できているかが図られる問題。

3.3 教育出版

定義・公式・説明	考察
1.文字を使った式	
★ 右のような問題を、どのように考えたか思い出してみましょう。 下のような長方形の縦の長さを求めましょう。 これまで、数のかわりに□や○などの記号を使って式に表したり、あてはまる数を求めたりしたことがありました。式に表すときに、これらの記号のかわりに x や a などの文字を使うことがあります。 エックス x エー a 1) 上の問題で、縦の長さを□cmのかわりに xcmとして答えを求めましょう。 $x \times 12 = 84$ $x =$ $x =$ 答え cm 2) 6年生になるまでに、825字の漢字を学習してきました。小学校で学習する漢字の数は、全部で1006字です。6年生で学習する漢字は、何字あるでしょうか。 1006字 825字 x字 ▶ 6年生で学習する漢字の数を x字としてたし算の式に表し、答えを求めましょう。 $825 + x = 1006$ $x =$ $x =$ 答え 上の問題のように、まだわかっていない数を xなどの文字を使って式に表して、答えを求めることがあります。 ★ ★ たしかめ まだわかっていない数を表す文字 30円の鉛筆を4本と消しゴムを1個買ったなら、代金は180円でした。消しゴム1個の値段は何円でしょうか。 消しゴム1個の値段を x円として式に表し、答えを求めましょう。 	・□や○を使った式の復習をしたのち、6年生では記号のかわりに文字を使うことを示している。 ・アルファベットの書き方の練習も掲載している。 ・面積公式を利用した問題。 1) ・記号のかわりに文字を使って式をかく練習ができる問題。 2) ・線分図を掲載し、式が立てやすくなっている。 ・何を x とおいたらよいかがかいてあるため、式が立てやすくなっている。 ・x の値を求める過程が紹介されている。 ・「未知数」「未知」という言葉の説明がかいてある。
【言葉の広場】 1) や 2) で x として表した数のように、きまった数があてはまるけれども、まだわかっていない数のことを「未知数」といことがあります。 「未知」: まだ知られていないこと。まだわかっていないこと。	

3 周りの長さがわかれば、図に描けます。できる長方形の、横の長さ、縦の長さを式で表しましょう。

横の長さを a cm、縦の長さを b cm として、横の長さ、縦の長さの関係を式に表しましょう。

式

横の長さ+縦の長さ=...

上の問題で表した式のように、2つの数量の関係を、 a や b などの文字を使って表すことがあります。

縦の長さが 8cm のとき、横の長さは何cm でしょうか。

たしかめ 2つの数量の関係を表す文字

高さが 4cm の平行四辺形があります。

この平行四辺形の底辺を a cm、面積を b cm² とするとき、底辺と面積の関係を式に表しましょう。

また、底辺にいろいろな数をあてはめて、面積を求めましょう。

4 これまでに学習した計算のきまりを、文字 a 、 b 、 c を使って表しましょう。

□にあてはまる文字を書きましょう。

① $a \times b = \square \times \square$

② $(a \times b) \times c = \square \times (\square \times \square)$

③ $(a + b) \times c = \square \times \square + \square \times \square$

④ $(\square - \square) \times \square = a \times c - b \times c$

上の①から④の式の文字 a 、 b 、 c に、次の数をあてはめて、計算のきまりが成り立つことを確かめましょう。

$a = 7.5$ $b = 2.5$ $c = 4$

上の問題で表した式のように、いろいろな数があてはまるときに、 a 、 b 、 c などの文字を使って表すことがあります。

たしかめ いろいろな数があてはまる文字

下の式の文字 a にいろいろな数をあてはめて、いつでも式が成り立つことを確かめましょう。

$12 \div 4 = (12 \times a) \div (4 \times a)$

5 次の問題を、文字を使って考えましょう。

・道路ア、イ、ウは平行です。

・道路オ、カは平行です。

・道路エ、キは平行です。

ともみさんの家のかどから、学校のかどまでのきよりを、 a 、 b を使って表しましょう。

式

ともみさんの家のかどから、郵便局のかどまでのきよりを a m を求めましょう。

さくら公園の形を平行四辺形とみると、高さが a m だ...

交番のかどから学校のかどまでのきよりを b m を求めましょう。

けやき公園の形に目をつけると...

ともみさんの家のかどから学校のかどまでのきよりは何m でしょうか。

3)

- 文字が 1 種類から 2 種類に増えた。

練習 2)

- 一方の文字に値を代入し、他方の文字に入る値を求める能力が求められる。

たしかめ)

- 図形の面積公式を利用した問題。
- また、一方の文字にいろいろな値を代入した場合、面積がどうなるか調べる作業を促す問題。

4)

- 計算法則を、文字を用いて理解する問題。
- 実際の数値を文字に代入して、計算法則が成り立つことの確認作業ができる問題。

【言葉の広場】

2) で x と表した文字には、きまった数があてはまりますが、4) で a 、 b 、 c として表した文字には、いろいろな数があてはまります。このようなとき、文字 a 、 b 、 c は「任意の数」を表している、ということがあります。

任意：その人の思うとおりにすること。意図的に特別なことはしないで選ぶこと。

- 「任意の数」「任意」という言葉の説明が書いてある。

5)

- 文字を用いた式を立て、距離を求める能力が求められる問題。
- 平行線の性質を利用することができるかどうか図られる問題ともなっている。

3.4 学校図書

定義・公式・説明	考察
2.文字と式	
1.文字を使った式	
1 1個80円の大判焼きを買っています。 ① 次のように買ったときの代金を求める式を書きましょう。 1個買ったとき…… $80 \times 1 = \square$ 2個買ったとき…… $\square \times \square = \square$ 5個買ったとき…… $\square \times \square = \square$ ② 1個80円の大判焼きを、$\square$個買ったときの代金を○円とします。この関係を□と○を用いた式に表しましょう。 算数では、数や量を表すときに、$\square$や○などの記号のほかに、aやxのような文字を使うことがあります。 1個80円の大判焼きをx個買ったときの代金は、$80 \times x$で表すことができます。 2 高さ90cmの窓があります。 ① 窓を開けたときの、開けた部分の面積を求める式を書きましょう。 5cm開けたとき…… $90 \times 5 = 450$ 10cm開けたとき…… $90 \times \square = \square$ 12.5cm開けたとき…… $90 \times \square = \square$ 90cm開けたとき…… $90 \times \square = \square$ ② xcm開けたときの面積を求める式を書きましょう。 3 1本6cmのひごでいろいろな正多角形を作ります。 ① 周りの長さを求める式を書きましょう。 - 正三角形…… $6 \times \square = \square$ - 正五角形…… $6 \times \square = \square$ - 正八角形…… $6 \times \square = \square$ - 正十二角形…… $\square \times \square = \square$ ② 正a角形の周りの長さを求める式を書きましょう。 - 正a角形…… $\square \times \square = \square$ 練習 円周の長さは、直径$\times 3.14$で求められます。半径がacmの円の円周の長さを求める式を書きましょう。 4 りんごが2箱と4個あります。 ① りんごが1箱に10個入っているとすると、りんごは全部で何個になるでしょうか。 ② 1箱に入っているりんごの数をx個として、りんご全部の個数を求める式を書きましょう。 2箱分のりんごの数は1箱分の数$\times 2$で表されるね。 ③ 1箱に入っているりんごの数が15個のとき、りんごは全部で何個になるでしょうか。 練習 1箱の中に入っているキャラメルをx個として、下のキャラメル全部の個数をxを使った式で書きましょう。 ② ジュースが3本と2dLあります。 ① 1本に入っているジュースの量をxdLとして、ジュース全部の量をxを使った式で書きましょう。 ② 1本分を5dLとすると、全部で何dLあるでしょうか。 何をxにしたのかちゃんと書いておこう。	1) ①では、買った個数を変化させることで、式のどの部分が変わるかを認識させている。 ②では、$\square$や$\circ$を用いて式に表すよう促したのち、文字で表せることを説明している。 - アルファベットのかき方がかかれている。 2) ①では、具体的な値の場合、式がどのようなか求めさせた後、xを用いた式で表す能力が求められている。 - 面積公式を利用した問題。 3) - 具体的な値の場合、式がどのようなか求めさせた後、aを用いた式で表す能力が求められている。 4) ①、②では、具体的な値の場合で考えさせた後、xを使った式で表す能力が求められている。 ③は、xに値を代入する問題。 練習) - 絵を見て、文字を用いた式を立てる問題。

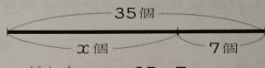
2.文字にあてはめる数

- 1) みかんを箱につめたら、1箱と7個になりました。
- ① 1箱のみかんを x 個として、全部の個数を求める式を書きましょう。
- ② はじめにあったみかんの数が35個のとき、1箱の個数は何個になるでしょうか。

だいきさんの考え

もし x が30だったら $30+7=37$ になる。でも、これでは35より2個多いから x は30より2小さい。
だから、 $x=28$

ゆうとさんの考え

図に表すと、

 35個
 x 個 7個
 だから、 $x=35-7=28$

x にあてはまる数を求めるとき、 $x+7=35$ のようにたし算の式になる場合、その逆のひき算で x を求めることができます。

$x+7=35$
 $x=35-7$
 $x=28$

等号をたてにそろえて書くと見やすいね。

- 2) ①の問題をみくさんは下のように考えました。みくさんの考えを説明しましょう。

みくさんの考え

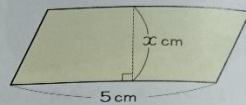
式をてんびんだと考えると、
 $x+7$ と□がつり合っている。

両方から□個ずつとっても、
 このてんびんはつり合っている。


 だから、 $x=28$

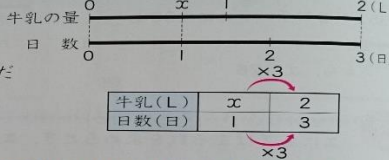
- 3) 右のような平行四辺形があります。

- ① 面積が 18cm^2 のとき、高さを $x\text{cm}$ として面積を求める式を書きましょう。
- ② ①の式をもとにして、平行四辺形の高さを求めましょう。



- 4) まさおさんは、毎日同じ量の牛乳を飲みます。3日間で2L飲みました。

- ① 1日 $x\text{L}$ 飲んだとして、3日間に飲んだ牛乳の量を求める式を書きましょう。
- ② ①の式をもとにして、まさおさんが1日に飲んだ牛乳の量を求めましょう。



x にあてはまる数を求めるとき、 $5 \times x = 18$ や $x \times 3 = 2$ のようにかけ算の式の場合、その逆のわり算で x を求めることができます。

$5 \times x = 18$
 $x = 18 \div 5$
 $x = 3.6$

$x \times 3 = 2$
 $x = 2 \div 3$
 $x = \frac{2}{3}$

x は整数だけでなく、小数や分数も表しているんだね。

- 5) a や x の文字を使っているいろいろな量を表してきました。文字を使うとよいと思うことをノートに書いて、友だちと話し合おう。


 いろいろ変化する量を一つの文字で書けるのが便利だと思う。


 式を考えると、自分が立てやすい式を考えればよいね。

1)

・具体的な値をあてはめて考えたり、線分図を用いて考えたりするなど多様な解決の方法があることを示している。

・文字を用いた式がたし算であるとき、ひき算で文字を求めることができることを説明している。

2)

・考え方を説明する能力が求められている。

3)

・面積公式を利用した問題。

4)

・ダブル・ナンバーラインを載せることで、考えやすくしてある。

・式を立て、文字にあてはまる値を求める能力が求められる。

・文字を用いた式がかけ算であるとき、わり算で文字を求めることができることを説明している。

5)

・文字を用いることの意義を自ら考え、認識することにつながる作業となっている。

練習) x にあてはまる数を求めましょう。

- ① $x+4=22$ ② $38+x=54$ ③ $x-6=15$
 ④ $x-27=18$ ⑤ $7 \times x=5$ ⑥ $x \times 4=14$

練習)

・ x にあてはまる値を求める能力が図られる問題。

6) 同じ数ずつ入っているチョコレートの箱が2箱ど、ばらが3個あります。全部出して数えたら23個でした。

1箱には何個入っていたでしょうか。

1) 1箱の個数を x 個として、全部の個数を求める式を書きましょう。

2) x が7, 8, 9, ...のときのチョコレート全部の個数を、下の表を使って調べましょう。

x	7	8	9				
$x \times 2$	14						
$x \times 2 + 3$	17						



まず、2箱分のチョコレートの数を計算して、次に3をたせばいいね。

全部で23個になるときの x の数がわかったわ。



7) 色紙が8たばと3枚あります。

1) 1たばの数を x 枚として、全部の枚数を求める式を書きましょう。

2) 全部で107枚ありました。1たばは何枚でしょうか。 x が10, 11, 12, ...のときの色紙全部の枚数を調べましょう。

練習

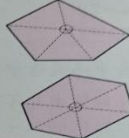
x に8, 9, 10, ...を入れて、 x にあてはまる数を調べましょう。

① $x \times 3 + 4 = 37$

② $x \times 8 + 5 = 77$

8) 多角形の角の大きさの和について振り返ってみましょう。

- 三角形の角の大きさの和…… 180°
- 四角形の角の大きさの和…… 360°
- 五角形の角の大きさの和……
- 六角形の角の大きさの和……



1) まことさんは上の図のように考えて、 a 角形の角の大きさの和を表す式を書きました。下のにあてはまる数を書きましょう。また、まことさんはどのように考えてこの式を書いたのか説明しましょう。

$$\text{ } \times a - \text{ }$$

2) 1)の式を利用して十角形の角の大きさの和を求めましょう。

3) 角の大きさの和が 1260° のとき、この多角形は何角形でしょうか。

$$180 \times a - 360 = 1260$$

$$180 \times a = 1260 + \text{ }$$

$$180 \times a = \text{ }$$

$$a = \text{ } \div 180$$

$$a = \text{ }$$

1620÷180は、わる数とわるる数の両方を10でわると計算しやすいね。



4) ひろ子さんは a 角形の角の大きさの和を表す式を

$$180 \times (a - 2)$$

と書きました。ひろ子さんはどのように考えてこの式を書いたのか図を使って説明しましょう。また、この式を使って、角の大きさの和が 1620° の多角形は何角形か求めましょう。

6)

・ x を用いて式で表した後、 x に様々な値を代入することで、適切な x の値を求めるよう誘導がかかっている。

7)

・6)と同様、 x を用いて式で表した後、 x に様々な値を代入することで、適切な x の値を求めるよう誘導がかかっている。

8)

・求め方の過程が理解しやすいよう、穴埋め形式で誘導がかかっている。

・多角形の内角の和を文字を使った式で表す能力が求められる。

・和から何角形であるかを求める能力が求められる。

3.式をよむ

1) しゅんさんが、やお屋に行きました。にんじんが1本 x 円、トマトが1個50円、だいこんが1本120円でした。

次の①～④の式は何を表しているのでしょうか。

- ① $x + 50$
- ② $x \times 7$
- ③ $x \times 5 + 120$
- ④ $x \times 4 + 50 \times 4$

①は、にんじんを1本とトマトを1個買うときの代金です。



2) 絵を見て、次の式が何を表しているか書きましょう。

① $70 \times x$

② $x \times 5 + 930$



1本70円のマジックを...



ジュースの量は...

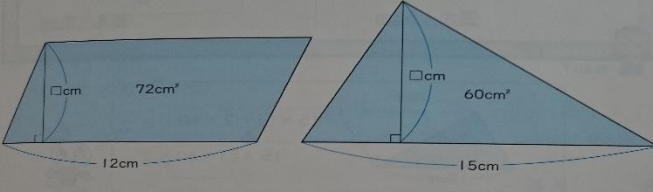
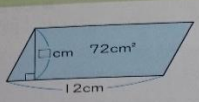
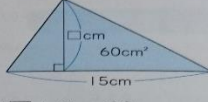
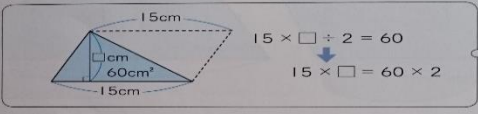
1)

・式が何を表しているのか判断する能力が求められる。

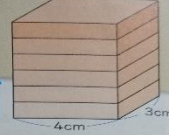
2)

・絵と式を見て、式が何を表しているのか判断する能力が求められる。

3.5 大日本図書

定義・公式・説明	考察
10.文字を使った式の表し方を考えよう	
1.文字 x を使った式	
1 底辺の長さが 12cm で面積が 72cm^2 の平行四辺形と、底辺の長さが 15cm で面積が 60cm^2 の三角形があります。それぞれの高さは何 cm でしょう。  ① それぞれの高さの求め方を考えましょう。 高さを $\square\text{cm}$ として考えると... ② あおいさんの考え方を説明しましょう。  $12 \times \square = 72$ $\square = 72 \div 12$ $= 6$ 答え 6cm  $15 \times \square \div 2 = 60$ $15 \times \square = 60 \times 2$ $\square = 60 \times 2 \div 15$ $= 8$ 答え 8cm あおい  上のような $\square$ を使った式では、$\square$ のかわりに文字 x を使うことがあります。 ③ あおいさんの求め方で、高さを $x\text{cm}$ とすると、$12 \times \square = 72$ や $15 \times \square \div 2 = 60$ の式はどのように表せるでしょう。 $12 \times x = 72 \dots \text{㉒}$ $15 \times x \div 2 = 60 \dots \text{㉓}$ ④ ㉒、㉓の式の x にあてはまる数は、それぞれいくつでしょう。 ⑤ ㉒の式の x に 6 を、㉓の式の x に 8 をそれぞれあてはめて、答えを確かめましょう。 2 ゆう子さんは、同じ値段のアイスクリームを6個買って、代金を780円はらいました。アイスクリーム1個の値段は、何円でしょう。  ① アイスクリーム1個の値段を x 円として、6個の代金が780円であることを式に表しましょう。 式 ② x にあてはまる数を求めましょう。 $x \times 6 = 780$ $x =$ $=$ 答え 円 ①の式の x に②で求めた数をあてはめて、答えを確かめましょう。 ④ まささんの学校の6年生は105人います。そのうち男の子は58人です。女の子の人数を x 人として、6年生が105人であることを式に表しましょう。 また、女の子の人数を求めましょう。	1) - 面積公式を利用した問題。 ・①では、自分の考えを述べることで求められている。 ・②では、式が表している内容を理解し、説明する能力が求められている。 ・$\square$の代わりに文字 x を使うことがあるということの説明がかかっている。 ・アルファベットのかき方がかかっている。 ・③は、$\square$の代わりに x を使うとどのように表せるか考える問いとなっている。 正しい式も掲載されている。 ・④で、x にあてはまる値を求める能力が求められている。 ・⑤で、確かめができるようになっている。 2) ①では、x を用いた式に表現することが求められている。 ②では、x にあてはまる値を求める能力が求められている。 ・問題場面を変えた類似問題。

3 右のように、直方体のたて3cmと横4cmを変えないで、高さを変えていきます。このときの高さと体積との関係を調べましょう。



① 高さを x cm として、直方体の体積を、 x を使った式で表しましょう。

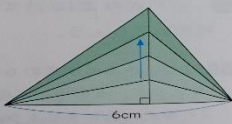
式

② 高さが 6cm, 10cm のときの直方体の体積をそれぞれ求めましょう。

③ 高さが 2.5cm, $\frac{5}{6}$ cm のときの直方体の体積をそれぞれ求めましょう。

文字 x に小数や分数があてはまることもあるんだね。

2 右の図のように、三角形の底辺 6cm を変えないで、高さを変えていきます。



(1) 高さを x cm として、三角形の面積を、 x を使った式で表しましょう。

(2) 高さが 5cm, 1.5cm, $\frac{2}{3}$ cm のときの三角形の面積をそれぞれ求めましょう。

3 15dL あるジュースを飲んでいきます。

(1) 飲んだ量を x dL として、残りの量を、 x を使った式で表しましょう。

(2) 飲んだ量が 2dL, 3.2dL, $\frac{7}{4}$ dL のときの、残りの量をそれぞれ求めましょう。

3)

- ・体積公式を用いた問題。
- ・①では、 x を用いて式で表すことが求められている。
- ・②では、高さに具体的な数値をあてはめた場合の体積を求める能力が求められている。
- ・③では、②と類似の作業であるが、代入する数値が分数・小数と少し計算が高度となっている。
- ・面積公式を利用した類似問題。
- ・高さに代入する数値が、分数・小数となっている。
- ・問題場面を変えた類似問題。

2.2 つの文字 x , y を使った式

1cm → 2cm → 3cm → 4cm → ...

1 上のように正方形の1辺の長さを 1cm, 2cm, 3cm, ... と変えていきます。このときの正方形の1辺の長さとなりの長さとの関係を調べましょう。

1辺の長さ (cm)	1	2	3
まわりの長さ (cm)	4	8	12

① 1辺の長さが 5cm のときの、まわりの長さを求めましょう。

② まわりの長さが 36cm のときの、正方形の1辺の長さを求めましょう。

③ 正方形の1辺の長さを $\bigcirc$ cm, まわりの長さを $\triangle$ cm として、1辺の長さとなりの長さの関係を式に表しましょう。

$\bigcirc \times 4 = \triangle$

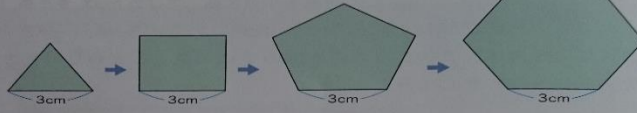
このような式では、 $\bigcirc$, $\triangle$ のかわりに、文字 x , y を使うことがあります。

④ ③の式を、 x , y を使った式で表しましょう。

$x \times 4 = y$

1 で、 x が 8 のとき、 y はいくつになるでしょう。また、 y が 48 のとき、 x はいくつになるでしょう。

2 下のように、1辺の長さが 3cm の正三角形を、正三角形、正四角形、正五角形、... と順につくっていきます。このときの正多角形の辺の数と、まわりの長さの関係を調べましょう。



辺の数 (本)	3	4	5	6
まわりの長さ (cm)	9	12	15	18

① 正八角形のまわりの長さを求めましょう。

② まわりの長さが 36cm のときの、正多角形の辺の数を求めましょう。

③ 正多角形の辺の数を x 本, まわりの長さを y cm として、辺の数となりの長さの関係を式に表しましょう。

2 で、 x が 9 のとき、 y はいくつになるでしょう。

1 30円のおかしを x 個と、100円のジュースを 1 本買います。

(1) 代金 y 円は、どんな式で表せるでしょう。

(2) x が 4 のとき、 y はいくつになるでしょう。

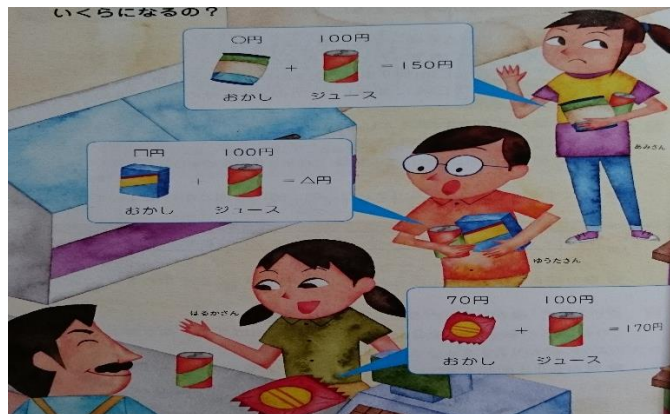
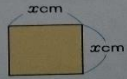
1)

- ・①、②ともに具体的な数値で計算。
- 表に表すことで、変化の様子を把握できるようになっている。
- ・③、④で、文字を用いた式に表す能力が求められている。
- ・ $\bigcirc$, $\triangle$ の代わりに、 x , y を用いることの説明がかけられている。
- ・一方の文字に値を代入したときの、他方の文字がとる値を求める能力が求められている。

2)

- ・①、②ともに具体的な数値で計算。
- ・③で、文字を用いた式に表す能力が求められている。
- ・問題場面を変えた類似問題。

3.6 日本文教出版

定義・公式・説明	考察																		
	・○や□を使った式の例を提示し、これまでに習った内容を思い出すことができるとともに、これから学習する内容に□や○を使った式が関連していることを示唆した導入ページとなっている。																		
6.文字の式 文字を使った式に表そう																			
1.文字を使った式																			
1 あみさんは、おかし1つと100円の飲み物を買います。買い物の代金を式に表しましょう。 おかしのねだん + 飲み物のねだん = 買い物の代金 ① おかしのねだんを□円として、買い物の代金を式に表しましょう。 □ + 100 このような式で、□のかわりに文字 a や x を使うことがあります。 ② おかしのねだんを a 円として、買い物の代金を式に表しましょう。 $a + 100$ おかしのねだんが何円であっても、おかしのねだんを a 円で表すと、買い物の代金を式に表すことができます。 2 1辺が x cmの正方形のまわりの長さを調べましょう。 ① 正方形のまわりの長さを、x を使った式に表しましょう。 $x \times 4$ $x \times 4$ の式の x にいろいろな正方形の1辺の長さをあてはめると、まわりの長さを求めることができます。 	1) ・①で、これまでに学習した□を使った式での表し方を掲載し、□の代わりに a や x を使うことの説明がかかっている。 ・アルファベットのかき方がかかっている。 ・②で、文字を使った式の表し方を紹介している。 2) ・文字を使った式で表すとどのようなようになるのか掲載し、x にいろいろな値を入れることで、周りの長さを求めることができることも紹介している。																		
2.2つの文字を使った式																			
1 写真のプリントをするのに、1枚30円かかります。プリントの枚数が変わるときの代金を調べましょう。 ① プリントの枚数を1枚、2枚、3枚、...と順に増やすと、代金はどのように変わりますか。表をつくらせて調べましょう。 <table><tr><td>枚数(枚)</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td>代金(円)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> ② プリントの枚数を x 枚、代金を y 円として、このことを式に表しましょう。 1枚のねだん × 枚数 = 代金 30 × x = y 30 × $x = y$ の式で、枚数 x 枚をきめると、代金 y 円を求めることができます。 ③ プリントの枚数が12枚のときの代金を求めましょう。また、代金が720円のときのプリントの枚数を求めましょう。 1mのねだんが300円の布を買います。 ① 買った布の長さを x m、代金 y 円として、このことを式に表しましょう。 ② 買った布の長さが2m、4$\frac{1}{3}$m、6.5mのとき、それぞれの代金を求めましょう。また、代金が480円のときの、買った布の長さを求めましょう。	枚数(枚)	1	2	3	4	5	6	7	8	代金(円)									1) ・①で、枚数が変化すると代金がどのように変化するのか、表を用いて関係を見出す能力が求められている。 ・②で、文字を用いた式に表すとどのような式になるか紹介されている。 ・③で、一方の文字に値を代入することで、他方の文字にあてはまる値を求める能力が求められている。 練習 1) ・①で、文字を使って式に表す能力が求められている。 ・②一方の文字に値を代入することで、他方の文字
枚数(枚)	1	2	3	4	5	6	7	8											
代金(円)																			

にあてはまる値を求める能力が求められている。

帯分数や小数など、計算が少し困難なものが含まれている。

3.式のよみ方

1 ゆうたさんはおつかいでスーパーマーケットに行きました。おつかいでたのまれた品物のねだんをまとめた右の表を見て、考えましょう。

品物	ねだん
じゃがいも	1個 円
にんじん	1本50円
玉ねぎ	1個30円
肉	1パック400円

① じゃがいも1個のねだんを x 円としたとき、次の式はどんなことを表していますか。

㉔ $x \times 4$
㉕ $x + 400$
㉖ $x \times 3 + 50 \times 2$

② じゃがいも1個のねだんを x 円として、いろいろな式をつくりましょう。また、どんなことを表しているのか説明しましょう。

▶ 右の図のような台形の面積は、公式を使うと次の式で求められます。
 $(5+a) \times 4 \div 2$

だいきさん、はるかさんは、この公式が表す意味を下のように図で表しました。どのような意味と考えたのか、説明しましょう。

ほかの説明のしかたはないかな。

1)

・①では、式が何を表しているのかを読み取り、説明する能力が求められている。

・②は、自身で文字を使った式をかき、その式が何を表しているのかも説明することができるような能力をつけさせるための問題となっている。

練習 1)

・面積公式を利用した問題。

・式と図から、考え方を読み取り、説明する能力が求められている。

4.文字にあてはまる数

1 あおいさんは、ノート1冊と、250円の下じきを買って、360円はらいしました。ノート1冊のねだんの求め方を考えましょう。

① ノートのねだんを x 円として、代金が360円であることを式に表しましょう。

② x にあてはまる数の求め方を、図をかくて考えましょう。

③ x にあてはまる数を求めましょう。

$$\begin{aligned} x + 250 &= 360 \\ x &= 360 - 250 \\ x &= 110 \end{aligned}$$

答え 110円

2 けんたさんは、3周すると1.5kmになるコースを走りました。このコース1周の道のりは何kmですか。

① このコース1周の道のりを x kmとして、3周の道のりが1.5kmであることを式に表しましょう。

② x にあてはまる数を求めましょう。

▶ 次の式の x にあてはまる数を求めましょう。

① $x - 54 = 22$ ② $5 \times x = 85$

1)

・①では、文字を使って式に表す能力が求められている。

・②は、線分図を用いて、 x にあてはまる値を求める求め方を考える問題となっている。

・③では、 x にあてはまる値を求める過程が紹介されている。

2)

・①では、線分図を掲載することで、文字を使った式が立てやすくなるようにしてある。

・②では、 x にあてはまる値を求める能力が求められている。

練習 1)

・文字にあてはまる値を求める類似問題。

3.7 教科書比較のまとめ①

○扱っている記号と文字

	1つの文字を使った式	2つの文字を使った式	アルファベット
啓林館	○	○, $\triangle \rightarrow x, y$	×
東京書籍	□	□, $\circ \rightarrow x, y$	○
教育出版	□, $\circ \rightarrow x, a$	a, b	○
学校図書	□, $\circ \rightarrow x, a$	—	○
大日本図書	□ $\rightarrow x$	○, $\triangle \rightarrow x, y$	○
日本文教出版	□ $\rightarrow x, a$	x, y	○

○言葉の説明

- ・啓林館、東京書籍：「値」
- ・教育出版：「未知数」「未知」「任意の数」「任意」

○導入

- ・6社とも、○や□を使った式の復習をした後、6年生では○や□の代わりに、文字 x や y を使うことを説明している。

○啓林館、学校図書、大日本図書、日本文教出版

- ・一方の数量が変化したときの、他方の数量の変化の様子がわかりやすいよう、表などにまとめる方法を掲載している。

○6社共通

- ・面積公式を利用した問題と代金の問題を扱っている。

○教育出版、学校図書、大日本図書、日本文教出版

- ・文字にあてはまる値を求める過程が掲載されている。特に学校図書の説明が丁寧。

○啓林館、東京書籍、学校図書、日本文教出版

- ・式を見て、式が表している意味を読み取ったり、説明したりする問題を扱っている。

○教育出版

- ・文字の計算法則を扱っている。

啓林館

4.文字と式

1.文字を使った式

- ・大問ごとに「表すこと」→「あてはめること」の順で扱われている。
- ・問 1, 問 6 では、「逆算」も扱われている。
- ・「あてはめる」作業の際、表を活用している。

2.式のよみ方

- ・式が表していることの意味が理解できているかが問われる問題が扱われている。

＊導入で扱った問題場면을問 1, 問 3 でも利用している。

東京書籍

2.文字を使って式に表そう

- ・大問ごとに「表すこと」→「あてはめること」の順で扱われている。
 - ・問 1, 問 2 共に、具体的な値→□や○→ x や y という順で式の表し方が扱われている。
⇒文字が何を表しているのかわかりやすい。文字を使う意義理解にもつながる。
 - ・「あてはめる」数が、整数→小数の順で扱われている。
⇒考える数の範囲が拡張され、より実用的。
 - ・自分でいろいろな問題場面をつくる問題が扱われている。
⇒作問能力を身につけることが期待される。自身の理解度の確認にもつながる。
- ＊多様な問題場面が扱われている。
⇒より多くの場面での活用が期待される。

教育出版

1.文字を使った式

- まだわかっていない数を表す文字
 - ・問 1, 問 2 では、「逆算」のみ。式は提示されている。
 - 2つの数量の関係を表す文字
 - ・問 3, 問 5 では、「表すこと」→「あてはめること」の順で扱われている。
 - いろいろな数があてはまる文字
 - ・問 4 では、「あてはめること」のみが扱われている。式は提示されている。
- ＊図形問題が多い。
- ＊「あてはめる」活動が少なめであり、「逆算」を行う問題が多い。

学校図書

2.文字と式

1.文字を使った式

- ・問1～問3は「表すこと」のみ。
- ・問4で、「表すこと」→「あてはめること」の順で扱われている。

2.文字にあてはまる数

- ・問1, 問3, 問4では、「表すこと」→「逆算」の順で扱われている。
- ・問2で説明する能力が問われている。
- ・問5は、文字式を習う意義理解につながる。
- ・問6～問8で、「表すこと」→「あてはめること」の順で扱われている。

3.式をよむ

- ・問1, 問2共に、式の意味を説明する能力が問われる問題。
⇒説明する能力がつくことが期待される。自身の理解度の確認にもつながる。

*「表すこと」を十分に学習した後、「あてはめること」を学習できる。

大日本図書

10.文字を使った式の表し方を考えよう

1.文字 x を使った式

- ・問1, 問2は「表すこと」→「逆算」→「あてはめること」の順で扱われている。
⇒逆算の結果をあてはめることで確かめに。「あてはめること」より「逆算」が重視されている？
- ・問3では「表すこと」→「あてはめること」の順で扱われている。

2.2つの文字 x, y を使った式

- ・「表すこと」→「あてはめること」の順で扱われている。
- ・表を活用している。

*図形問題が多い。練習で図形以外も問題を扱っている。

日本文教出版

6.文字を使った式に表そう

1.文字を使った式

- ・「表すこと」のみ扱っている。

2.2つの文字を使った式

- ・「表すこと」→「あてはめること」「逆算」の順で扱われている。

3.式のよみ方

- ・式の意味理解とその説明能力がつくことが期待される。

4.文字にあてはまる数

- ・「表すこと」→「逆算」が扱われている。

*「表すこと」を十分に学習した後、「あてはめること」を学習できる。

4.教科書の枠組み

4.1 設計図その 1

		本時のねらい	問題	算数的活動
1 時間目	表す	□や○のかわりに x や y などの文字を使って式に表すことができるようになる。	二項式（たし算）： 重さの問題 単項式（かけ算）： 代金の問題	①具体的な数値 ②□を使った式 ③ x を使った式 ④ x と y を使った式
2 時間目	よむ	与えられた式が表していることを説明することができるようになる。	二項式（たし算）と 単項式（かけ算）： 代金の問題	①説明
3 時間目	あてはめる（かけ算）	かけ算の式に具体的な数値をあてはめることで、値の変化を関数的に捉えることができるようになる。（比例関係）	長方形の面積問題。 横の長さが変化したときの面積の変化の様子を捉える問題。	①表作成 ②変化の様子を捉える
4 時間目	あてはめる（複合式）	複合式に具体的な数値をあてはめることで、値の変化を関数的に捉えることができるようになる。		
5 時間目	探究			
6 時間目	練習			

教科書執筆にとりかかる前に、上記のような大まかな設計図を考え、執筆に取り組む過程で、次のページの設計図その 2 のように変更した。

4.2 設計図その2

		本時のねらい	問題	算数的活動
1時間目	表す	□や○のかわりに x や y などの文字を使って式に表すことができるようになる。	◎ボール1個分の半径と直径の関係を考えよう。 ①上の◎の場合について考えよう。 ②あおいさんは、同じ値段のえん筆を5本と、100円の消しゴムを1個買いました。えん筆1本の値段が a 円のときの代金を b 円とすると、a と b の関係を式に表しましょう。	①具体的な数値 ②□を使った式 ③x を使った式 ④x と y を使った式
2時間目	よむ	与えられた式が表していることを説明することができるようになる。	①$(x \times 6) \times 2 + (x \times 8) \times 2$ が表していることを説明しましょう。 ②$(x \times 6) \times (x \times 8) \times (x \times 2)$ が表していることを説明しましょう。 ③右の表をみて、次の式が表していることを説明しましょう。 ㊦$x + 150$ ㊧$x \times 4 + 300$ ㊨$x \times 3 + 100 \times 2$	①説明
3時間目	あてはめる(かけ算)	かけ算の式に具体的な数値をあてはめることで、値の変化を関数的に捉えることができるようになる。(比例関係)	①周の長さの20cmの長方形があります。 たての長さが x cm のときの長方形の面積を y cm² とします。 ㊦長方形の横の長さを x を使って表しましょう。 ㊧たての長さが1cm、2cm、3cm、…となるときの横の長さと面積の変化の様子を表に表しましょう。 ㊨㊦㊧でつくった表からどのようなことがいえますか。	①表作成 ②変化の様子を捉える
4時間目	あてはめる(複合式)	複合式に具体的な数値をあてはめることで、値の変化を関数的に捉えることができるようになる。		
5時間目	探究			
6時間目	練習			

この設計図をもとに、次のページ以降のように教科書・指導書執筆を進めていった。

5.教科書・指導書執筆の過程

5.1 第1時間「文字を使って式に表す」

5.1.1 第1時間その1

具体的な数値



□や○を使う



x や y を使う

と段階を追うことで、
文字への抵抗を和やらげると共に立式の方法を
身につけやすくしている。

1.文字を使って式に表す

① りんごが1箱と4個あります。

① 1箱に入っているりんごの数が次のようなとき、りんご全部の個数を求める式をかきましょう。

・ 1箱に5個入っているとき・・・ + 4 =

・ 1箱に10個入っているとき・・・ + 4 =

・ 1箱に15個入っているとき・・・ + 4 =

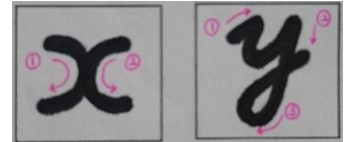
② 1箱に入っているりんごの数が□個のとき、りんご全部の個数を求める式をかきましょう。

③ 1箱に入っているりんごの数がx個のとき、りんご全部の個数を求める式をかきましょう。

④ 1箱に入っているりんごの数がx個のときのりんご全部の個数をy個とします。

この関係をxとyを用いた式に表しましょう。

算数では、数や量を表すときに、□や○などの記号のほかに、
エックス x や ワイ y のような文字を使うことがあります



② あかねさんは、同じ^{ねだん}値段のえん筆を5本買いました。

① えん筆1本の値段が60円のとき、代金を求める式をかきましょう。

② えん筆1本の値段がx円のとき、代金を求める式をかきましょう。

③ えん筆1本の値段がx円のときの代金をy円とします。

この関係をxとyを用いた式に表しましょう。

<考え方>

① (箱に入っているりんごの個数) + (箱に入っていないりんごの個数) = (りんご全部の個数)

① 1箱に5個入っているとき・・・ $5+4=9$

1箱に10個入っているとき・・・ $10+4=14$

1箱に15個入っているとき・・・ $15+4=19$

② $\square+4$

③ ②の□の代わりにxを使って表せば良いので、 $x+4$

④ ③で表した式がyに等しいので、 $x+4=y$

② (えん筆1本の値段) × (買った本数) = (代金)

① $60 \times 5 = 300$

② $x \times 5$

③ $x \times 5 = y$

5.1.2 第1時間その2

第1時間

<指導者のねらい・意図>

具体的な数値で表した式



□や○で表した式



x や y で表した式

と段階を経て立式することで、未知のものや変化するものを含んだ数量関係を式に表す際、文字を使うことが有効的であるということを認識させる。

文字と式

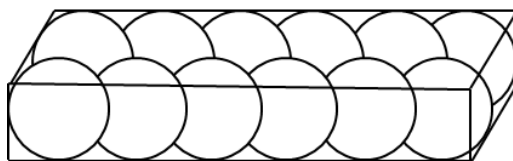


ボールを12個入れるよ！

あ



い



同じ大きさのボールを同じ個数箱にしきつめても、しきつめ方によって、箱の大きさにちがいがああるね。

◎ボール1個分の半径と直径の関係を考えよう！

⑦ボールの半径が次のようなとき、それらのボールの直径を求める式をかきましょう。

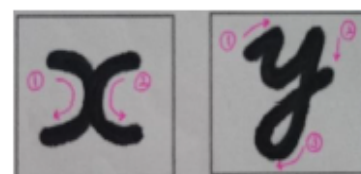
・半径が2cmのとき・・・ ×2=

・半径が3cmのとき・・・ ×2=

・半径が4cmのとき・・・ ×2=

⑧半径が□cmのボールの直径を○cmとすると、□と○の関係を式に表しましょう。

数量の関係を表すときに、□や○などの記号のほかに、
エックス ワイ
x や y のような文字を使うことがあります。

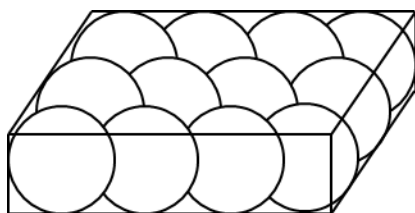


上の式は、x と y を使って、次のように表すことができます。

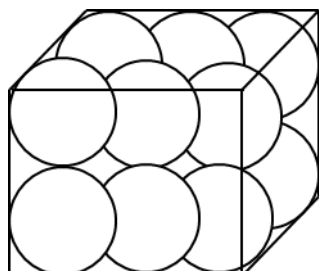
$$x \times 2 = y$$

文字を使って、数量の関係を式に表すことについて、調べていきましょう。

⑤



⑥

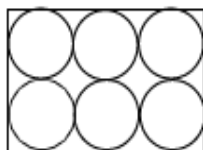


1.文字を使った式

① 上の⑤の場合について考えよう。

⑦箱のたて、横、高さを a で表しましょう。

- ・たて:
- ・横 :
- ・高さ:



⑧⑦のほかに、どのような大きさの箱ができるでしょう。箱のたて、横、高さを a で表しましょう。

② あおいさんは、同じ値段のえん^{ペン}筆を5本と、100円の消しゴムを1個買いました。

えん筆1本の値段が a 円のときの代金 b 円とすると、 a と b の関係を式に表しましょう。

a や b を使うこともあるよ



まとめ _____

このように、まだわかっていない値や変化する値があっても、
文字を使うことで式に表すことができます。

5.1.3 第1時間その3

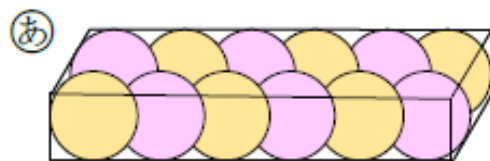
第1時間

<指導者のねらい・意図>

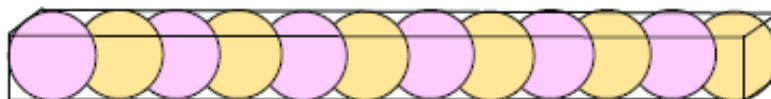
文字と式



ボールを12個入れるよ！



い



◎ボール1個分の半径と直径の関係を考えよう！

㊦ ボールの半径が次のようなとき、それらのボールの直径を求める式をかきましょう。

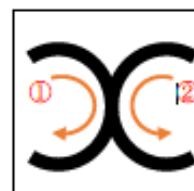
・半径が2cmのとき・・・ ×2=

・半径が3cmのとき・・・ ×2=

・半径が4cmのとき・・・ ×2=

㊧ 半径が□cmのボールの直径を○cmとすると、□と○の関係を式に表しましょう。

数量の関係を表すときに、□や○などの記号のほかに、
メックス ワイ
x や ***y*** のような文字を使うことがあります。



上の式は、ボールの半径を *x*cm、直径を *y*cm とすると、
x と *y* を使って、次のように表すことができます。

$$x \times 2 = y$$

文字を使って、数量の関係を式に表すことについて、調べていきましょう。

p. 1

㊦ 半径が2cmのとき：2×2=4 (cm)

半径が3cmのとき：3×2=6 (cm)

半径が4cmのとき：4×2=8 (cm)

㊧ 半径が□cmのとき：□×2=○ (cm)

具体的な数値で表した式

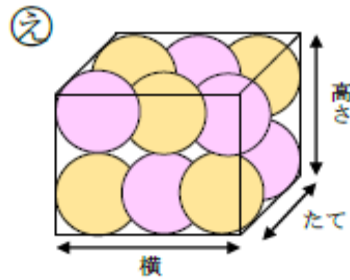
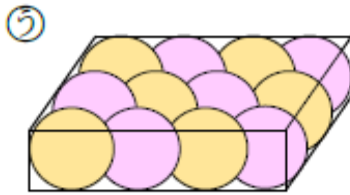


□や○で表した式



x や *y* で表した式

と段階を経て立式することで、未知のものや変化するものを含んだ数量関係を式に表す際、文字を使うことが有効的であるということを認識させる。



同じ大きさのボールを同じ個数箱にしきつめても、しきつめ方によって、箱の大きさにちがいがああるね。

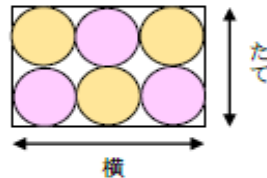


1.文字を使った式

① 上の⑤の場合について考えよう。

⑦ ボールの半径を $x\text{cm}$ として、箱のたて、横、高さを x で表しましょう。

- ・たて :
- ・横 :
- ・高さ :

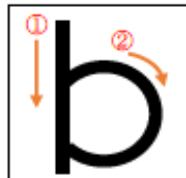
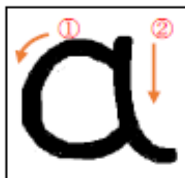


真上から見た図

⑧ ⑥、⑦、⑧についても、箱のたて、横、高さを x で表しましょう。

⑨ あおいさんは、同じ値段のえん筆を5本と、100円の消しゴムを1個買いました。

えん筆1本の値段が a 円のときの代金を b 円とすると、 a と b の関係を式に表しましょう。



a や b を使うこともあるよ



まとめ

このように、まだわかっていない値や変化する値があっても、文字を使うことで式に表すことができます。

p. 2

① ⑦ たて : $x \times 2 \times 2 = x \times 4$ (cm)

④ たて : $x \times 2 \times 1 = x \times 2$ (cm)

② $a \times 5 + 100$ (円)

横 : $x \times 2 \times 3 = x \times 6$ (cm)

横 : $x \times 2 \times 12 = x \times 12$ (cm)

高さ : $x \times 2 \times 2 = x \times 4$ (cm)

高さ : $x \times 2 \times 1 = x \times 2$ (cm)

⑤ ⑥ たて : $x \times 2 \times 2 = x \times 4$ (cm)

⑤ たて : $x \times 2 \times 3 = x \times 6$ (cm)

横 : $x \times 2 \times 6 = x \times 12$ (cm)

横 : $x \times 2 \times 4 = x \times 8$ (cm)

高さ : $x \times 2 \times 1 = x \times 2$ (cm)

高さ : $x \times 2 \times 1 = x \times 2$ (cm)

5.2 第2時間「式をよむ」

5.2.1 第2時間その1

2.式をよむ

① ボール1個の半径を x cm として、 $(x \times 2) \times (x \times 2) \times (x \times 2) \times a \times b \times c$ が表していることを説明しましょう。

㊦ $(x \times 2) \times (x \times 2) \times (x \times 2)$ は何を表していますか。

㊧ $(x \times 2) \times (x \times 2) \times (x \times 2) \times 8$ は何を表していますか。

㊨ $(x \times 2) \times (x \times 2) \times (x \times 2) \times a \times b \times c$ は何を表していますか。

② 右の表をみて、次の式が表していることをそれぞれ説明しましょう。

㊦ $x + 150$

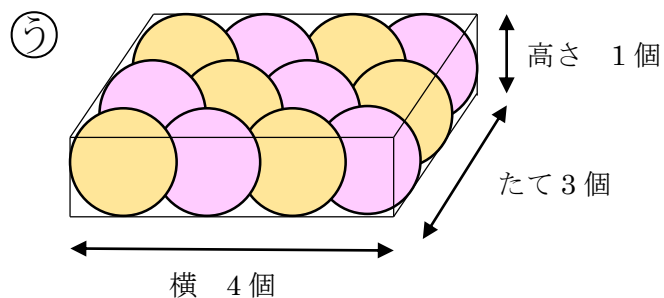
㊧ $x \times 4 + 400$

㊨ $x \times 3 + 100 \times 2$

クロワッサン	… 1個	x 円
あんぱん	… 1個	100 円
メロンパン	… 1個	150 円
フランスパン	… 1個	300 円

5.2.2 第2時間その2

2.式をよむ



① ボール 1 個の半径を $x\text{cm}$ として、 $(x \times 2) \times (x \times 2) \times (x \times 2) \times 8$ が表していることを説明しましょう。

㊦ $(x \times 2) \times (x \times 2) \times (x \times 2)$ は何を表していますか。

㊧ $(x \times 2) \times (x \times 2) \times (x \times 2) \times 12$ は何を表していますか。P.2 の⑤の絵をみて考えましょう。

12 = $\times$ $\times$

㊨ $(x \times 2) \times (x \times 2) \times (x \times 2) \times 8$ は何を表していますか。

② $(x \times 2) \times (x \times 2) \times (x \times 2) \times a \times b \times c$ は何を表していますか。

③ 右の表をみて、次の式が表していることをそれぞれ説明しましょう。

㊦ $x + 150$

㊧ $x \times 4 + 400$

㊨ $x \times 3 + 100 \times 2$

クロワッサン	… 1 個	x 円
あんぱん	… 1 個	100 円
メロンパン	… 1 個	150 円
フランスパン	… 1 個	300 円

5.2.3 第2時間その3

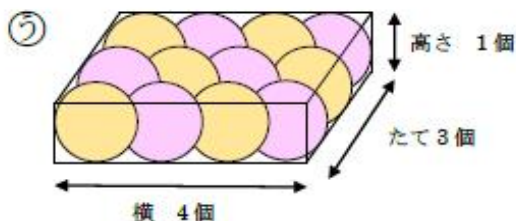
第2時間

<ねらい・意図>

文字が表していることを絵を参考にして説明できる能力をつけることがねらいである。

a と b 、2種類の文字を用いて表現することで、何を文字で表すかによって同じものを表現する場合でも異なる表現の仕方があることを認識させる。

2式をよむ



- ① ⑤の箱の体積を求める式をあおいさんとももさんは次のように考えました。
それぞれの式を説明しましょう。

㊦ あおいさんの式

$$(a \times 4) \times (a \times 3) \times a$$

㊧ ももさんの式

$$(b \times 8) \times (b \times 6) \times (b \times 2)$$

ももさんの式は、あおいさんの式をそれぞれ2倍しているね。

- ② ㊦や㊧の箱についても、体積を式で表してみましょう。

- ③ 右の表をみて、次の式が表していることをそれぞれ説明しましょう。

㊦ $x + 150$

㊧ $x \times 4 + 400$

㊨ $x \times 3 + 100 \times 2$

クロワッサン	… 1個	x 円
あんぱん	… 1個	100円
メロンパン	… 1個	150円
フランスパン	… 1個	300円

p. 3

- ① ㊦ ボール1個の直径を a cm として考えた式 ㊧ ボール1個の半径を b cm として考えた式

- △ ㊦ $(a \times 6) \times (a \times 2) \times a$ ㊧ $(b \times 24) \times (b \times 2) \times (b \times 2)$

- ③ ㊦ クロワッサン1個とメロンパン1個の代金の合計

㊧ クロワッサン4個とあんぱん1個とフランスパン1個の代金の合計

㊨ クロワッサン3個とあんぱん2個の代金の合計

5.3 第3時間「あてはめること(1)」

5.3.1 第3時間その1

3.あてはめること (1)

① 周の長さが 20cm の長方形があります。たての長さが $x\text{cm}$ のときの長方形の面積を $y\text{cm}^2$ とします。

㊦ 長方形のたての長さが 1cm、2cm、3cm、…となるときの横の長さや面積の変化の様子を表に表してみましょう。

たて	1cm	2cm	3cm	4cm	5cm	6cm	7cm	8cm	9cm
横	9cm								

㊦ 長方形の横の長さを x と使って表しましょう。

㊦ x を使って、 y を求める式をつくりましょう。

㊦ ㊦ でつくった式の x に、1cm、2cm、3cm、…をあてはめて、その結果を表に表してみましょう。

x	1cm	2cm	3cm	4cm	5cm	6cm	7cm	8cm	9cm
y	9cm^2								

② あかねさんは、分速 80m の速さで家から駅まで 2400m の道のりを歩きます。

x 分歩いたときの進んだ道のりを $y\text{m}$ とします。

㊦ y を求める式を、 x を使って表しましょう。

㊦ ㊦ でつくった式の x に、1分、2分、3分、…をあてはめて、その結果を表に表してみましょう。

5.3.2 第3時間その2

3.あてはめること (1)

① 周の長さが20cmの長方形があります。たての長さが x cmのときの長方形の面積を y cm²とします。

㊦ 長方形のたての長さが1cm、2cm、3cm、…となるとき横の長さや面積の変化の様子を表に表してみましょう。

たて(cm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
横(cm)	9								

㊧ x を使って、長方形の横の長さを式に表しましょう。

(cm)

㊨ x と y の関係を式に表しましょう。

(cm²)

㊩ ㊦でつくった式の x に、1cm、2cm、3cm、…をあてはめて、その結果を表に表してみましょう。

x (cm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y (cm ²)	9								

x にあてはめた数1を x の値^{ぬい}といいます。
そのときの y の表す数9を、 x の値1に対応する y の値といいます。

② あかねさんは、分速80mの速さで家から駅まで670mの道のりを歩きます。

x 分歩いたときに進んだ道のりを y mとします。

㊦ x と y の関係を式に表しましょう。

㊧ ㊦でつくった式の x に、1分、2分、3分、…をあてはめて、その結果を表に表してみましょう。



p. 4

第3時間

<ねらい・意図>

まず表を用いて
具体的な数値の

の様子を捉え、
立式につなげる。
その後、式中の文

に数値をあては

ことで、・・・。

① ㊦

たて(cm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
横(cm)	9	8	7	6	5	4	3	2	1

㊩

x (cm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y (cm ²)	9	16	21	24	25	24	21	16	9

㊦ $10 - x$ (cm)

㊧ $x \times (10 - x) = y$ (cm)

② ㊦ $80 \times x = y$ (m)

㊩

x (cm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y (cm ²)	9	16	21	24	25	24	21	16	9

5.4 第4時間「あてはめること(2)」

5.4.1 第4時間その1

4.あてはめること (2)

① 水が 30L 入っている水そうがあります。

この水そうが 1 分間に 3L ずつ排水口から水を排水するとき、
排水し始めてから x 分後の水そうに残っている水の量を y L とします。

㊦ 1 分、2 分、3 分、・・・と排水したときの排水された水の量の変化の様子を表に表してみよう。

1 分	2 分	3 分	4 分	5 分	6 分	7 分	8 分	9 分	10 分
3L									

㊧ 排水する時間が、2 倍、3 倍、・・・となったとき、排水された水の量はどのように変化していますか。

㊨ y を求める式を、 x を使って表しましょう。

㊩ ㊨でつくった式の x に、1 分、2 分、3 分、・・・をあてはめて、その結果を表に表しましょう。

x	1 分	2 分	3 分	4 分	5 分	6 分	7 分	8 分	9 分	10 分
y	27L									

② みどりさんは、家から 5000m はなれたおばあちゃんの家から自宅まで、

分速 200m の速さで自転車に乗って帰ります。

おばあちゃんの家を出てから x 分後のみどりさんの家までののこりの道のりを y m とします。

㊦ y を求める式を、 x を使って表しましょう。

㊧ ㊦でつくった式の x に、1 分、2 分、3 分、・・・をあてはめて、その結果を表に表しましょう。

5.4.2 第4時間その2

第4時間

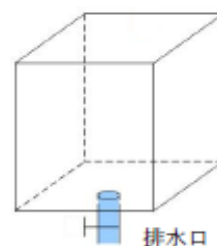
<指導者のねらい・意図>

まず、経過した時間ごとに排水量を表に表すことで、排水量の変化の様子を捉えさせる。それを踏まえて立式させることで、文字で表しやすくしている。最後に、式中の文字に値をあてはめることで、複合式における数量の変化の様子を捉えさせることがねらいである。

4あてはめること (2)

① 水が 32L 入っている水そうがあります。

この水そうが 1 分間に 3L ずつ排水口から水を排水するとき、排水し始めてから x 分後の水そうにのこっている水の量を y L とします。



② 1分、2分、3分、・・・に排水される水の量の変化の様子を表に表してみよう。

時間(分)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
排水量(L)	3									

③ 排水する時間が、2倍、3倍、・・・となったとき、排水された水の量はどのように変化していますか。

④ x と y の関係を式に表しましょう。

 (L)

x 分間で排水された水の量は x を使ってどのように表せるかな？



⑤ ④でつくった式の x に、1分、2分、3分、・・・をあてはめて、その結果を表に表しましょう。

x (分)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y (L)	29									

② みどりさんは、家から 5000m はなれたおばあちゃんの家から自宅まで、分速 200m の速さで自転車に乗って帰ります。

おばあちゃんの家を出てから x 分後のみどりさんの家までののこりの道のりを y m とします。

③ x と y の関係を式に表しましょう。

④ ③でつくった式の x に、1分、2分、3分、・・・をあてはめて、その結果を表に表しましょう。

p. 5

① ⑦

時間(分)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
排水量(L)	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30

① 比例する ② $32 - 3 \times x = y$ (L)

③

x (分)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y (L)	29	26	23	20	17	14	11	8	5	2

② ⑦ $5000 - 200 \times x = y$ (m)

①

x (分)	1	2	3	4	5
y (m)	4800	4600	4400	4200	4000
x (分)	6	7	8	9	10
y (m)	3800	3600	3400	3200	3000

5.5 第5時間「探究活動」

5.5.1 第5時間その1

5.探求

あ



い



同じ大きさのピザを切り分けたお皿が、2皿あります。

あのお皿には6等分されたピザの2つ分、

いのお皿には x 等分されたピザの2つ分がのせてあります。

- ① 切り分ける前のピザの量を1としたとき、あといの量を分数で表しましょう。

あ： $1 \div 6 \times 2 =$ い： $1 \div x \times 2 =$

- ② $x=5$ (いのお皿に5等分されたピザの2つ分がのせてある) のとき、

あのお皿と いのお皿のどちらのお皿の量が多いでしょう。

①から… あ： (枚分) い： (枚分)

$\frac{1}{6}$ と $\frac{1}{5}$ では の方が大きいため、 $\frac{2}{6}$ より $\frac{2}{5}$ の方が大きい。

よって、 より のお皿の方が、量が多い。

- ③ x がどのような数のとき、いのお皿よりあのお皿の方が多いでしょう。

x が4, 5, 6, …のとき、いの量を分数で表しましょう。

x	1	2	3	4	5	6	7	8	...
い	2	1	$\frac{2}{3}$						

$\frac{2}{x} = \frac{2}{6}$ のとき、つまり x 6 のとき い と同じ大きさになる。

$\frac{2}{x} > \frac{2}{6}$ のとき、つまり x 6 のとき あ より い の方が大きい。

$\frac{2}{x} < \frac{2}{6}$ のとき、つまり x 6 のとき い より あ の方が大きい。

よって、 x 6 のとき い より あ の方が大きい。

- △ 次のような式のときの a と b の関係を $>$, $=$, $<$ のどれかを用いて表しましょう。

(1) $\frac{10}{a} = \frac{10}{b}$ (2) $\frac{3}{a} > \frac{3}{b}$ (3) $\frac{a}{5} < \frac{b}{5}$

5.5.2 第5時間その2

5.探求



同じ大きさのピザを切り分けたお皿が、2皿あります。
 あのお皿には6等分されたピザの2つつ分、
 いのお皿には x 等分されたピザの2つつ分がのせてあります。

- ① 切り分ける前のピザの量を1としたとき、あといの量を分数で表しましょう。

あ： $1 \div 6 \times 2 =$ い： $1 \div x \times 2 =$

- ② $x=5$ (いのお皿に5等分されたピザの2つつ分がのせてある) のとき、

あのお皿と いのお皿のどちらのお皿の量が多いでしょう。

①から… あ： (枚分) い： (枚分)

$\frac{1}{6}$ と $\frac{1}{5}$ では の方が大きいため、 $\frac{2}{6}$ より $\frac{2}{5}$ の方が大きい。

よって、 より のお皿の方が、量が多い。

- ③ x がどのような数のとき、いのお皿よりあのお皿の方が多くしょう。

x が 4, 5, 6, … のとき、いの量を分数で表しましょう。

x	1	2	3	4	5	6	7	8	...
い	2	1	$\frac{2}{3}$						

$\frac{2}{3}$ と $\frac{2}{6}$ を比べたら $\frac{2}{6}$ の方が小さいから、もっと x を大きくしないとイケないね。

$\frac{2}{x}$ が $\frac{2}{6}$ より小さいときに、いよりあの方が大きい。

だから、 x 6 のとき いのお皿よりあのお皿の方が多い。



- △ 次のような式のときの a と b の関係を $>$, $=$, $<$ のどれかを用いて表しましょう。

(1) $\frac{10}{a} = \frac{10}{b}$ (2) $\frac{a}{5} < \frac{b}{5}$ (3) $\frac{a}{a} > \frac{a}{b}$

p.6

① あ： $1 \div 6 \times 2 = \frac{1}{3}$ い： $1 \div x \times 2 = \frac{1}{x}$

② あ： $\frac{2}{6}$ い： $\frac{2}{5}$ $\frac{1}{5}$ 、6、5、あ、い

③

x	1	2	3	4	5	6	7	8
い	2	1	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{7}$	$\frac{1}{4}$

$x < 6$

△ (1) $a = b$ (2) $a > b$ (3) $a < b$

第5時間

<ねらい・意図>

探求では、文字式を使って分数の大きさを比べることを通して、文字を使って表すことのよさを理解することを目的としている。特に問3からの問題は、分母の変化によって分数自体の変化に気づかせ、分数の大きさは分子の大きさに比例し、分母の大きさに反比例することを気づかせたい。

指導にあたっては、関数的な考え方を取り入れるために「 x が大きくなればなるほど・・・」といった、文字を変数で捉える見方を取り入れたい。

5.6 第6時間「たしかめ」

5.6.1 第6時間その1

第6時間

<指導者のねらい・意図>

たしかめ

① 次のことがらの x と y の関係を式に表しましょう。

- ① 1冊 x 円のノートを5冊買ったときの代金は y 円である。
- ② 1個300gのりんごを200gの箱に x 個詰めたとときの重さの合計は yg である。
- ③ 1mのリボンを x cmずつ3本切って使ったときの残りの長さは y cmである。

◇(技)

単項式だけでなく、多項式においても文字を使って式に表すことができる能力をつけさせる。

◇(技)

文字を使って式に表した後、文字に値をあてはめ、もう一方の文字の値を求める能力をつけさせる。

◇(思)

式が表していることを説明する能力をつけさせる。



② 花子さんは、1袋に a 枚入っているクッキーを3袋買いました。

買って帰ったクッキーを家族4人で同じ数ずつ分けて食べるときの1人分の枚数を b 枚とします。

- ① a と b の関係を式に表しましょう。
- ② a の値が8、16のときの b の値をそれぞれ求めましょう。

③ ななさん、こうきさん、あゆみさんは、下の図形の青色の部分の面積を次のような式で求めました。
3人の考え方を、それぞれ説明しましょう。

<ななさんの式>

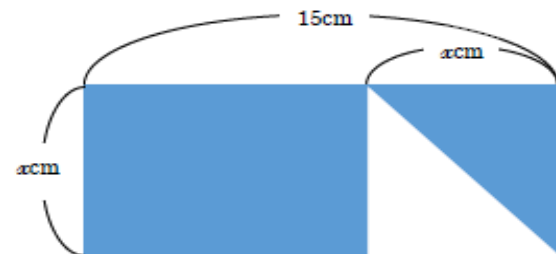
$$x \times (15 - x) + x \times x \div 2$$

<こうきさんの式>

$$x \times 15 - x \times x \div 2$$

<あゆみさんの式>

$$\{15 + (15 - x)\} \times x \div 2$$



p. 7

① ① $x \times 5 = y$

② $300 \times x + 200 = y$

③ $100 - x \times 3 = y$

② ① $a \times 3 \div 4 = b$

② $a = 8$ のとき $b = 6$ 、 $a = 16$ のとき $b = 12$

③ <ななさんの式>

長方形の面積 + 三角形の面積

<こうきさんの式>

長方形の面積 - 三角形の面積

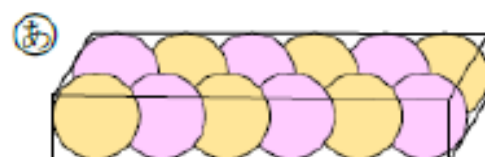
<あゆみさんの式>

台形の面積

文字と式



ボールを12個入れるよ！



㊦ ボール1個分の半径と直径の関係を考えよう！

㊦ ボールの半径が次のようなとき、それらのボールの直径を求める式をかきましょう。

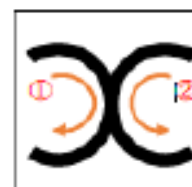
・半径が2cmのとき・・・ ×2=

・半径が3cmのとき・・・ ×2=

・半径が4cmのとき・・・ ×2=

㊦ 半径が□cmのボールの直径を○cm とするとき、□と○の関係を式に表しましょう。

数量の関係を表すときに、□や○などの記号のほかに、
ラテン文字 x や ギリシヤ文字 y のような文字を使うことがあります。



上の式は、ボールの半径を x cm、直径を y cm とすると、
 x と y を使って、次のように表すことができます。

$$x \times 2 = y$$

文字を使って、数量の関係を式に表すことについて、調べていきましょう。

具体的な数値で表した式

↓

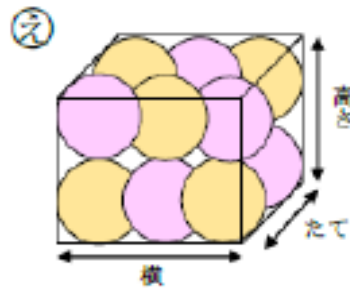
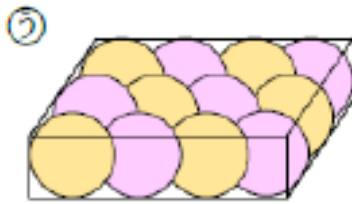
□や○で表した式

↓

x や y で表した式

と段階を経て立式することで、未知のものや変化するものを含んだ数量関係を式に表す際、文字を使うことが有効的であるということを認識させる。

- ㊦ 半径が2cmのとき： $2 \times 2 = 4$ (cm)
 半径が3cmのとき： $3 \times 2 = 6$ (cm)
 半径が4cmのとき： $4 \times 2 = 8$ (cm)
 ㊦ 半径が□cmのとき： $\square \times 2 = \bigcirc$ (cm)



同じ大きさのボールを同じ個数箱にしきつめても、
しきつめ方によって、箱の大きさにもちがいがあるね。

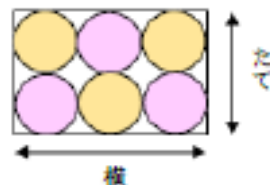


1. 文字を使った式

① 上の㉒の場合について考えよう。

㉒ ボールの半径を x cm として、箱のたて、横、高さを x で表しましょう。

- ・たて：
- ・横：
- ・高さ：



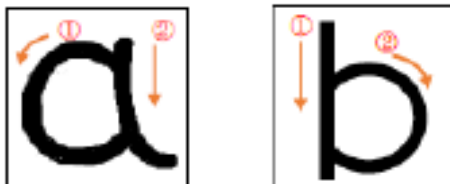
真上から見た図

㉓ ㉒、㉓、㉔についても、箱のたて、横、高さを x で表しましょう。

㉔ あおいさんは、同じ値段のえん筆を5本と、100 円の消しゴムを1個買いました。



えん筆1本の値段が a 円するときの代金を b 円とすると、 a と b の関係を式に表しましょう。



a や b を使うこともあるよ



まとめ
このように、まだわかっていない値や変化する値があっても、
文字を使うことで式に表すことができます。

① ㉒ たて： $x \times 2 \times 2 = x \times 4$ (cm)

横： $x \times 2 \times 3 = x \times 6$ (cm)

高さ： $x \times 2 \times 2 = x \times 4$ (cm)

㉓ ㉔ たて： $x \times 2 \times 2 = x \times 4$ (cm)

横： $x \times 2 \times 6 = x \times 12$ (cm)

高さ： $x \times 2 \times 1 = x \times 2$ (cm)

㉔ たて： $x \times 2 \times 1 = x \times 2$ (cm)

横： $x \times 2 \times 12 = x \times 12$ (cm)

高さ： $x \times 2 \times 1 = x \times 2$ (cm)

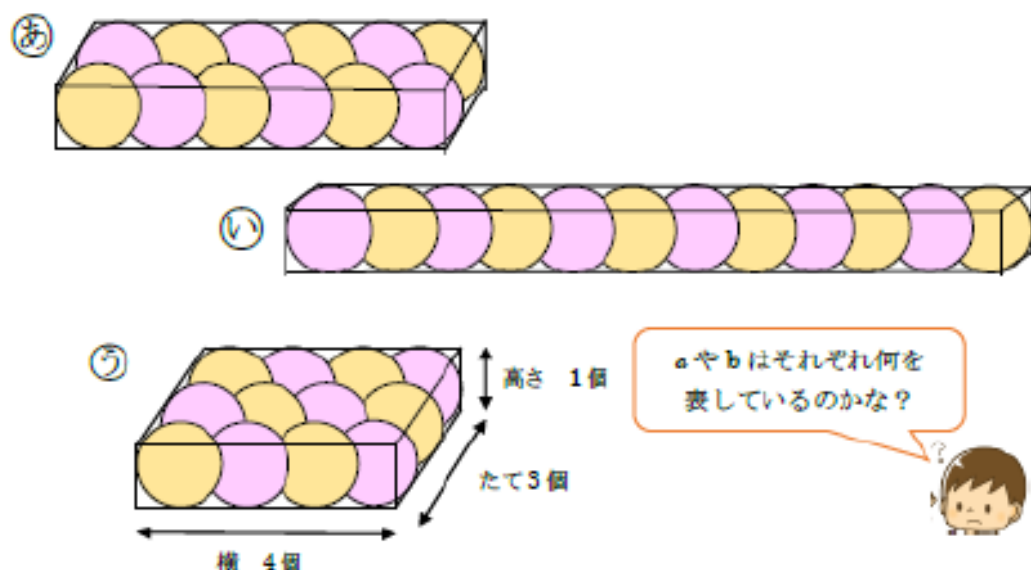
㉓ たて： $x \times 2 \times 3 = x \times 6$ (cm)

横： $x \times 2 \times 4 = x \times 8$ (cm)

高さ： $x \times 2 \times 1 = x \times 2$ (cm)

㉔ $a \times 5 + 100$ (円)

2. 式をよむ



aやbはそれぞれ何を表しているのかな？



- ① ⑤の箱の体積を求める式をあおいさんとももさんは次のように考えました。それぞれの式を説明しましょう。

⑦ あおいさんの式

$$(a \times 4) \times (a \times 3) \times a$$

⑧ ももさんの式

$$(b \times 8) \times (b \times 6) \times (b \times 2)$$

ももさんの式は、あおいさんの式をそれぞれ2倍しているね。



- ② ⑥や⑨の箱についても、体積を式で表してみましょう。

- ③ 右の表をみて、次の式が表していることをそれぞれ説明しましょう。

⑦ $x + 150$

⑧ $x \times 4 + 400$

⑨ $x \times 3 + 100 \times 2$

クロワッサン	… 1個	x円
あんぱん	… 1個	100円
メロンパン	… 1個	150円
フランスパン	… 1個	300円

p. 3

- ① ⑦ ボール1個の直径を a cm として考えた式 ④ ボール1個の半径を b cm として考えた式

⑤ ⑥ $(a \times 6) \times (a \times 2) \times a$ ③ ⑧ $(b \times 24) \times (b \times 2) \times (b \times 2)$

- ③ ⑦ クロワッサン1個とメロンパン1個の代金の合計

④ クロワッサン4個とあんぱん1個とフランスパン1個の代金の合計

⑤ クロワッサン3個とあんぱん2個の代金の合計

3. あてはめること (1)

① 周の長さが 20cm の長方形があります。たての長さが x cm のときの長方形の面積を y cm² とします。

② 長方形のたての長さが 1cm、2cm、3cm、…となるとき横の長さや面積の変化の様子を

表に表してみましょう。

たて(cm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
横(cm)	9								

③ x を使って、長方形の横の長さを式に表しましょう。

(cm)

④ x と y の関係を式に表しましょう。

(cm²)

⑤ ③でつくった式の x に、1cm、2cm、3cm、…をあてはめて、その結果を表に表してみましょう。

x (cm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y (cm ²)	9								

x にあてはめた数 1 を x の値といいます。
そのときの y の変数値 9 を、 x の値 1 に対応する y の値といいます。

② あかねさんは、分速 80m の速さで家から駅まで 670m の道のりを歩きます。

x 分歩いたときに進んだ道のりを y m とします。

③ x と y の関係を式に表しましょう。

④ ③でつくった式の x に、1 分、2 分、3 分、…をあてはめて、その結果を表に表してみましょう。



p. 4

第 3 時間

<ねらい・意図>

まず、表を用いて具体的な数値の変化の様子を捉え、立式につなげる。

その後、式中の文字に数値をあてはめることで、数量の変化の様子を捉えさせることがねらいである。

① ②

たて(cm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
横(cm)	9	8	7	6	5	4	3	2	1

③ $10 - x$ (cm)

④ $x \times (10 - x) = y$ (cm)

② ③ $80 \times x = y$ (m)

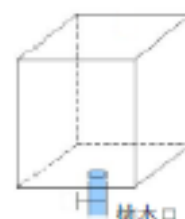
⑤

x (cm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y (cm ²)	9	16	21	24	25	24	21	16	9

⑥

x (cm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y (cm ²)	9	16	21	24	25	24	21	16	9

4.あてはめること(2)



① 水が 32L 入っている水そうがあります。

この水そうが 1 分間に 3L ずつ排水口から水を排水するとき、排水し始めてから x 分後の水そうにのこっている水の量を y L とします。

② 1 分、2 分、3 分、・・・に排水される水の量の変化の様子を表に表してみよう。

時間(分)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
排水量(L)	3									

③ 排水する時間が、2 倍、3 倍、・・・となったとき、排水された水の量はどのように変化していますか。

④ x と y の関係を式に表しましょう。

 (L)

x 分間で排水された水の量は x を使ってどのように表せるかな？



⑤ ④でつくった式の x に、1 分、2 分、3 分、・・・をあてはめて、その結果を表に表しましょう。

x (分)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y (L)	29									

⑥ みどりさんは、家から 5000m はなれたおばあちゃんの家から自宅まで、分速 200m の速さで自転車に乗って帰ります。

おばあちゃんの家を出てから x 分後のみどりさんの家までの道のりを y m とします。

⑦ x と y の関係を式に表しましょう。

⑧ ⑦でつくった式の x に、1 分、2 分、3 分、・・・をあてはめて、その結果を表に表しましょう。

D. 5

①②

時間(分)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
排水量(L)	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30

③ 比例する ④ $32 - 3 \times x = y$ (L)

⑤

x (分)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y (L)	29	26	23	20	17	14	11	8	5	2

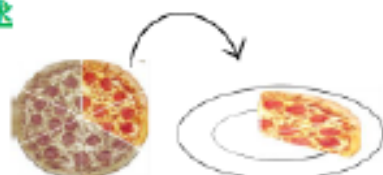
②⑦ $5000 - 200 \times x = y$ (m)

⑧

x (分)	1	2	3	4	5
y (m)	4800	4600	4400	4200	4000
x (分)	6	7	8	9	10
y (m)	3800	3600	3400	3200	3000

5 探求

あ



い



同じ大きさのピザを切り分けたお皿が、2皿あります。
あのお皿には6等分されたピザの2つ分、
いのお皿にはx等分されたピザの2つ分がのせてあります。

- ① 切り分ける前のピザの量を1としたとき、あといの量を分数で表しましょう。

あ： $1 \div 6 \times 2 =$ い： $1 \div x \times 2 =$

- ② $x=5$ (いのお皿に5等分されたピザの2つ分がのせてある) のとき、

あのお皿と いのお皿のどちらのお皿の量が多いでしょう。

①から… あ： (枚分) い： (枚分)

$\frac{1}{3}$ と $\frac{2}{5}$ では の方が大きいため、 $\frac{2}{5}$ より $\frac{2}{3}$ の方が大きい。

よって、 より のお皿の方が、量が多い。

- ③ xがどのような数のとき、いのお皿よりあのお皿の方が多くでしょう。

xが4, 5, 6, …のとき、いの量を分数で表しましょう。

x	1	2	3	4	5	6	7	8	...
い	2	1	$\frac{2}{3}$						

$\frac{2}{3}$ と $\frac{2}{x}$ を比べたら $\frac{2}{x}$ の方が小さいから、もっとxを大きくしないとイケないね。

$\frac{2}{x}$ が $\frac{2}{6}$ より小さいときに、いよりあの方が大きい。

だから、x 6 のとき いのお皿より あのお皿の方が多く。



- ④ 次のような式のときのaとbの関係を>, =, <のどれかを用いて表しましょう。

(1) $\frac{10}{a} = \frac{10}{b}$ (2) $\frac{a}{5} < \frac{b}{5}$ (3) $\frac{x}{a} > \frac{x}{b}$

p.6

① あ： $1 \div 6 \times 2 = \frac{1}{3}$ い： $1 \div x \times 2 = \frac{1}{x}$

② あ： $\frac{2}{6}$ い： $\frac{2}{5}$ $\frac{1}{5}$ 、6、5、あ、い

- ③

x	1	2	3	4	5	6	7	8
い	2	1	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{7}$	$\frac{1}{4}$

x < 6

④ (1) $a = b$ (2) $a > b$ (3) $a < b$

第5時間

<ねらい・意図>

探求では、文字式を使って分数の大きさを比べることを通して、文字を使って表すことのよさを理解することを目的としている。特に問3からの問題は、分母の変化によって分数自体の変化に気づかせ、分数の大きさは分子の大きさに比例し、分母の大きさに反比例することを気づかせたい。

指導にあたっては、関数的な考え方を取り入れるために「xが大きくなればなるほど・・・」といった、文字を変数で捉える見方を取り入れた。

た し か め

① 次のことからの x と y の関係を式に表しましょう。

- ① 1冊 x 円のノートを 5冊買ったときの代金は y 円である。
- ② 1個 300g のりんごを 200g の箱に x 個詰めたときの重さの合計は y g である。
- ③ 1m のリボンを x cm ずつ 3 本切って使ったときの残りの長さは y cm である。

◇(技)

単項式だけでなく、多項式においても文字を使って式に表すことができる能力をつけさせる。

◇(技)

文字を使って式に表した後、文字に値をあてはめ、もう一方の文字の値を求める能力をつけさせる。

◇(思)

式が表していることを説明する能力をつけさせる。



② 花子さんは、1袋に a 枚入っているクッキーを 3 袋買いました。

買って帰ったクッキーを家族 4 人で同じ数ずつ分けて食べるときの 1 人分の枚数を b 枚とします。

- ① a と b の関係を式に表しましょう。
- ② a の値が 8、16 のときの b の値をそれぞれ求めましょう。

③ ななさん、こうきさん、あゆみさんは、下の図形の青色の部分の面積を次のような式で求めました。

3 人の考え方を、それぞれ説明しましょう。

<ななさんの式>

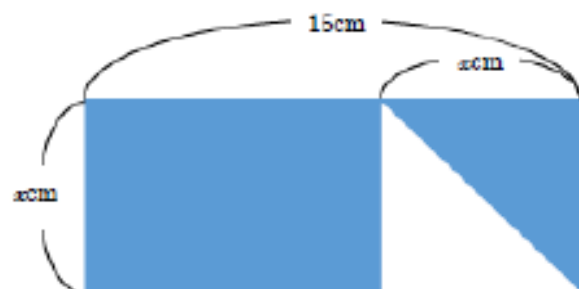
$$x \times (15 - x) + x \times x \div 2$$

<こうきさんの式>

$$x \times 15 - x \times x \div 2$$

<あゆみさんの式>

$$\{15 + (15 - x)\} \times x \div 2$$



p. 7

① ① $x \times 5 = y$

② $300 \times x + 200 = y$

③ $100 - x \times 3 = y$

② ① $a \times 3 \div 4 = b$

② $a = 8$ のとき $b = 6$ 、 $a = 16$ のとき $b = 12$

③ <ななさんの式>

長方形の面積 + 三角形の面積

<こうきさんの式>

長方形の面積 - 三角形の面積

<あゆみさんの式>

台形の面積

7.感想

玉田琴子

本講義を通して、初めて教科書や指導書を作るという経験をした。現行の教科書を比較し共通点や相違点を明らかにすることで、どのような構成・表現方法が生徒の理解をより深めることにつながるかという観点で物事を考えることができた。そしてそれは実際の授業においても生きてくることであると思うので、非常に貴重な経験ができたと感じている。

今回小学校6年生の単元を扱ったことにより、中学校教師として働く上で生徒が小学校段階で習う内容を理解しておくことの重要性を感じたとともに、中学校数学の内容に関しても教科書の吟味を行うことが単元の理解や授業設計に有効的にはたらくと感じた。

また、教科書執筆の過程で意図やねらいを考える中で、いかにして生徒の理解を深める授業を行うか、授業を通してどのような生徒を育てたいのかなどという観点をもって授業設計を行うことの必要性も感じた。

本講義を通して学んだ多くの重要な事柄を今後の実習や将来教師になった際に活かしていきたい。

荻原友裕

私は昨年と同講義にて、単位量あたりの大きさを同じように教科書作りを行った。その中で、中学校に上がってくる生徒が小学校ではどのように学んでいるのかということを知ることの大切さを学んだ。今回の教科書作りは特に文字を使って表すという内容であり、教科書作成者に中学校の数学教員の方がおられたため、前回よりも「中学校に向けて」ということを特に意識した内容となった。そのため、教育現場の現状などを知っておられる教員の問題提起がとても私にとって考えさせられるものであった。小学校6年生の内容は指導要領が改訂され、徐々に中学校の準備が取れるような内容が多くあるが、その一方で中学生になっても小学校の内容ができない現状もあるため、中学校で授業するときには、教材研究として小学校の内容も考慮しておく必要があるということを感じた。

田中明日香

小学校6年生の文字式だけだったが、中学校1年生で学習する方程式さながらの内容が載っている教科書もあり驚いた。解き方も簡単に説明されており、等式を学習していないのに操作だけ先取りしてしまうのはどうなのかと思った。それよりも、文字を使って数量の関係を式に表わすことが定着してほしいと感じた。

また、1単元分の内容を考えるのに多くのことを考えなければならないことも感じた。流れや、難易度、学年のつながりなど。さらに児童に分かり易くするための色や吹き出し、文字の大きさ、分量、表現の仕方等の等、気を付けなければならないことがたくさんあった。よく考えられた教科書だが、使い方もいろいろ考えられるのではないかと感じた。

今まで中学の教科書1年から3年のつながりは意識して授業してきたつもりだが、小学校の内容まではできていなかった。これを機に小学校の内容も詳しく見てみたいと感じた。