

第6学年1組 算数科学習指導案

平成30年11月26日(月) 第5校時
場所 体育館
児童数 23名
指導者 福村 俊樹

1 単元名 比例と反比例「比例をくわしく調べよう」

2 単元について

(1) 教材観

児童は第5学年で、伴って変わる2つの数量の関係について、一方が2倍、3倍、…になれば、それに伴って他方も2倍、3倍、…になるという変化のきまりを表から見つけ、そのような関係を「○は□に比例する。」と表現することを学習してきた。また、比例の関係や対応の決まりから、かけ算による言葉の式が成り立つことも学習してきた。第6学年ではこうした学習を基に、比例についてさらに考察を進めると共に、反比例についても学習し、関数の考えを伸ばしていくことをねらいとしている。また、比例とみて日常生活の問題を解決する「比例の利用」も本単元において重要な学習である。

なお、第5学年では比例の関係を数直線で表すことを学習し、第5学年の小数の乗除の学習から第6学年の分数の乗除の学習まで、演算決定をする際に数直線を活用してきた。本単元はこうした乗除の場面の背景には比例の関係があったことを再度見直し、比の学習も含めて、これまでの学習を比例という視点でまとめていくことも大切なねらいとなる。

比例の意味については、一方が2倍、3倍、…になれば、それに伴って他方も2倍、3倍、…になるという変化に加えて、一方が $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍、…になれば、それに伴って他方も $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍、…にも変化するということに気付かせ、さらに、2つの数量の対応している値の商に注目すると、それがどれも一定になっているということにも着目させる。児童にとって今まで学習してきた見方を変えていくことは容易ではないこともある。具体的な表を基にしなが、変化の様子について様々な数値を実際に調べ、2つの数量関係が整数倍だけでなく分数倍にもなりえることを実感させ、気付けるようにする。

本単元では、比例の関係にある2つの数量について様々な点を実際にグラフ用紙に記入し、比例の関係を表すグラフが原点を通る直線になることを具体的な操作を通して学習していく。さらに、グラフから一方の数値を求めたり、2本の直線のグラフから、様々な具体的な場面を読み取ったりする活動も取り入れていく。さらに、反比例についての学習をする。これを扱う理由として、反比例の学習を通して比例の理解を深めることにあ。かけ算の式をある一部の数量を変化させることで2つの数量関係が、比例の関係にも反比例の関係にもなりえることを通して、より比例についての理解を深めることができると考える。

また、本単元では、反比例に関しては深入りせず、比例の関係を中心として取り扱う。反比例のグラフである双曲線を教える必要はなく、あくまで比例の理解を深めるためとしてに位置づけであることを教師が知る必要がある。

本単元で扱う、「比例をくわしく調べよう」の小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 算数編での位置づけは次の通りである。

第6学年 C(1) 比例

(1) 伴って変わる二つの数量に関わる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指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ア) 比例の関係の意味や性質を理解すること。

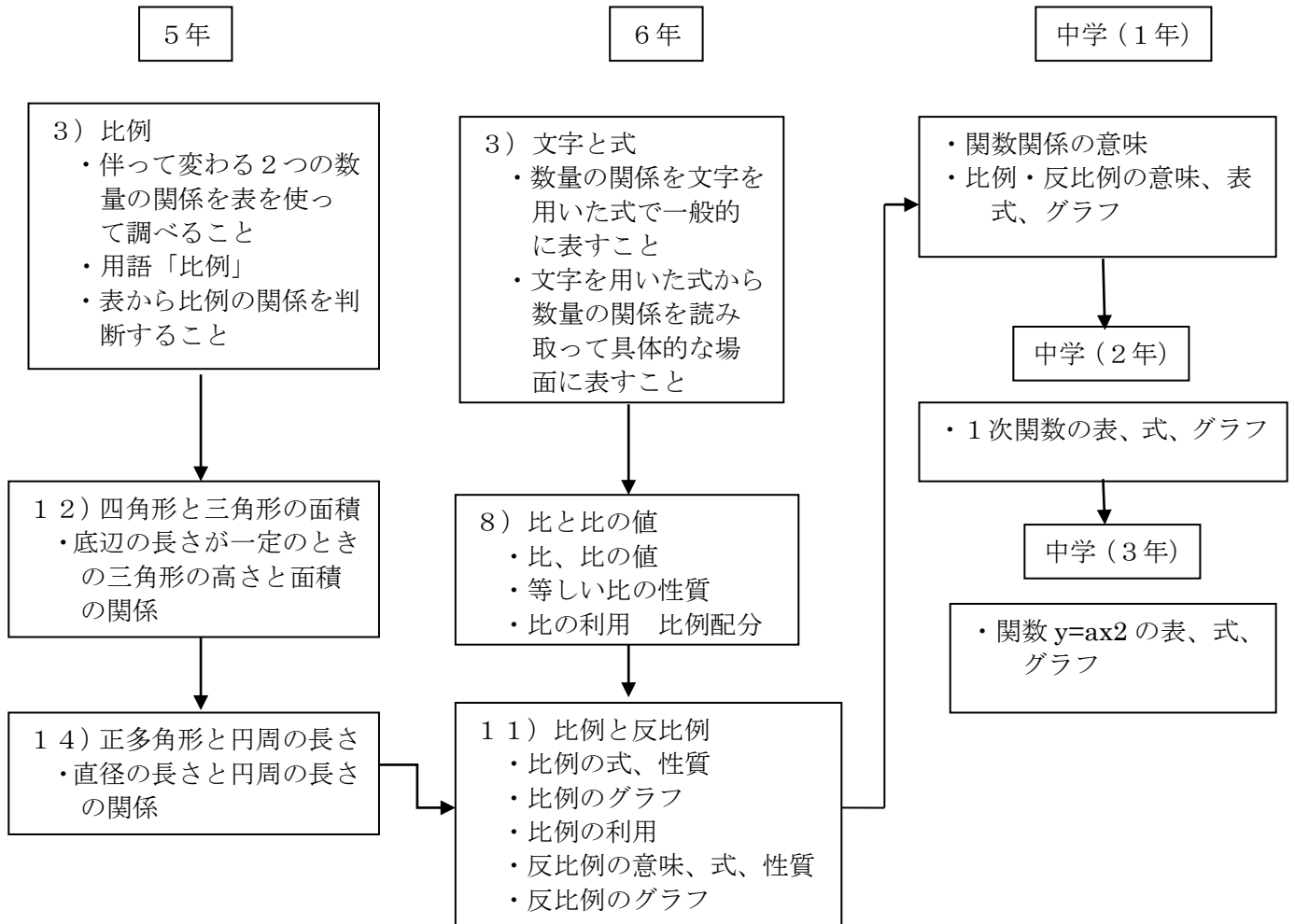
(イ) 比例の関係をういた問題解決の方法について知ること。

(ウ) 反比例の関係について知ること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ア) 伴って変わる二つの数量を見出して、それらの関係に着目し、目的に応じて表や式、グラフを用いてそれらの関係を表現して、変化や対応の特徴を見出すとともに、それらを日常生活に生かすこと。

[教材の間連]



(2) 児童観

本学級の児童は、算数の時間は自力解決だけでなく、ペアやグループで活動することを中心として学習を行っている。互いに出し合った意見を認め合いながら、よりよい解決策を見出すため図を使って説明したり、実際に物を使って具体的に示したりすることで相手が理解しやすい説明をすることができている。しかし、アイデアが浮かばず、何をやればいいのかわからなくなってしまったり思考が停止してしまったり、友達からの意見や助言を待ってしまう児童もいる。また、それを教えてもらったことで、できたと思っている児童も少なくない。

本単元のレディネステストの結果では、問題文章から表を作成し、2つの数量が比例関係にあることを全児童が理解していた。また、比例の関係から指揮を導き出し、求められている答えを計算で導くことができている。

また、本単元ではソフトウェア「動かしてみよう」を使用するが、操作に関しては全員の児童が問題なく自ら作成したプログラム言語をインストールし、実際にロボットを思い通りに動かすことができる。しかし、1回目の操作で思い通りの動きを実現させることが難しく、何度も繰り返し失敗し、そこから成功へとつなげていくことがほとんどであるため、1回で成功させようという意識をもつ児童は少ない。

(3) 指導観

本単元で新しく登場するグラフの活用について重点的に指導したい。そのために、既習事項である比例の関係や、小数の乗除、分数の乗除に関して関連付けて指導する必要があると考える。

まず、5年生の復習である比例の関係についての学習を行う。一方が2倍、3倍、…になれば、それに伴って他方も2倍、3倍、…になるという変化のきまりを取り上げることで、比例の関係にある2つの量

を計算するにあたって、かけ算を利用することを再確認させる。また、表を用いて量の関係を調べる際、変化の決まりがあることに気付き、比例の関係が成り立つものがたくさんあることに気付かせたい。そのために、身近なものに置き換えて想像させたり、経験から思い出させたりする学習を取り入れる。

さらに、2つの数量関係を比較することから、前単元までに繰り返し活用してきた「 x 」と「 y 」を繰り返し活用し、立式するにあたって慣れさせる必要がある。そして、表の読み取りから「 $y=ax$ 」の関係を導き、変化の決まりと対応の決まりがあることに気付かせたい。そのために、表に表された数字のみを使った学習ではなく、実際に取り出したデータから成り立つことを実感させられる学習を取り入れたい。また、中学校での学習に繋がるため、それらを見通した内容で学習させると共に文章題からの立式にも慣れさせていく。

「 $y=ax$ 」の関係を理解させた後、 x の値に今までは整数を当てはめていたが、分数が入られることにも注目させる。そうすることによって一方が $1/2$ 倍、 $1/3$ 倍、…になれば、それに伴って他方も $1/2$ 倍、 $1/3$ 倍、…になるという変化を学習させる。グラフや表に書き表されていない数を用いても、「 $y=ax$ 」の式に当てはめることで様々なパターンの解答を導けることを学習する。

ここまでの学習から、新しくグラフの書き方を学習させる。既習事項となる「 $y=ax$ 」の式から導かれた答えをグラフの当てはまる座標上に印をつけ、そのすべてを結ぶことでグラフが完成することを学習する。その際、 $x=0$ にすると y も 0 になるということから、グラフの出発点が原点を通ることを意識させたい。中学校の学習へ接続させるために原点を通る指導は重点的に行いたい。 x の値を代入して y の値を求める活動は初めてであり、それをグラフに記入することで変化の様子を確認することができるため、児童にとってよきを実感できる場面であると考え。正確にグラフを完成させ、読み取る力を身に付けさせたい。くり返し学習させることで慣れさせたい。

1つのグラフに2つの数量関係を表すグラフを書いた場合の読み取り方も重点的に行いたい。 x 軸上と y 軸上の数量が何を表しているのかを読み取り、その差は七位を表しているのかを正確に読み取る力を身に付けさせたい。本単元では、この学習をするまでに面積や体積の場面を扱っているが、この場合は誤差が生じない場面として有効であった。しかし、速さを取り扱う場合、2つの数量の変化には誤差が生じ、表されるグラフもそれぞれ異なる。それによって比例の関係を読み取る場面が生まれ、誤差が何を表しているのかを正確に読み取る力が必要になる。比例の学習だけでなく、グラフの読み方を学習しながら、厳密には比例していないものも比例しているとみて問題を解決する能力を養いたい。

これらの学習を踏まえたうえで、反比例の学習も行う。しかし、小学校で取り扱う反比例は非常に簡易的であり、あまり深く学習しないため、成立する式やグラフの形に触れさせる程度で十分だと考える。

本単元では、式から導かれた値を表やグラフに表していくだけで、実際の具体物から取り出した結果を用いて実体験として学習することができないため、苦手な児童にとっては、読み取りを行うにあたってイメージがしづらいと考える。そこで、コンピュータに一定の速度でロボットを走らせるプログラミングを作成し、それを実際にロボットにインプットして動かすことによってより深く理解させることを目標としたい。

3 学校研究主題との関連について

(1) 研究主題

共に学び、社会を生き抜く児童の育成

(2) 副主題

「主体的・対話的で深い学び」の創造

(3) 研究の仮説

- ① 児童に見通しをもたせ、課題提示や発問、学び合いの方法等を工夫した授業展開をすれば、目指す児童像に迫ることができるであろう。
- ② 教科の特性を踏まえ、様々なツールを効果的に活用し、学び合いの方法等を工夫すれば、目指す児童像に迫ることができるであろう。

(4) 仮説に迫るための手立て

①課題や発問の工夫

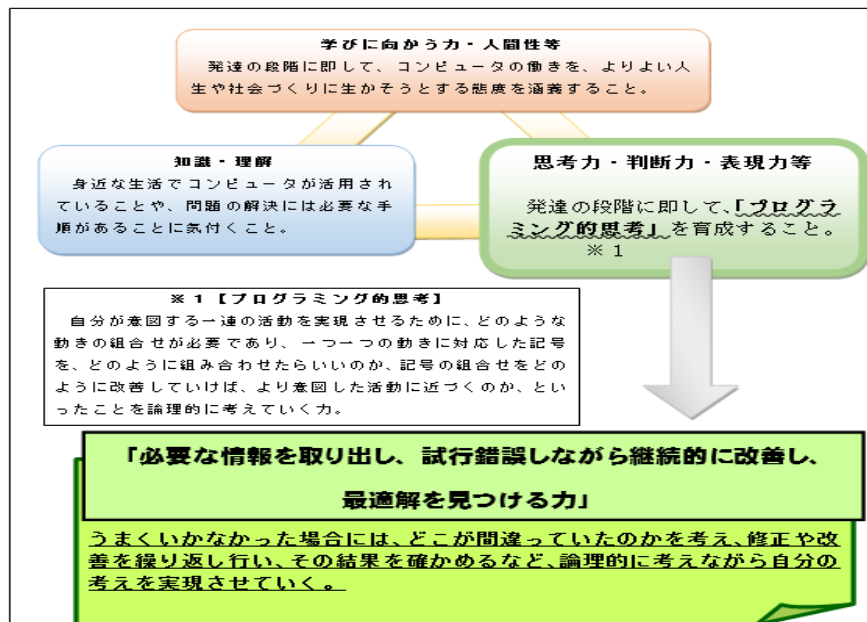
・

②思考ツール・ICT機器の活用、学習形態の工夫

・

4 プログラミング教育について

(1) プログラミング教育を通じて目指す育成すべき資質・能力

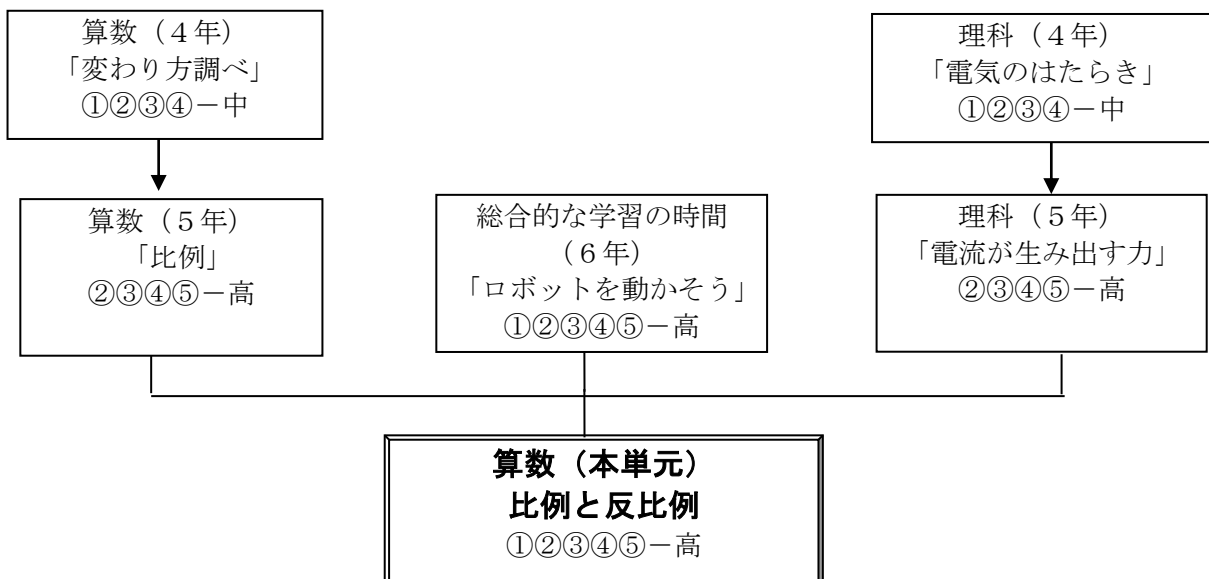


(2) 発達の段階に応じた指導について

高学年 発達の段階に即した「プログラミング的思考」の育成と指導

- ① 問題（課題）を見出す。
グラフや表に表された事象が、実際に起きるのかという疑問に対して、実際に具体物を動かしてみようという課題を自ら見出す。
- ② 必要な動きを分けて考える。
比例の関係を実証するために必要なロボットの動きを、前時の学習をもとに見通しをもたせ、自ら考え、フローチャート化する。
- ③ 動きに対応した命令にする。（教科特有の言語に置き換える）
その考えた動きをプログラム言語でどのようにプログラムすればよいかを考える。
- ④ 組み合わせる。
様々なパターンの速さを計測するために必要なひとつひとつのプログラム言語の順序や組み合わせを自ら考え、プログラミングする。
- ⑤ 試行錯誤をしながら繰り返し改善する。
様々なパターンの速さをロボットにプログラミングし、それぞれの速さによる進み具合をどのタイミングで計測するかを考え、プログラム内容をふり返りながら導き出せる比例の関係を見出す。

(3) 教科等横断的な指導について



5 単元の目標

- (1) 算数への関心・意欲・態度
比例の関係に着目するよさに気づき、比例の関係を生活や学習に活用しようとする。
- (2) 数学的な考え方
比例の関係を表や式、グラフに表し、特徴を一般化してとらえ、身の回りから比例の関係にある2つの数量を見出して、問題の解決に活用することができる。
- (3) 数量や図形についての技能
比例や反比例の関係にある2つの数量の関係を式、表やグラフに表すことができる。
- (4) 数量や図形についての知識・理解
比例や反比例の意味や性質、表やグラフの特徴について理解する。

6 単元の指導と評価の計画（16時間扱い） ○は本時

学校研究主題との関連

課題設定の工夫

発問の工夫

見通し

調べ学習

学び合い

振り返り

ICTの活用

思考ツール

学習形態の工夫

時間	ねらい・学習活動	評価規準【評価方法】			
		算数への関心・意欲・態度	数学的な考え方	数量や図形についての技能	数量や図形についての知識・理解
1 2 3	<p>○ y が x に比例するとき $y =$ 決まった数 $\times x$ と表せることを理解する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 平行四辺形の面積と高さの関係を調べる。 ・ 比例の関係を、式に表す方法を考える。 ・ 面積を高さでわった商はどうなるかを調べる ・ y が x に比例するとき、y を x でわった商は一定で、その関係を一般的な形の式にあらわせることをまとめる。 ・ 平行四辺形の面積と底辺の長さの関係を調べる。 <p>【I 学 調】</p>	<p>比例の関心の興味をもち、その関係を式に表そうとしている。</p> <p>【調べたり発表したりする様子の観察】</p>		<p>比例の関係を式に表すことができる</p> <p>【ノートによる解決状況の分析】</p>	
4	<p>○ 比例の性質について理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 比例する2つの量の関係には、どんな性質があるか調べる。 ・ y が x に比例するとき x の値が1/2倍、1/3倍、…になると、それに伴って y の値も1/2倍、1/3倍、…になることをまとめる。 ・ y が x に比例するとき、x の値が□倍になると、それに対応する y の値も□倍になることをまとめる。 <p>【発 見 I 形】</p>				<p>y が x に比例するとき x の値が分数倍になると、それに伴って y の値も同じ分数倍になることを理解している。</p> <p>【学習活動の様子の観察、ノートによる個人解決の解決状況の分析】</p>

5 6	<p>○比例の関係をグラフに表して考察することができ、比例のグラフの特徴を理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平行四辺形の面積が高さに比例する関係をグラフに表して、その特徴を調べる。 ・式から求めた2量の組み合わせをグラフに表す。 ・比例のグラフは原点を通る直線となることをまとめる。 ・比例のグラフから、xやyの値を読み取る。 ・道のりは時間に比例する問題で、グラフに表して、道のりを求めたり、時間を求めたりする。 <p>見 学 調</p>			<p>比例の関係をグラフに表したり、グラフから読み取ったりすることができる。</p> <p>【調べたり発表したりする様子の観察】</p>	<p>比例のグラフは原点を通る直線になることを理解している。</p> <p>【ノートによる解決状況の分析】</p>
7 ⑧	<p>○比例のグラフを考察することを通して、比例のグラフについて理解を深める。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2本の比例のグラフから☆1～☆6のことを読み取る。 ・実際にロボットを動かして、比例の関係をより深く理解する。 <p>見 I 発 振</p>			<p>傾きの異なる2本の比例のグラフから、それぞれの特徴や事象の様子などを読み取ることができる。</p> <p>【ノートによる問題解決状況の分析】</p>	<p>ロボットの動きを表したグラフから、比例の関係が成り立つことを理解している。</p> <p>【タブレットやワークシートによるグラフの作成状況・調べたり発表したりする様子の観察】</p>
9 10	<p>○比例の性質を利用し、問題を解決することができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・画用紙300枚を、全部数えないで用意する方法を考える。 ・画用紙の重さは枚数に比例することを使って、問題を解決する。 ・各自の考えた求め方について発表し、検討する。 ・比例の関係を使って問題を解決する ・速さを一定と考えた場合、道のりは時間に比例することを使って、新横浜を出発後、新幹線が新富士駅を通過するのは何分後かを考える。 ・問題を解決する。 ・影の長さはものの高さに比例することを使って、木の高さをはからないで求める方法を考える。 ・問題を解決する。 <p>見 調 学</p>		<p>比例の関係にある2つの数量を見つけ、比例の性質を問題の解決に用いることができる。</p> <p>【ノートによる個人解決や練習問題の解決状況の分析】</p>		<p>比例の性質を理解している。</p> <p>【ノートによる練習問題の解決状況の分析】</p>
11	<p>○学習内容を適用して問題を解決する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「力をつけるもんだい」に取り組む <p>振</p>			<p>学習内容を適用して問題を解決すること</p>	

				ができる。 【練習問題の記述の分析】	
12	○反比例の意味について理解する。 ・伴って変わる2つの数量の変わり方を調べる。 ・面積が決まっている長方形の、縦や横の長さの変わり方を調べる。 ・縦の長さが2倍、3倍、…になると、横の長さはどう変わるか調べる。 ・「反比例」の意味を知る。 見 調 学	2つ量の変わり方に興味をもち、表を使ってその関係を調べようとしている。 【調べたり発表したりする様子の観察】			反比例の意味を理解している。 【学習活動の様子の観察、ノート分析】
13 14	○yがxに反比例するとき、y=決まった数÷xと表せることを理解する ・反比例の関係を、式に表す方法を考える。 ・yがxに反比例するとき、xとyの積は一定で、その関係を一般的な形の式に表せることをまとめる。 ・適用問題に取り組む。 調 発	反比例の関数に興味をもち、その関係を式に表そうとしている。 【調べたり発表したりする様子の観察】		反比例の関係を式に表すことができる。 【ノートによる解決状況の分析】	
15	○反比例の性質について理解する。 ・反比例する2つの量の関係には、どんな性質があるか調べる。 ・yがxに反比例するとき、xの値が1/2倍、1/3倍、…になると、それに伴ってyの値は2倍、3倍、…になることをまとめる。		反比例する2つの量の関係について、比例の関係を基に、表などを用いて調べている。 【調べたり発表したりする様子の観察】		yがxに反比例するとき、xの値が1/2倍、1/3倍、…になると、それに伴ってyの値は2倍、3倍、…になることを理解している。 【学習活動の様子の観察、ノートによる個人解決の解決状況の分析】
16	○反比例の関係をグラフに表して考察することができる。反比例のグラフの特徴を理解する。 ・反比例する関係をグラフに表して、その特徴を調べる。 ・「算数新発見！」を読み、面積が決まっている長方形と、周りの長さが決まっている長方形の縦や横の長さを表したグラフを比べる。 調 振	【調べたり発表したりする様子の観察】		反比例の関係をグラフに表したり、グラフから読み取ったりすることができる。 【ノートによる解決状況の分析】	反比例のグラフの特徴を理解している。 【学習活動の様子の観察、ノートによる個人解決の解決状況の分析】
17	○学習内容の定着を確認し、理解を確実にする。 ・「しあげ」に取り組む。 振				基本的な学習内容を身につけている。 【練習問題の記述の分析】

7 本時の学習指導（8 / 17時）

(1) 目標

比例の関係をグラフに表し、比例のグラフの特徴をとらえることができる。<技能>

(2) 展開

学校研究主題との関連 発問の工夫 見通し 振り返り ICTの活用

段階	学習活動 ○学習内容（ねらい）	○ 指導上の留意点 ◆ 評価規準 【】 評価規準・評価方法・手立て <input type="checkbox"/> 学校研究主題との関連
導入 5分	<p>1 前時の内容の復習を行い、問題を知る。</p> <p>○比例する2つの量の関係を表すグラフは直線になり、0の点を通ることを再確認する</p> <p>○本授業の問題を知る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>問題 ロボットを動かして、プログラミングされた様々な速さをグラフに表そう。</p> </div>	<p>○グラフを取り扱うために、グラフの性質を全員で確かめる。</p> <p>○プログラムを組んで、速さのグラフの性質を学ぶことを伝える。</p>
展開 32分	<p>2 見通す</p> <p>○グラフの作り方を知る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・あらかじめ用意されたエクセルファイルに数値を入力する。 ・ワークシートの方眼紙に記録した数値を記入する。 ・ロボットの動く速さ「30と100」「40と100」「50と100」に指定し、全ての条件をグラフに表す。 ・図る距離はスタート後60cm先から始め、120cmと180cmの地点までのかかる時間を計測する。 <p>○グラフがどのように表されるか予想する。</p> <p>3 本時の課題を把握し、実行する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>課題 完成したグラフから、読み取れることを伝え合おう。</p> </div> <p>○それぞれのプログラムを実行し、グラフを全て完成させる。</p> <p>4 比例のグラフから、比例のグラフの特徴を見つける。</p> <p>○出た結果を班員全員に共有し、個人の意見をまとめる。</p> <p>○気づいたことを班員に伝える。</p>	<p>○4人1組でグループを作る。プログラムを組んでダウンロードする、時間を計測する、エクセルの入力をする、グラフを作る作業を全員で分担する。</p> <p>○ロボットにダウンロードするプログラムを指定して組ませる。</p> <p>○ここでは、スタート直後から時間計測を行わないことについて追及しない。</p> <p style="text-align: right;"><input checked="" type="checkbox"/> 学習内容の把握 グラフの軌道予想</p> <p>○グラフの傾きや、2本の直線がそれぞれどの程度の差を生み出すのかを考えさせる。</p> <p>○時間の計測が難しいため、統一したタイミングでできるように巡回する。</p> <p>○授業序盤で確認した原点から計測した点を直線で結ばせる。</p> <p>○手書きのワークシートのグラフと、エクセルから作成したグラフを間違えないように作成させる。</p> <p style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> タブレット ロボット</p> <p>○自分の意見をもつためにまずは自分だけで気づいたことを記入する。些細なことでもよいことを伝える。</p> <p>○班員の中に自分と同じ気づきをもっているか確認</p>

	<p>○グループごとに気づいたことを伝え合う。</p>	<p>する。同意が得られた場合は、グループごとの発表に活用しやすいことを伝える。</p> <p>○比例のグラフが原点を通る直線になることをとらえさせる。</p> <p>○他の班が気づいて、自分の班が気づかなかったことについてもワークシートに記入する。</p> <p>発 直線の通る座標を確認させる 傾きに注目させる 直線同士の離れ方の確認</p> <p>◆比例の関係をグラフに表し、比例のグラフの特徴をとらえることができる。＜技能＞</p> <p>C 【比例のグラフが書けない。】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ C→Bの手立て <p>【比例のグラフが原点から始まることを伝え計測した点を結べばよいことを考えさせる】</p>
<p>終末 8分</p>	<p>5 まとめる。</p> <p>プログラミングされたロボットの動きをグラフに表すとき、パソコンを使うとより正確なグラフを簡単に作成することができる。</p> <p>6 計測の条件の意味を知る。</p> <p>○なぜ、スタートした瞬間からの計測ではないのかを考えさせる。</p> <p>○より正確な比例のグラフを作成するためには、どのような工夫が必要か考えさせる。</p> <p>7 振り返る。</p> <p>○本時の振り返りをする。</p>	<p>○等速直線運動が始まるまでの時間差が生じることを伝える。</p> <p>一つだけのデータを基にするのではなく、たくさんのデータを集めて出した結果の方がより正確になることを伝える。</p> <p>○本時の振り返りを文章で記述させる。</p> <p>振 手書きの良さ データ入力の良い</p>

8 板書計画

<p>11/26 (月)</p> <p>問</p>	<p>ロボットを動かして、プログラミングされた様々な速さをグラフに表そう。</p> <p>無地のグラフ プログラム例</p> <p>パソコンソフトによる グラフ作成の手順</p>	<p>完成したグラフから、読み取れることを伝え合おう。</p> <p>考</p> <p>30と100 グラフ 40と100 グラフ 50と100 グラフ</p>
<p>見</p>	<p>・ワークシートとパソコンソフトの両方にグラフを作成する。</p> <p>・ロボットのパワーはそれぞれ「30と100」「40と100」「50と100」で固定する。</p> <p>・時間の計測は赤いテープと青いテープ。</p>	<p>ま</p> <p>プログラミングされたロボットの動きをグラフに表すとき、パソコンを使うとより正確なグラフを簡単に作成することができる。</p> <p>振</p>