

第6学年 算数科学習指導案

日時 平成16年11月18日(木) 5校時
 児童 6年は組(少人数学級)
 男子12名 女子14名 計26名
 指導者 米澤久美子

1 単元名 「変わり方を調べよう(比例)」(東京書籍)

2 単元について

(1) 教材観

本単元は、学習指導要領の第6学年内容D(2)「伴って変わる二つの数量について、それらの関係を考察する能力を伸ばす。」を受けたものである。

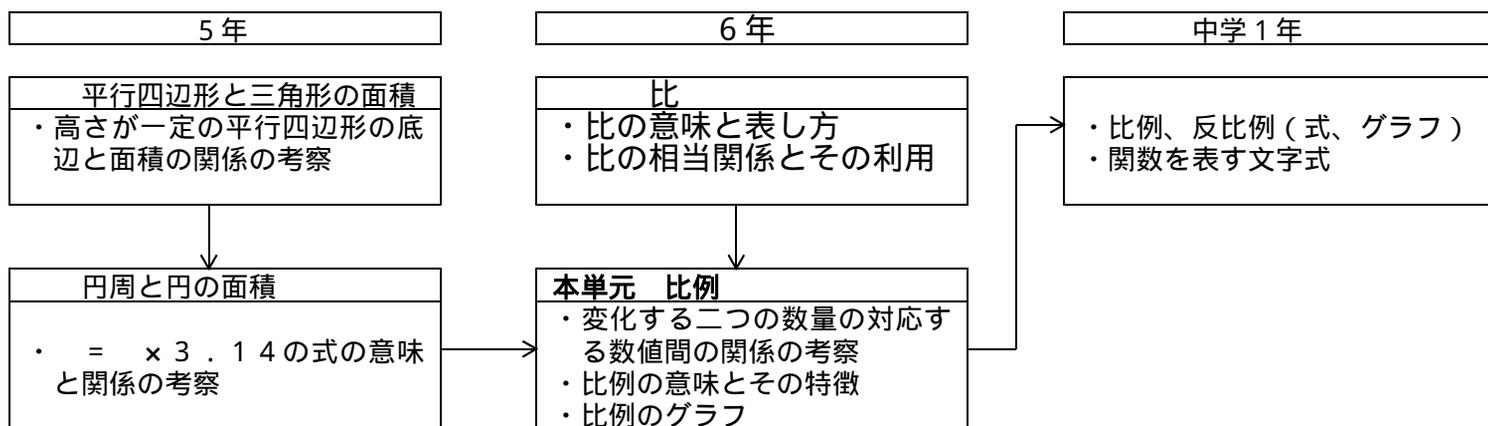
素地としての比例の見方や考え方は、「D数量関係」が位置づけられていない第1・2学年でも、一つの数を他の数の和や差としてみることや乗法九九の基礎学習のかたちで学んでいる。特に2年生からの乗法では、比例することを背景として立式がなされており、加えて、積み重ね型のグラフに表す学習をしている。「D数量関係」が位置づけられる第3学年では、乗数と積の規則性をとらえる学習および棒グラフの学習をし、第4学年では、二つの数量の依存関係を $y = ax$ を用いて式に表すことを学んでいる。また、二つの事柄に関して起こる場合を調べたり落ちや重なりを検討したりすることの他、折れ線グラフに表すことも学習している。第5学年では、小数倍の意味や平行四辺形の面積に関連させて、簡単な式に表されている二つの数量の関係を考察することを学習している。この他に、平行四辺形の面積と円の面積において比例の変化の仕方にもふれている。第6学年では、「単位量あたりの大きさ」の学習で異種の2量の考え方にふれており、さらに「比」の学習において二つの量の割合の表し方を学習している。

本単元では、伴って変わる二つの数量の中から特に比例関係にある物を中心に考察し、その性質や特徴を明らかにすることで、関数の考えをいっそう伸ばすことをねらいとしている。これまでに比例という言葉を使わずに学習してきた数量関係についての見方を、比例という観点でまとめるものである。

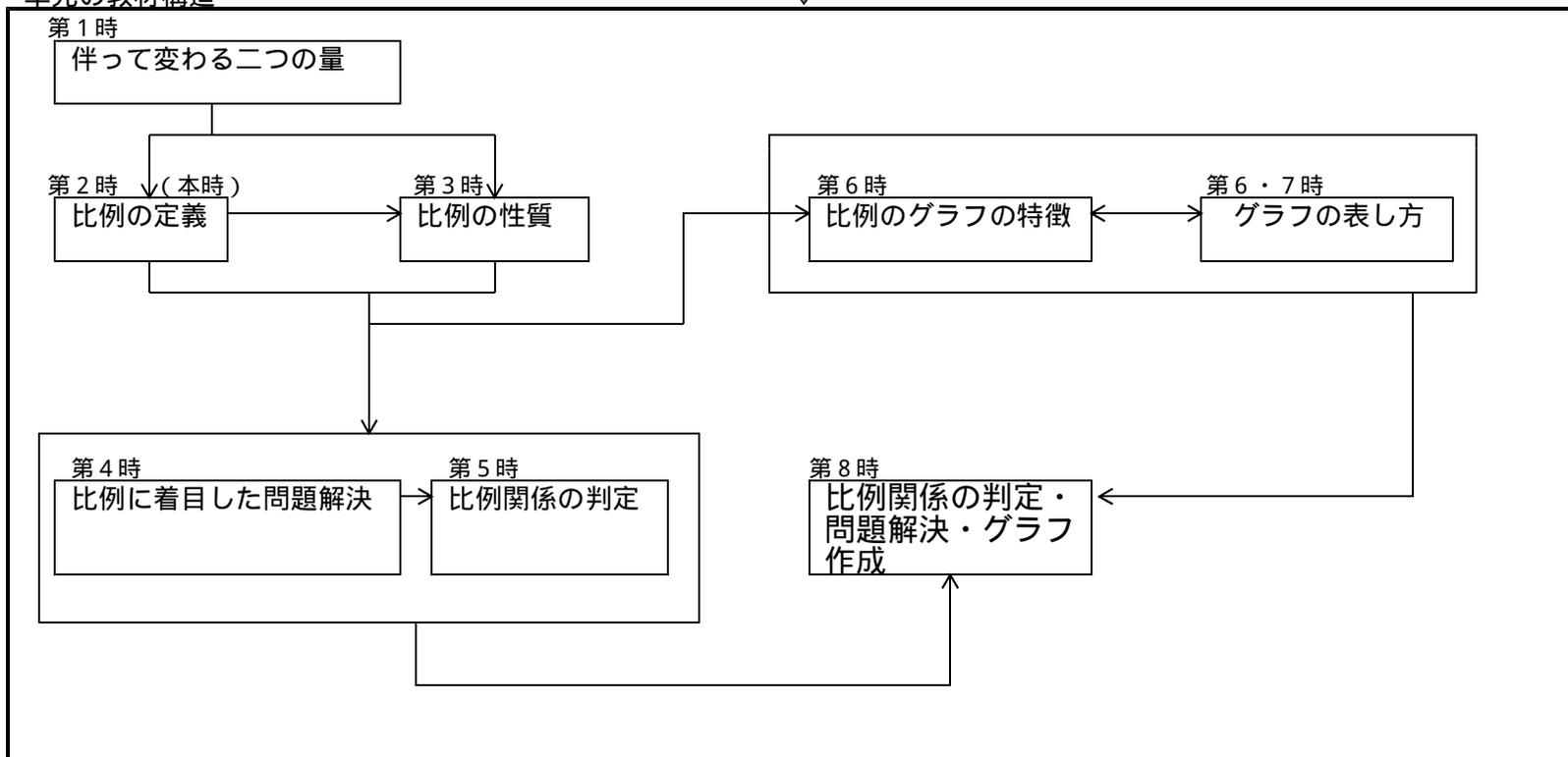
身近な事象をもとに、一方が増えるともう一方も増える関係において「一方の量の値が2倍、3倍...となると、それにもなってもう一方も2倍、3倍...となる時は 比例する」と定義する。比例の性質($y \div x$ が一定であること、 $y = ax$ 、変化の割合が一定である)についても、表をもとに考え理解させる。また、これらの定義・性質をもとに、2量の関係を判定したり、問題を解いたりすることができるようにする。グラフは原点をとる直線となることについては、比例する二つの数量をグラフに表す活動を通して理解させる。

本単元の学習は、中学校1年の比例、反比例(式、グラフ)及び関数を表す文字式へと発展する。

本教材の関連と発展は以下の通りである。



単元の教材構造



(2) 児童観

児童はこれまで、「比例」という言葉こそ使っていないが、伴って変わる二つの数量の関係を前提として答えを求める学習を行っている。日常生活でも、無意識に比例関係を使って答えを求めている場面が数多く存在しており、比例の概念は、児童にとって受け入れがたいものではない。ただし「伴って変化している」という意識がそこにはない。したがって、このことを児童がしっかり認識する必要がある。

多くの児童が、伴って変化する二つの数量を表に表す事ができる。しかし、その2数量間の規則的な変化に気づくことはできない。たとえてきていたとしても、そこに「比例」という認識はなく、意味を正しく理解してはいない。このことから、一意対応関係として表を活用し、答えを求めることができているにすぎない。また、具体的な数値で底辺が示されるとき、面積を求めることができる一方、この関係を $y = ax$ を使って式に表し活用することに抵抗を感じている児童もいる。数値や文字を記号と置き換える作業が困難である。

児童は、既習の折れ線グラフにあたって、とびとびの点が正確な意味を持つことを理解できている。また、グラフに表すことも困難ではない。さらに、グラフから増減の度合いを判断することもできている。しかし、グラフの点と点を結ぶ直線を持つ「予測値」としての意味を理解している児童は少ない。折れ線グラフは、点と点を直線でつなぐきまりだとう固定的な意識を持つ傾向が強い。

児童は、「比例」という学習に「これまでに習った学習ににている」という意識を持っており、学習への関心は高い。

(3) 指導観

本単元の指導にあたっては、関数の考えが日常生活や算数の学習に生かされるようにするため、身の回りの事象から伴って変化する具体的な2量をとらえ考察する活動を十分に行う。身近で具体的な事象は、どの児童にとっても受け止め易い上、どの要素が決まれば他の何が決まるのかという関係を児童がはっきりイメージできると考える。この身近な2数量の変化の仕方を「増えると増える」「増えると減る」という簡単な形で考えさせながら、それを言葉で説明させ「伴って変わる」という関係をしっかり認識させたい。

児童が、関数の考えを日常生活の幅広い問題解決に生かしていく力をつけるため、表やグラフを活用する力を高めたい。表やグラフに表すこと自体は困難ではないことから、単元の指導全体を通して、実際に表やグラフに表す活動を設定する。表の数値やグラフから数量の変化や関わりを見つけ出す力をつけていくため、表やグラフのどの部分から考えたのか、表の数値を縦に見たり横に見たりさせ、線を書き込んだり式に表したりして説明する活動を行わせたい。

グラフでは、変化する量が分離量の場合は、厳密には不連続性を持つため、点間の数値が存在しない場合もある。しかし、このことはここでは、線は正確な意味を持つ点の集合とおさえていく。表とグラフを比べてみる活動を通して点と点の間についても考察させたい。このことで、正確な意味を持つ点としての線や原点を通ることを理解し、グラフに表すことの良さに気づいていけると考える。このとき、「既習の折れ線グラフとその表」と「比例関係のグラフと表」の比較も行い、線の持つ意味についてより深く理解できるようにさせたい。

$y = ax$ を用いた式に表すことは、ここで必ず学習する内容となっていない。しかし、見つけた変化の規則性を式に表すことは、関数の考え方を深めていく上で非常に大切な力でもあるうえ、児童にこの力が十分ついているとはいえない。そこで、 $y = ax$ を用いる事にもふれていく。ただし、記号の式に表すことに混乱している児童も多いため、表に表す段階から、項目と記号が同じものにとらえられるように、 $y = ax$ を書き込ませながら、項目と y が同意であることを意識させ進める。まず比例ということや変化のきまりを理解することを第一と考えて、その上で文字の式に表す力も伸ばしていきたい。

比例関係かどうかの判定は定義で行えるようにしたい。そこで、単元を通して、定義「一方の量の値が2倍、3倍...となると、それにもなってもう一方も2倍、3倍...となるときは に比例する」は、どのような数値の2数量の関係であってもそれが比例かどうか判定できるきまりとしておさえる。また、性質は、比例であれば成り立つ特徴としておさえたい。

学習の第5時とまとめには、見いだした変化や対応の規則性を様々な問題解決に生かす活動を行う。今まで算数科学習において「比例」という言葉を使用せずに扱ってきた内容について「比例」という意識で見直し、小学校での関数学習のまとめとする。ここでは、単に身近な生活やこれまでの算数科学習から比例関係にあるものを探し出すのみではなく、個数のわからないものの総重量から、比例関係を生かして個数を求める活動も行わせたい。このことで、関数の考えの良さに気づいていけると考える。

3 目標

比例の関係について理解し、比例の関係を表から読み取ったり、比例のグラフの特徴を読み取ったりすることができる。

- < 関心・意欲・態度 > ・ 比例の関係に着目するよさに気づき、日常生活のなかで目的に応じて、伴って変わる二つの量の関係を調べようとする。
- < 数学的な考え方 > ・ 伴って変わる二つの量の関係から、比例関係になるものを、根拠を明らかにして見いだす。
- < 表現・処理 > ・ 比例の関係を表やグラフに表して、調べることができる。
- < 知識・理解 > ・ 比例の意味や性質、グラフの特徴を理解する。

4 指導計画と評価計画

時	目 標	学習内容・活動	評 価 規 準 ・ 具 体 の 評 価 規 準				主な算数的活動
			関心・意欲・態度	数学的な考え方	表現・処理	知識・理解	
1	<ul style="list-style-type: none"> 伴って変わる2量の関係に着目し、単元の学習に興味を持つ。 	<ul style="list-style-type: none"> P2～P3のイラストをみて、伴って変わる2量を考える。 身の回りから伴って変わる関係のものを探す。 	<ul style="list-style-type: none"> 2量の変わり方に興味を持ち、その関係を調べようとしている。 		<ul style="list-style-type: none"> 伴って変わる2量を、表に表すことができる。 		仮説ウ <ul style="list-style-type: none"> 身の回りから伴って変わる関係のものを探す。
2 本時	<ul style="list-style-type: none"> 比例の意味を理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> 水槽に入れた時間と水の深さの変わり方を調べる。 用語「比例」の意味を知る。 2つの量が比例しているかどうか表を作って調べる。 		<ul style="list-style-type: none"> 伴って変わる2量の関係を表を用いて調べることができる。 		<ul style="list-style-type: none"> 比例の意味を理解している。 	仮説ア、イ <ul style="list-style-type: none"> 水槽に入れた時間と水の深さの変わり方を表を用いて調べる。 仮説ア <ul style="list-style-type: none"> 2つの量が比例しているかどうか表を作って調べる。
3	<ul style="list-style-type: none"> 比例の性質を理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> 水槽に入れた時間と水の深さの変わり方を詳しく調べる。 水の深さを時間でわった商はどうなっているか調べる。 時間が1/2、1/3になると、水の深さはどう変わるか調べる。 正方形の一边の長さとお面積の関係に比例の性質が当てはまるか調べる。 		<ul style="list-style-type: none"> 伴って変わる2量の関係を多様な見方で調べている。 		<ul style="list-style-type: none"> 比例の性質を理解している。 	仮説ア、イ <ul style="list-style-type: none"> 水槽に入れた時間と水の深さの変わり方を表を用いて詳しく調べる。 仮説ア <ul style="list-style-type: none"> 正方形の一边の長さとお面積の関係に比例の性質が当てはまるか調べる。
4	<ul style="list-style-type: none"> 比例の関係に着目し、その性質などを用いて問題を解決することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 水槽に40cmまで水を入れるのに何分かかかるか考える。 水槽に1.2mまで水を入れるのに何分かかかるか考える。 180gの針金の長さは何mかを求める。 			<ul style="list-style-type: none"> 表を活用し、比例の定義や性質を用いて問題を解決することができる。 		仮説ア <ul style="list-style-type: none"> 表に矢印等を書き込みながら水槽に40cmまで水を入れるのに何分かかかるか考える。 仮説ア、ウ <ul style="list-style-type: none"> 水槽に1.2mまで水を入れるのに何分かかかるか考える。 仮説ウ <ul style="list-style-type: none"> 180gの針金の長さは何mかを求める。

5	<ul style="list-style-type: none"> 比例の関係を判定できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 身の回りから比例の関係になっているものを探す。 比例関係にあるパチンコ玉の数と重さをもとに、総重量からパチンコ玉の数を計算で求める。 	<ul style="list-style-type: none"> 身の回りから比例の関係になっているものを探そうとしている。 <p>A教科書の事例について、2量が比例関係にあるかを表に表し比例の定義や性質を用いて調べている。さらに教科書以外の場面についても比例関係にあるものを探している。</p> <p>B教科書の事例について、2量が比例関係にあるかを表に表し比例の定義や性質を用いて調べている。</p>		<ul style="list-style-type: none"> 伴って変わる2量の関係から、比例関係になるものを根拠を明らかにして見いだす。 <p>A教科書の事例があるわけを、定義・性質などの根拠を明らかにして説明できる。</p> <p>B教科書の事例について、2量の事例が比例関係にあるかを表をもとに判定できる。</p>	<p>仮説ウ</p> <ul style="list-style-type: none"> 身の回りから比例関係になっているものを探し、作表して確かめる。 <p>仮説ウ</p> <ul style="list-style-type: none"> パチンコ玉の数と重さをもとに、総重量からパチンコ玉の数を計算で求める。
6	<ul style="list-style-type: none"> 比例の関係をグラフに表して考察できる。 比例のグラフは原点を通る直線になることを理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> 水の深さが水の量に比例する関係をグラフに表し、その特徴を調べる。 			<ul style="list-style-type: none"> 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>Aグラフの概形をみて比例しているか判定ができ、そのわけを比例のグラフの特徴をもとに説明できる。</p> <p>Bグラフの概形をみて比例しているか判定ができる。</p>	<p>仮説ア、イ</p> <ul style="list-style-type: none"> 水の深さが水のように比例する関係をグラフに表し、その特徴を調べる。
7		<ul style="list-style-type: none"> 針金の重さが長さに比例する関係をグラフに表し考察する。 	<ul style="list-style-type: none"> 比例の関係をグラフに表すよさに気づき、進んで活用しようとする。 <p>B学習感想の中に、グラフに表すよさにふれた記述がある。</p>		<ul style="list-style-type: none"> 比例の関係をグラフに表して考察することができる。 <p>A伴って変わる2量をグラフに表し、表にある点の値だけでなく、調べたい点と点の間の数値もよむことができる。</p> <p>B伴って変わる2量をグラフに表し、グラフを読むことができる。</p>	<p>仮説ア、ウ</p> <ul style="list-style-type: none"> 針金の重さが長さに比例する関係をグラフに表し考察する。
8	<ul style="list-style-type: none"> 学習内容に習する。 学習内容の理解を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> 「練習」をする。 「たしかめ」をする。 			<ul style="list-style-type: none"> 比例のグラフを書いたり、比例の関係を判定したりできる。 <p>A比例のグラフを正しく書くことができる。また、比例の関係を判定した根拠を表やグラフをもとに定義性質を根拠として適切に説明できる。</p> <p>B比例のグラフを正しく書くことができる。また、比例の関係を判定できる。</p>	

5 本時の指導

(1) 目標

- ・比例の意味を理解する。

(2) 本時指導の考え方

本時は、2つの算数的活動に取り組みさせる。

1つめは、前時に完成させた水槽に入れた時間と水の深さの変わり方の表の数値から2量の間を見つめる活動である。表の中の数値を主に横に見ていきながら変わり方のきまりを見つけさせていく。「時間が1分ずつ増えると水の深さが4cmずつ増える」や「時間が2倍になると水の量も2倍になる」という横に見る見方と「時間に4をかけた数が水の深さの数になる」という縦に見る見方がある。どの子にも1つはきまりが見つけられるように、つかむ段階では表の数値に着目させたり、見通す段階で表の数値を見て考える時間を取ったりして、自分の考えを持たせてから自力解決の活動に移らせた。

2つめは、練習問題で数値を入れ、表を完成させてからそれが比例しているかどうか調べる活動である。表に正しい数値を入れないと比例関係を正しく判定できないので、表に記入した数値が正しいか全員で確認してから比例しているかどうかを調べる活動をさせていきたい。

(3) 展開

段階	学習活動 算数的活動	予想される 児童の反応	指導上の留意点・手だて Bに達した子への手だて Bに達しない子への手だて	評価規準 具体的評価規準(評価方法)	準備														
つかむ	<p>1 問題把握</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前時に完成させた表を提示する。 <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td>水を入れる時間 (分)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>水の深さ (cm)</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>12</td> <td>16</td> <td>20</td> <td>24</td> </tr> </table>	水を入れる時間 (分)	1	2	3	4	5	6	水の深さ (cm)	4	8	12	16	20	24		<ul style="list-style-type: none"> ・前時に完成させた表を提示し、一方の値が変わるともう一方の値も変わる関係になっていることを確認する。 		<ul style="list-style-type: none"> ・紙板書 (問題文、表)
水を入れる時間 (分)	1	2	3	4	5	6													
水の深さ (cm)	4	8	12	16	20	24													
3分	<p>2 課題把握</p> <p>ともなって変わる2つの量の変り方のきまりを見つけよう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・水を入れる時間と水の深さ 	<ul style="list-style-type: none"> ・表の値から、水を入れる時間と水の深さについて変り方に何かきまりがありそうだとすることをとらえさせる。 		<ul style="list-style-type: none"> ・紙板書 														
見通す 2分	<p>3 解決の見通し</p> <ul style="list-style-type: none"> ・伴って変わる2量の変り方のきまりを考える。 		<ul style="list-style-type: none"> ・2量の間になにかきまりがないかどうか考えさせる。 ・挙手で確認し、見通しがもてない児童には机間指導をする。 																

つ く る 20 分	<p>4 自力解決</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 水槽に水を入れたときの変り方のきまりを表を使って調べる。(仮説ア、イ) </div> <p>(1)表に書き込みながら調べる。</p> <p>(2)見つけたきまりを文章で説明する。</p>	水を入れる時間が1分ずつたつにつれて、水の深さは4cmずつ増えている。水を入れる時間が2倍、3倍になるにつれて水の深さも2倍、3倍になる。水を入れる時間に4をかけた答えが、水の深さの数になっている。	<p>他の見方も見つけさせる。</p> <p>表の1つ1つの数値を読ませ、時間が1分増えると水の深さがどのくらい増えるかで考えることを教える。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 伴って変わる2量の関係を表を用いて調べることができる。(考え方) </div> <p>A二つの数量の変り方の定義や性質を2つ以上見つけることができる。</p> <p>B二つの数量の変り方の定義や性質を見つけていることができる。(観察・ノート)</p>	・児童用の表(色別)
ま と め る 5 分	<p>6 学習のまとめ</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 一方の量()の値が2倍、3倍、...になると、それにとってもう一方の量()の値も2倍、3倍、...になるとき、「 は に比例する」といいます。 </div>		・教科書のまとめを読む。 ・ と にそれぞれどんな数を表しているかも確かめながらまとめを読む。 ・どこから見ても2倍、3倍の関係になっていることも確認する。 ・ノート に書いてまとめる。		・発表用の表
い か す 15 分	<p>7 練習</p> <p>・教科書 P.6 の問題を解く。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 2つの量が比例しているかどうか表を作って調べる。(仮説ア) </div> <p>・教科書の表に数値を記入する。</p> <p>・比例しているかどうか調べる。</p>		<p>・表に記入する数値は全員で確認してから比例しているかを調べる作業をする。</p> <p>比例しているかどうかの理由をみんなに分かるように説明を書くようにさせる。</p> <p>表の数値に着目させて、比例の定義に合っているかどうかを考えさせる。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 比例の意味を理解している。(知・理) </div> <p>A比例しているかどうかを判定し、そのわけを表の数値から比例の定義を用いて説明できる。</p> <p>B比例の定義に従い、比例しているかどうか判定できる(観察・ノート)</p>	・教科書と同じ表
	<p>8 学習の振り返り</p> <p>・感想ノート に学習感想を書く。</p>		・本時の学習で分かったことなどを書くようにさせる。		・感想ノート

(4) 板書計画

11 / 18 P 5~6 変わり方を調べよう

問題

水そうに水を入れたとき水を入れる時間がたつと、水の深さはどのように変わるか調べましょう。

	1	2	3	4	5	6
	4	8	12	16	20	24

ともなって変わる量
 水を入れる時間
 水の深さ

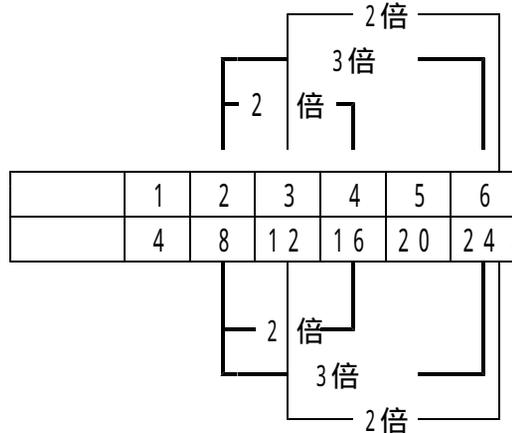
水を入れる時間が1分ずつたつにつれて、水の深さは4 cm ずつ増えている。

水を入れる時間が2倍、3倍になるにつれて、水の深さも2倍、3倍になる。

水を入れる時間に4をかけた答えが、水の深さの数になっている。

課題

ともなって変わる2つの量の変わり方のきまりを見つけよう。



まとめ

一方の量()の値が2倍、3倍、... になると、それともなってもう一方の量()の値も2倍、3倍、... になるとき、「は に比例する」といいます。

(1) 正方形の1辺の長さともわりの長さ

	1	2	3	4	5	6
	4	8	12	16	20	24

(2) 正方形の1辺の長さとも面積

	1	2	3	4	5	6
	1	4	9	16	25	36