

数学 類推的・帰納的・演繹的な指導方法を取り入れた思考力を高める授業展開例 1

I 単元名 比例と反比例（第1学年）

II 本時の学習

1 ねらい

- (1)表・式・グラフを活用して、条件の違ういくつかの反比例の事象から共通する特徴を考える活動を通して、反比例の一般的な特徴を発見する。（帰納）
- (2)発見した一般的な特徴を表・式・グラフを関連させて確認する。（演繹＜確かめ・活用＞）これら一連の学習活動を通して、反比例の特徴を総合的にとらえることができる。
- (3)さらに、発見・確認した反比例の一般的な特徴を日常（具体）的事象や既習内容（比例）と関連させたり、反比例の特徴を基に未習の発展的な事象（1次関数）を考察したりする（演繹＜関連・発展＞）学習活動を通して、反比例の特徴の理解を深めることができる。

2 展開

学習活動と生徒の意識	時間	○支援及び留意点 ●類推的・帰納的・演繹的な指導	研究上の手だて
1 本時の学習課題をつかむ。	2分		
＜本時の学習課題＞表・式・グラフを使って共通する反比例の特徴を発見・確認しよう。 さらに、発見・確認した反比例の特徴を根拠として、具体的な事象が反比例かどうか判断しよう。			
2 反比例の特徴を発見する。	20分		<p>＜重点＞</p> <p>○手立て1 帰納的な 思考場面</p> <p>1例から反比例の特徴を考えるのではなく、3例以上から反比例の特徴を考える帰納的な思考場面を設定する。</p>
<p>【発見する過程】：帰納的な学習課題 3つの反比例の事象から共通する特徴を表・式・グラフから発見しよう。</p> <p>【予想される生徒の反応】 ・表から、例1でも例2、3でもxとyの値をかけるといつも比例定数aになる。 ・式に表すと例1でも例2、3でも、どれでも$y=a/x$になる。 ・表から、比例と同じように、xの値が2倍、3倍になった時のyの値の変化の様子を見ると例1でも例2、3でも、xの値が2倍、3倍になると、yの値は、1/2、1/3になっている。 ・グラフから例1でも例2、3でも右上と左下の曲線になっている。a>0のとき、グラフは、いつでも右上と左下の曲線になるんだな。</p> <p>●三つの事象(a>0を3例)を示し、表・式・グラフを活用して反比例の事象を考察するように指示することによって、a>0の場合の一般的な性質として、反比例の特徴を発見できるようにする。提示するのは、表のみとする。（帰納） ●三つの事象に共通していえるきまりや特徴を発見するように考察の観点を示すことによって、a>0の場合の一般的な性質として、反比例の比例定数の意味などの特徴を発見できるようにする。（帰納） ●既習内容である比例と比較して考察するように助言することによって、比例の特徴を想起し、それと比較しながら、反比例の特徴を発見できるようにする。（類推）</p>			
3 発見した反比例の特徴を確認する。	10分		<p>○手立て2 演繹的な 思考場面</p> <p>発見した反比例の特徴を表・式・グラフを関連させて確認する演繹的な思考場面を設定する。</p>
<p>【確かめる過程】：演繹的な学習課題＜確かめ・活用＞ 発見した反比例の特徴を表・式・グラフを関連させて確認しよう。</p> <p>【予想される生徒の反応】 ・表から発見した特徴（xの値とyの値をかけるといつも比例定数になる）は、式では$xy=a$という意味なんだな。グラフだとこの部分の面積が等しいということなんだな。 ・表から発見した特徴（xの値が2倍、3倍になるとyの値は、1/2、1/3になる）は、式では、$xy=a$でxとyの値をかけて値が一定だからxが2倍になるとyは1/2になるな。グラフだとxが2倍で右に2倍いくと、yの値は、高さが半分になるから1/2だな。</p> <p>●表・式・グラフをそれぞれ活用して発見した反比例の一般的な特徴を、発見したのとは別の表現様式（表・式・グラフ）で確認するように指示することによって、互いに関連させて反比例の特徴を総合的にとらえることができるようにする。（演繹） ●既習内容である比例の学習を想起し、比例と同じように発見した反比例の特徴を表・式・グラフを関連させて確認するように助言することによって、確認の見通しをもつことができるようにする。（類推）</p>			
4 確認した反比例の特徴を根拠として、具体的な事象が反比例かどうか考える。	18分		<p>＜重点＞</p> <p>○手立て3 演繹的な 思考場面</p> <p>発見・確認した反比例の特徴を日常や既習内容と関連させて考えたり、反比例の特徴を基に発展的な事象を考察したりする演繹的な思考場面を設定する。</p>
<p>【深める過程】：演繹的な学習課題＜関連・発展＞ 発見・確認した反比例の特徴を根拠として、具体的な事象が反比例かどうか判断しよう。</p> <p>【予想される生徒の反応】 例1）比例 縦の長さが6cmで一定の長方形の横の長さがxcm、面積$y\text{ cm}^2$ ○ $y=6x$で表せるから比例だな。反比例の特徴と比べて式の形が違うな。グラフも原点を通る直線になるな。 例2）反比例 面積が6 cm^2で一定の長方形の横の長さがxcm、縦の長さをycm ○ $y=6/x$で表せるから反比例だな。今日学習した特徴が成り立っているな。グラフも双曲線になりそうだな。 例3）1次関数 周の長さが12cmで一定の長方形の横の長さがxcm、縦の長さycm ○ 式で表すと$y=12-x$かな。$y=a/x$ではないから、反比例ではないな。グラフも明双曲線にはならないな。$-x$だと比例だけど、$y=ax$ではないから比例でもないな。</p> <p>●反比例と比例、1次関数の日常的な事象を用意することによって、日常や既習内容と関連させたり、未習の内容を発展的に考察したりできるようにする。（演繹） ●反比例の特徴を根拠として、三つの具体的事象を考察するように指示することによって、根拠を明らかにしながら、反比例かどうか判断できるようにする。（演繹） ●三つの事象ともに、表、式、グラフを活用して考察することを指示することによって、表、式、グラフを関連させて事象を考察できるようにする。（演繹）また、追究の見通しをもてるようにする。（類推） ●次のような視点を示し、各事象を比較して考えるよう促すことによって、反比例の特徴を根拠として、反比例かどうか判断できるようにする。（演繹）また、追究の見通しをもてるようにする。（類推） ・xとyのどんな関係が一定なのか。 ・式の形 ・グラフの特徴 など</p>			

発見する過程

重点

「反比例の特徴」

組 名前

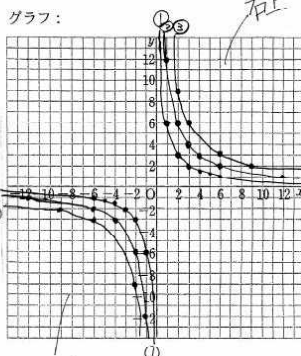
1. 次の3つの反比例の事象を表・式・グラフから発見しよう。

例1)

x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y	-1.5	-2	-3	-6		6	3	2	1.5

$$y = \frac{1}{x} \quad (-4 \leq x \leq 4)$$

グラフ:



例2)

x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y	-12	-8	-6	-4		4	6	8	12

$$y = \frac{12}{x}$$

例3)

x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y	-4.5	-6	-9	-18		18	9	6	4.5

$$y = \frac{18}{x}$$

＜例1)～例3)に共通する特徴＞ 【この仲間、 $a > 0$ 】

- 表から
 - ☆ xの値が、2倍、3倍・・・になるとyの値は、 $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{3}$ ・・・になる。
 - ☆ xとyの値をかけると 全て同じ数(一定)になる。
- 式から
 - ☆ 式の形は、 $y = \frac{a}{x}$ になる。
 - ☆ xとyの値をかけると aの値(一定)になる。
- グラフから
 - ☆ グラフの形は、曲線 になる。
 - ☆ グラフは、両方の数 にならわれる(グラフの位置) (右上と左下)

比例定数

三例から、共通点考えることによって、一般性を意識して反比例の特徴を発見することができた。(一例からではなくいくつかの例から発見することが大切です)



確かめる過程

表、式、グラフを関連させて、発見した反比例の特徴を確かめることができた。



深める過程

重点

1時間の中に深める学習まで取り入れます!

発見・確認した反比例の特徴を根拠として、日常や既習内容、未習の発展的な内容を考察したことによって、反比例の特徴の理解を深めることができた。

共通点を考える(帰納)で発見し、確かめ活用する(演繹)で確かめる、さらに、1時間の中に、関連・発展させる(演繹)で深める学習まで取り入れることが授業改善のポイントです!



次の三つの具体的な事象を反比例の特徴を基にして、根拠を明らかにしながら反比例かどうかを判断しよう。

(1) 縦の長さが6cmで一定の長方形の横の長さx cm、面積y cm²

＜考え方＞

$$y = 6x$$

x	1	2	3	4	5
y	6	12	18	24	30

＜反比例かどうかの判断とその根拠＞

これは反比例ではない。理由: 式がy=6xだから直線になるから。xの値が2倍3倍になるとyの値が6倍12倍30倍になるから。式がy=6/xの形ではないから。

(2) 面積が6cm²で一定の長方形の横の長さx cm、縦の長さy cm

＜考え方＞

x	1	2	3	6
y	6	3	2	1

＜反比例かどうかの判断とその根拠＞

これは反比例。理由: 式がy=6/xの形だから。xの値が2倍3倍になるとyの値が1/2倍1/3倍になるから。

(3) 周の長さが12cmで一定の長方形の横の長さx cm、縦の長さy cm

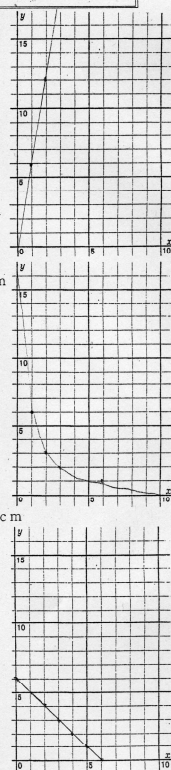
＜考え方＞

$$y = -x + 6$$

x	1	2	3	4	5
y	5	4	3	2	1

＜反比例かどうかの判断とその根拠＞

これは反比例ではない。理由: 式がy=-x+6の形だから直線になるから。xの値が2倍3倍になるとyの値が1/2倍1/3倍になるから。



I 単元名 図形の性質（第2学年）

II 本時の学習

1 ねらい

- (1)条件（大きさや形）の違う図を三つ以上かき、それを実測した結果を比較して共通していえる性質を考える学習活動を通して、二等辺三角形の底角が等しい性質を一般的な性質として発見することができる（帰納）。
- (2)発見した二等辺三角形の底角が等しい性質を証明する学習活動を通して、既習の図形の性質を根拠として、筋道立てて成り立つことを確かめることができる（演繹＜確かめ・活用＞）。
- (3)発見し証明した二等辺三角形の底角が等しい性質を根拠として、新たな図形の性質を発展的に探究する学習活動を通して、二等辺三角形の底角が等しい性質についての理解を深めることができる（演繹＜関連・発展＞）。

2 展開

学習活動と生徒の意識	時間	○支援及び留意点 ●類推的・帰納的・演繹的な指導	研究上の手だて
1 本時の学習課題をつかむ。	2分		
＜本時の学習課題＞二等辺三角形の性質を発見し証明しよう。 さらに、証明した二等辺三角形の性質を使って、新たな図形の性質を調べよう。			
2 二等辺三角形の性質を考察する。	15分		<p>＜重点＞ ○手立て1 帰納的な 思考場面 生徒一人一人に図を三つかかせ、実測した結果を比較させることによって、共通していえる一般的な性質として二等辺三角形の底角が等しいことを考える帰納的な思考場面を設定する。</p>
<p>【発見する過程】：帰納的な学習課題 三つの二等辺三角形を調べた結果から共通していえる二等辺三角形の性質を発見しよう。</p>			
<p>【予想される生徒の反応】 ・小学校の時勉強した。 ・どれも二つの辺が等しい。 ・どれも下の角どうしが等しそうだな。 ・大きさや形が違う二等辺三角形でも下の角どうしが等しいことがいえるそうだな。 ・すべての場合で成り立つのかな。</p>		<p>●小学校の時の学習経験を思い出すように助言することによって、性質を発見したことを思い出すことができるようにする。（類推） ○形や大きさの違う二等辺三角形を三つかき、三つの辺の長さや三つの角の大きさを実測して調べるように指示することによって、二等辺三角形の性質を一人一人が発見できるようにする。 ●三つの図すべてに共通していえる性質を見つけるように指示することによって、一般的な図形の性質として、二等辺三角形の底角が等しいことを発見できるようにする。（帰納）</p>	
3 発見した二等辺三角形の性質を証明する。	15分		<p>○手立て2 演繹的な 思考場面 補助線や証明の枠組を教師から与えることによって、生徒が証明に無理なく取り組むことができ、発見した性質が成り立つことを確かめる演繹的な思考場面を設定する。</p>
<p>【確かめる過程】：演繹的な学習課題＜確かめ・活用＞ 発見した二等辺三角形の性質を証明しよう。 (すべての二等辺三角形で成り立つことを確かめよう)</p>			
<p>【予想される生徒の反応】 ・三角形の合同を使えば、角が等しいことを証明できるな。 ・補助線を引けば、結論どうしを含んだ三角形ができるんだな。 ・三角形の合同を使った証明の流れはこうだったな。 ・今までに証明した性質を根拠として、二等辺三角形の底角が等しい成り立つことを明らかにしてみよう。</p>		<p>●一般的な図形の性質の証明は初めてなので、教師と生徒とのやりとりで、既習内容を想起させて角が等しいことは結論同士を含んだ三角形の合同がいればよいことを確認することによって、証明の見通しをもつことができるようにする。（類推） ●一般的な図形の性質の証明が初めてであることや生徒の認知発達段階が証明ができる段階まで高まっていない生徒が多い実態を受けて、補助線、証明の流れを証明の枠組として与えることによって、証明に取り組むことができ、二等辺三角形の性質が成り立つことを生徒一人一人が考え明らかにすることができるようにする。（演繹）</p>	
4 証明した二等辺三角形の性質を根拠として、図形の性質を発展的に調べる。	18分		<p>＜重点＞ ○手立て3 演繹的な 思考場面 証明した（成り立つことを確かめた）図形の性質（二等辺三角形の底角は等しい）を根拠として、新たな図形の性質を発展的に探究する演繹的な思考場面を設定する。</p>
<p>【深める過程】：演繹的な学習課題＜関連・発展＞ 証明した二等辺三角形の性質を根拠として、大きさの等しい角を明らかにしよう。</p>			
<p>【予想される生徒の反応】 ・二等辺三角形があるぞ。底角が等しいが使えるぞ。 ・三角形の内角の和や外角についての性質も使えるな。 ・まず、底角どうしでこの角どうしが等しくなるな。他にもありそうだな。 ・今までに学習した図形の性質を今度は道具として組み合わせて使っていくと根拠を明らかにして、角の大きさを求めたり、大きさの等しい角を見つけたりすることができるな。</p>		<p>●図の条件を複雑にした発展的な課題を用意し、証明して確かめた二等辺三角形の性質を根拠として、筋道立てて、新たな図形の性質を追及することによって、二等辺三角形の性質の理解を深めることができるようにする。（演繹） ●手がつかない生徒には、本時で学習した二等辺三角形の性質とこれまでに学習した図形の性質（三角形の内角の和や外角）を再度確認するように助言することによって、既習内容を想起させ、解決の見通しをもつことができるようにする。（類推）</p>	
<p>《学習課題》 AB=AC、BC=BDのとき、 ∠ABCと等しい角を根拠を明らかにして見つけ出そう。</p> 			

Ⅲ 授業の概要

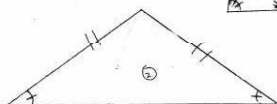
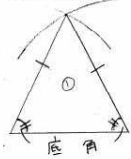
発見する過程

重点

「二等辺三角形の性質」

組 名前

1. 下の欄に、大きさや形の違う二等辺三角形を3つについて、3つの辺の長さや3つの角の大きさを調べ、3つの二等辺三角形に共通している性質を発見しよう。



(1) 二等辺三角形①	辺の長さ	(4.5 cm) (4.5 cm) (4.5 cm)
	角の大きさ	(63°) (63°) (54°)
(2) 二等辺三角形②	辺の長さ	(5.5 cm) (5.5 cm) (5.5 cm)
	角の大きさ	(55°) (55°) (70°)
(3) 二等辺三角形③	辺の長さ	(6.5 cm) (6.5 cm) (6.5 cm)
	角の大きさ	(60°) (60°) (60°)

◎ 気がついたこと

二等辺三角形の2辺が等しい。2つの角が等しい。

形・大きさの違う二等辺三角形三例の辺と角の実測結果から、共通点を考えることによって、一般性を意識して性質を発見することができた。

(一例から性質を発見するのではなく、いくつかの例から共通する発見することが大切です。)



確かめる過程

発見した図形の性質を証明しよう。

<証明すること>

2つの辺が等しい三角形ならば、底角が等しい

<仮定>

$$AB = AC$$

<結論>

$$\angle ABD = \angle ACD$$

<証明> $\angle A$ の二等分線をひき、底辺BCとの交点をDとする。

$\triangle ABD$ と $\triangle ACD$ において

仮定より $AB = AC$... ①

作図より、 $\angle BAD = \angle CAD$... ②

共通より $AD = AD$... ③

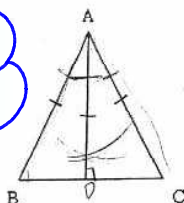
①②③より、2辺とその間の角がそれぞれ等しい。

したがって、 $\triangle ABD \cong \triangle ACD$

合同な三角形の対応する角は等しいから

$$\angle ABD = \angle ACD$$

よって、二等辺三角形の底角は等しい。



一般的な性質の論証の学習初期なので、証明の枠組を示すことで、生徒は無理なく発見した性質を証明することができた。



深める過程

重点

1時間の中に深める学習まで取り入れます!

(3) $AB = AC$ 、 $BC = BD$ のとき、 $\angle ABC$ と等しい角を根拠を明らかにして見つけ出そう。

<考え方> $AB = AC$ なことから、

この図形は二等辺三角形である。

つまり、底角が等しい。

$\angle ABC$ は $\triangle ABC$ の底角の1つなので、

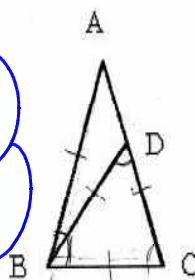
$$\angle ABC = \angle ACB$$

さらに、 $BC = BD$ なことから、 $\triangle DBC$ も二等辺三角形

であるので、 $\angle BDC = \angle DCB$

$$\angle ABC = \angle ACB \text{ なので、 } \angle ABC = \angle DCB$$

$$\angle ACB = \angle DCB \text{ なので、 } \angle ABC = \angle DCB$$



発見・証明した二等辺三角形の性質を根拠として、条件を複雑にした図の中から、等しい角を発展的に探究することを通して、二等辺三角形の性質の理解を深めることができた。



理科 類推的・帰納的・演繹的な指導方法を取り入れた思考力を高める授業展開例 1

I 単元名 水圧 第1学年「身近な物理現象」

II 本時の学習

1 ねらい

①日常の事象から水圧についての見通しを考え、②実験結果から共通するきまりを考え、③見いだしたきまりを次の実験に活用する活動を通して、水圧の規則性についての理解を深める。

2 準備

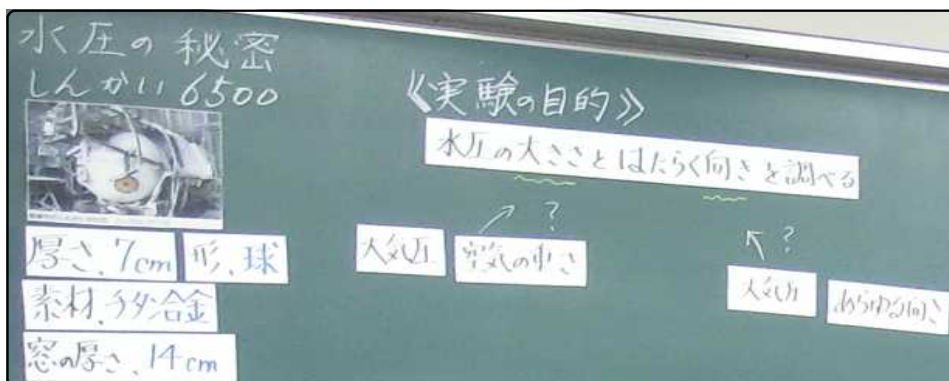
潜水調査船「しんかい6500」の画像、水そう、うすいゴム膜を張った透明なパイプ、穴をあけた水そう

3 展開

学習活動と生徒の意識	時間	○支援及び留意点 ●類推的・帰納的・演繹的な指導	研究上の手だて
1 本時の学習課題をつかむ。 ＜本時の学習課題＞ 水圧の大きさやはたらく向きには、どのような特徴があるだろうか。	2分		
2 潜水調査船のつくりから、水中にはたらく力について考える。 【見通す】過程：類推的な学習課題 潜水調査船「しんかい6500」の搭乗部分は厚さ7.35cmものじょうぶな金属でつくられた球体である。なぜこのようなつくりになっているのだろうか。 【予想される生徒の反応】 ・気圧は空気の重さが原因。同様に、水圧は水の重さが原因と思う。 ・丈夫なのは大きな力に耐えるため。 ・球はあらゆる向きからの力に強い。	10分	●力の三要素の既習内容から水圧の大きさ、向きについて類推できるようにする。 ●大気圧は空気の重さによって生じた既習内容から水圧の生じる原因を類推できるようにする。 ○実験方法「左右にゴム膜を張った筒を、深さと向きを変えて水中に沈め、膜のへこみ方を調べる」を伝える。 ○類推的な学習課題で考えたことを基に実験結果の予想を考えさせる。	類推的な指導方法 類推的な学習課題との類似点を ①「既習内容」 ②身近な「事物現象」 ③「経験体験」の比較から考える。 既習内容や経験などを基に、深海の調査船のつくりから、本時のねらい、「深いほど水圧が大きい」に向けた見通しをもつための課題を設定する。
3 「水圧の大きさとのはたらく向きを調べる」実験方法を知り、実験結果を予想する。 【予想される生徒の反応】 ・水の重さがかかる深い方が大きい。 ・大気圧のようにどの向きでもへこむ。 ・空気と水はちがう。大気圧と水圧で結果にちがいがあある。			
4 実験を行い、各班の実験結果から、水圧のきまりを考える。 【見いだす】過程：帰納的な学習課題 各班の結果の共通点から、水圧の大きさやはたらく向きのきまりを発見しよう。 【予想される生徒の反応】 ・すべての班で深いほどゴム膜のへこみが大きい。水の重さが原因である。 ・左右、上下、斜めあらゆる方向にゴム膜がへこんだ。どの班も同じだね。 水圧のきまり 水圧は、水の深さが深いほど大きく、あらゆる方向からはたらく。 水圧は水の重さによって生じる。	28分	○絵図や文章で記録し、実験結果を根拠として、自分の考えをもてるようにする。 ●各班の実験結果を比較・分類して、共通点を考え、水圧に関するきまりを発見できるようにする。 ○各班の共通点から、左表のような水圧に関するきまりを見いだすよう教師が誘導する。	帰納的な指導方法 水圧のきまりとなる共通点を ①複数の実験結果 ②変化の前と後 ③目的・予想と結果 ④既習内容と結果の比較から考え、きまりを見いだすための課題を設定する。 共通点を考えることで、より実証性、客観性、再現性のある結論を導出しようと考えられるようにする。
5 発見したきまりが別の実験にも当てはまるか考える。 【深める】過程：演繹的な学習課題 見いだした「水圧のきまり」を別の実験に当てはめてみよう。	10分	○実験「深さのちがう穴から吹き出す水の勢いを調べる」を伝える。 ●水圧のきまりを当てはめ、実験結果を予想し、「深いほど水圧は大きい」から、深いほど水が勢いよく出ることができると考えることができるようにする。 ●深海の圧力により縮んでしまったカプツめんの容器を紹介し、なぜ小さく縮んでしまったのかを「水圧のきまり」を当てはめて考えることができるようにする。	演繹的な指導方法 水圧に関する別の実験や身の回りの事象を用意する。 見いだしたきまりが正しいか、他にも活用できるかを ①見いだしたきまり ②身の回りの自然事象 ③別の実験の比較から考え、水圧に関する理解を深めるための課題を設定する。

【見通す】過程：類推的な学習課題

潜水調査船「しんかい6500」の搭乗部分は厚さ7.35 cmものじょうぶな金属でつくられた球体である。なぜこのようなつくりになっているのだろうか。



深海6500の画像と特徴を提示し、「なぜこのようなつくりになっているのか」をこれまでの経験や既習内容などを基に**類推**的に考えることで、水圧の特徴を**見通す**ようにした。

生徒の記述から

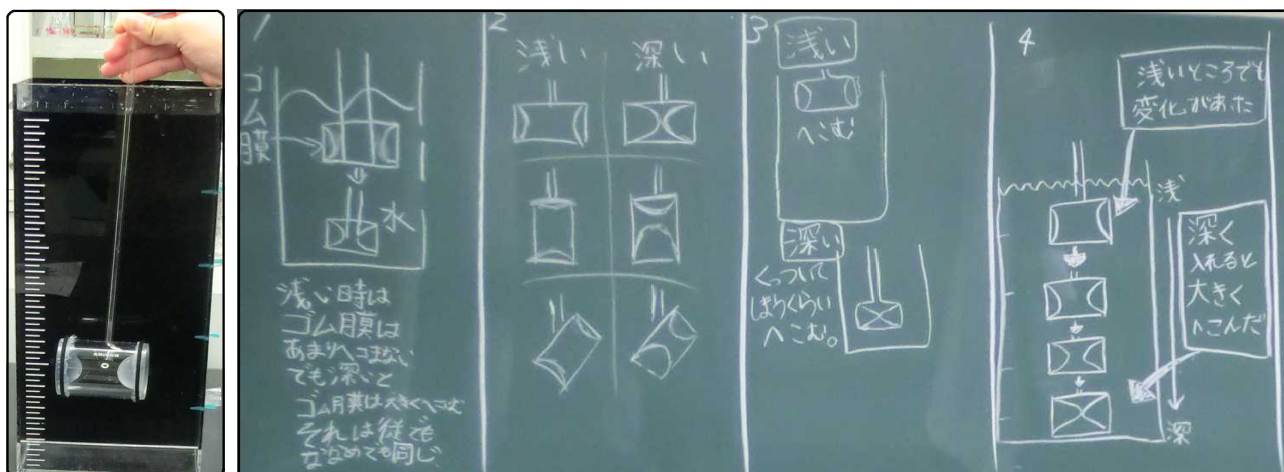
深くなるほど水の重さでおしつぶされないよう、がんじょうで耐久性にすぐれた素材や形になっている。球体は丸いので水圧を分散させてくれると思う。

予想は今まで学んできたことをヒントにしてたため、とてもたてやすかった。

空気の重さによる大気圧の学習やこれまでの経験が生かされています

【見いだす】過程：帰納的な学習課題

各班の結果の共通点から、水圧の大きさやはたらく向きのきまりを発見しよう。



上の写真は生徒が使用した実験器具である。上の写真は8班中、1～4班が実験結果を板書した記録である。自分の班の結果と他の結果を比較しながら、すべての班に共通している「きまり」を**帰納**的に考え、**見いだす**ようにした。

【深める】過程：演繹的な学習課題

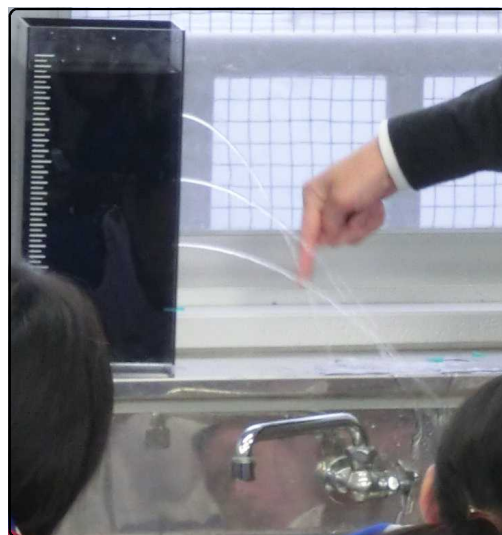
見いだした「水圧のきまり」を別の実験に当てはめ、水圧のことをもっと深く考えよう。

帰納的に見いだした「深いほど水圧は大きい」というきまりを活用して**演繹**的に考え、右の写真の実験の結果を予想し、実験結果を「水圧」「深さ」などの科学的な言葉を用いて考察することで水圧についての理解を**深める**ようにした。

生徒の記述から

深いところは水圧が大きいから、下の穴の方が遠くに飛ぶ。深海と同じ大きさの水圧で縮んだカップめんの容器の実物を見て、本当に大きな力で小さくなることやあらゆる向きから圧力がかかり同じ形のままだと小さくなるのがよく頭に入った。

予想や考察の仕方について、どうに考えたらよいのかがよく分かりました。実験結果と身近な例や生活とどういう関係があるのかよく分かりました。



水面から深い方が遠くまで飛んでいます

理科 類推的・帰納的・演繹的な指導方法を取り入れた思考力を高める授業展開例 2

I 単元名 惑星と恒星 第3学年「地球と宇宙」

II 本時の学習

1 ねらい

①既習内容を基に金星のようすの予想を考え、②惑星の資料から共通するきまりを考え、③見いだしたきまりを次の課題に活用する活動を通して、地球型惑星と木星型惑星の特徴についての理解を深める。

2 準備

金星、地球、木星、火星、海王星などの惑星の画像、各惑星の直径、質量、密度、太陽からの距離、公転周期、表面の平均温度、大気成分についての資料

3 展開

学習活動と生徒の意識	時間	○支援及び留意点 ●類推的・帰納的・演繹的な指導	研究上の手だて
1 本時の学習課題をつかむ。 ＜本時の学習課題＞ 太陽系の惑星には、どのような特徴があるのだろうか。	2分		類推的な指導方法 類推的な学習課題との類似点を ①「既習内容」 ②自然の「事物現象」 ③「経験体験」の比較から考える。
2 金星の表面のようすを考え、予想する。 【見通す】過程：類推的な学習課題 まずは、地球より太陽の近くを公転している「金星」について考えよう。 ア：表面温度は？ イ：水は存在する？ 大気は？ ウ：岩石は？ 金属は？ 【予想される生徒の反応】 ・太陽は熱い。地球よりも太陽に近いから、表面温度が高い。 ・地球に似ていれば、水がある。でも、温度が高ければどうだろう。 ・月に似ていれば、大気はない。 ・恒星ではないから、表面は燃えていないで地面がある。地球のように金属もある。	13分	●内惑星(太陽の近くを公転)であることを示し、地球と比べた金星の表面温度を類推できるようにする。 ●夜空を見た経験や地球、太陽、月の表面の既習内容から金星も同じかどうか類推できるようにする。 ○金星の画像を紹介することで、生徒の思考が惑星の大きさや質量、密度につながっていくようにする。	太陽や月の既習内容や生活経験などを想起させ、金星の表面のようすをイメージして考え、予想する活動から、本時のねらい「大きさや密度から惑星を分類する」見通しをもつための課題を設定する。
3 惑星に関する資料を基に、惑星に共通するきまりを考える。 【見いだす】過程：帰納的な学習課題 太陽系の八つの惑星をグループ分けすると二つのグループに分かれる。「水星、金星、地球、木星、土星、天王星」を二つに分類して、それぞれのグループに共通する特徴を発見しよう。(火星と、海王星は後で登場します。) 【予想される生徒の反応】 ・資料の質量の大きさから、・・・ ・直径の大きさで分けると、・・・ ・資料の密度の大きさから、・・・ ・大気の成分を見ると、・・・ 【水星、金星、地球】グループの共通点 表面が岩石できていて、 小型で密度が大きい。 【木星、土星、天王星】グループの共通点 大気は主に水素、ヘリウムなどの多量のガスできていて、 大型で密度が小さい。	20分	○火星と海王星については、次の演繹的に考える活動で扱うので、ここでは意図的に抜いておく。 ●直径、質量、密度、太陽からの距離、大気成分などの資料から、各自、共通点を考えさせる。 ●友達の考えと比較して自分の考えとの共通点や相違点を考え、分類した惑星に関する特徴を発見できるようにする。 ○「なぜちがうのか」を教師が問いかけ、密度や表面、大気がちがう理由に着目できるようにする。 ○地球には、酸素をふくむ大気や、水が液体で存在できる適度な温度など、生命が存在できる条件が備わっていることにも気付かせたい。	帰納的な指導方法 グループの特徴となる共通点を ①複数の資料 ②予想と資料 ③既習内容と資料の比較から考え、きまりを見いだすための課題を設定する。 共通点を考えることで、より実証性、客観性、再現性のある結論を導出しようと考えられるようにする。
4 発見したきまりが他の惑星にも当てはまるか考える。 【深める】過程：演繹的な学習課題 発見した特徴が、「火星」と「海王星」に当てはまるか確かめよう。 【予想される生徒の反応】 ・海王星の密度は約1.6 g/cm ³ であり、木星型惑星の「密度が小さい」という特徴が当てはまる。 ・火星の密度は約3.9 g/cm ³ であり、地球型惑星の「密度が大きい」というきまりが当てはまり、表面が岩石できていると考えられる。	15分	●発見した特徴の共通点が、火星、海王星に当てはまるか考えさせることにより、火星型惑星、木星型惑星についての理解を深めることができるようにする。 ○各グループが地球型惑星、木星型惑星ということを知らせる。 ●発見した惑星の特徴を「惑星」「地球型惑星」など科学的な言葉を用いて表現する活動を行う。	演繹的な指導方法 発見したきまりに関する別の惑星（火星、海王星）のデータを用意する。 発見した惑星に関するきまりが正しいか、他の惑星（火星、海王星）にも活用できるかを ①見いだしたきまり ②身近な自然現象の比較から考え、惑星に関する理解を深めるための課題を設定する。

【見通す】過程：類推的な学習課題

まずは、地球より太陽の近くを公転している「金星」について考えよう。
ア：表面温度は？ イ：水は存在する？ 大気は？ ウ：岩石は？ 金属は？



月の表面



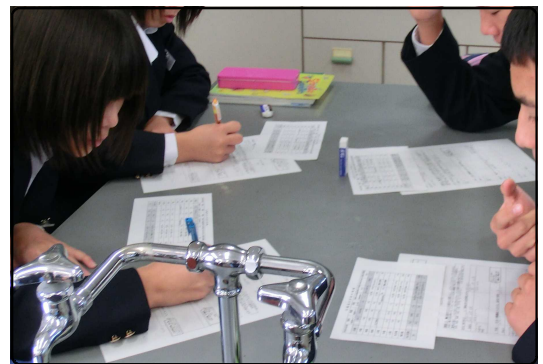
太陽の表面

既習内容である月と太陽の表面のようすについての発問と画像から、地球の一つ内側を公転している「金星の表面」を**類推的**に考えることで、惑星の特徴を**見通す**ようにした。

【見いだす】過程：帰納的な学習課題

太陽系の八つの惑星をグループ分けすると二つのグループに分かれる。「水星、金星、地球、木星、土星、天王星」を二つに分類して、それぞれのグループに共通する特徴を発見しよう。（火星と、海王星は後で登場します。）

太陽系の天体の特徴							
天体の名前	直径 (地球=1)	質量 (地球=1)	密度 [g/cm ³]	太陽からの距離 (太陽地球間=1)	表面の平均温度 [°C]	大気成分	公転の周期 [年]
太陽	109.1	332.946	1.4	—	約 6,000°C	水素	—
水星	0.4	0.06	5.4	0.4	約 170°C	(ほとんどない)	0.2
金星	0.95	0.8	5.2	0.7	約 460°C	二酸化炭素	0.6
地球	1 (12,756km)	1 (5,974,000,000kg)	5.52	1 (1億5000万km)	約 15°C	窒素、酸素	1
火星							
木星	11.2	317.8	1.3	5.2	約 -145°C	水素、ヘリウム	11.9
土星	9.5	95.2	0.7	9.6	約 -195°C	水素、ヘリウム	29.5
天王星	4.0	14.5	1.3	19.2	約 -200°C	水素、ヘリウム	84.0
海王星							
めい王星	0.2	0.002	1.8	40.0	約 -230°C	窒素、メタン	247.8
月	0.3	0.012	3.3	1.0	約 -30°C	(ほとんどない)	—



左は惑星を分類するために生徒に配布した資料である。上の写真のように資料を基に自分で考え、お互いの考えから共通点を**帰納的**に考え、惑星の特徴を**見いだす**ようにした。

【深める】過程：演繹的な学習課題

発見した特徴が、「火星」と「海王星」に当てはまるか確かめよう。

〔水星、金星、地球〕グループの共通点

表面が岩石でできている。
小型で密度が大きい。

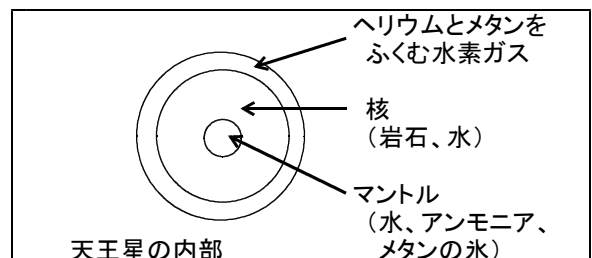
〔木星、土星、天王星〕グループの共通点

大気は主に水素、ヘリウムなどの多量のガスでできている。
大型で密度が小さい。

帰納的に見いだした「地球型惑星と木星型惑星のきまり」を活用して、「火星」「海王星」にきまりが当てはまるか考える課題を提示した。



火星の表面



帰納的な課題で配布した資料で空欄にしてあった火星と海王星のデータを提示し、「地球型惑星と木星型惑星のきまり」が「火星」「海王星」のそれぞれに当てはまるかを**演繹的**に考え、火星や天王星の画像も参考にしながら惑星の特徴についての**理解を深める**ようにした。