

第6学年

理科の目標

自然に親しみ、見通しをもって観察、実験などを行い、**問題解決の能力**と自然を愛する心情を育てるとともに、自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図り、**科学的な見方や考え方を養う。**

第6学年の目標

- (1) 燃焼、水溶液、てこ及び電気による現象についての**要因や規則性を推論しながら調べ**、見いだした問題を計画的に追究したりものづくりをしたりする活動を通して、物の性質や規則性についての見方や考え方を養う。
- (2) 生物の体のつくりと働き、生物と環境、土地のつくりと変化の様子、月と太陽の関係を**推論しながら調べ**、見いだした問題を計画的に追究する活動を通して、生命を尊重する態度を育てるとともに、生物の体の働き、生物と環境とのかかわり、土地のつくりと変化のきまり、月の位置や特徴についての見方や考え方を養う。

- ゴシック** 各学年で重点を置いて育成すべき問題解決の能力
下線 学年で構築することが期待される科学的な見方や考え方
波下線 ものづくり
点線 生物を愛護する態度や生命を尊重する態度

内容の主な関連

	既習の内容	第6学年の内容	上級学年の内容
エ ネ ル ギ ー	3年 風やゴムの働き 5年 振り子の運動	(3) てこの規則性 ア てこのつり合いと重さ イ てこのつり合いの規則性 ウ てこの利用	中1 力と圧力 中3 運動の規則性 力学的エネルギー
	3年 電気の通り道 4年 電気の働き 5年 電流の働き	(4) 電気の利用 ア 発電・蓄電 イ 電気の変換 ウ 電気による発熱 エ 電気の利用	中2 電流 電流と磁界
粒 子	4年 空気と水の性質	(1) 燃焼の仕組み ア 燃焼の仕組み	中1 物質のすがた 中2 物質の成り立ち
	3年 物と重さ 5年 物の溶け方	(2) 水溶液の性質 ア 酸性、アルカリ性、中性 イ 気体が溶けている水溶液 ウ 金属を変化させる水溶液	中1 水溶液、状態変化 中2 化学変化
生 命	3年 昆虫と植物 4年 人の体のつくりと運動 5年 動物の誕生	(1) 人の体のつくりと働き ア 呼吸 イ 消化・吸収 ウ 血液循環 エ 主な臓器の存在	中2 動物の体のつくりと働き
	5年 植物の発芽、成長、結実	(2) 植物の養分と水の通り道 ア でんぷんのでき方 イ 水の通り道	中1 植物の体のつくりと働き
地 球	3年 身近な自然の観察 4年 季節と生物	(3) 生物と環境 ア 生物と水、空気とのかかわり イ 食べ物による生物の関係	中1 生物の観察 中3 生物と環境
	5年 流水の働き	(4) 土地のつくりと変化 ア 土地の構成物と地層の広がり イ 地層のでき方と化石 ウ 火山の噴火や地震による土地の変化	中1 火山と地震 地層の重なりと過去の様子
		(5) 月と太陽 ア 月の位置や形と太陽の位置 イ 月の表面の様子	中3 天体の動きと地球の自転・公転

第6学年 A(1) 燃焼の仕組み

学習指導要領 内容

物を燃やし、物や空気の変化を調べ、燃焼の仕組みについての考えをもつことができるようにする。

ア 植物体が燃えるときには、空気中の酸素が使われて二酸化炭素ができること。

1 単元構造図(例)



<単元構造図>の解説

本単元は、物の燃焼の仕組みについて興味・関心をもって追究する活動を通して、物の燃焼と空気の変化とを関係付けて、物の質的变化について推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、燃焼の仕組みについての見方や考え方もつことができるようにすることがねらいである。このことを踏まえ、<燃焼に関わる条件>と<燃焼による変化>の二つの視点で単元の構造を整理した。

植物体が燃える前後の空気の性質を調べ、植物体が燃えるときには、空気に含まれる酸素の一部が使われ二酸化炭素ができることや、酸素には物を燃やす働きがあること、燃えた後の植物体の様子も変化していることについて推論を通して捉えるようにする。また、実験結果や資料を基にして調べ、空気には、主に、窒素、酸素、二酸化炭素が含まれていることを捉えるようにする。これらのことから、物の燃焼と空気の変化の関連性について考えをもつことができるようになる。

2 主な学習内容

ア 燃焼のしくみ

課題(例)	植物体を空気中で燃やすと、空気が入れ替わるところでは燃え続けるが、入れ替わらないところでは燃えなくなってしまうのはなぜだろう	<ul style="list-style-type: none"> ここで扱う対象としては、燃焼の様子を観察しやすい植物体として、例えば、木片のほかに、紙などが考えられる。 植物体が燃える前後の空気の性質を調べるためには、石灰水を使用し、燃える前の空気は物を燃やす働きがあり石灰水を白濁させないが、燃えた後の空気は物を燃やす働きがなく石灰水を白濁させる性質を活用する。 酸素や二酸化炭素の割合が変化していることをとらえるようにするためには、気体検知管による測定が考えられる。 生活の中で物を燃やす体験が少ない現状を踏まえ、物が燃える現象を十分に観察できるような場を設定する。 物が燃える際に、酸素が使われ二酸化炭素ができることを気体検知管や石灰水などを用いて調べ、その結果を図や絵、文を用いて表現できるようにする。 燃焼実験の際には、加熱方法、気体検知管の扱い方などについて安全に配慮するように指導する。
実験結果	<p><実験>植物体が燃える前後の空気の性質を調べよう</p> <ul style="list-style-type: none"> 燃焼前後で比較すると、酸素が減少し二酸化炭素が増加する。 	
考察	<ul style="list-style-type: none"> 植物体が燃えるときには、空気に含まれる酸素の一部が使われ二酸化炭素ができる。 酸素には物を燃やす働きがある。 燃えた後の植物体の様子に変化している。 	
課題(例)	物を燃やす働きのある気体は何だろうか	<ul style="list-style-type: none"> 酸素や二酸化炭素の割合が変化していることをとらえるようにするためには、気体検知管による測定が考えられる。 生活の中で物を燃やす体験が少ない現状を踏まえ、物が燃える現象を十分に観察できるような場を設定する。 物が燃える際に、酸素が使われ二酸化炭素ができることを気体検知管や石灰水などを用いて調べ、その結果を図や絵、文を用いて表現できるようにする。 燃焼実験の際には、加熱方法、気体検知管の扱い方などについて安全に配慮するように指導する。
実験・調査結果	<p><実験・調査>空気の成分を調べよう</p> <ul style="list-style-type: none"> 空気中の酸素に物を燃やす働きがある。 空気には酸素の他に、二酸化炭素や窒素が含まれている。 	
考察	空気には、主に、窒素、酸素、二酸化炭素が含まれている。	
身に付けさせたい内容	<p>植物体が燃えるときには、空気中の酸素が使われて二酸化炭素ができる。</p> <p>(用語) 植物体, 燃焼, 酸素, 二酸化炭素</p>	
発展(例)	<p><実験>物が燃えるために必要な条件を確かめよう</p> <p>キャンプファイヤーで燃やす木は、隙間を開けてくみ上げるとよく燃える。また、倒れたアルコールランプの火をぬれぞうきんをかぶせることで消すことができるのは、燃焼に必要な酸素の量を制御しているからである。</p>	

子どもが抱いていることの多いイメージや素朴な概念(例)

- ア 「木がたくさんあるとよく燃える。」
- 物が燃えるためには、燃える物の存在のほか、酸素の存在と反応が進むための熱が必要である。
- 「物は空気があると燃える。」
- 空気中の成分の一つである酸素に物を燃やす働きがある。
- 「二酸化炭素は火を消す働きがある。」
- 火が消えるのは、酸素の量が不足するためであり、二酸化炭素そのものに火を消す働きはない。

第6学年 A(2)水溶液の性質

学習指導要領 内容

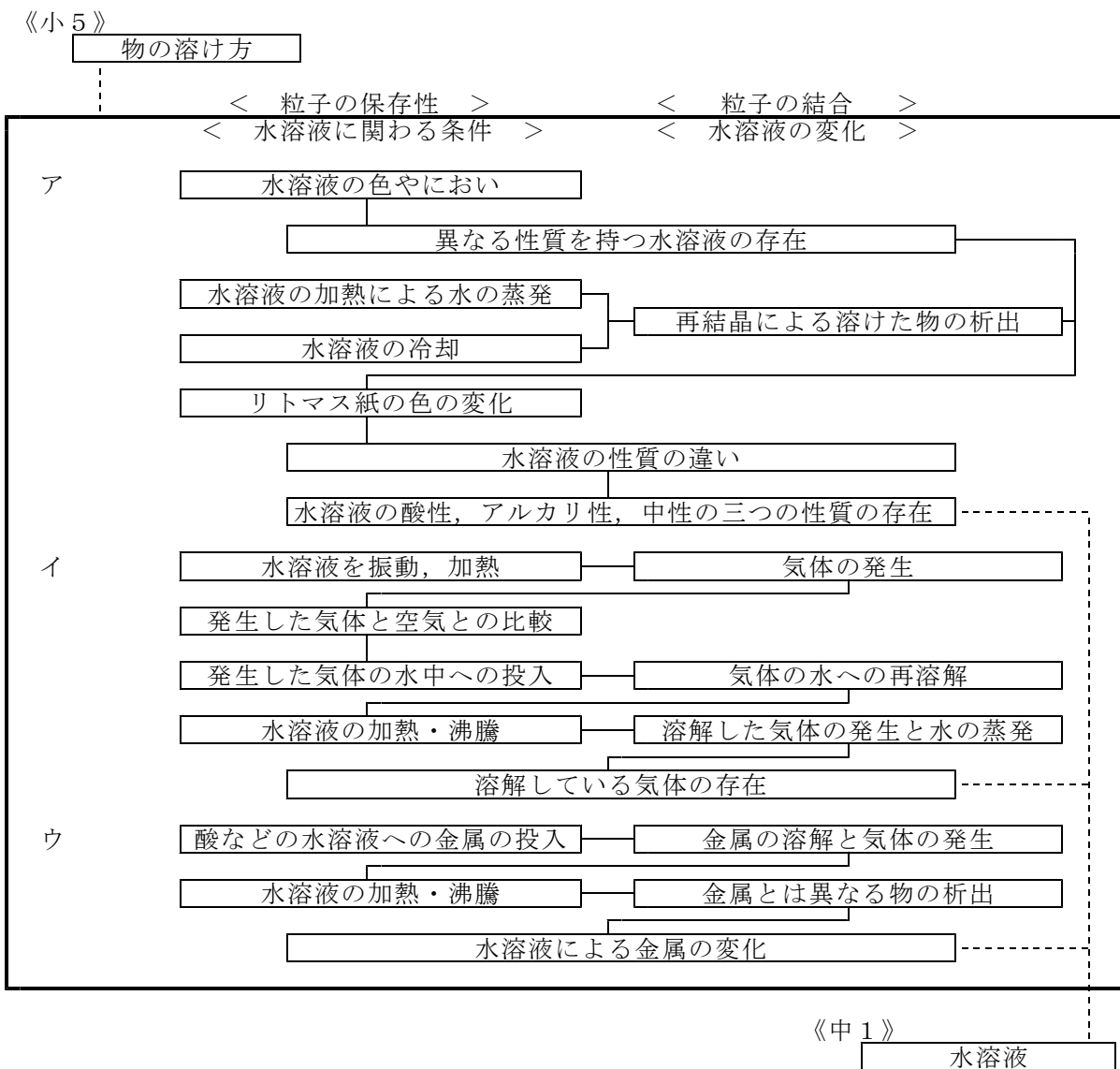
いろいろな水溶液を使い、その性質や金属を変化させる様子を調べ、水溶液の性質や働きについての考えをもつことができるようにする。

ア 水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあること。

イ 水溶液には、気体が溶けているものがあること。

ウ 水溶液には、金属を変化させるものがあること。

1 単元構造図(例)



＜単元構造図＞の解説

本単元は、いろいろな水溶液の性質や金属を変化させる様子について興味・関心をもって追究する活動を通して、水溶液の性質について推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、水溶液の性質や働きについての見方や考え方をもちつことができるようにすることがねらいである。このことを踏まえ、＜水溶液に関わる条件＞と＜水溶液の変化＞の二つの視点で単元の構造を整理した。

水溶液の色やにおいなどの違いや、水溶液の加熱による水の蒸発及び水溶液の冷却による再結晶について確かめるとともに、リトマス紙の色の変化などから、酸性、アルカリ性、中性の三つの異なる水溶液の性質を捉える。また、水溶液を加熱又は振動させることにより気体が発生する場合があることなどから、水中に溶解した気体の存在を捉える。さらに、金属の水溶液への溶解と溶解後の水溶液の加熱による金属以外の物質の析出などから、金属を変化させる水溶液の存在を捉える。これらのことから、水溶液に関わる様々な条件下における水溶液の変化を推論することにより、水溶液の性質や働きについての見方や考えをもつことができるようになる。

2 主な学習内容

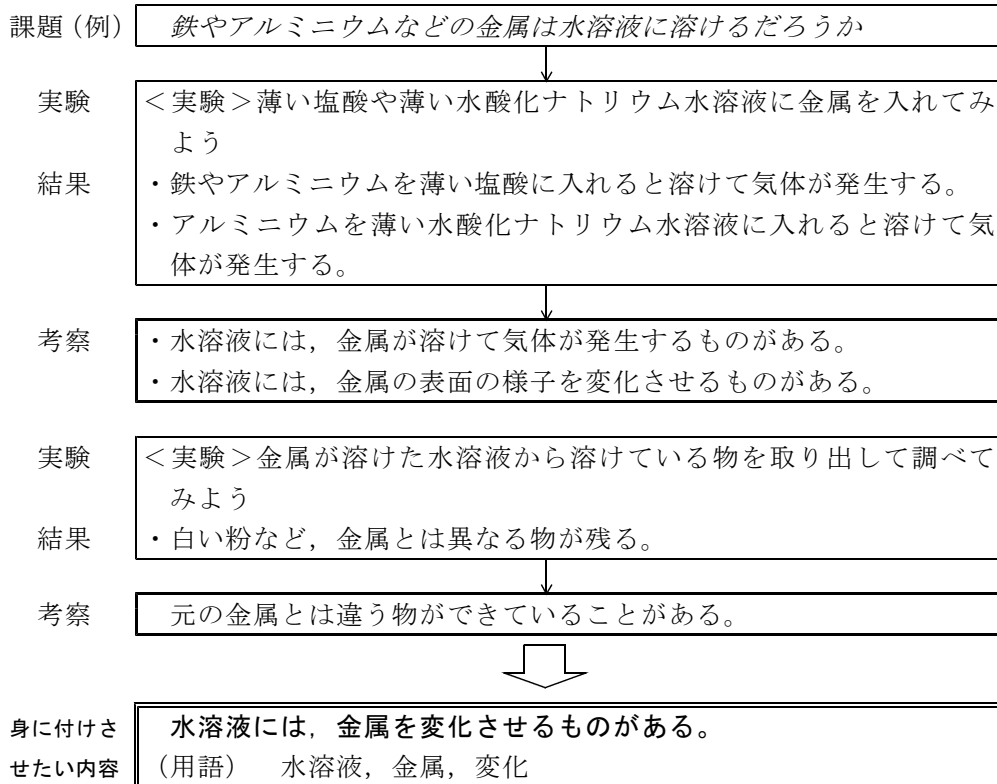
ア 酸性，アルカリ性，中性

課題 (例)	いろいろな水溶液を区別するにはどうしたらよいか	<ul style="list-style-type: none"> 水溶液には，色やにおいなどの異なるものがある。また，同じように無色透明な水溶液でも，溶けている物を取り出すと違った物が出てくることがある。 ここで扱う対象としては，例えば，薄い塩酸，薄い水酸化ナトリウム水溶液などが考えられる。 ここでの指導に当たっては，水溶液の性質について十分に説明するために，推論したことを図や絵，文を用いて表現することが考えられる。
実験結果	<実験> いろいろな水溶液をリトマス紙などを用いて調べよう ・水溶液は，リトマス紙の色の変化によって，酸性，アルカリ性，中性の三つの種類に区別できる。	
考察	水溶液は，リトマス紙の色の変化によって酸性，アルカリ性，中性の三つの性質にまとめられる。	
身に付けさせたい内容	水溶液には，酸性，アルカリ性及び中性のものがある。 (用語) 水溶液，酸性，アルカリ性，中性	
発展 (例)	<実験> 身の回りの液体や水などについて調べよう いろいろな液体やいろいろな場所の水を集めて，ムラサキキャベツ液や各種指示薬，pHメーターなどを用いることによって，酸性やアルカリ性の強さを調べる。	

イ 気体が溶けている水溶液

課題 (例)	気体は水に溶けるのだろうか	<ul style="list-style-type: none"> ここで扱う対象としては，例えば，薄い塩酸，薄い水酸化ナトリウム水溶液などが考えられる。 ここでの指導に当たっては，水溶液の性質について十分に説明するために，推論したことを図や絵，文を用いて表現することが考えられる。
実験結果	<実験> 液を振り動かしたり温めたりして発生した気体を調べよう ・発生した気体は，空気とは異なる性質を示すものがある。 ・発生した気体を集めて水に入れると再び水に溶けてしまう。	
実験結果	<実験> 水溶液を加熱して溶けている物を取り出そう ・溶けている物も水も蒸発して何も残らない。	
考察	水溶液には気体が溶けている物がある。	
身に付けさせたい内容	水溶液には気体が溶けている物がある。 (用語) 水溶液，気体の溶解	
発展 (例)	<実験> いろいろな気体が溶けた水溶液のにおいを確かめてみよう 炭酸水のほか，塩酸，アンモニア水などを振り動かして，発生した気体のにおいを調べることによって，溶けている気体の違いを確かめる。	

ウ 金属を変化させる水溶液



- ここで扱う対象としては、例えば、薄い塩酸、薄い水酸化ナトリウム水溶液などが考えられる。
- ここで扱う金属については、例えば、鉄やアルミニウムなど、生活の中でよく見かけるもので性質や変化がとらえやすいものを使用することが考えられる。
- ここでの指導に当たっては、水溶液の性質や金属の質的变化について十分に説明するために、推論したことを図や絵、文を用いて表現することが考えられる。

<指導上の留意点>

- 水溶液の使用に当たっては、その危険性や扱い方について十分指導するとともに、保護眼鏡を使用するなど安全に配慮するように指導する。
- 実験に使用する薬品については、事故のないように配慮し管理するとともに、使用した廃液などについても、中和処理を行うなど環境に配慮し適切に処理する必要があることを指導する。

子どもが抱いていることの多いイメージや素朴な概念(例)

ア「酸は危険であるが、アルカリは体に良い。」

→ 酸だけでなくアルカリもタンパク質を変性させるため、生物にとっては危険である。

イ「炭酸水を振り動かしたときに生じる泡は空気である。」

→ 発生した泡を集めて水とともに容器に入れて振り混ぜたり冷やしたりすると、再び水に溶けるが、同じことを空気について行ってもほとんど水に溶けないことから、発生した気体は空気とは異なる気体である。

ウ「金属が溶けた水溶液を加熱して水を蒸発させると、再び金属が析出する。」

→ 食塩の水への溶解の場合と異なり、金属の水溶液への溶解では水溶液が金属を変化させるため、水を蒸発させた場合に得られる物は金属が変化してできた物質となる。

2 主な学習内容

ア てこのつり合いと重さ

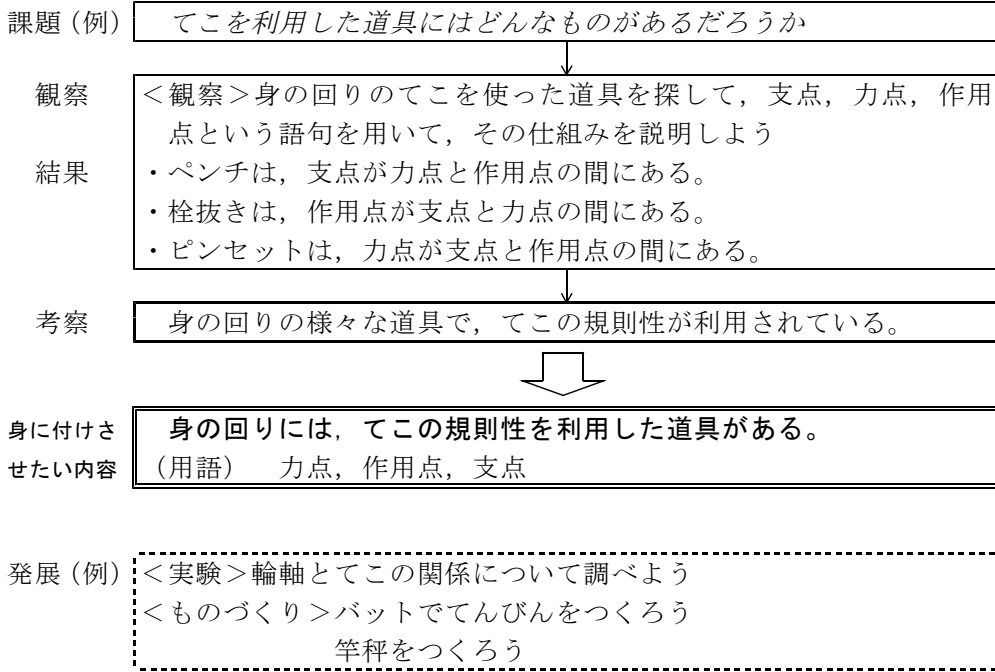
課題(例)	棒を使って物の重さを調べるにはどうすればよいのだろうか
実験	<実験> 1か所で支えて水平につり合った棒におもりをつり下げて、棒が水平になるときの、支点からおもりの位置までの距離を調べよう
結果	・ 支点から左右に等距離の位置に物をつり下げると、棒は水平になった。
考察	棒の支点から左右に等距離の位置に物をつり下げ、棒が水平になったらつり合えば、両側の物の重さが等しい。
身に付けさせたい内容	水平につり合った棒の支点から等距離に物をつるして棒が水平になったとき、物の重さは等しい。 (用語) 支点, つり合い, おもりの重さ, 支点からの距離

イ てこのつり合いの規則性

課題(例)	てこには、どんな規則性があるのだろうか
実験結果	<実験> てこを用いて物を動かして、物を動かす働きを調べよう ・ 力点を支点から遠くするほど、手ごたえは軽くなった。 ・ 作用点を支点に近くするほど、手ごたえは軽くなった。 ・ 支点を力点から遠く、作用点に近くするほど手ごたえは軽くなった。
考察	力を加える位置や大きさを変えると、てこを傾ける働きが変わる。
実験結果	<実験> てこにつるすおもりの重さやおもりの位置を変えて、てこがつり合う条件を調べよう ・ 右腕の重さを20g, 目盛りを3の位置にした時と、左腕の重さを30g, 目盛りを2にした時はつり合った。 ・ 右腕の重さを10g, 目盛りを6にしてもつり合った。 など
考察	・ 左側の(力点にかかるおもりの重さ) × (支点から力点までの距離) = 右側の(力点にかかるおもりの重さ) × (支点から力点までの距離) という関係式が成立する。 ・ てこを傾ける働きが大きさが、(力点にかかるおもりの重さ) × (支点から力点までの距離) でできまり、両側のてこを傾ける働きが大きさが等しいときにつり合う。
身に付けさせたい内容	力を加える位置や力の大きさを変えると、てこを傾ける働きが変わり、てこがつり合うときにはそれらの間に規則性がある。 (用語) 力点, 作用点, 支点

- ・ てこ実験器を使って行った実験の結果について、支点からの距離とおもりの重さの関係を表などに整理することを通して、てこの規則性をとらえるようにする。
- ・ 算数科の反比例の学習との関連を図るようにする。

ウ てこの利用（身の回りにあるてこを利用した道具）



・てこの規則性を活用したものづくりとしては、てこの働きを利用するという観点からてこやてんびんを利用したはかりなどが考えられる。

子どもが抱えていることの多いイメージや素朴な概念（例）

イ「シーソーに乗ったとき、同じ体重の人なら、シーソーのどこに乗ってもつり合う。」
→ 力を加える位置や大きさを変えると、てこを傾ける働きが変わる。

第6学年 A(4)電気の利用

学習指導要領 内容

手回し発電機などを使い、電気の利用の仕方を調べ、電気の性質や働きについての考えをもつことができるようにする。

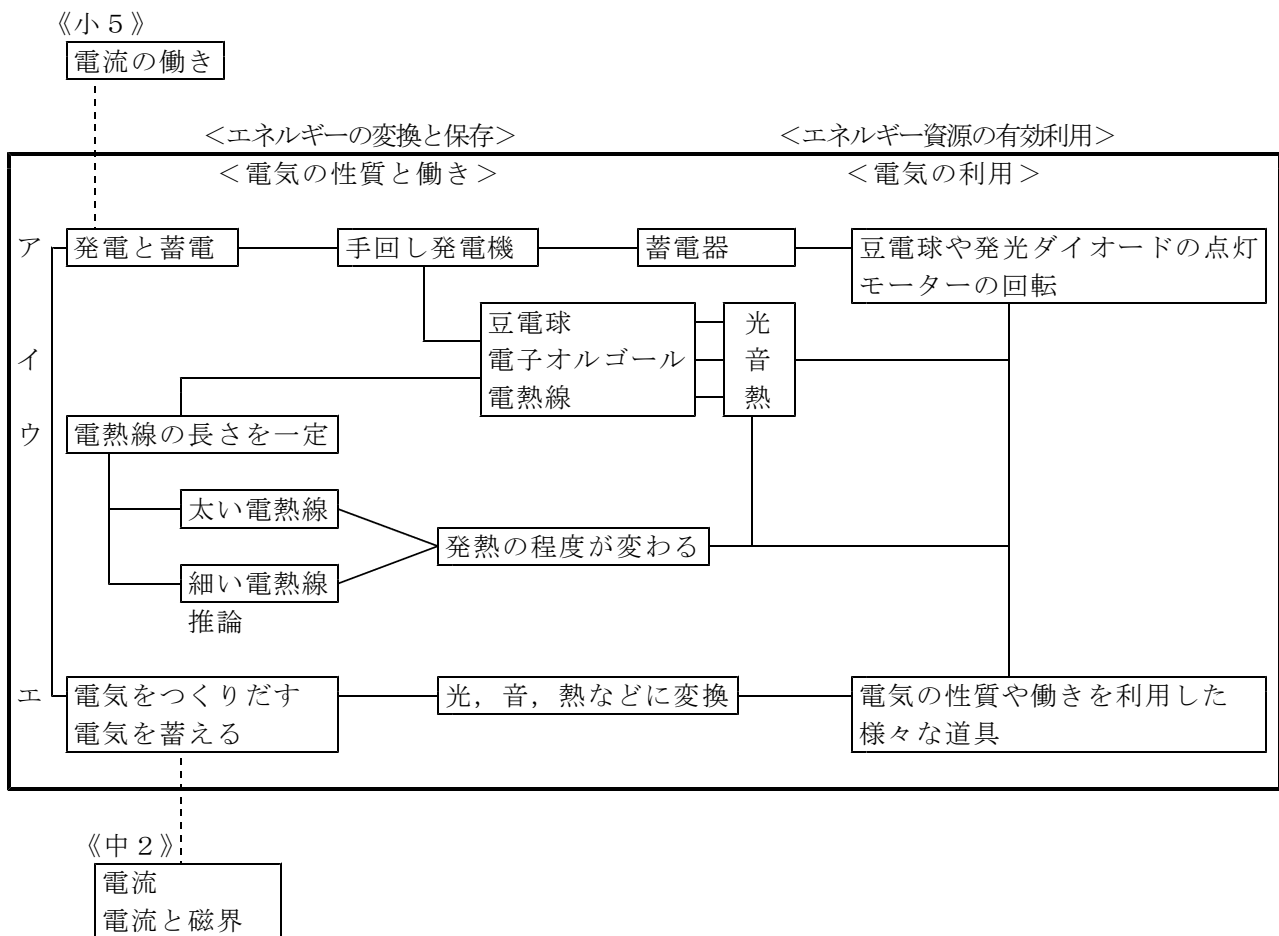
ア 電気は、作りだしたり蓄えたりすることができること。

イ 電気は、光、音、熱などに変えることができること。

ウ 電熱線の発熱は、その太さによって変わること。

エ 身の回りには、電気の性質や働きを利用した道具があること。

1 単元構造図(例)



＜単元構造図＞の解説

本単元は、生活に見られる電気の利用について興味・関心をもって追究する活動を通して、電気の性質や働きについて推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、電気はつくったり蓄えたり変換したりできるという見方や考え方をもちることができるようにすることがねらいである。このことを踏まえ、＜電気の性質と働き＞、＜電気の利用＞の二つの視点で単元の構造を整理した。

アとイで、手回し発電機等を使い、発電したり、蓄電したり、変換したりする体験を通して電気の性質と働き、電気の利用について学ぶ。ウでは、電熱線の太さを変えて発熱の実験を行い、その結果を表に整理し、そこから結論を推論することを重視し、電気の性質と働きについて学ぶ。さらにエでは、生活との関連として、電気の効率的な利用について捉えるようにする。そうすることで、エネルギー資源の有効利用に関心をもてるようになる。

2 主な学習内容

ア 発電・蓄電

課題(例) **電気をつくりだしたり蓄えたりすることはできるだろうか**

実験 **<実験>手回し発電機とモーターをつないで、ハンドルを時計回りや反時計回りに回してみよう**

結果

- ・手回し発電機を回すとモーターは回転し、手回し発電機を止めるとモーターは回転しなかった。
- ・手回し発電機を反時計回りに回すと、モーターは逆向きに回転した。
- ・手回し発電機をより速く回すと、モーターの回転数が増した。

- ・電気を蓄える物として、例えば、コンデンサなどの蓄電器が考えられる。
- ・児童が自分で電気をつくりだしたり蓄えたり、変換したりすることにより、エネルギーが蓄えられることや変換されることについて体験的にとらえるようにする。

実験 **<実験>コンデンサに電気を蓄えて、豆電球や発光ダイオードを用いて調べてみよう**

結果

- ・ハンドルを回す回数が多くなるほど、豆電球の点灯時間が長くなった。
- ・ハンドルを回す回数と同じ場合、豆電球と比べて発光ダイオードの点灯時間の方が長かった。

考察 **手回し発電機を使って、電気をつくりだしたり、蓄電器に電気を蓄えたりすることができる。**

身に付けさせたい内容 **電気は、つくりだしたり蓄えたりすることができる。**
(用語) 手回し発電機、蓄電器、コンデンサ、発光ダイオード

発展(例) **<実験>点灯時間とコンデンサの電圧の関係を調べよう**
回路に電圧計を入れて、点灯時間とコンデンサにかかる電圧計の変化を調べる。

イ 電気の変換(光、音、熱などへの変換)

課題(例) **電気には、どんな利用の仕方があるのだろうか**

実験 **<実験>手回し発電機を豆電球、電子オルゴール、電熱線につないでみよう**

結果

- ・手回し発電機のハンドルを回すと、豆電球が点灯した。
- ・手回し発電機のハンドルを回すと、電子オルゴールが音を出した。
- ・手回し発電機のハンドルを回すと、電熱線が発熱した。

- ・発熱の実験で使用する電熱線については、発熱の程度を考え、安全に配慮するように指導する。
- ・児童が自分で電気をつくりだしたり蓄えたり、変換したりすることにより、エネルギーが蓄えられることや変換されることについて体験的にとらえるようにする。

考察 **電気は、光、音、熱などに変えて利用されている。**

身に付けさせたい内容 **電気は、光、音、熱などに変えることができる。**
(用語) 電子オルゴール、電熱線、発熱

ウ 電気による発熱

課題(例) **電熱線の違いによって、発熱の仕方はどうなるだろうか**

実験 **<実験>電熱線の長さを一定にして、太さのちがう電熱線にそれぞれ電流を流して発熱のようすを比べよう**

結果 **・太い電熱線の方が、水の温度が早く上がった。
・太い電熱線の方が、発泡ポリスチレンが早く切れた。**

考察 **・太い電熱線の方が、よく発熱する。
・電熱線の太さを変えると発熱する程度が変わる。**

身に付けさせたい内容 **電熱線の発熱は、その太さによって変わる。
(用語) 発熱, 電熱線**

・発熱の実験で使用する電熱線については、発熱の程度を考え、安全に配慮するように指導する。

エ 電気の利用 (身の回りにある電気を利用した道具)

課題(例) **電気を利用した道具にはどんなものがあるだろうか**

観察 **<観察>電気がどんな利用の仕方をされているか、身の回りの道具で調べよう**

結果 **・蛍光灯は、電気を光に変えている。
・スピーカーは、電気を音に変えている。
・ドライヤーは、電気を熱に変えている。**

考察 **身の回りには、電気をつくりだしたり蓄えたり、変換したりするなどの電気の性質や働きを利用した様々な道具がある。**

身に付けさせたい内容 **身の回りには、電気の性質や働きを利用した道具がある。
(用語) 変換**

・生活との関連としては、エネルギー資源の有効利用という観点から、電気の効率的な利用についてとらえるようにする。例えば、手回し発電機や蓄電器を用いて、発光ダイオードと豆電球の点灯時間を比較すると、発光ダイオードが豆電球より長く点灯することなどからとらえるようにすることが考えられる。

発展(例) **<ものづくり>風力発電機や蓄電器を利用した自動車などをつくらう**

<調査>いろいろな発電方法について調べよう

<調査>県内の発電所に出かけてみよう

・電気の利用について学習する際には、科学館や電力会社などの施設と連携することが考えられる。

・電気の働きを活用したものづくりとしては、風力発電や蓄電器を利用した自動車などが考えられる。

子どもが抱いていることの多いイメージや素朴な概念 (例)

- ア「乾電池とコンデンサは同じような物である。」
→ 乾電池は、化学反応に伴って放出されるエネルギーを直流の電気エネルギーに変える発電装置である。一方、コンデンサは、2枚の導体の間に絶縁体をはさんだ構造で、電荷を蓄える装置である。
- ウ「細い電熱線のほうが、電流が流れにくそうだから、熱くなりやすい。」
→ 電熱線に電流を流すと発熱するが、電熱線の長さを一定にして細い電熱線と太い電熱線を比べたとき、太い方が熱くなる。
「電気ストーブが暖まるのは、電流の温度が高くなるからである。」
→ 回路に電流が流れると、自由電子と導体中の陽イオンが衝突する。この衝突が温度上昇のもととなる。

第6学年 B(1)人の体のつくりと働き

学習指導要領 内容

人や他の動物を観察したり資料を活用したりして、呼吸、消化、排出及び循環の働きを調べ、人や他の動物の体のつくりと働きについての考えをもつことができるようにする。

ア 体内に酸素が取り入れられ、体外に二酸化炭素などが出されていること。

イ 食べ物は、口、胃、腸などを通る間に消化、吸収され、吸収されなかった物は排出されること。

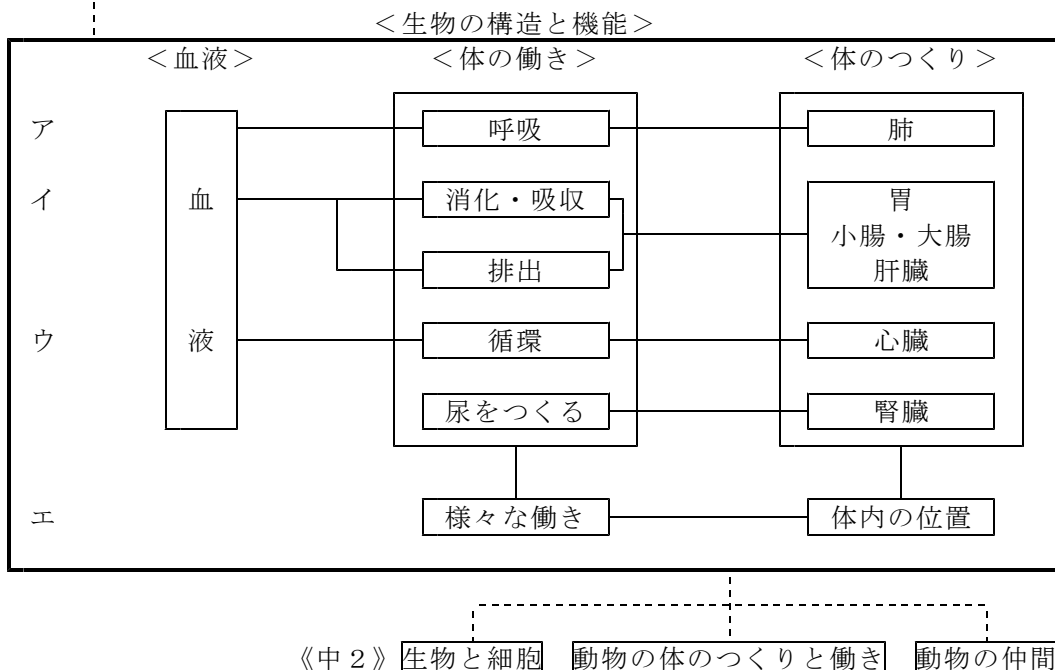
ウ 血液は、心臓の働きで体内を巡り、養分、酸素及び二酸化炭素などを運んでいること。

エ 体内には、生命活動を維持するための様々な臓器があること。

1 単元構造図(例)

《小3》 昆虫と植物

《小4》 人の体のつくりと運動



<単元構造図>の解説

本単元では、人や他の動物の体のつくりについて興味・関心をもって追究する活動を通して、人や他の動物の体のつくりと働きについて推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、生命を尊重する態度を育て、人や他の動物の体のつくりと働きについての見方や考え方をもちつことができるようにすることがねらいである。このことを踏まえ、<血液>、<体の働き>、<体のつくり>の三つの視点で単元の構造を整理した。

調べ学習や実験、魚の解剖などを通して、人や他の動物の様々な働きには血液がかかわっていること、その血液が体内を循環していること、それぞれの働きにはいろいろな臓器が関係していることを、相互に関係付けながら捉えるようにする。これらの学習を通して、生命を維持するための体のつくりと働きについての考えをもつことができるようになる。

2 主な学習内容

ア 呼吸

課題 (例)	吸う空気とはいた空気の成分は同じだろうか	
実験	<実験>人や他の動物の吸う空気とはいた空気の成分などを調べよう	
結果	<ul style="list-style-type: none"> 吸う空気では石灰水は変化しなかったが、はいた空気では白く濁った。 気体検知管を用いて調べると、はいた空気の方が吸う空気より酸素の量は減っていた。また、二酸化炭素の量は増えていた。 	<ul style="list-style-type: none"> ここで扱う他の動物としては、呼吸の状態が調べられる身近で安全な哺乳類や魚類が考えられる。 人や他の動物の呼吸を調べる活動では、指示薬または気体検知管などによる酸素や二酸化炭素などの測定が考えられる。
考察	呼吸することによって、空気中の酸素を体の中に取り入れ、二酸化炭素を出している。	<ul style="list-style-type: none"> 体内の観察については、魚の解剖や標本などの活用が考えられる。
課題 (例)	酸素を取り入れ、二酸化炭素を出すことは、体の中のどこでどのように行われているのだろうか	<ul style="list-style-type: none"> 人や他の動物の体のつくりや働きについての児童の理解の充実を図るために、映像や模型などを活用しながら推論することが考えられる。
調査	<調査>吸った空気とはき出す空気がどこを通っているのか調べよう	
結果	<ul style="list-style-type: none"> 鼻や口から吸った空気は気管を通過して肺に流れ、はき出す空気はその逆の流れになる。 肺には、血管が通っている。 他の動物でも、肺やえらがあり、人と同じように呼吸している。 	<ul style="list-style-type: none"> 呼吸、消化、吸収、排出、血液の循環を独立して扱うのではなく、相互の働きを関係付け、意味付けていくなど、総合的な理解を図ることが考えられる。
考察	<ul style="list-style-type: none"> 呼吸とは、肺を通して血液中に酸素を取り入れ、血液中の二酸化炭素などを体外に排出するというはたらきである。 他の動物も人と同じように呼吸している。 	<ul style="list-style-type: none"> 生活との関連として、水中での酸素ポンプの使用や水槽でのエアポンプの使用などを取り上げることが考えられる。
身に付けさせたい内容	<p>体内に酸素が取り入れられ、体外に二酸化炭素などが出されている。</p> <p>(用語) 呼吸, 肺, えら, 酸素, 二酸化炭素</p>	

イ 消化・吸収

課題 (例)	養分はどのように体の中に取り入れられるのだろうか	
調査	<調査>人や他の動物が食べた物は、どこを通過してどのように体内に取り入れられているか調べよう	
結果	<ul style="list-style-type: none"> 食べた物は、歯でかみくだかれてだ液と混ぜられ、食道を通過して、胃、小腸へと運ばれる。 運ばれる間に、消化液と混ざり、消化される。消化された養分や水分は主に小腸で吸収される。 小腸で吸収されなかった物は、大腸に移動し、さらに水分が吸収され、残ったものはふんとして肛門から排出される。 	<ul style="list-style-type: none"> 体内の観察については、魚の解剖や標本などの活用が考えられる。 人や他の動物の体のつくりや働きについての児童の理解の充実を図るために、映像や模型などを活用しながら推論することが考えられる。
考察	<ul style="list-style-type: none"> 食べた物は、口から食道、胃、腸と移動する間に消化されていく。 口で咀嚼が行われ、消化された養分は腸から吸収されて血液中に入り、吸収されなかった物はふんとして肛門から排出される。 	<ul style="list-style-type: none"> 呼吸、消化、吸収、排出、血液の循環を独立して扱うのではなく、相互の働きを関係付け、意味付けていくなど、総合的な理解を図ることが考えられる。
身に付けさせたい内容	<p>食べ物は、口、胃、腸などを通る間に消化、吸収され、吸収されなかった物は排出される。</p> <p>(用語) 口, 食道, 胃, 小腸, 大腸, こう門, 消化, 吸収, 排出</p>	

ウ 血液循環

課題 (例)	血液に入った養分や酸素は、どのように全身に運ばれるのだろうか
調査	<調査> 血液に入った養分の行方や、肺から取り入れた酸素の行方などを調べよう
結果	<ul style="list-style-type: none"> ・心臓は、全身へ血液を送り出している。 ・血管は、からだのすみずみまで張り巡らされている。 ・心臓から出た血液は、血管を通り、再び心臓に戻ってくる。 ・血液の流れによって、養分、酸素、二酸化炭素などが運ばれている。
考察	<ul style="list-style-type: none"> ・血液は、心臓の働きで体内を循環しながら、養分、酸素、二酸化炭素などを運んでいる。 ・肺から心臓に戻る血液には酸素が多く含まれ、全身から心臓に戻る血液には二酸化炭素が多く含まれている。
実験	<実験> 人や他の動物の心臓の拍動数と脈拍数を調べよう
結果	<ul style="list-style-type: none"> ・心臓の拍動数と脈拍数は同じであった。
考察	血液は、心臓の働きで体内を循環している。
身に付けさせたい内容	<p>血液は、心臓の働きで体内を巡り、養分、酸素及び二酸化炭素などを運んでいる。</p> <p>(用語) 心臓、血管、血液、血液の循環、拍動、脈拍</p>

- ・体内の観察については、魚の解剖や標本などの活用が考えられる。
- ・人や他の動物の体のつくりや働きについての児童の理解の充実を図るために、映像や模型などを活用しながら推論することが考えられる。
- ・呼吸、消化、吸収、排出、血液の循環を独立して扱うのではなく、相互の働きを関係付け、意味付けていくなど、総合的な理解を図ることが考えられる。
- ・心臓の拍動と脈拍が関係することにも触れる。

エ 主な臓器の存在 (肺, 胃, 小腸, 大腸, 肝臓, 腎臓, 心臓)

課題 (例)	からだの中には、肺, 胃, 小腸, 大腸, 心臓の他にも、臓器はあるのだろうか
調査	<調査> 体の中の臓器の働きや位置を調べよう
結果	<ul style="list-style-type: none"> ・肺は呼吸に関係しており、胸にある。 ・胃, 小腸, 大腸は、食べた物の消化, 吸収, 排出に関係しており、腹の中にある。 ・肝臓は、吸収した養分をたくわえており、胃の上にある。 ・腎臓は、尿をつくることに関係しており、腹の背中側にある。 ・心臓は、血液の循環に関係しており、左胸にある。 ・他の動物にも、同じような臓器がある。
考察	人や他の動物の体内には、様々な働きをもつ臓器が存在している。
身に付けさせたい内容	<p>体内には、生命活動を維持するための様々な臓器がある。</p> <p>(用語) 肺, 胃, 小腸, 大腸, 肝臓, 腎臓, 心臓</p>

- ・主な臓器として、肺, 胃, 小腸, 大腸, 肝臓, 腎臓, 心臓を扱う。
- ・体内の観察については、魚の解剖や標本などの活用が考えられる。
- ・人や他の動物の体のつくりや働きについての児童の理解の充実を図るために、映像や模型などを活用しながら推論することが考えられる。
- ・呼吸、消化、吸収、排出、血液の循環を独立して扱うのではなく、相互の働きを関係付け、意味付けていくなど、総合的な理解を図ることが考えられる。
- ・東海大学海洋科学博物館や浜名湖体験学習施設ウオット、科学学習センターなどとの連携、協力が考えられる。



子どもが抱いていることの多いイメージや素朴な概念 (例)

- ア「吸う空気とはいた空気の成分は同じである。」
→ いた空気では、吸った空気と比較して酸素は減少し二酸化炭素は増加している。
- イ「口から取り入れた食べ物は、おなかの中でぐちゃぐちゃに混じり合った後、塊となって便として排出される。」
→ 口から肛門までは、食道、胃、小腸、大腸の順に1本の管になっている。食べ物はこの管の中を順番に通って抜けながら、消化、吸収されていく。吸収されなかったものが便として排出される。
- ウ「血液は、皮膚の下に見える少し太い血管の中だけを流れている。」
→ 血液は、体のすみずみまで張り巡らされた細い血管の中にも流れている。
- エ「体内の臓器は、腹の中にある。」
→ 体内の決まった位置に、整然と配置されている。長い小腸も、きれいに折りたたまれている。

第6学年 B(2)植物の養分と水の通り道

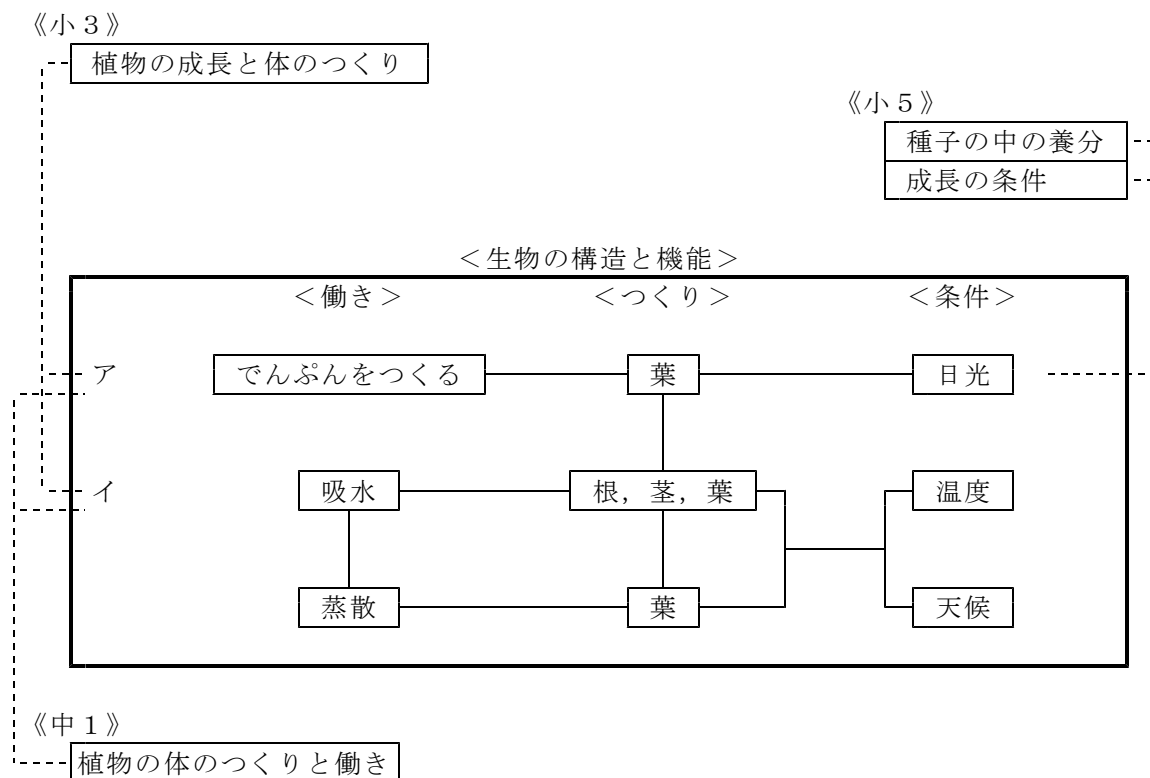
学習指導要領 内容

植物を観察し、植物の体内の水などの行方や葉で養分をつくる働きを調べ、植物の体のつくりと働きについての考えをもつことができるようにする。

ア 植物の葉に日光が当たるとでんぷんができること。

イ 根、茎及び葉には、水の通り道があり、根から吸い上げられた水は主に葉から蒸散していること。

1 単元構造図(例)



<単元構造図>の解説

本単元は、植物の体内の水などの行方や葉で養分をつくる働きについて興味・関心をもって追究する活動を通して、植物の体内のつくりと働きについて推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、生命を尊重する態度を育て、植物の体のつくりと働きについての見方や考え方もつことができるようにすることがねらいである。このことを踏まえ、主に植物の体の<働き>と<つくり>の関係とそれに関わる<条件>の三つの視点で単元の構造を整理した。

植物の働きである、でんぷんをつくること、吸水、蒸散について、根、茎、葉などのつくりが関係していること、また、それぞれの働きについて、日光や温度、天候などの条件が関係していることを、観察や実験を通して捉えるようにする。これらの学習を通して、植物の体のつくりと働きについて、推論する能力を育てることができる。

2 主な学習内容

ア でんぶんのでき方

課題 (例)	植物は、子葉のでんぶんがなくなっても日光が当たるとよく成長するのはなぜだろうか	<ul style="list-style-type: none"> 身近で入手が比較的簡単で、葉のでんぶんが作られる植物を扱う。 児童の理解の充実を図るために、観察、実験とともに、映像や模型、その他の資料を活用することが考えられる。
実験	<実験> 日光が当たっている葉と当たっていない葉の違いを調べよう	
結果	<ul style="list-style-type: none"> 前日の午後にアルミニウム箔でおおい、当日もかぶせたままの葉では、ヨウ素デンプン反応が現れなかった。 前日の午後にアルミニウム箔でおおい、当日の朝アルミニウム箔を取り除き、その後日光に当たった葉では、ヨウ素デンプン反応が現れた。 	
考察	植物は、葉に日光が当たると、自ら体内のでんぶんをつくりだしている。	
身に付けさせたい内容	植物の葉に日光が当たるとでんぶんができる。 (用語) 葉, 日光, でんぶん	
発展 (例)	<調査> つくられたでんぶんのゆくえについて調べよう	

イ 水の通り道

課題 (例)	しおれかけた植物に水をすると、元通りまっすぐに立つのはなぜだろうか	<ul style="list-style-type: none"> 児童の理解の充実を図るために、観察、実験とともに、映像や模型、その他の資料を活用することが考えられる。
観察	<観察> 植物に着色した水を吸わせた後、その体の内部のつくりを観察してみよう	
結果	<ul style="list-style-type: none"> 根や茎を横に切った断面では、色素に染まった部分が輪のようになっていた。 茎を縦に切った断面では、色素に染まった部分が縦に筋状になっていた。 葉の表面で筋状に見える部分だけが色素に染まっていた。 	
考察	植物の体内には、水の通り道があり、すみずみまで水が行きわたっている。	
観察結果	<観察> 植物に透明な袋で覆いをして袋につく水の量を観察しよう <ul style="list-style-type: none"> 葉のついた植物では、時間が経つと袋の内側にたくさんの水滴がついた。 葉を取り除いた植物では、袋の内側にわずかしか水滴がつかなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> 蒸散する水の量を調べる際には、気温が高い晴れの日を選ぶように配慮する。
考察	根から吸い上げられた水は、主に葉から水蒸気として排出されている。	
身に付けさせたい内容	根、茎及び葉には、水の通り道があり、根から吸い上げられた水は主に葉から蒸散している。 (用語) 根, 茎, 葉, 水の通り道, 蒸散	

子どもが抱いていることの多いイメージや素朴な概念 (例)

- ア 「植物は、養分を種子やイモの中につくっている。」
 → 葉で、でんぶんをつくっている。
 「日陰に生えている植物の葉では、でんぶんをつくっていない。」
 → 弱いものの、ヨウ素デンプン反応は出るので、でんぶんをつくっていることが分かる。
- イ 「根から吸い上げた水は、茎全体を通して移動していく。」
 → 茎内部にある細い管の中を通っていく。
 「根から吸い上げた水は、すべて植物体内にたくわえている。」
 → 余分な水分は、蒸散により主に葉の表面から水蒸気として放出している。

第6学年 B(3)生物と環境

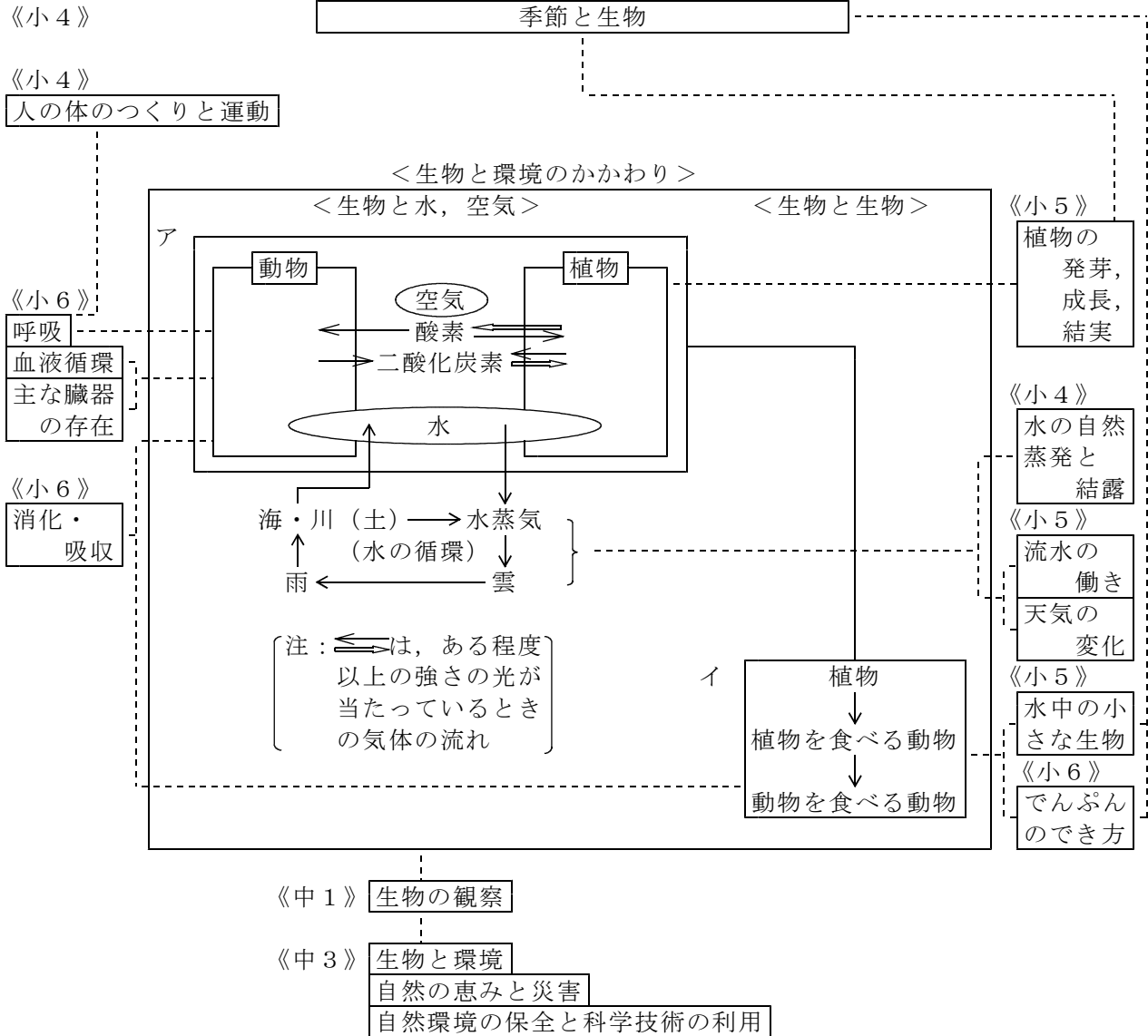
学習指導要領 内容

動物や植物の生活を観察したり、資料を活用したりして調べ、生物と環境とのかかわりについての考えをもつことができるようにする。

ア 生物は、水及び空気を通して周囲の環境とかがわって生きていること。

イ 生物の間には、食う食われるという関係があること。

1 単元構造図(例)



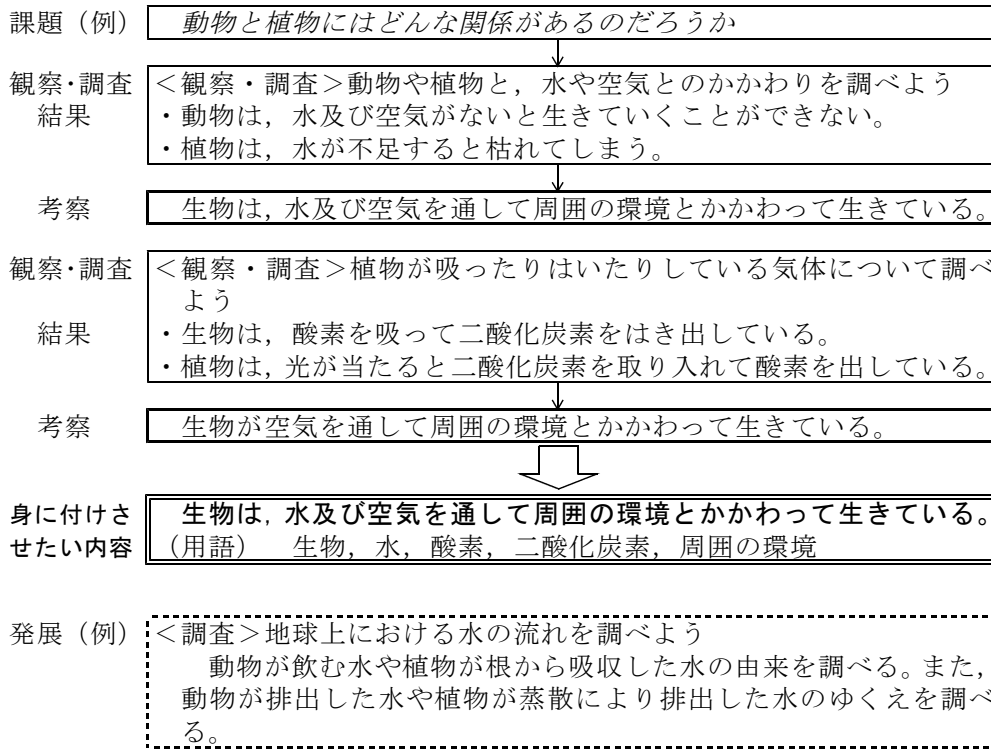
<単元構造図>の解説

本単元は、生物と環境のかかわりについて興味・関心をもって追究する活動を通して、生物と環境のかかわりを推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、環境を保全する態度を育て、生物と環境のかかわりについての見方や考え方もつことができるようにすることがねらいである。このことを踏まえ、<生物と水、空気>と<生物と生物>の二つの視点で単元の構造を整理した。

実験や調べ学習を通して、生物は水や空気を取り入れたり排出したりして生きていること、また、生物どうしの間にも食う食われるという関係があることを捉えるようにする。このとき、空気だけでなく水も、生物と地球の間を循環していることを捉えるようにする。このことが、生物と環境とのかかわりに関する理解を深めることにつながり、環境を保全する態度を育てることができる。

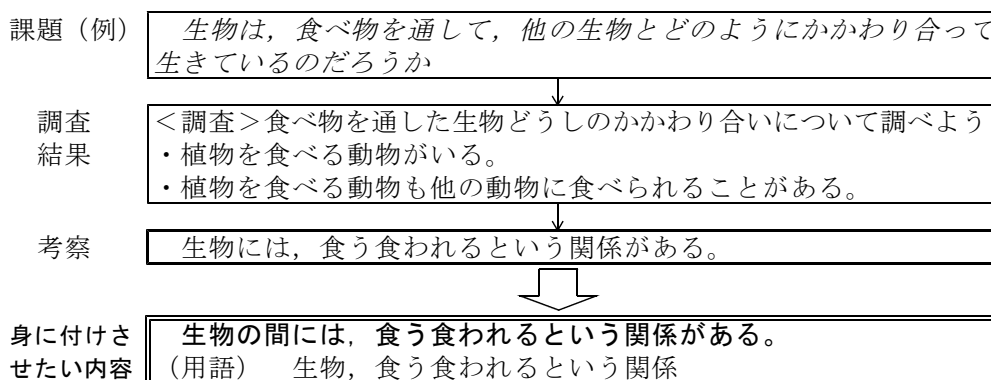
2 主な学習内容

ア 生物と水、空気とのかかわり



- できるだけ具体的な事物・現象を取り上げるようにする。例えば、呼気に何が含まれているかを調べるために、石灰水に息を通したり気体検知管を活用したりして、酸素や二酸化炭素の検出を行うことが考えられる。
- これまでに学習してきた昆虫や魚などが、水及び空気を通して、環境とかがわって生きていることを想起するなど、生物と環境とのかかわりについて推論するようにする。
- 生物と環境のかかわりについて、児童の理解の充実を図るために、映像や模型などを活用することが考えられる。
- 水の循環や酸素、二酸化炭素の出入りについて、図で表現することを通して、生物と環境とのかかわりを整理し理解できるようにすることが考えられる。
- 持続可能な社会の構築という観点から、水や空気に関する環境問題との関連で扱うことが考えられる。

イ 食べ物による生物の関係



- 植物体を食べる身近な動物については、昆虫や草食性の哺乳類などを扱うようにする。
- 動物を食べる動物については、肉食性の哺乳類や水中の小魚や小さな生物を食べる節足動物などを扱うようにする。
- 植物は自分ででんぷんをつくりだしているが、人や他の動物は植物あるいは動物を食べていることから、食べ物を通して生物がかかわり合っていることを整理し、相互の関係付けを図って理解できるようにする。

子どもが抱えていることの多いイメージや素朴な概念 (例)

ア「植物は、呼吸していない。」

→ 動物と同じように、植物は暗いときには酸素を吸って二酸化炭素を排出している。ある程度以上の強さの光が当たっているときは、二酸化炭素を吸って酸素を排出している。

イ「動物は、えさとなる生物さえいれば、生きていくことができる。」

→ 例えば、動物を食べる動物の場合、えさとなる動物が食べている生物(植物など)がいなければえさとなる動物は生きてはいけませんので、結果的に動物を食べる動物も生きてはいけません。このように、自然界は、食う食われるという関係でバランスが保たれている。

第6学年 B(4)土地のつくりと変化

学習指導要領 内容

土地やその中に含まれる物を観察し、土地のつくりや土地のでき方を調べ、土地のつくりと変化についての考えをもつことができるようにする。

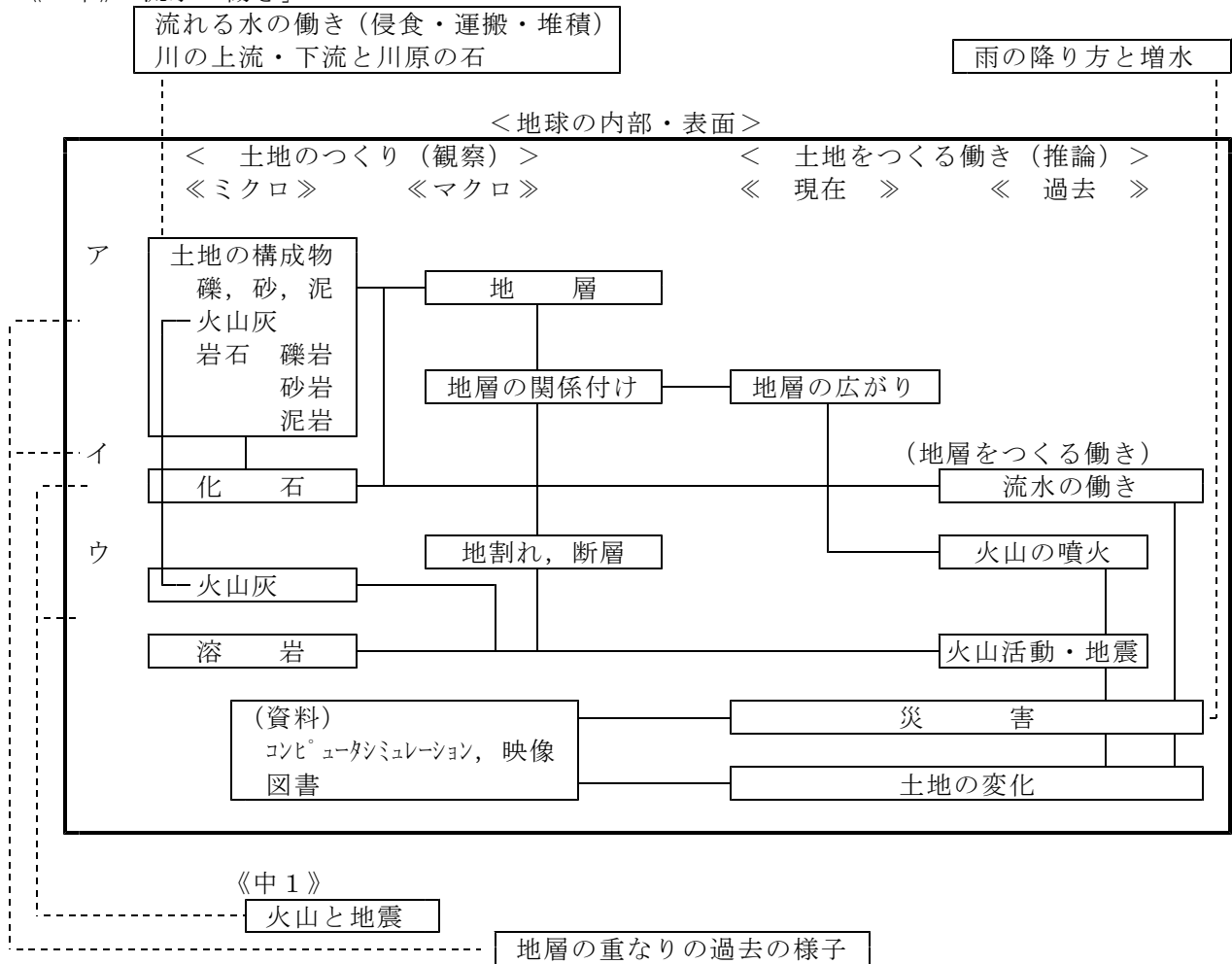
ア 土地は、礫(れき)、砂、泥、火山灰及び岩石からできており、層をつくって広がっているものがあること。

イ 地層は、流れる水の働きや火山の噴火によってでき、化石が含まれているものがあること。

ウ 土地は、火山の噴火や地震によって変化すること。

1 単元構造図(例)

《5年》「流水の働き」



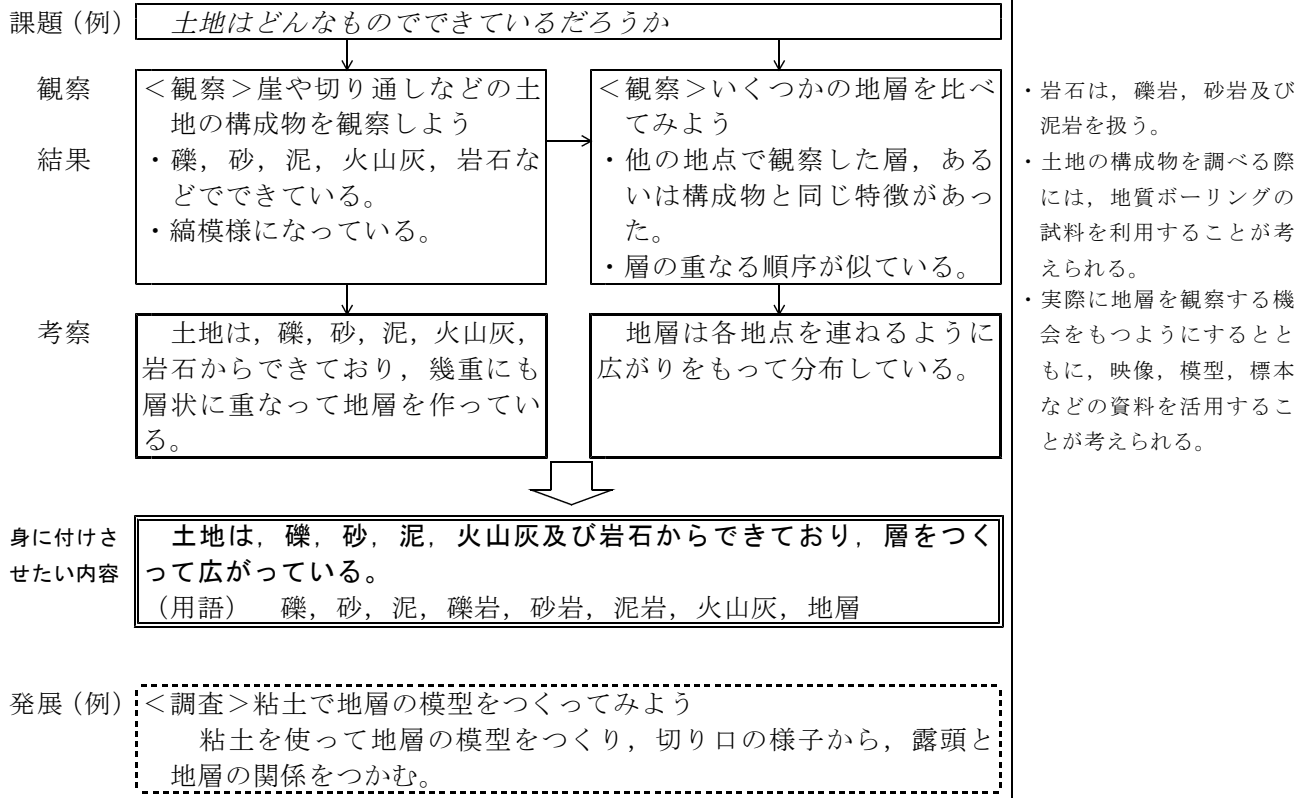
＜単元構造図＞の解説

本単元は、土地のつくりや土地のでき方について興味・関心をもって追究する活動を通して、土地のつくりと変化を推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、土地のつくりと変化についての見方や考え方もつことができるようにすることがねらいである。このことを踏まえ、＜土地のつくり(観察)＞と＜土地をつくる働き(推論)＞の二つの視点で単元の構造を整理した。

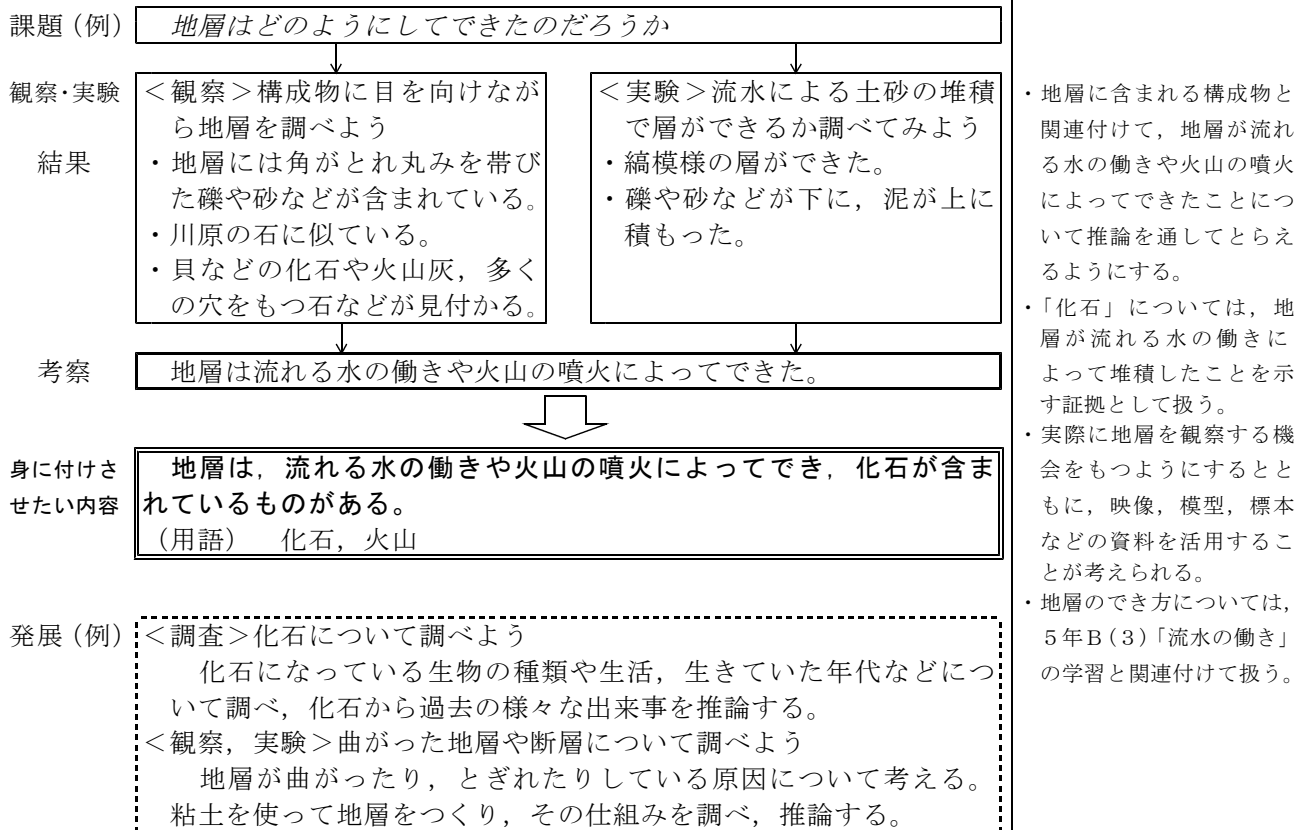
＜土地のつくり(観察)＞については、土地の構成物などのミクロな視点と地層やその広がり、他の露頭との関係などマクロの視点が必要になる。＜土地をつくる働き(推論)＞では、観察結果から実際に観察できない部分を推論したり、過去に起こった現象を推論したりすることにつなげていくことが大切である。そうすることで、6年生で養いたい問題解決の能力である「推論」が身に付いていくとともに、時間的・空間的な見方の広がりが期待できる。

2 主な学習内容

ア 土地の構成物と地層の広がり



イ 地層のでき方と化石



ウ 火山の噴火や地震による土地の変化

課題(例) 自然災害について調べよう

調査
結果

↓

<調査>火山の活動や地震による自然災害について調べよう

- ・火山の噴火によって溶岩が流れ出したり、火山灰が噴き出したりして、そのまわりの土地が大きく変化した。
- ・大きな地震によって、土地に地割れが起きたり、断層が現れたり、崖が崩れたりした。

考察

↓

- ・過去に起こった火山の活動や地震によって土地が変化した。
- ・将来にも火山の活動や地震が起こり、土地が変化する可能性がある。

身に付けさせたい内容

↓

土地は、火山の噴火や地震によって変化することがある。

- ・観察や調べたことを推論を通して、土地が変化することをとらえるようにする。
- ・火山の活動や地震によって土地が変化することをとらえさせるために、コンピュータシミュレーションや映像、図書などの資料を活用することが考えられる。
- ・自然環境、災害や災害対策などの地域の特性を生かし、その保全を考えた学習の充実を図る。

発展(例) <調査>県内の火山や、過去の地震、予想される地震について調べよう



- ・富士山、箱根火山、伊豆半島の火山、など
- ・安政東海地震、東南海地震、北伊豆地震、静岡沖地震、東海地震など

<観察>変化する土地の特徴を観察しよう
実体鏡を使って、空中写真を立体視し、土地の特徴をつかむ。

<観察>火山灰の粒を調べよう
火山灰を水で洗い、火山灰をつくっている様々な粒(鉱物)をルーペや双眼実体顕微鏡で観察する。

<調査>地震や火山の噴火の原因を調べよう
地震や火山の噴火が多い地域を調べ、その分布や資料から、地震や火山の噴火の原因を調べる。

<指導上の留意点>

- ・遠足や移動教室などの機会を生かすとともに、博物館や資料館などの社会教育施設を活用することが考えられる。
- ・土地の観察に当たっては、地域に応じた指導を工夫するようにする。
- ・岩石サンプルを取る際には、保護眼鏡を使用するなど安全や事故防止に配慮するよう指導する。

子どもが抱いていることの多いイメージや素朴な概念(例)

- ア「崖や工事現場など、地層が観察できる場所(露頭)にだけ地層はある。」
- 露頭以外にも、露頭の奥側や地面の下などにも地層は広がっている。
 - 地層は、露頭と露頭の間や、山と山との間などにも広がっていた。
- イ「地層の縞模様は、礫、砂、泥などの沈む速さの違いによってできた。」
- 流れの少ない湖などでは、沈む速さの違いによって堆積物が分かれ、その繰り返しによって地層の縞模様ができた。
 - 流れのある河口や海では、流れの強さの違いによって、堆積場所が変わり、堆積物が分類された。その後流れの速さが変わったり、河口の位置が変わったりすることによって、堆積物が異なり、縞模様ができた。

第6学年 B(5)月と太陽

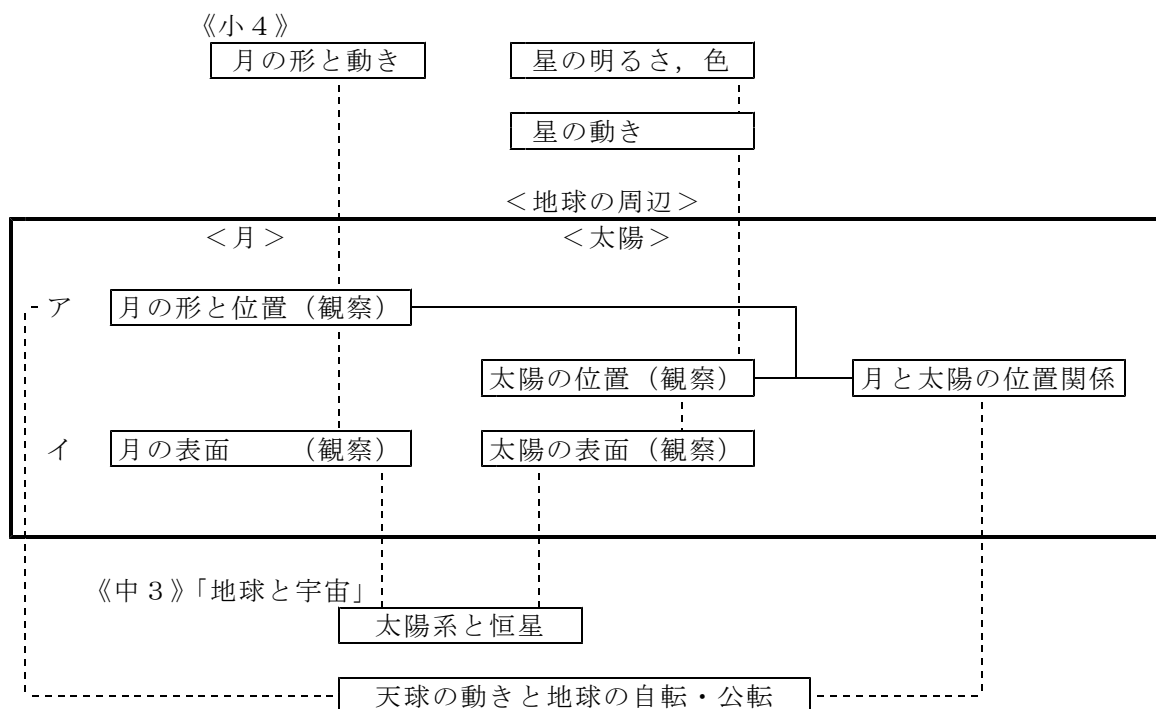
学習指導要領 内容

月と太陽を観察し、月の位置や形と太陽の位置を調べ、月の形の見え方や表面の様子についての考えをもつことができるようにする。

ア 月の輝いている側に太陽があること。また、月の形の見え方は、太陽と月の位置関係によって変わること。

イ 月の表面の様子は、太陽と違いがあること。

1 単元構造図(例)



<単元構造図>の解説

本単元は、天体について興味・関心をもって追究する活動を通して、月の位置や形と太陽の位置の関係を推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、月や太陽に対する豊かな心情を育て、月の形の見え方や表面の様子についての見方や考え方もつことができるようにすることがねらいである。このことを踏まえ、<月>と<太陽>の二つの視点で単元の構造を整理した。

アにおいて、月の見える位置と見え方、太陽の位置を観察し、その違いと位置関係について学習する。イでは、アの学習を受け、太陽は自ら光を発しているが、月は太陽の光を反射しているなど、表面の様子に着目し、その違いを学習する。身近な天体である月と太陽を、その違いに着目させることで、現象を科学的に捉えさせたい。

2 主な学習内容

ア 月の位置や形と太陽の位置

課題(例) **月の形が変わって見えるのはなぜだろう**

実験 **<実験> 月に見立てたボールに光を当てるなどのモデルを使って考えよう**

結果
 ・太陽の光の当たり方で、月の形の見え方が変わる。
 ・太陽の光が正面から当たると満月、横から当たると半月、後から当たると新月になる。
 ・日によって、月の見え方は変わる。

考察
 月は日によって形が変わって見え、月の輝いている側に太陽がある。

身に付けさせたい内容
月の輝いている側に太陽がある。月の形の見え方は、太陽と月の位置関係によって変わる。
 (用語) 太陽, 月, 新月, 三日月, 半月, 満月

- ・地球から見た太陽と月の位置関係で扱うものとする。
- ・地球の外から月や太陽を見る見方については、中学校第3学年第2分野「(6) 地球と宇宙」で扱う。
- ・月の形や位置と太陽の位置の関係を推論し、モデルや図によって表現する活動を通して、天体における月と太陽の位置関係についてとらえることができるようにする。

発展(例) **<調査> 太陽, 月, 地球の大きさや距離を調べよう**
 資料で調べて、縮小モデルをスチロール球や粘土などで作り、それを用いて大きさの違いや距離など、空間的な見方や感覚を身に付ける。

イ 月の表面の様子

課題(例) **月と太陽の表面の样子の違いを調べよう**

観察・調査結果
<観察> 月の表面を観察しよう
 ・月の表面はでこぼこしている。
 ・クレーターがある。
<調査> 月について、映像、模型、資料を活用して調べよう
<調査> 太陽について、映像、模型、資料を活用して調べよう
<観察> 太陽の表面を遮光板を使って観察しよう
 ・太陽は自ら光を発している。

考察
 ・月は太陽の光を反射しているが、太陽は自ら光を発している。
 ・月の表面にはクレーターなどが見える。

身に付けさせたい内容
月の表面の様子は、太陽と違いがある。
 (用語) クレーター

- ・月の表面の様子は、双眼鏡や望遠鏡で観察することが考えられる。
- ・太陽の表面の観察に当たっては、直接太陽を観察しないようにするなど安全に配慮するように指導する。

発展(例) **<観察> 宇宙開発の歴史や先端技術について調べよう**
 アポロの月面着陸やスペースシャトル, 宇宙ステーション, 月探査衛星「かぐや」などの宇宙開発の歴史や先端技術, 画像などを調べ、関心を高める。

<指導上の留意点>

- ・児童の天体に対する興味・関心を高め、理解を深めるために、移動教室など宿泊を伴う学習の機会を生かすとともに、プラネタリウムなどを活用することが考えられる。
- ・夜間に野外で観察する際には、安全を第一に考え、保護者と一緒に行動するなど事故防止に配慮する。

子どもが抱えていることの多いイメージや素朴な概念(例)

- ・天体の大きさや距離など、実際のスケールとかなり違ったイメージをもっていることが多い。
- ・太陽系の構造など知識として知っている生徒もいるが、なぜそう理解されるようになったのかは知らないことが多い。