

# 第4節 理 科

## 第1 本指導実践事例集の活用について

### 1 作成の基本的な考え方

小学校の理科では、児童が自然とのかかわりの中で問題を見だし、見通しをもった観察、実験などを通して自然の事物・現象と科学的にかかわり、結果や結論を実際の自然や日常生活とのかかわりの中で見直し、実感を伴った理解を図ることを重視している。特に、小学校理科では、学習したことを自然や生活とのかかわりの中でとらえ直すことで、理科の学習の有用性を感じ、学習に対する意欲を増進させることが求められている。そのため、理科の学習指導においては、自然の事物・現象とのかかわり、科学的なかわり、生活とのかかわりを重視することにより、問題解決の能力や自然を愛する心情を育て、実感を伴った理解を図り、科学的な見方や考え方をもつことができるようにすることが大切である。

本資料は、小学校学習指導要領、埼玉県小学校教育課程編成要領、同指導資料及び同評価資料の趣旨に基づき、理科の目標を達成するために、問題解決の能力や態度を育成する活動や、観察、実験などの結果を整理し、考察、表現する活動を行い、自然の事物・事象についての実感を伴った理解を図る活動を展開するための参考資料として作成した。

### 2 取り上げた内容

取り上げた内容は、下記のとおり5事例であり、学年、分野など切り口を変えながら取り上げた。

- (1) 問題解決の過程を重視した実践事例  
事例1「観察・実験の結果を整理し考察し表現する学習」      事例2「小・中学校の接続を考慮した学習」
- (2) 実感を伴った理解を図る実践事例  
事例3「実社会・実生活との関連を重視した学習」      事例4「環境教育の充実を図る学習」
- (3) 児童が主体的に問題を見いだす学習指導を重視した実践事例  
事例5「科学的な体験や身近な自然を対象とした自然体験の充実を図る学習」

内容の概略は、次のとおりである。

**事例1「観察・実験の結果を整理し考察し表現する学習（言語活動の充実）」**では、単元名「空気と水の性質」（第4学年）を扱う。空気を容器に閉じ込め、押し縮める前後の体積変化を視覚化する実験の方法を児童とともに組み立てていくなかで、空気の体積変化と圧す力を関係付けて考えられるようにする。そして、結果から空気の体積変化をイメージ図や絵を使って説明し、表現の工夫を通して思考の広がりが見とれるよう展開していく。

**事例2「小・中学校の接続を考慮した学習」**では、単元名「水溶液の性質」（第6学年）を扱う。水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあること、気体が溶けているものがあること、金属を変化させるものがあることをとらえるようにする。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つことができるように学習を展開していく。また、「酸とアルカリを混ぜると、互いに性質を弱めあう」程度の押さえをすることで、中学校での中和反応の学習にスムーズにつながるようにする。

**事例3「実社会・実生活との関連を重視した学習」**では、単元名「風やゴムの働き」（第3学年）を扱う。ペットボトルを使った風車を作り、校庭や体育館等で回す活動を取り入れながら、風の強さの違いにより風車の回る様子を比較する。風車の回り方については、生活科との関連を考慮しながら、回っている羽根や軸に触って体感する活動を重視し、科学的な体験の充実を図りながら学習を展開していく。

**事例4「環境教育の充実を図る学習」**では、単元名「生物と環境」（第6学年）を扱う。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。そして、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、環境への負荷に留意した学習を展開していく。

**事例5「科学的な体験や身近な自然を対象とした自然体験の充実を図る学習」**では、単元名「天気の変化」（第5学年）を扱う。実際に空を観察しながら、雲の量や雲の特徴について調べ、天気の変化と雲の量や動きが関係していることをとらえるようにする。また、生活と関連させながら天気を予想する活動を繰り返したり、テレビやインターネットなどの情報を活用して天気を予想したりして、天気はおよそ西から東へ変化していくという規則性をとらえられるよう学習を展開していく。

### 3 活用に当たっての配慮事項

- (1) 埼玉県小学校教育課程編成要領、同指導資料、同評価資料を併せて活用し、各学校の実態に応じ、内容を精選しその特性を生かした指導を行う。
- (2) 思考力、判断力、表現力等を育むために、観察・実験、レポートの作成、論述などの知識・技能の活用を図る学習活動を発達の段階に応じて充実させる。
- (3) 科学の基本的な見方や概念を柱として内容の系統性が図られていることに留意し、小・中学校の接続を考慮した指導を行う。
- (4) 持続可能な社会の構築が求められていることに鑑み、環境教育の充実を図る。
- (5) 観察・実験の安全の確保のために、予備実験を必ず行う。

## 第2 実践事例

### 事例1 問題解決の過程を重視した実践事例 ～観察・実験の結果を整理し考察し表現する学習（言語活動の充実）～

教育課程改訂のポイントとして言語活動の充実があげられる。理科においても、改訂の趣旨(1)改善の基本方針の中で、「科学的な思考力や表現力の育成」として明記されている。また、改訂の要点の中で問題解決能力の育成及び言語活動の充実が重要視されている。そこで、実験結果からその現象を科学的に考え、表現する言語活動に焦点を当てた実践を行うこととした。

#### 1 単元名 空気と水の性質 【第4学年】

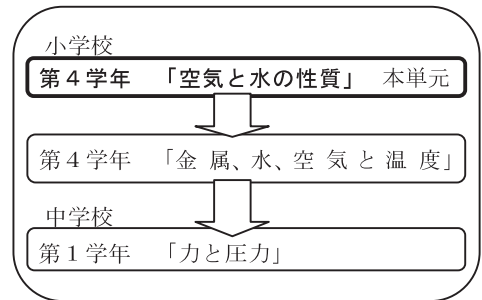
#### 2 単元について

児童は、これまでの生活経験で浮き輪や風船、ボールなど、空気を閉じ込めて利用する道具を使う遊びに親しんできている。このため、このような道具の感覚的な共通点については言葉で表すことができると考えられる。しかし、中に閉じ込められている空気の性質について深く考える機会は少なく、閉じ込められた空気に圧力を加えた際に起こる現象とその原因を関係付けて説明できる児童はほとんどいない。水についても身近な存在ではあるが、同様であると考えられる。

そこで本単元では、空気を袋や容器に閉じ込めたり、空気鉄砲を作って玉を飛ばしたりする活動を通して、閉じ込めた空気を押し返す力によって起こる現象について、興味をもって調べることができるようにする。また、水と比較してそれぞれの体積や押し返す力の変化を調べ、空気と水の性質の違いをとらえ、それらの結果をイメージ図や絵を用いて説明することができるようにすることをねらいとする。

本単元は児童にとって初めて「粒子」についての基本的な見方や概念を学習する機会となる。ここで学ぶ「粒子の存在」は、これから同学年で学ぶ「金属、水、空気と温度」の単元で「粒子のもつエネルギー」へとつながるものであり、さらに中学校第1学年での「力と圧力」の学習へとつながるものである。

#### 学習の系統性



#### 3 単元の目標

閉じ込めた空気や水に力を加え、空気や水の体積変化と押し返す力の違いとを関係付けながら調べる活動を通して、空気や水の性質についての考えをもつことができるようにする。

#### 4 指導計画（7時間扱い）

##### 単元導入（1時間）

《空気や水を閉じ込めると》  
空気を閉じ込めた袋やボールを使った活動の中から、不思議や疑問、気づきなどを記録する。

力強く押すと袋が小さくなっている気がするよ。お互いに押し返されるのが楽しいね。



閉じ込めた空気の上は、フワフワしているね。



＜関心・意欲・態度＞  
空気を閉じ込めた袋やボールを使って空気の存在や性質を進んで体感しようとしている。  
【行動観察・記録分析】

強く押しつぶすと、その分強く押し返されるようだよ。



##### 第一次（1時間）

《空気鉄砲で玉を飛ばそう》・・・実験1  
どんなときに、玉がよく飛ぶのかを空気鉄砲を使って調べる。

後玉が当たっていないのに、前玉が飛んだよ。

手ごたえが大きいときに玉がよく飛んだよ。



＜科学的な思考・表現＞  
空気鉄砲の玉の位置や詰め方、飛ばし方と、玉の飛び方の違いについて、その原因を中の空気に着目して考え、自分の考えを表現している。  
【行動観察・発言・記録分析】

押し棒を押すときに、手ごたえがあった。

後玉が直接当たって飛んだのでないなら、どうして飛んだのだろう。

第二次 (1時間)

《閉じ込めた空気の性質》・・・実験2  
押し棒を押したとき、筒の中の空気はどうなっているのかを調べる。

押し棒から手を離すと、玉は空気に押し返されて元の位置に戻ったよ。

押し棒で玉を押すと、筒の中の空気は押し縮められるんだね。

押し棒を強く押すほど、手ごたえが大きくなったよ。



＜実験・観察の技能＞

安全に気を付けながら、空気の押し縮め方を調整したり、実験した結果を工夫しながら分かりやすく記録したりしている。

【行動観察・記録分析】

＜知識・理解＞

閉じ込めた空気は、圧すと体積が小さくなり、もとの体積に戻ろうとすると、手ごたえが大きくなることを理解している。

【記録分析・ペーパーテスト】

前玉を飛ばすほどの力があるなんて、空気の力ってすごいんだね。

第三次 (1時間)

《閉じ込めた水の性質》・・・実験3  
水を押し縮めたときの様子を調べる。

水は空気のように押し縮めることができなかったよ。

空気と違って、はじめから手ごたえが大きかったよ。



＜科学的な思考・表現＞

閉じ込められた水を押ししたときの結果を体験から予想したり、空気と比較して結果をまとめたりしている。

【発言・記録分析】

＜知識・理解＞

水は、空気のように押し縮められないことを理解している。

【記録分析・ペーパーテスト】

この実験から、空気の代わりに、空気鉄砲の筒に水を入れたら、玉は飛ばないはずだけど・・・確かめてみよう。

第四次 (2時間)・・・本時

《閉じ込めた空気と水の違いを考えよう》  
実験2・3の結果をイメージ図で表し、その違いについて話し合いをする。

空気は目に見えないけど、小さな粒として筒の中にあるのが分かったよ。



石鹸の泡や発泡ポリスチレンを入れると、目に見えない空気がまるで目に見えるようになったようで筒の中の様子がよく分かったよ。

水も粒でできているはずなのに、圧しても縮まないのが不思議だね。

＜科学的な思考・表現＞

実験2・3の結果から考えられる押し縮められた空気と水の様子をイメージ図で表し、それらと比較しながら考察したり、話し合いで自分の考えを表現したりしている。

【発言・記録分析】



この二つを見比べると、閉じ込められた空気と水を押しした時の筒の中の様子が違ってくるよ。

まとめ・チャレンジ (1時間)

《ペットボトルロケットを飛ばそう》  
空気と水の性質の違いを利用して、中に入れる量を考えてペットボトルロケットを飛ばす。

たくさん押し込んだ空気が穴から勢いよく噴き出すことで飛ぶんだね。



＜関心・意欲・態度＞

学習したことを生かして、ペットボトルロケットを飛ばしたり、その仕組みを考えようとしたりする。

【行動観察】

空気と水の粒の性質が違うからできるんだね。

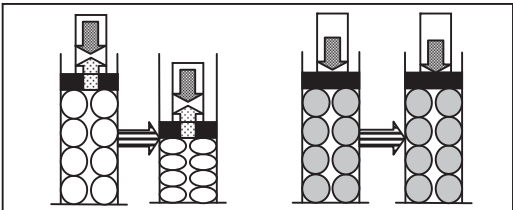
## 5 本時の学習指導（5・6／7時間目）

### (1) 目標

<科学的な思考・表現①> 押し縮められた空気と水の様子をイメージ図で表すことができる。

<科学的な思考・表現②> イメージ図や演示をもとに話し合い、自分の考えを表現することができる。

### (2) 展開

学習活動	教師の働きかけと予想される児童の反応	評価及び指導上の留意点 【評価方法等】
1 実験2・3の結果から押し縮められた空気と水の様子を振り返る。	T 筒の中に閉じ込めた空気や水に力を加えると、それぞれどんな様子だったでしょうか。 C 空気 ・押し縮めることができた。 ・途中から手ごたえが強くなって押せなくなった。 ・押し棒や注射器を手から放すと元に戻った。 C 水 ・押し縮めることができなかった。 ・空気鉄砲のように玉を飛ばすことはできなかった。	・実験2・3の結果が正しく理解されていないと、本時の学習活動で正しい説明ができないため、時間をかけてしっかりと振り返る。
2 本時の学習課題を把握する。	閉じ込められた空気や水に力を加えた時の様子について説明しよう。	
3 実験の結果から押し縮められた空気及び水の様子をイメージ図で表す。	T 空気は目に見えない小さい粒でできています。押し棒で力を加えた時、筒の中で空気の粒はどうなっているのでしょうか。また、水も同じように小さな粒でできています。空気と水の粒はどのように違うのでしょうか。 ※予想されるイメージ図  空気に加えたとき 水に加えたとき	・児童が空気や水を粒（粒子）という視点でとらえられるよう促し、イメージ図をかかせる。  <科学的な思考・表現①> 押し縮められた空気と水の様子をイメージ図で表している。 【記録分析】
(2時間目)		
4 グループで説明し合う。	T グループで説明し合ってグループの意見をまとめましょう。	・一人一人の考えの共通点から分かりやすい説明にまとめていくようにする。
5 説明のための演示方法を考える。	T イメージや言葉だけでなく、聞いている人が納得できるような実演で説明できるように考えてみましょう。 C 見えない空気や水の粒を目に見えるようにするにはどうしたらいいのかな。 C 空気や水の粒の代わりに筒の中に何か入れたらどうだろう。	・演示方法を考え、説得力のある説明ができるよう促す。その際、演示方法が児童から出ない場合は、イメージ図に合う方法を提案できるように準備し、適宜支援をしていく。
6 イメージ図や演示をもとに自分の考えを伝え合う。	C 押し縮められた空気の粒は小さくなり、手を放すと元に戻る。 C 水の粒は押し縮めることができない。 C 空気の粒の代わりに石鹸の泡や発泡ポリスチレンを入れると押し縮められたり、元に戻ったりする様子が目に見えて分かる。	・実物投影機を用意し、演示が全児童に伝わるようにする。
7 話し合ったことを整理して、空気と水の違いをまとめる。	C 空気は力を加えると筒の中で押し縮められ、手を放すと元に戻る。水は空気と違って、力を加えても押し縮めることができない。	<科学的な思考・表現②> イメージ図や演示をもとに話し合い、自分の考えを表現している。 【発言】 ・自分の考えと似ているところに着目して友達の説明を聞くことで、本時のまとめへとつながるよう促す。
8 次時の予告を聞く。	T 次の時間はこれまで学習してきた空気と水の性質の違いを利用して、楽しいおもちゃを使って学習します。	・次時の学習活動を伝え、児童の意欲を喚起する。

## (3) B 評価に達しない児童への指導

<科学的な思考・表現①>	・力の加える前の図の中に、空気（水）の粒をイメージする丸を書き、力を加えることによって押し縮められる空気と押し縮めることのできない水の違いを確認した上で、その時、筒の中の粒はどのような状態になっているか考えられるようにする。
<科学的な思考・表現②>	・イメージ図が表すものを以下の手順で説明できるよう一問一答しながら指導する。 ①それぞれの筒の中の丸は何を表しているのか。→空気（水）の粒。 ②空気に力を加えた後のイメージ図は何か変化があるか。→押し縮められた。 ③水に力を加えた後のイメージ図は何か変化があるか。 →変化しない（押し縮めることはできない。） ④空気と水の違いは何か。→空気は押し縮められ、水は押し縮めることはできない。 ・演示でつまづいている児童に対しては、用意した具材を一緒に見比べながら、押し縮めることのできる空気を表すことのできる具材はどれか。また、押し縮めることのできない水を表すことのできる具材はどれかを選択させる。

## 6 実践の工夫と考察

## (1) 児童の反応から

右は、児童が実際に表したイメージ図（左が空気、右が水）である。①と②は、粒子の大きさこそ違うものの空気は力を加えると粒子が押し縮められ、水は押し縮めることができないという性質の違いを表している点で共通であり、指導案の中の予想されるイメージ図に近い。また、③も同様だが、子どもらしい表現で表すことができています。

一方、④（空気のみ）と⑤は、①～③と一見同じように見えるが、児童は、「空気は粒と粒の間に隙間があり、力を加えると、その隙間がなくなる。」と説明した。これは、科学的にはより正答に近いと言える。

上記からイメージ図を用いた説明活動（言語活動の工夫）により、多くの児童が目に見えない粒子の存在を感じ取り、それを自分なりに表現することで、科学的な考え方を深めることができた学習となったと考える。

## (2) 題材の発展性や課題について

## ア 実演するための具材の工夫

説明を実演するための具材として発泡ポリスチレンと手芸用ビーズ（共に直径1mm程度）を用意した。言葉やイメージ図だけでなく、視覚に訴えることができ、効果的だった。しかし、空気モデルとして使った発泡ポリスチレンは、思ったよりも元に戻らなかった。より適した具材を見付けることで、さらに実際の筒の中で空気が押し縮められ、手を放すと元に戻る様子に近い実演となる。

## イ 筒の中の空気（水）の量の不変についての理解を深めるための指導

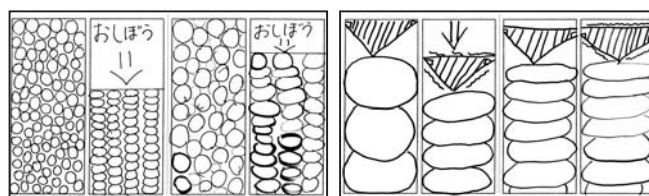
①～⑤のイメージ図からも分かる通り、筒の中の空気（水）の量について説明できた児童はほとんど見られなかった。ところが、事後の指導で実験を想起させると「筒の中の空気（水）の量は変わっていない。」と答えた。これは、実際の実験で起きた現象をイメージ図の中で表すことができていないことを意味している。実験の際から、指導を繰り返して、この点に対する理解の定着を図る必要性を感じた。

## ウ 児童の意欲をより高めるための「ものづくり」（より効果的な発展的学習活動）

まとめてペットボトルロケットを飛ばしたが、製作や実際に飛ばす活動のための時間の確保が難しく、師範に近い形で活動に留まった。今回の理科指導要領改訂では、「ものづくり」の位置付けが重要視されている。これを踏まえると、指導計画を工夫するなどして、児童がものづくりに親しむ機会を積極的に取り入れ、ものづくりや体験的な活動を通して、科学的な事象への関心・意欲・態度を養うとともに、実感を伴った理解を図るべきであると考えます。

## (3) 参考資料について

「言語活動の充実に関する指導事例集 ～思考力、判断力、表現力の育成に向けて～ 小学校版」（文部科学省・H22年12月）

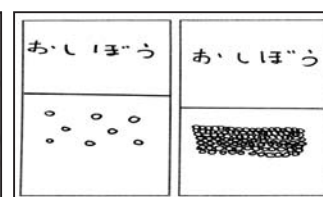


イメージ図①

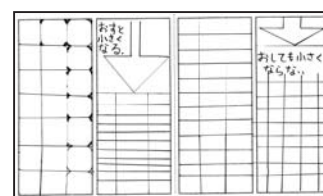
イメージ図②



イメージ図③



イメージ図④



イメージ図⑤

## 事例2 問題解決の過程を重視した実践事例 ～小・中学校の接続を考慮した学習～

小・中学校の接続では、小学校と中学校で指導する内容について、互いの理解を十分に進めていくことが大切である。この水溶液の学習では、児童に中和反応を見せ「酸とアルカリを混ぜると、互いに性質を弱め合う」ことを学ぶことで、中学校での学習にスムーズにつながると考える。また、実験器具の取扱いを確実に習得することや学習したことを基にさらに追究していく姿勢を育むことが大切である。

### 1 単元名 水溶液の性質 【第6学年】

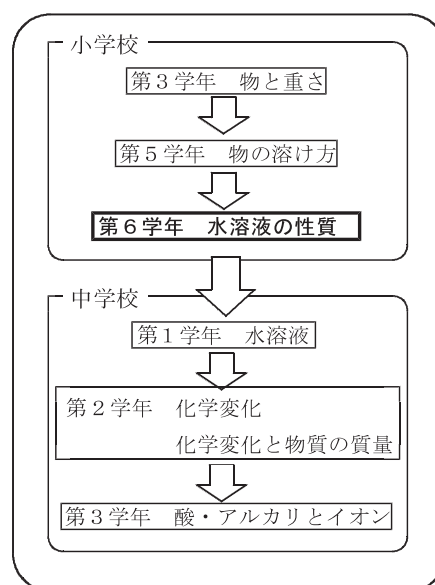
#### 2 単元について

本単元では、水溶液はその性質によって三つに仲間分けできること、気体が溶けているものがあること、金属を変化させるものがあることをとらえさせるようにする。そして、身近な水溶液の性質やその変化について児童たち自身が見方や考え方を広げていったり、見えないものを推論したりしていく。また、二酸化炭素が溶けて炭酸水になったり、鉄が塩酸に溶けて塩化鉄になったりする事象について追究する活動を通して、物が質的に変化するという見方や考え方ができることをねらいとしている。さらに、リトマス紙やBTB溶液などの指示薬を使って液性を調べ、水溶液を仲間分けする活動を通して、身近な水溶液への興味・関心を高め、その性質や変化について推論していくことができる単元である。

単元を通して、物の質的变化のイメージをふくらませ、水溶液の性質についての見方や考え方の深まりを目指す。さらに、発展的な学習として、塩酸と水酸化ナトリウムを混ぜ合わせる中和実験を行う。中和を学ぶことは、今後、中学校第3学年の学習内容である、「①酸、アルカリの共通した性質を見いださせること」「②酸とアルカリを混ぜると、互いの性質を打ち消し、塩が生じることを見いださせること」につながる。さらに、水質汚染などの環境問題について考える際の廃棄処理にもつながっていくと考えられる。

児童一人一人が自分なりの問題意識をもち、様々な角度から推論していくようにさせるために、課題提示を工夫し、五感を働かせて対象にかかわる時間を十分保証する。児童が、既習経験を生かし、素朴な疑問を問題意識に高め、見通しをもって活動に取り組めるよう支援していく。追究の過程では、課題別グループ学習や話し合い学習などを効果的に取り入れ、いろいろな見方や考え方ができるようなかわり合う場の工夫をする。話し合い学習では、イメージ図をかかせたり、話型を準備したりして、自信をもって相手に伝えられるような言語活動の充実を図る。友達の意見を真剣に聞き、自分とは違う見方や考え方に触れることで、自分の考えを見直し、追究していく態度を養う。

学習の系統性



#### 3 単元の目標

水溶液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。また、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。

##### <自然事象への関心・意欲・態度>

水溶液の性質や働きについて意欲的に追究し、見いだしたきまりを生活に当てはめてみようとする。

##### <科学的な思考・表現>

水溶液の性質の変化と、その要因との関係を見だし、問題を考え、表現することができる。

##### <観察・実験の技能>

実験器具を正しく使い、水溶液の性質を確かめ、結果を記録することができる。

##### <自然事象についての知識・理解>

水溶液には、気体が溶けているものがあることを理解できる。

## 4 指導計画 (13時間扱い)

第一次 水溶液の違い 6時間 (本時6/6)

1・2時  5種類の水溶液にはどのような違いがあるのだろうか。  
それぞれの水溶液の正体は、何だろう  
 ・相違点や共通点を話し合う。  
 → 見た様子は同じだった。  
 → よく見ると、泡みたいなのがあった。  
 → においがあったものもあった。

どうしたら、見分けられるだろう？  
 溶けているものを取り出せば、違いがあると思う。

3・4時 水溶液を見分けるのは、どのようにしたらよいのだろうか。  
蒸発させたり、においをかいだりして、水溶液を見分けよう  
 ・水溶液を蒸発皿にとり、蒸発させて出てくるものを調べる。  
 ・試験管に少量とって、二酸化炭素を吹き込んで振ってみる。  
 → 塩酸とアンモニア水にはにおいがあり、他にはにおいがしない。  
 → 蒸発させると、食塩水と石灰水には、白い固体が出るが、他は出てこない。

炭酸水の泡は、何だろうか。  
 泡を集めて、調べてみたいね。

5時 水を蒸発させても何も出てこない水溶液には、どのようなものが溶けているのだろうか。  
炭酸水には、いったい何が溶けているのだろう  
 ・泡を集めて、火を近づけてみよう。  
 → 火はすぐに消えた。  
 ・炭酸水から出ている気体が、二酸化炭素かどうか調べる。  
 → 炭酸水から出ている気体が石灰水を白く濁らせる。

泡は、本当に二酸化炭素なのだろうか。  
 気体が水に溶けるのかな？

6時 (本時)   二酸化炭素は、本当に水に溶けるのだろうか。  
二酸化炭素は、水に溶けるのだろうか  
 ・ペットボトルの中に二酸化炭素を入れ、振ってみる。  
 → ペットボトルがへこんだ。  
 ・試験管の中に二酸化炭素を入れ、振ってみる。  
 → 指が吸い込まれそうになった。  
 ○ペットボトルをへこませたり、指を吸い込むことから考えて、炭酸水の泡は、二酸化炭素である。  
 さらに、明らかにしたいことは・・・  
 ・どのくらいの量の二酸化炭素の量が溶けるのだろうか？  
 ・他の気体は、水に溶けるのかな？  
 ・他にも見分ける方法があるのかな？

第二次 水溶液とリトマス紙 2時間

第三次 水溶液と金属 (中和反応) 5時間

## 5 本時の学習指導

## (1) 目標

&lt;科学的な思考・表現&gt; 二酸化炭素は水に溶けると考えることができる。

&lt;観察・実験の技能&gt; 二酸化炭素が水に溶けることを実験を通して確かめることができる。


## (2) 展開

学習活動	教師の働きかけと 予想される児童の反応	評価及び指導上の留意点 【評価方法等】
1 炭酸水の泡を見せ、前時までの追究の内容を確認し本時の課題をとらえる。	T 炭酸水の泡を集めた結果は、どうなりましたか。 C 火がすぐに消えた。 C 石灰水が白くにごった。	・炭酸水を振って泡を見せる。 ・前時までの追究の手順を振り返る。
	二酸化炭素は、水に溶けるのだろうか。	
2 課題について予想し、その理由を出し合う。	C 泡が出たので水に溶ける。	
3 実験方法を確認し、見通しを立てる。	T 気体である二酸化炭素が本当に水に溶けるのか調べましょう。	・水に二酸化炭素が溶けていることを確かめる方法を確認する。

4 計画に従って実験する。

T 二つの実験から、一つ選び、実験を行いましょう。

C A (B) の実験をやってみよう。




(A) (B)

5 実験結果を発表し、考えられることを発表する。

T どんな結果になりましたか。

C ペットボトルがへこんだ。

C 指が吸い寄せられた。

6 実験を振り返り、さらに明らかにさせたいことについて考え、調べる。

T 実験でうまくいかなかったところはどこですか。

T もっとはっきりさせたいことはどんなことですか。

**A 二酸化炭素が溶けることをもっとはっきりさせたい。**

**方法**  
水の量や二酸化炭素の量を変えて実験させる。

**B 定量的（どのくらい溶けるのか）に調べたい。**

**方法**  
どのくらい溶けるのか調べたい児童には目盛りのあるもの（注射器等に片方に二酸化炭素、片方に水）を使わせる。



**C 他の気体はどうなるのか調べたい。**

**方法**  
酸素や窒素などを用い、同じ手順で行わせる。

<科学的な思考・表現>  
二酸化炭素は水に溶けると考えている。  
【発言・記録】

<観察・実験の技能>  
二酸化炭素が水に溶けることを実験を通して確かめている。  
【行動観察・記録】

7 本時の学習で分かったことをまとめる。

T 本時の学習で分かったことをまとめてみましょう。

C 炭酸水には二酸化炭素が溶けている。

C 二酸化炭素はたくさんは水に溶けない。

C 他の気体は水にあまり溶けない。

二酸化炭素は、水に溶ける。

8 次時の予告をする。

T 自分の感じたことや考えたことを、簡潔に表現させる。

・学習カードに記入させ、自己評価させる。

・他にも気体の溶けた水溶液があることを伝え、次時及び中学校の学習につなげる。

## 6 実践の工夫と考察

### (1) 直接体験とイメージ化について

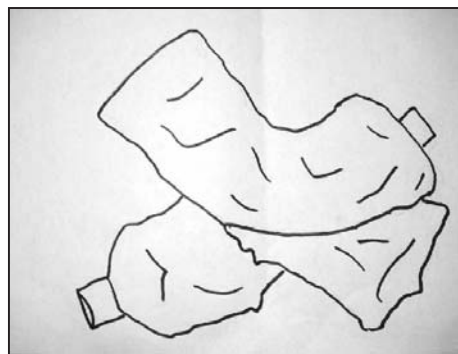
教師が提示したものを「見る」よりも、実際に児童が「直接体験」して「体感する」ことの方が、多くのことを感じ取ることができる。そのとき試験管やペットボトルなど身近な素材を使うことで、事象を一人一人に体験させることができ、興味や関心が高まる。また、直接体験したあと事象のイメージ化を図るためには、一人一人が図や言葉を使って、その児童なりの表現で書かせることが大切である。

そこで、ワークシートに事象の変化を時間を追って書けるような枠を用意することで、児童が感じたことや考えたことを書くことができ、イメージ化することや問題を見いだすことにつなげていく。

### (2) 再実験について

A	もっとはっきりさせたい	7人
B	定量的に調べたい	12人
C	他の気体はどうなるか調べたい	18人

再実験を行い、追究する場面では、「成功した」「よく分かった」という児童が多く、達成感をもつことができた。



二酸化炭素が水に溶けたイメージ図



## (3) 問題解決的な学習について

ア 実験結果から自分の考えや理由を書き、グループの友達に伝えるという活動を取り入れた。その際、話型を例示し、話し方、聞き方を指導することで、相手に分かりやすく伝えることができた。また、課題に対する実験後、新しい疑問に対し追究していく活動を取り入れることで、児童がより深く問題意識をもつことができた。中学校での学習でも、自ら課題を見付け、解決していく姿勢が大切である。

イ 問題意識をもたせる手立てとして、単元の最初に「水溶液」比への活動を取り入れた結果、児童は、「水溶液は水に何か溶けているものだ」「しかし溶けているものは目には見えない」という共通したイメージを作り上げた。その後、水溶液を蒸発させ、何も残らなかったものには気体のようなものが溶けているのではないかとということに気付いた。

ウ 見通しをもたせるために、児童には自分なりの予想を立て実験を行わせ、結果をまとめさせた。気体が水に溶けるはずがないという考えの児童も、学習後は、「二酸化炭素が水に溶けるのであれば雨にも溶け、酸性雨の問題につながっていることが分かった。」「普段飲んでいる炭酸飲料水は、どのようになっているのか知りたい。」など結果と普段の生活とをつなげて考えていた。他の場面でも、予想と結果が対応するように表にまとめ、全体で話し合いながら意味付けを行い、分析を進めた。

エ 問題解決的な学習を実践するためには、普段から「調べるテーマをつくる、仮説を立てる、実験の方法を書く、結果を書く、そこから考えたことを書く、出てきた疑問から調べるテーマをつくる」といった一連の活動を、継続的に指導していくことが土台となる。自分の考えや感じたことを書かせてから話し合うことにより、多くの児童が主体的に実験を行った。実験結果から新たな疑問をもち、さらに解決していく活動を多く取り入れていく。

## (4) 板書 (U字型) の効果

よくある理科室の二段式の黒板では、Z字型やN字型での板書が多い。下記の板書例はU字型であり、「課題」に対し横に「本時のまとめ」がくる。「実験方法」に対し横に「結果」が記録でき、児童にとって見やすい板書となる。ノートも横に書くことで1時間ごとに学びの足跡がはっきり分かる。

課題 二酸化炭素は水に溶けるのだろうか？

〔予想〕 溶ける 人 溶けない 人  
その他 人

〔結果〕  
ペットボトルがへこみ、指が吸い込まれた。

〔まとめ〕  
二酸化炭素は、水に溶ける気体である。  
水溶液には、気体が溶けているものもある。

○さらに明らかにさせたいこと

〔実験〕 →

A 二酸化炭素が溶けることをもっとはっきりさせたい。  
B どのくらい溶けるのか、調べたい。  
C 他の気体はどうなるのか調べたい。

〔結果〕  
A 水の量や二酸化炭素の量を変えても指が吸い込まれた。  
B 1 cm くらいの目盛り分へった。  
C ペットボトルや指に変化はなかった。

## (5) 教師のコラム



誕生したばかりの地球には、酸素はありませんでした。約27億年前、原核生物のバクテリアが、二酸化炭素と太陽の光エネルギーから栄養を作り出す光合成を行い酸素を生み出しました。後にオゾン層ができたのです。

二酸化炭素が水に溶けること、植物が二酸化炭素を取り入れて、酸素を出していることが、地球の生物誕生と発展に大きな影響を与えたのですよ。

### 事例3 実感を伴った理解を図る実践事例 ～実社会・実生活との関連を重視した学習～

本事例は、実社会・実生活との関連に焦点を当て、実感を伴った理解を図るための具体的な実践を示す。平成20年1月の中央教育審議会の答申の中には、理科の改善の基本方針の一つとして「理科を学ぶことの意義や有用性を実感する機会をもたせ、科学への関心を高める観点から、実社会・実生活との関連を重視する内容を充実する方向で改善を図る。」とある。また、改善の具体的事項には、「生活科との関連を考慮し、ものづくりなどの科学的な体験や身近な自然を対象とした自然体験の充実を図るようにする。」とある。そこで、この実践事例では生活科との関連を考慮し、科学的な体験の充実を図りながら学習を進めていく。

#### 1 単元名 風やゴムの働き 【第3学年】

#### 2 単元について

風の力やゴムの力で動く物をつくり、風を当てたときやゴムの伸び縮みで物の動く様子を比較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、風やゴムの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。また、風の強さやゴムの力によって物の動く様子に違いがあることを調べ、風やゴムの力は物を動かすことができることをとらえるようにする。そして、身の回りにある風やゴムの働きを使った物を進んで調べようとする態度を育てるようにする。

導入では、児童に風やゴムを使って動くおもちゃや乗り物について考えさせることを通して、児童の興味や関心を高め、ペットボトルを使った風車やゴムを使った自動車を作って、校庭や体育館等で動かす活動を取り入れる。一人一人が回る様子や走る様子を比べることにより、回る速さや走る距離に違いがあることに気付かせ、風やゴムの強さとの関係について調べようとする意欲を高める。

風の強さの変化については、教室内で送風機を利用して実験を行うようにし、風の強いときと弱いときの違いを定量的にとらえる活動を通して、強いときは風車が速く回るという見方や考え方を育てるよう

にする。ゴムの強さの変化については、輪ゴムののびの長さや本数を変えて定量的にとらえる活動を通して、のびや本数によって走る距離が違うという見方や考え方を育てるようにする。

また、風力発電や風車について知っていることや回っている風車の軸の手ごたえを話し合うことを通して、風車で物を持ち上げる方法について考え、意欲的に調べられるようにする。持ち上げる物は、実験用でこのおもりだけでなく、ビー玉などの身の回りにある物を活用する。また、軸に取り付けたリングを手で持ち、上向きに引っ張られる手ごたえを調べたり、リングの代わりに輪ゴムを取り付け伸びる長さを比べたりすることにより、児童一人一人が数多くの豊かな体験を行い、自然に対する興味・関心を高めるようにする。

#### 3 単元の目標

風の力を働かせたときやゴムが物を動かす働きを比較しながら調べ、見いだした問題を興味・関心をもって追究したりものづくりをしたりする活動を通して、それらの性質や働きについての見方や考え方を養う。また、風やゴムの力で物が動く様子を調べ、風やゴムの働きについての考えをもちつことができるようにする。

#### 4 指導計画（11時間扱い）

第一次 風車を回してみよう

2時間（本時1・2／2）

○課題

◎まとめ

○ペットボトルで風車を作って回してみよう。

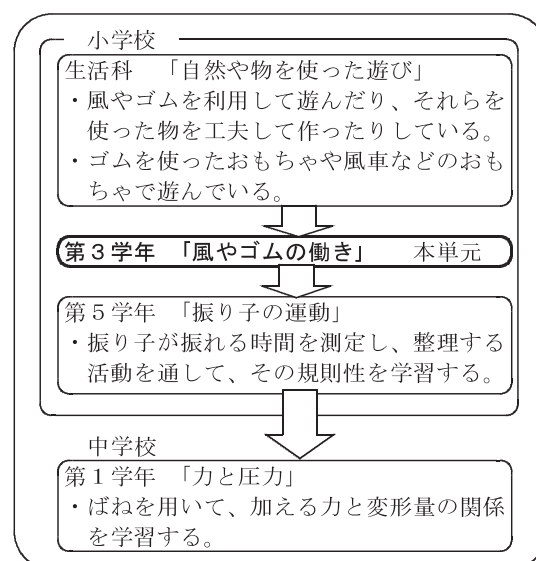
・風車を作ったことがある。 ・風が強いと速く回っていたよ。 ・早く作りたいなあ。

○風車を回してみよう。どうすればよく回るだろうか。

・歩くよりも走った方が速く回る。 ・動かなくても風が吹いていれば回っているよ。 ・風の強さに関係ありそうだ。

◎風車は風の強さによって回る速さが違う。

#### 学習の系統性



第二次 風の強さと、風車の回り方

1時間

第四次 ゴムで動く自動車を作ろう

2時間

第三次 風の強さと、物を持ち上げる力

3時間

第五次 ゴムの力で自動車を遠くへ走らせよう

3時間

### 5 本時の学習指導

#### (1) 目標

<関心・意欲・態度> ペットボトルを利用して、風車を作り、回る様子について進んで調べようとする。

<科学的な思考・表現> 風の強さによって風車の回り方が違うことを推測することができる。

#### (2) 展開

学 習 活 動	教師の働きかけと予想される児童の反応	評価及び指導上の留意点 【評価方法等】
<p>1 風車を回した経験や風車の作り方を話し合う。</p> 	<p>T 風車を知っていますか。 C 風車を作ったことがある。 C 風車は風が強いとよく回っていたよ。 C 教科書を見ると、ペットボトルで作っている。 C よく回りそうだ。 T 製作するための手順と注意点を伝える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・風車を作った経験を出させ、風の強さとの関係についても考えさせる場面を設ける。</li> <li>・教師が事前に製作した風車を演示し、見ることを通して具体的な製作活動へのイメージをふくらませる。</li> </ul>
<p>風車を作って、実際に回してみよう。回り方に違いはあるだろうか。</p>		
<p>2 材料を用意して、風車を作る。</p> 	<p>T はさみやペットボトルの切り口に気を付けて風車を作りましょう。 C 歩く速さでも回るよ。 C ぼくの方が速く回る。 C もっと早く回したい。 C 外で回してみたいな。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ペットボトル用はさみの取扱い方法など、安全指導を徹底する。</li> <li>・ペットボトルの角は丸く切り取ったり、羽根にビニルテープを貼ったりしてけがをしないように注意する。</li> <li>・時間を十分にとり、余裕をもって製作できるよう配慮する。</li> </ul>
<p>(製作図)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>①</p>  <p>口から約10cmを切り開く。</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>②</p>  <p>横を四等分に切る。</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>③</p>  <p>羽根を折る。</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>④</p>  <p>軸やプーリーなどを利用して持ち手を付ける。</p> </div> </div>		
<p>3 風車を回して実験する。</p>  	<p>T 全員の風車ができれば、運動場へ出て回してみよう。 T どうすれば、風車はよく回るのでしょうか。 C 歩いているときよりも、走っているときの方がよく回るよ。 C 風に向かって歩いても、よく回るよ。 C 風と同じ向きに歩いたら、あまりよく回らなかった。 T 風車を持って歩いてみたり、走ってみたり風に合わせて向きを変えたりして回り方を比べましょう。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・速く回す方法を考えて実験することにより、風の強さや風車の向きに気付かせたい。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>&lt;関心・意欲・態度&gt; ペットボトルを利用して風車を作り回る様子に興味・関心をもち、進んで調べようとする。 【発言・行動分析】</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・風の吹いてくる方向や強さに気付かせるために、吹き流しやリボンを用意して確認させるようにする。</li> <li>・実験の途中で児童を集め、どんなときによく回ったか話し合う。そのとき、次の3点に意識させる。 ①風の当て方 ②風の強さ ③風の向き</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>&lt;科学的な思考・表現&gt; 風の強さによって風車の回り方が違うことを推測している。 【発言・行動分析】</p> </div>

理科

4 学習のまとめをする。	<p>T 風車がよく回るときの様子をまとめましょう。</p> <p>C 走ったり、強い風があったりすると風車はよく回る。</p> <p>C 風がないときは、全然回らない。</p> <p>C ゆっくり歩いたり、弱い風のときは風車はゆっくりと回る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本時では、風車が速く回るときやゆっくり回るとき、全く回らないときの風や風車の状況がつかめていればよいとする。</li> <li>・児童の発言をもとに、風車が回るときの様子をまとめるようにする。</li> </ul>
風車は、風の強さによって回り方が違う。		
5 次時の予告を聞く。	<p>T 次の時間は、風の強さを変えてみて回り方の様子を実験で確かめます。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・次時の学習活動を伝え、今日の実験をさらに詳しく調べていくことを確認する。</li> </ul>

(3) B評価に達しない児童への指導

関心・意欲・態度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実際にどのようなときがよく回るのか、声かけをしながら認め、励ましていく。</li> <li>・よく回る児童の様子を見てまねをするよう働きかける。</li> <li>・よく回る児童にどうすればよいのか意見を交流させながら確認させる。</li> </ul>
科学的な思考・表現	<ul style="list-style-type: none"> <li>・風の強さと走ったり、歩いたりするスピードとの関係を思い起こさせ、違いを推測させて実験させる。</li> <li>・友達の様子を見させ、風の強さと回り方の関係を推測させる。</li> </ul>

6 実践の工夫と考察

(1) 児童の反応から

児童は、予想以上に手際よくペットボトルを切り、風車を製作することができた。その際、安全面を考慮して十分な時間を確保し、1時間かけてじっくりと製作させるようにした。

製作することで、一人一人が思い思いに実験することができた。個人差があるものの、実験を通して気付いたことを詳しく記録できた児童が多かった。このことから意欲的に活動できた児童が多かったと言える。

(2) 題材の発展性について

今回は、教科書に載っているペットボトルを使って風の働きの学習を進めた。

今回は500mLのペットボトルで製作をしたが、ペットボトルの飲み口から10cmのところを切り開くと回りやすかった。切り開く際にペットボトル専用のはさみがあると児童たちでも開くことができる。羽根は4枚でも6枚でも回るが、斜めになるように折るとよく回転する。

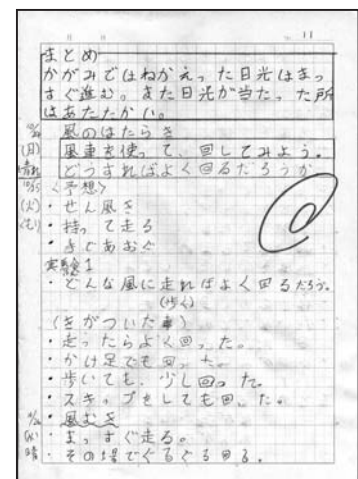
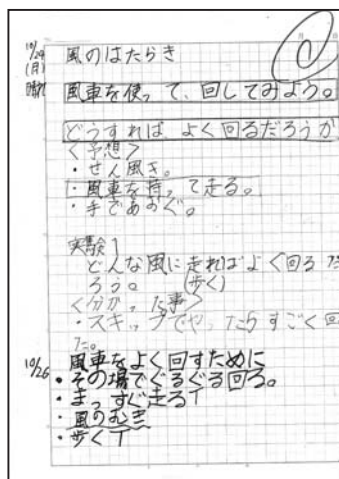
児童が風車を簡単に製作することができる材料として①紙コップ②プラスチックのコップなどもある。羽根の大きさ等も考えるとおよそ200~300mLのものが使いやすい。風の力で動く自動車を使って実験することも考えたが、定量的に比較しやすいことを考えると、風車を使って実験する方が確にとらえることができた。

(3) 資料について

材料については、学年で教材を購入していたため、教材の中で使えるもの（竹ひご、タイヤ、ストロー）を利用した。それ以外については両面テープ（強力タイプ）、ビニルテープ、プラスチック用はさみを準備した。ペットボトルでうまく作れない児童のために、紙コップ、プラスチックコップも用意したが、全員がペットボトルで製作することができた。



風車製作の様子

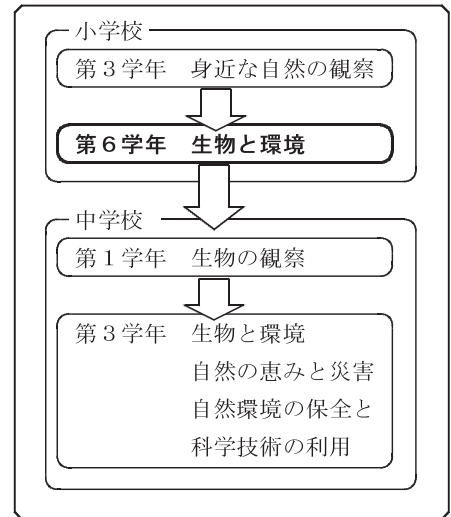


児童のノート

**事例4 実感を伴った理解を図る実践事例 ～環境教育の充実を図る内容～**

本事例は、環境教育に焦点を当て、実感を伴った理解を図るための具体的な実践を示す。中央教育審議会答申（平成20年1月）及び小学校学習指導要領解説理科編（平成20年8月）には、「環境教育の一層の推進の観点から、地域の特性を生かし、その保全を考えた学習や、環境への負荷に留意した学習の充実を図る。」と示されている。これは、持続可能な社会の構築のために、環境教育が重要視されていることを示している。環境教育は、どの学年、単元においてもかかわりのある内容である。しかし、実際に観察や実験などの具体的な体験を通して理解したり、環境に対する問題解決を通して理解したりすることは少ない。ここでは、既習事項を日常の生活や社会と関係付けて考えることで、環境への意識を高めていく。特に第6学年は、1年間を通して環境にかかわる内容を学習することが多い。地球という大きな視点から、生活の中で自分たちとかかわりのある身近な事象や場面を意識できる単元計画を行うことで、環境保全に対する考えを養っていく。

学習の系統性



**1 単元名 生物と環境 【第6学年】**

**2 単元について**

児童にとって身近になった「環境」という言葉は、節電、地球温暖化など、様々な言葉とつながっている。しかし、表面的なとらえが多く、実感を伴った理解にまでは至っていない。また、児童がそれらの言葉や行動が自分たちの生活とどのようにかかわり、影響しているのかを理解し、行動に移すところまでに至っていないとは言えない。本単元では、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をもちつことができるようにすることがねらいである。そこで、これまで学習してきた単元内容を関係図にまとめる活動を行う。その後、関係図をもとに自分たちの行動が、身の回りの環境とどのようにかかわり、互いに影響を及ぼすのかを話し合う。行動とそれによる影響を具体例を示しながら話し合うことで、環境への意識を高め、実感を伴った理解を図っていく。

**3 単元の目標**

生物と環境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、生物と環境とのかかわりについての見方や考え方を養う。また、動物や植物の生活を観察をしたり、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ちつことができるようにする。

**4 指導計画（6時間扱い）**

第一次 生き物は空気とどのようにかかわっているか・・・・・・・・・・・・・3時間

※本時とのかかわりが大きい、第一次 第1時間目のみ指導計画・評価計画を示す。

T これまで学習してきたことを「かかわりマップ」に整理してみましよう。

矢印は種類を色で分け、分からない部分については「？」を示すようにした。

<関心・意欲・態度>  
生き物と空気、食べ物、水とのかかわりに興味をもち、進んでそれらの関係について考えようとしている。  
【行動観察・記録】

指導のポイント

- ・「空気」についてあらかじめ示しておくことで、空気と他のかかわりから考えることができるようにする。
- ・初めは、学級全体で話し合いながら教師主導で書いていく。見通しをもつことができれば、一人一人を書く。
- ・まだ、確かめていないところ（未習）の部分は、「？」を示す。

T かかわりマップを書いて、疑問に思ったところ、調べてみたいところがあったら発表しましょう。

- ・このままだと、二酸化炭素ばかりが増えてしまう。・・・第一次 2時間目
- ・植物と動物も矢印でつなげることができると思う。・・・第二次 1時間目
- ・植物の落ち葉や動物の死骸って、どこにつながるのか。・・・第二次 2時間目

T 今出てきた問題を解決して、単元の最後に〇〇マップを完成させましょう。

指導のポイント

- ・ここで出た疑問点を整理し、問題としてこれから学習の計画を立てる。

第二次 生き物は食べ物をとおしてどのようにかかわっているか・・・2時間

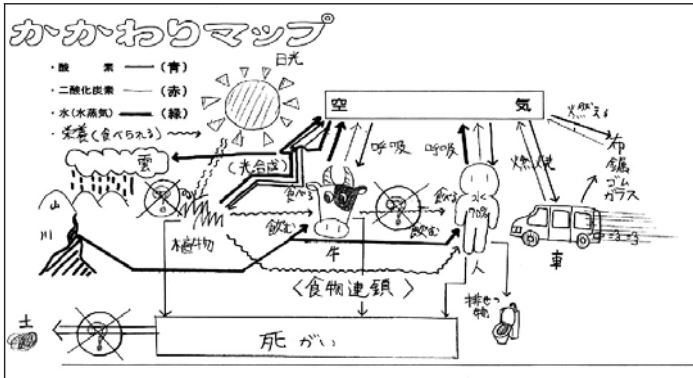
第三次 生き物は水とどのようにかかわっているか・・・1時間（本時1／1時間）

5 本時の学習指導（第三次 1／1時間）

(1) 目標

<科学的な思考・表現> 生物と水、空気及び食べ物とのかかわりを関係付けて調べ、考察し、人間と多くの生き物や環境とのかかわりに対する自分の考えを表現することができる。

(2) 展開

学習活動	教師の働きかけと予想される児童の反応	評価及び指導上の留意点【評価方法等】
1 一人一人で単元の初めに書いた「かかわりマップ」に学習した内容を書き込み、地図を完成する。	T これまで、植物と空気とのかかわり、動物と植物とのかかわりなどを学習してきました。これらを、かかわりマップに書き込み、地図を完成させましょう。 	・単元の初めにつくったかかわりマップを示し、これまでの既習事項を確認する。 ・空気と植物の関係など、これまでにつなぐことができなかった部分について新たに書き込み、かかわりマップを完成させるよう指示する。 ・第1時間目に出てきた疑問を提示し、その答えが、かかわりマップに示されているかを確認するよう促す。
2 発表しながら、学級全体の「かかわりマップ」を完成する。	T これまで分からなかった部分が3か所ありました。それぞれ調べて分かったことを発表しましょう。 C 植物は二酸化炭素を取り入れ、酸素を出していることが分かりました。 C 生き物には食う食われるの関係(食物連鎖)があり、動物の食べ物(栄養)は、すべて植物がもとになっています。 C 落ち葉や動物の死骸などは、ダンゴムシやいろいろな小さな生き物によって、土に還っていることが分かります。	・学級全体のかかわりマップは模造紙にまとめ、その場で書き込めるように工夫し、全体で確認する。 ・酸素、二酸化炭素、水、栄養がそれぞれ循環しているかを問い、児童が植物や動物を介したつながりを意識できるようにする。
3 問題をつくり、かかわりマップをもとに、環境について話し合う。	わたしたちは、環境とどのようにかかわっていったら、よいのだろう。 T このマップをもとに、自分たちの行動が、環境にどのように影響するのかを話し合っ、結論を予想してみましょう。	・地球における影響とともに自分たちへのかかわりを問い、児童の身の回りへの影響を考えるように促す。

<p>・教師の問いの答えをペアで考える。</p> <p>・自分の考えを書く。</p> <p>4 自分たちの生活と環境について感じたことや考えたことを書き、発表する。</p>	<p>もしも…その①</p> <p>環境破壊の例として「森林伐採」があります。森林を切っていくとどんな影響が出るでしょう。</p> <p>もしも…その②</p> <p>図工の時間に絵の具を水道に流さないようにしています。下水道に絵の具を流すと、最終的にどんな影響が出るでしょう。</p> <p>T 自分たちの生活と環境について感じたことや考えたことをノートに書いて、発表しましょう。</p> <p>例) 空気も水も食べ物もすべてつながっていることが分かった。だから、一部分が欠けたり、汚染されたりするとすべてが影響を受ける。水や空気を大切にしていくな必要があると感じた。</p>	<p>&lt;科学的な思考・表現&gt;</p> <p>生物と水、空気及び食べ物とのかかわりを関係付けて調べ、考察し、生物と環境とのかかわりに対する自分の考えを表現している。</p> <p>【発言・記録】</p> <p>・書き出せない児童は、「もしも・・・」のように具体的な事例を出して、それに対して考えを書くようにさせる。</p>
--	---	--

## 6 実践の工夫と考察

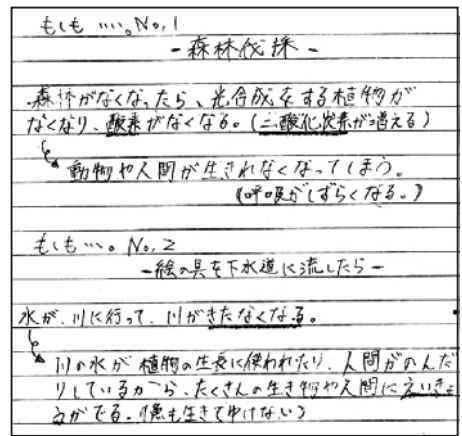
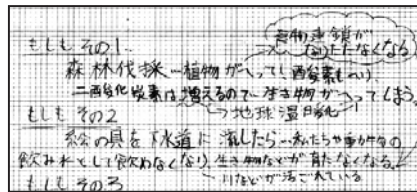
### (1) 「もしも…その①、②」について

#### ○ 児童の記述より

これまで森林伐採と言われると、地球温暖化に直結する児童が多かった。しかし、かかわりマップを用いることで、生き物の呼吸、食物連鎖に目を向けることができた。また、下水道に絵の具を流すという図工で見られる場面を取り上げることで、児童にとって自分たちの生活を振り返り、実感を伴った理解につなげることができたと考えられる。

#### ○ 学習評価

かかわりマップをもとに、自分たちにどのような影響があるかが示されている、もしくは説明できればおおむね満足 (B) とする。

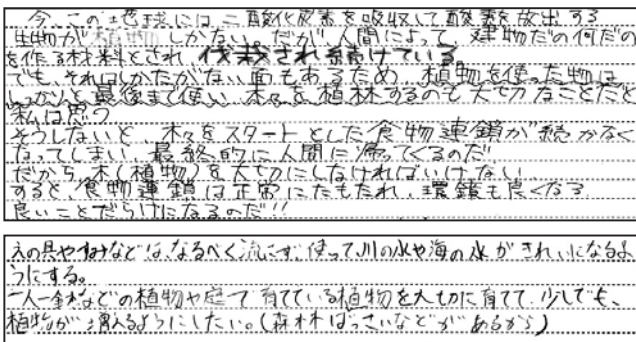


#### ○ B 評価に達しない児童への手立て

最終的な結論を問うのではなく、一つ一つ影響を確認していくようにする。例えば、「絵の具を下水道に流したとき、どのような影響が出るか」を問い、矢印を一緒に追いながら、影響を順に考えるようにしていく。

### (2) 「学習感想」について

#### ○ 児童の記述より



この児童は、植物に着目しながら、環境についての自分の考えを記述している。植物が酸素を作り出すことから、私たちの呼吸には欠かせない存在であること、動物はすべて植物がもとになって栄養を摂取していることを踏まえた上で、植物を大切にしたいという考えに至っている。

次の児童は、自分たちのできる具体的な行動について記述している。

これらの記述から、児童は環境についての見方が十分に備わっていると考えることができ、実感を伴った理解を図ることができたと考えられる。

#### ○ 学習評価

学習内容をもとに、自分の生活と関係付けた記述もしくは発言があればおおむね満足 (B) とする。

#### ○ B 評価に達しない児童への手立て

「もしも・・・①②」での結論をもとに、どうしたら二酸化炭素が増えないかや水質汚染が起きないかを問う。「木を切らない」や「川にごみを捨てない」などが出てきたら、それを自分の生活にどうつなげるかを問い、考えるように促す。

## 事例5 児童が主体的に問題を見いだす学習指導を重視した実践事例

### ～科学的な体験や身近な自然を対象とした自然体験の充実を図る学習～

理科の目標についてその意図するところを問題解決の流れに沿って考えると「児童が身近な自然を対象として、自らの諸感覚を働かせ体験を通した自然とのかかわりの中で、自然に接する関心や意欲を高め、そこから主体的に問題を見いだす学習活動を重視する。」ことが重点の一つと考えることができる。このことを踏まえて理科の学習指導を進めていく。

## 1 単元名 天気の変化 【第5学年】

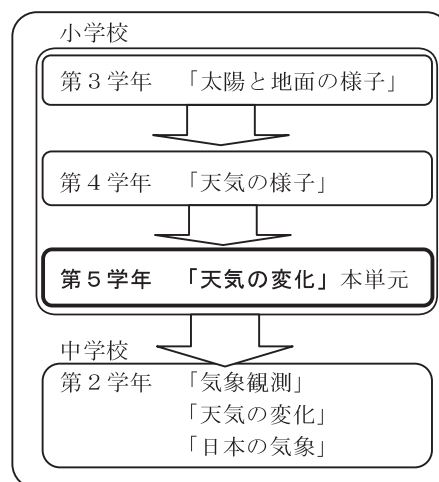
## 2 単元について

ここでは、実際に空を観察して、晴れやくもりなどの天気を判断する雲の量や、乱層雲など黒っぽく見え雨を降らしそうな雲の特徴などについて調べ、天気を変化させる雲の動きに着目できるようにする。そして、実際に見えている雲の広がり意識して、気象衛星の雲画像などと関係付けることができるようにする。

また、生活と関連させながら天気を予想する活動を繰り返し、テレビやインターネットなどから気象衛星や降雨レーダーなどの必要な気象情報を収集したり、情報を活用して天気を予想したりすることができるようにする。数日間天気の様子を調べることで、天気はおよそ西から東へ変化していくという規則性をとらえるようにする。

さらに、台風においてはこの規則性が当てはまらないことを調べ、短時間に多量の雨を降らせたり、強風や高波などにより被害が生じたりすることをとらえるようにする。西から東に天気の変化しやすい時期や台風が接近しやすい時期を選んだり、第5学年B(3)「流水の働き」の学習や学校行事などと関連させたりするなど、地域やその年の長期予報を考慮して単元配列や学習時期などを検討するようにする。

学習の系統性



## 3 単元の目標

天気の変化について興味・関心をもって追究する活動を通して、気象情報を生活に活用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、天気の変化についての見方や考えをもつことができるようにする。

## 4 指導計画（7時間扱い）

第一次 雲と天気の変化の様子・・・3時間（本時3／3時間）

次	○学習活動 □問題 ◇教師の支援・留意点	評価規準及び評価方法
第一 次	<b>〈第1時〉</b> ○生活の中からこれからの天気気がなるときをとらえて、空を見上げてみる。 ◇地域や学校の状況、その時期の気象状況によって、学習を行う。	<関心・意欲・態度> 雲の様子や気象情報を基にした天気のを日常生活で活用しようとしている。 <b>【発言分析・記述分析】</b>
	<b>〈第2時〉</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">雲の様子は、天気と関係があるのだろうか。</div> ○天気と雲の関係の予想や仮説をもつ。 ○空を見て雲や天気を観察する計画を立てる。 ◇今の天気や短時間後の天気など、雲を見ると分かるような状況を設定する。 ◇天気を雲の量で判定することを、第4学年B(3)「天気の様子」の学習を振り返って確認する。 《観察 朝の天気を観察し、午後の天気を予想しよう。》 ◇方位磁針やデジタルカメラなど、観察や記録に必要な用具を用意する。 ○雨を降らしそうな雲の特徴について整理する。 ◇雲の広がりなど、より遠くの雲を見る意識のある発言を取り上げておく。	<科学的な思考・表現> 天気の変化と雲の量や動きなどの関係について予想や仮説をもち、条件に着目して観察を計画し、表現している。 <b>【発言分析・記述分析】</b>  <観察・実験の技能> 雲の量や動きなどを観測し、その過程や結果を記録している。 <b>【行動観察・記述分析】</b>
	<b>〈第3時〉</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">雲の量や動きから、天気を予想できるのだろうか。</div> ○天気と雲の様子を話し合う。 ○まとめをする。 ◇雨を降らす雲として乱層雲などを見て特徴をつかむようにするが、雲の名称などにはこだわらない。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 20px;">雲の量や動きは、天気の変化と関係がある。</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 20px;">もっと正確に、天気の変化を予想できるのかな。</div>	<知識・理解> 雲の量や動きは、天気の変化と関係があることについて理解している。 <b>【発言分析・記述分析】</b>

第二次 天気の変化の規則・・・4時間






5 本時の学習指導

(1) 目標

<知識・理解> 雲の量や動きは、天気の変化と関係があることについて理解できる。

(2) 展開

学習活動	教師の働きかけと予想される児童の反応	評価及び指導上の留意点 【評価方法等】
<p>1 前時の学習を想起し本時の課題をとらえる。</p>	<p>T 雲の様子について調べ、天気のを予想をしてきました。天気のはめ方はどのようにしましたか。 C 晴れとくもりの区別は、目で見えた空全体の広さを10としたときの雲の量で決める。</p>	<p>・晴れやくもりの空の写真を用意して天気の違いが分かるようにする。 ・雨や雪、雷などは、雲の量に関係なく、それが天気であることを確認する。</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div>		
<p>雲の量や動きから、天気を予想できるのだろうか。</p>		
<p>2 前時に観察した結果をまとめる。</p>	<p>T 観察した結果を予想と比べてみましょう。 C 予想通り晴れた。 C 午後の天気は分かった。でも、次の日は違った。 C 予想がはずれて、晴れたね。 C 雲は、西から東へゆっくり動いていた。</p>	<p>・雲の量や色、動きに視点を置いて天気のを予想を比べさせる。</p>
<p>3 グループで話し合う。</p>	<p>T 観察した結果と予想と比べて考えたことを話し合っ、結論を考えましょう。 C 午後の天気は予想通りだったけれど、次の日の天気までは分からなかった。 C 予想通りだったり、予想と違ったりしたけれど、空の雲の様子でだいたいの天気分かった。 C 雲の量や色、動きをみると予想がつくね。</p>	<p>・天気を決める方法が正しかったかを、確認させながら話し合わせる。 ・予想が当たったかどうか重点を置くのではなく、雲の量や色、動きが天気の変化に関係があったかどうか考えさせる。 ・グループ内で結論を導かせるが、一人一人が納得できるように根拠を明確にさせる。</p>
		
<p>4 観察した結果を発表し、天気の変化と雲の量や動きの関係をまとめる。</p>	<p>T 観察した結果を話し合っ、考えたこと分かったことを発表してください。 C 雲の動きを見ることで、ある程度、天気のを予想することができる。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>&lt;知識・理解&gt; 雲の量や動きは、天気の変化と関係があることについて理解している。 【発言分析・記述分析】</p> </div>
<div style="border: 2px solid black; padding: 2px;"> <p>雲の量や動きは、天気の変化と関係がある。</p> </div>		
<p>5 天気のことわざを知る。</p>	<p>T 天気についてのことわざで聞いたことや、知っていることはありますか。 C 飛行機雲が消えないと雨 C 雲が南東に流れると晴れ C 山に笠雲がかかれば雨</p>	<p>・児童の中で、知っているものや聞いたことがあるもので、根拠が不明確なものでも取り上げる。また、雲に関することわざを示すことで、今までの学習の定着を図り、天気のを予想に対しての興味・関心を高めるようにする。</p>
<p>6 本時の学習の振り返りと、次時の課題を確認する。</p>	<p>T さらに調べてみたいことや、疑問に思ったことを書きましょう。 C もっと正確に天気のを予想することはできないか。 C テレビの天気予報はどのようにして決めているのだろうか。 T 次の時間は、もっと正確に天気のを予想ができないか調べていきましょう。</p>	<p>・児童の考えの中から、次の時間以降の学習課題につながるものを取り上げ、児童の興味・関心を高めるようにする。</p>

(3) B 評価に達しない児童への指導

<p>知識・理解</p>	<p>・雨の降っているときや雨が降りそうときの空の雲の様子を思い出させたり、観察記録で雲の様子を見ながら天気のがどうであったか確認させたりする。</p>
--------------	--

## 6 実践の工夫と考察

### (1) 児童の反応から



観察記録用紙

児童の感想（本時）

- ・雲の様子（量や動き、色、形）を見ることで、天気が予想できると分かった児童が多く見られた。
- ・観察をしているうちに、雨を降らせる雲の色と晴れの時の雲の色が違うことを口にする児童が見られた。

### (2) 題材の発展性

- ・この学習をもとに、グループごとや日直などに明日の天気を予想させて、「帰りの会」で発表させることも考えられる。
- ・国語の教科書によっては、天気の予想に関する題材が取り上げられているので、他教科との関連を図ることができる。

### (3) 資料について

#### ア 天気を決める写真について

校舎を入れて撮影することで、児童の興味を引き、学習への意欲付けになった。今回使用した写真は、単元の1か月前から、同じ場所、同じ高さ、同じ角度で毎日撮影した。このことで、快晴、晴れ、くもり、雨等様々な状況を撮影することができた。撮影には三脚を使うと便利である。角度や高さの調整のために三脚に印を付けておくとも同じように撮影できる。

#### イ 雲の観察について

雲の様子を観察させるために、観察場所に記録の仕方を示したイラストと写真を掲示し、その範囲の様子を記録させる。また、スケッチする用紙には、あらかじめ目標となる建物等の絵を記入しておく。このように準備しておくことで、5分～10分程度で観察記録が記入できる。

児童がスケッチしている空と雲の様子をデジタルカメラで撮影し、休み時間にプリントアウトをしてスケッチした欄の下に貼らせて記録させた。（観察記録用紙を参照）このときの写真は、記録用紙を作るときに決めておき、この写真と同じ大きさでスケッチする枠を設定した。今回の写真の大きさは、A4判の約1/4サイズくらいである。

児童は綿雲のように、絵に表しやすい雲は、すぐにスケッチすることができるが、うす曇りや空全体を覆う雨雲など描き表すのが難しいときには、色鉛筆を使用させた。このことで、雲の色や空の色が表現できた。

観察する時のポイントとして1日で天気が大きく変わった写真を提示して、空のどこを見て予想すればよいかを考えさせ、天気を予想させた。今回示した写真は、建物との境目、遠くの西の空に目を向けられるようにした。



〔観察の様子〕



〔スケッチの見本〕



〔スケッチの様子〕

