

## 第6学年 理科学習指導案

### 1 研究主題

#### (1) 市教研統一テーマ

○自ら学び心豊かに生きる力を身につけた児童生徒の育成

#### (2) 部会テーマ

○個を生かした学習指導の進め方《小中合同主題》

○教材の本質にもとづき、児童の力で自然を調べる楽しさが体得される場の工夫と指導方法の追究  
《小学校主題》

### 2 単元名 「生物どうしの関わり」

### 3 単元について

本単元の内容は、第4学年「B(2) 季節と生物」の学習を踏まえて、「生命」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「生物と環境の関わり」に関わるものであり、中学校第2分野「(7) ア(ア) 生物と環境」の学習につながるものである。

本単元では、児童が、生物と環境の関わりについて興味・関心をもって追究する活動を通して、生物と環境の関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、生物と環境の関わりについての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。

本単元は、「食べ物」と「空気」を通した生物同士の関わりを考える内容となっている。具体的には、小学校学習指導要領(平成29年告示)解説理科編に、食べ物について「植物を食べている動物がいることや、その動物も他の動物に食べられることがあること、生物には食う食われるという関係があるということをつめるようにする」とあり、空気については「生物は酸素を吸って二酸化炭素をはき出しているが、植物は光が当たると二酸化炭素を取り入れて酸素を出すなど、生物が空気を通して周囲の環境と関わって生きていることを捉えるようにする」とある。

上記のうち、生物同士の食物連鎖についてアンケート調査をとったところ、多くの児童が食う食われるの関係でのつながりを答えることができた(詳細についてはp.4 児童の実態参照)。一方、空気を通した生物同士の関わりについては、多くの児童が「植物は二酸化炭素を取り入れ酸素を出している」と、植物と空気の関わりについて理解をしている。しかし、「(植物が)ないと呼吸できない」と、人や動物の呼吸が植物と関わっていることを理解している児童は少ない。また、「植物の二酸化炭素を取り入れ酸素を出すはたらき」が光の当たり方の条件に関わると記述した児童はいなかった。

そして、呼気と植物を入れた袋の中の気体の割合が、日光が当たった時に大きく変化することを実験で明らかにし、自然界において植物が、人など動物が出した二酸化炭素を取り入れて、空気中の気体の割合を一定に保っているということを実感させたい。このはたらきによって空気を通して生き物同士が関わり合っていることを理解させたい。そして、「光の当たり方」によって植物の二酸化炭素を取り入れ、酸素を出すはたらきの大きさが変わることを捉えさせることで、空気を通した生き物同士の関わりについて更に深く理解させたい。

#### 4 単元目標

生物と環境の関わりについて興味・関心をもって追究する活動を通して、生物と環境の関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、生物と環境の関わりについての見方や考え方をもちることができるようにする。

#### 5 評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	① 人などの動物の食べ物や空気を通した生物の関わりに興味・関心をもち、自ら生物同士の関わりを調べようとしている。
科学的な 思考・表現	① 生物が空気を通して関わっていることを整理し、生物と環境の関わりについて予想をもち、推論しながら追究し、表現している。 ② 生物と空気の関わりを関係付けて調べ、自ら調べた結果と予想を照らし合わせて推論し、自分の考えを表現している。
観察、実験の 技能・表現	① 人や動物の食べ物について資料を活用しながら調べ、食う・食われるという関係について調べ、その過程や結果を記録している。 ② 気体検知管などを適切に使って、空気を通した生物の関係について調べ、その過程や結果を記録している。
自然現象についての 知識・理解	① 生物の間には、食う・食われるという関係があることを理解している。 ② 生物は、空気を通して周囲の環境と関わって生きていることを理解している。

#### 6 児童の実態（男子 18 名、女子 15 名、計 33 名）

##### (1) 質問紙調査結果

- ① 生き物どうしは、食べ物を通してつながっているといわれますが、どうしてですか。
  - ・食物連鎖としてつながっている、互いに食べ合って生きている… 24 名
  - ・食べ物がないと生きていけない… 1 名
  - ・作る人と食べる人がいる… 1 名
  - ・命を通してつながっている… 1 名
  - ・食べ物がないと生きていけない… 1 名
  - ・わからない… 3 名
- ② 食物連鎖とはなんですか。
  - ・大きい生き物が小さい生き物を食べる… 18 名
  - ・わからない… 11 名    ・その他… 3 名
- ③ 植物とはどのようなものですか。
  - ・生きている… 5 名    ・生きていくうえで必要なもの… 5 名    ・光合成をする… 4 名
  - ・環境をよくする… 4 名    ・水や日光で育つ… 3 名    ・自分で養分をつくる… 1 名
  - ・動けない… 1 名    ・その他… 10 名
- ④ 植物は人間などの動物にとって役立っていると思いますか。

[はい] 32名

- ・食糧になるから…10名
- ・二酸化炭素を酸素に換えるから…5名
- ・住みよい環境をつくるから…4名
- ・きれいな空気を出すから…4名
- ・二酸化炭素を減らすから…2名
- ・環境問題を解決するから…1名
- ・木材となるから…1名
- ・空気をつくるから…1名
- ・その他…2名

[いいえ] 1名

- ・わからない

⑤ 植物についてイメージすることを書きましょう。(ウェビングマップ)

- ・二酸化炭素 (を減らす・吸う) …10名
- ・酸素 (を出す) …10名
- ・洪水を防ぐ・天然のダム…8名
- ・温暖化 (を防ぐ) …7名
- ・動物のすみかになっている…6名
- ・人の食べ物になる…6名
- ・光合成…3名
- ・(植物が) ないと呼吸できない…2名
- ・環境 (を保つ・きれいにする) …2名
- ・必要なもの…1名

※本単元に関係するものを抜粋

## (2) 考察

実態調査から、動物同士や植物と動物は食う食われるの関係にあり、食べ物を通して互いに関わっていることを理解している児童は、多いことがわかった。また、植物が二酸化炭素を取り入れることや酸素を出すことを知識としてもってはいるが、動物が吐き出したり、ものを燃やしたりすることで発生する二酸化炭素を植物が取り入れるという記述は見られなかった。以上の結果から、児童は空気を通した生き物同士の関わり合いについて明確に捉えられていないことがわかった。

そこで、本単元では、植物が二酸化炭素を取り入れて酸素を出していることを実験を通して明らかにする。その際に、児童の呼気を使用して実験を行う。そうすることで、植物と動物が空気を通し関わり合っている自然の現象について実感を伴った理解を図ることができるだろう。また、本時の学習では、日光の当て方を変えることで、植物が二酸化炭素を取り入れて酸素を出すこと条件に目を向け、生物同士の空気を通した関わりについてさらに深い理解をさせたい。

### ○光合成が行われる条件に目を向ける工夫

児童は「植物が酸素を出す」「二酸化炭素を取り入れる」ということを知っているものの、それには「光が当たる」という条件が欠かせないということまでは捉えられていない。6学年の理科単元「植物の成長と日光の関わり」の学習において、植物の成長（養分ができること）に日光が必要なことや、「生物と地球環境」の学習において、光合成に日光が必要であることを既習のまとめとして確認する機会はある。しかしながら、植物が二酸化炭素を取り入れて酸素を出すという空気との関わりに、光が当たるという条件が必要であることを観察・実験を通して学ぶ機会はない。本単元でも、光に当ててを条件として比較する場は確保されていない。漠然と植物はいつでも酸素を出していると考えている児童にとって、それには条件があるということに観察、実験を行うことを通して気付けることは、中学、高校の理科でも学ぶ光合成を理解する上で重要であると考えられる。

そこで、遮光シートで覆い方を変えた3つの実験を行い、光合成のはたらきの大きさに違いをつける実験を行う。「植物はいつでも酸素を出している」と考えている児童にとって、思ったように酸素の増加が見られないという事実は、光合成の条件に目を向けた問題解決への原動力になると考える。その結果、植物は当たる光の当たり方によって光合成のはたらきが変わることを捉えることにつながり、空気を通した生物同士の関わり合いについての理解を深めることができると考える。

### ○児童が実験結果を正しく捉えるための実験方法の工夫

今回の実験には、日光を遮断することのないように高透明のポリエチレン素材の袋（ポリ袋）を使用する。本時の実験は、2時間程度外に置いた後の二酸化炭素濃度の変化を見る実験を行う。2時間程度の実験だと、28 cm×41 cmの大きさのポリ袋が最も変化の違いが捉えやすいということが、予備実験を通して明らかになった。また、ポリ袋には酸素、窒素、二酸化炭素などの気体は透過してしまう性質がある。ある実験結果によると、Aのポリ袋（0.03 mmの厚さで高透明）とBのポリ袋（0.1 mmの厚さで高透明）の二酸化炭素の透過を実験したところ、1時間ではどちらのポリ袋にも二酸化炭素濃度の減少がなかったが、2時間後にはどちらの二酸化炭素濃度も減少する結果になった。また、その後、Aのポリ袋の二酸化炭素濃度が1時間ごとに減少していくという結果が出ている。

（参考：[https://www.gastec.co.jp/files/user/asset/pdf/school/document/data\\_13.pdf](https://www.gastec.co.jp/files/user/asset/pdf/school/document/data_13.pdf)）

このことから、「覆いをして真っ暗な中であれば、植物は二酸化炭素は取り入れないだろう」という児童の思考に対して、ポリ袋の性質によっては二酸化炭素濃度が減少してしまう実験結果となり、光が全く当たらなくても植物は酸素を出すという誤った認識を生んでしまうのではないかと考えた。

そこで、本時の日光を遮る実験では、①日光に当てるもの、②遮光シート1枚で覆うもの、③遮光シート複数枚で覆うものの3種類を用意し、どの条件の植物にも少なからず日光が当たるような実験を行う。そうすることで、「日光の当たらない条件の中でも二酸化炭素を取り入れ、酸素を出す」という様に捉えずに、「植物は日光の当たり方が強いほど、二酸化炭素を取り入れる、酸素を出すはたらきも大きくなる」と光合成の仕組みについて正しく捉えることができると考える。

	時	学習活動と内容	教師の支援（◇は評価）
第一次「食べ物を通じた生物どうしの関わり」	1	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">生物どうしはどのように関わっているのだろうか。</div> <p>○生物とはどのようなまとまりか考え、本単元の概要をつかむ。</p> <p>○生物が生きるために必要なものを考える。</p> <p>○人や動物たちはどのようなものを食べているか考え、発表する。</p>	<p>○生物を動物だけでなく、植物まで含めたまとまりであることを捉えさせる。</p> <p>○多様な動物が存在し、それぞれの動物が異なるものを食べていることを、児童の発言から気付かせる。</p> <p>○ペットとして飼われている動物でなく、自然界の動物を考えさせる。</p> <p>○本単元では、食べ物と空気について、生物同士の関わりを調べていくことを伝える</p> <p>◇人などの動物の食べ物や空気を通じた生物の関わりに興味・関心をもち、自ら生物同士の関わりを調べようとしている。（自然事象への関心・意欲・態度）</p>
	2	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">生物どうしは食べ物を通してどのように関わり合っているのだろうか。</div> <p>○班で、ある1日の給食の献立を選び、その食べ物の元が何か話し合い、発表する。</p> <p>○調べたことや友達の発表を聞いてわかったことをノートにまとめ、発表する。</p> <p>・食べ物の元をたどっていくと植物があった。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">食べ物は、たくさんの生物が関わり合って成り立っている。また、それらの食べ物をたどっていくと植物が元になっていた。</div> <p>○動物性の食品が使われている献立を選んでおく。</p> <p>○異なる食品が使われている献立を選んでおく。</p> <p>○タブレットPCを活用して調べてもよいことを伝える。</p> <p>○全ての食品の元には植物があることに気付かせる。</p> <p>◇人や動物の食べ物を資料や情報機器を活用しながら調べ、食う食われるの関係があることを理解している。（自然現象についての知識・理解）</p> <p>○植物はどのように栄養を得ているか考える。</p> <p>○既習事項から、植物の栄養は何であったかを考えさせる。</p> <p>○次時からは空気について考えていくことを伝える。</p>

第二次「空気を通した生物どうしの関わり」	3、4	<p>○生物ごとの空気との関わりを比較する。</p> <p>○比較をもとに学習問題を把握する。</p>	<p>○空気中の気体の割合について触れ、呼吸やものが燃えるときにはどのような気体が関係していたか思い出させる。</p>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>人の呼吸などによって変化した空気中の気体の割合は、 どうして一定に保たれているのだろう</p> </div>		
	<p>○空気中の気体の割合が一定に保たれている理由を話し合う。</p> <p>○実験方法を考える。</p> <p>○実験を行う。 ・気体検知管を使い、植物の周りの空気の割合を調べる。</p> <p>○変化を観察するための実験を行い、結果を記入する。</p> <p>○結果から考えたことを記入する。</p>	<p>○使用するハウセンカをビニール袋で覆う理由を確認する。</p> <p>○気体検知管を正しく使えるように、使い方を確かめてから実験をさせる。</p> <p>○実験結果をノートに書くよう声掛けをする。</p> <p>○実験前の酸素と二酸化炭素の量と比較をして、学習問題に迫るよう伝える。 ◇植物の周りの空気の割合を気体検知管を正しく使って測定し、結果を正しく読み取ることができる。(観察・実験の技能)</p>	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>植物は、二酸化炭素を取り入れて、酸素を出している。 それによって身の周りの気体の割合は一定に保たれている</p> </div>		
	<p>○植物が、二酸化炭素を取り入れて酸素を出すはたらきに条件はあるのか考える。</p>	<p>○植物が、光合成を一日を通して行っているのか考えさせる。</p>	

5、6	<p>○学習問題をたてる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 日光の当たり方によって植物が二酸化炭素を取り入れ、 酸素を出すはたらきの大きさは変わるのだろうか。 </div> <p>○予想をたてる。</p> <p>○実験方法を考え、見通しをもつ。 【実験方法】</p> <p>① 覆いをせずに光を当てるもの ② 遮光シートを1枚使用したもの ③ 遮光シートを重ねて使用したもの</p> <p>○実験をし、結果をまとめる。 ・酸素の量が①&gt;②&gt;③の順で増えた。 ・二酸化炭素は逆の結果になった。</p> <p>○考察を書く。 ・光が強ければ強いほど二酸化炭素を取り入れ、酸素を出すはたらきが大きくなる。</p> <p>○まとめをする。</p>	<p>○光の当たり方の違いに気付かせ、光合成との関係を考えさせる。</p> <p>○予想をたてられない児童には、前時の学習を想起させる。</p> <p>○光の当たり方から実験を行うため、どのような場所に置けばよいか問う。</p> <p>○日光が当たる量を減らすために遮光シートを用いる。</p> <p>○気体検知管の使い方を確認する。</p> <p>○各班の結果を、①②③を分けて黒板にまとめる。</p> <p>◇植物のまわりの気体の割合の変化を考察し、植物のはたらきについて予想や仮説をもち、推論しながら追究し、表現することができる。(科学的な思考・表現)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 日光がよく当たるほど、二酸化炭素を取り入れ、 酸素を出すはたらきも大きくなる。 </div>
7	<p>○生物ごとの空気との関わりを比較する。 ・人と魚と植物の空気との関わりを比較し、地球全体の生物同士の関わりを話し合う。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 生物どうしの空気に関わりで分かったことをまとめよう。 </div> <p>○単元を通して考えたことを記入する。</p>	<p>○第2次の始めに扱った比較を再度取り上げ、動物と植物の関係性を捉えられるようにする。</p> <p>○学習した内容や考察した内容から単元のまとめをするよう伝える。</p> <p>◇生物同士は「空気」について関わり合っていることを、動物や植物の生命活動をもとに考え、表現することができる。(科学的な思考・表現)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 植物が出した酸素を他の生き物が吸って、出た二酸化炭素をまた植物が 取り入れることで互に関わり合っている。 </div>

9 本時の指導

(1) 本時のねらい

植物が二酸化炭素を取り入れ、酸素を出すはたらきの大きさと日光の当たり方を関係付けて考察することができる。(思考・表現)

(2) 展開 (本時 6 / 7)

主な学習活動	教師の支援 (◇は評価)
<p>1 光の当たり方によって二酸化炭素を取り入れ、酸素を出すはたらきが変わるのかを考え、学習問題をたてる。</p>	<p>○日光の当たり方の違う写真から二酸化炭素を取り入れて酸素を出すはたらきに違いが出るか考えさせる。</p>
<p>日光の当たり方によって植物が二酸化炭素を取り入れ、酸素を出すはたらきの大きさは変わるのだろうか。</p>	
<p>2 予想をたてる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・光がなくなれば、二酸化炭素を取り入れ、酸素を出すことはなくなるだろう。</li> <li>・光が弱くなっても、同じように二酸化炭素を取り入れ、酸素を出すだろう。</li> <li>・光が強くなればなるほど、二酸化炭素を取り入れ、酸素を出すはたらきは大きくなるだろう。</li> </ul>	<p>○予想をたてられない児童には、前時の学習を想起させる。</p>
<p>3 実験方法を考え、結果の見通しをもつ。</p> <p><b>【実験方法】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 覆いをせずに光を当てたもの</li> <li>② 遮光シートを1枚使用したもの</li> <li>③ 遮光シートを重ねて使用したもの</li> </ol> <p><b>【実験の見通し】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・①②③の実験結果が同じであれば、光の強さは二酸化炭素を取り入れ、酸素を出すはたらきに関係していない。</li> <li>・①&gt;②&gt;③の実験結果になれば、光が強ければ強いほど二酸化炭素を取り入れ、酸素を出すはたらきが大きくなる</li> </ul>	<p>○光の当たり方から実験を行うため、どのような場所に置けばよいか問う。</p> <p>○日光が当たるが、当たる量を減らすために遮光シートを用いる。</p> <p>○日陰の環境を作ったり、遮光シートを使った実験をしたりしやすいように、段ボールを用いて覆いを作る。</p> <p>○全員が見通しをもてるように、見通しを共有してから実験に取り組ませる。</p>
<p>ここから本時</p>	
<p>4 実験をし、結果をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・酸素の量が①&gt;②&gt;③の順で増えた。</li> <li>・二酸化炭素は③&gt;②&gt;①の順で増えた。</li> </ul>	<p>○気体検知管の使用方法を確認する。</p> <p>○気体の量の増減がわかりやすいように、結果の記録は表に記入させる。</p>



5 考察を書く。

- ・光が強ければ強いほど二酸化炭素を取り入れ、酸素を出すはたらきが大きくなる。
- ・光が弱ければ弱いほど二酸化炭素を取り入れ、酸素を出すはたらきが小さくなる。
- ・植物は光の強さによって二酸化炭素を取り入れ、酸素を出すはたらきが変わる。

6 まとめをする。

○各班の結果を、①②③を分けて黒板にまとめる。

○日光の当たり方と酸素・二酸化炭素濃度の変化を結びつけて考えさせる。

◇植物が二酸化炭素を取り入れ、酸素を出すはたらきの大きさと日光の当たり方を関係付けて考察することができる。(科学的な思考・表現)

日光がよく当たるほど、二酸化炭素を取り入れ、  
酸素を出すはたらきも大きくなる。