

1 単元名 自然と人間（「自然と環境」を中心として）

2 単元について

(1) 生徒の実態

小学校では動物や植物の養分の取り方を調べ、生物と環境との関わりについて取り上げた学習を行っている。また、多くの情報媒体を通じて地球規模での環境破壊や環境汚染についての知識をもっている生徒は多い。しかし、植物、動物、菌類や細菌類が互いにかかわり合っていることや、自然環境を含めて物質レベルでの循環が行われていることについて、生徒が意識することはあまりない。そこで、自然界でのつり合いや物質循環といった自然の営みと環境問題とを結びつけ、自然環境の保全の意識を高められるようにしていきたい。

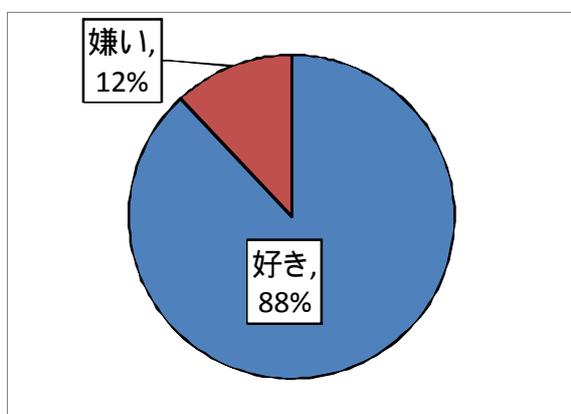
本校3学年の理科の授業では、生活に関連した実験を多く取り入れ、科学の楽しさやその重要性について実感をもてるように力を注いできた。それに伴って理科に対する興味・関心が高まってきている。しかしながら、観察・実験を積極的に行う生徒が多い一方で、実験結果を考察したり自分の考えをまとめて発表したりすることを苦手とする生徒が多い。

理科に関するアンケート及び、本単元に関わるアンケートを取ると次のようになった。

理科が好きですか。

好き 88%（30人）

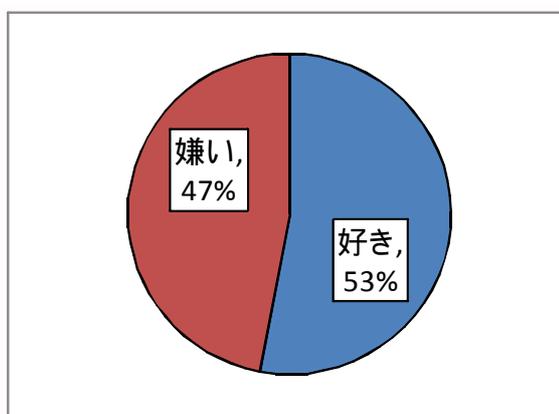
嫌い 12%（4人）



実験結果をもとに、自分の考えをまとめるのは得意ですか。

好き 53%（18人）

嫌い 47%（16人）



(2) 単元観

この単元に関わる学習指導要領は、次の通りである。

ア 自然と環境

(ア) 微生物の働きを調べ、植物、動物および微生物を栄養摂取の面から相互に関連付けてとらえるとともに、自然界では、これらの生物がつりあいを保って生活していることを見出すこと。

(イ) 学校周辺の身近な自然環境について調べ、自然環境は自然界のつり合いの上に成り立っていることを理解するとともに、自然環境を保全すること重要性を認識すること。

ここでは、生物が生産者、消費者、分解者として相互に関係しながら水、土、空気などの無機的な環境と一体化して自然界を構成し、互いにつり合いを保っていることを理解させる。また、人間の生活と自然とのかかわりについて、人間が自然界のつり合いに与える影響、自然の保護、人間生活との関係など、環境保全の立場からの理解を深めることが主なねらいである。

授業では、植物、動物、菌類や細菌類のつながりや、ある区域内的の生物量はつり合いが保たれていること、酸素や炭素などが自然環境と生物との間を循環していることなどを、資料や生徒の既存の知識を活用しながら、できる限り身近に捉えさせるようにしていく。その上で、人間の活動によって生じた環境問題との関連や自然環境の保全に対する意識の向上につなげていくように配慮する。

(3) 指導観

PISA2003 の調査結果では、我が国の子どもたちの「読解力」に課題がみられるという結果が示された。結果の分析の中で、特に読解を進める過程において「テキストの解釈」「熟考・評価」に課題がみられる他、問題の出題形式では「自由記述」に課題がみられた。

本単元では自然界での生物相互の関係や自然界で生物どうしがつり合いを保ちながら生活をしていることを理解するほか、人間が自然を利用したことで与える影響や環境保全の必要性について学習する。そこで身近な自然環境や生徒の経験、既習内容を生かしながら、資料やデータをもとに「テキストを解釈し、熟考・評価」する場面を多く取り入れていきたい。そして、食物連鎖や菌類・細菌類のはたらきの実感をもちながら自然界のつりあいについて理解できるようにしていきたい。また、自然環境と人間とのかかわり方や、自然環境の保全の重要性についての学習では、地域の自然環境調査の結果や環境問題の資料などから、自分の考えを記述し発表する機会を多く取り入れたり、小グループでの話し合い活動を通じて自分の考えを深め、表現する場を設定していきたい。

3 単元の目標

【関心・意欲・態度】

- ・自然界の生物のつりあいや環境問題について興味をもち、進んで実験や観察、調査を行って調べようとする。

【科学的な思考】

- ・自然界の分解者のはたらきや生物どうしのつりあいの仕組みを考察することができる。
- ・自然環境の保全のために自分たちができることを見だし、環境問題に対する地球規模の対策の必要性を認識することができる。

【観察・実験の技能・表現】

- ・分解者のはたらきを調べる実験や身近な地域の環境調査を適切に行うことができる。
- ・生物のつりあいの学習や調べ学習の内容を図示したり、まとめを行って発表することができる。

【知識・理解】

- ・自然界では食物連鎖のはたらきによって物質が循環し、生物どうしのつり合いが保たれていることを理解できる。

4 単元の指導計画（7時間扱い）

単元	時数	学習内容	主な学習活動	評価規準	読解力をつけるための支援策
循環している自然	1	・自然界にみられる食物連鎖	・食物連鎖のつながりの具体例を挙げ、そのつながり方の共通点について考える。	【関】身近な自然の中から食物連鎖のつながりを見いだそうとする。 【思】食物連鎖の出発点が光合成をする植物であることを見いだせる。	・複数の食物連鎖を表した図から、食物連鎖の共通点について考察し、考えを記述してから発表をさせる。
	2	・食物連鎖によって自然界の生産者、消費者の数のつり合いが保れていること	・資料から生物の数のつり合いがどのように調節されるかを考える。	【思】食物連鎖の関係の中で生物数が調節されていることを見いだせる。 【知】生物界のつり合いが保たれる仕組みを理解できる。	・生物同士の数量関係を表した資料を基に、生物数の調節がどのように行われるのかを小グループで考察し、考えを記述してから発表をさせる。
	3 本時	・菌類、細菌類のはたらきと特徴	・実習を通じて、菌類と細菌類のはたらきについて考える。	【関】菌類や細菌類のはたらきや性質を見いだそうとする。 【思】実習を通じて菌類・細菌類のはたらきや性質を見出し、記述できる。	・データが記されたカードから菌類や細菌類のはたらきを見だし、記述させる。 ・小グループの話し合いで互いの考えを深め合い、発表をさせる。
	4	・菌類、細菌類のはたらきを調べること	・菌類や細菌類のはたらきを調べる実験の予想を立て、実験を行う。	【思】菌類や細菌類がデンプンを分解するという予想を記述できる。 【技】ガスバーナーなどを適切に使用し、安全に実験作業を行える。	・実験の条件を整理して提示し、科学的な根拠に基づいた予想とその理由を記述し、発表させる。
	5	・自然界での物質の循環	・前時の実験結果を確認し、分解者のはたらきについて考察する。 ・自然界で物質が循環していることを考察する。	【思】生産者、消費者、分解者のはたらきを区別し、自然界の物質循環を光合成や呼吸と関連付けて考察できる。	・ヨウ素液による変化を記録し、結果に基づいた考察を記述させる。

6	<ul style="list-style-type: none"> ・環境条件と大気の関係を探ること ・人間の活動が自然界に及ぼす影響 	<ul style="list-style-type: none"> ・マツの気孔の観察を行い、大気の汚れ具合について考察する。 	<p>【思】環境要素と調査する場所を組み合わせ、適切な調査方法を選択できる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・観察結果と周辺の交通量との関係を結びつけ、学校周辺の大気の状態について考察し、考えを記述してから発表する。
7	<ul style="list-style-type: none"> ・自然のつり合いを保ち、自然環境を保全するための取り組み 	<ul style="list-style-type: none"> ・人間の活動が自然環境に与える影響を知り、環境保全の手立てを考察する。 	<p>【思】自分たちのできる環境保全について考えられる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・環境破壊の実態を基に、環境保全の手立てを小グループで考察し、考えを記述してから発表する。

5 本時の学習（本時 3 / 7）

(1) 目標

菌類や細菌類などの微生物が有機物を分解するはたらきがあることや分解するときの特徴などを資料をもとに見出すことができる。

資料に書かれた情報を比較し、さまざまな角度から菌類や細菌類のはたらきや性質を見いだそうとする。

【関心・意欲・態度】

資料に書かれた情報から菌類・細菌類のはたらきや性質を見いだし、記述することができる。

【科学的な思考】

(2) 本時における読解力向上との関わり

本時では、「読解力をつけるための方策1」として、菌類・細菌類のはたらきについてドライ・ラボの手法を用いて学習を進める。具体的には、実験の条件や結果が示されている12種類のカードを資料として提示し、それらに書かれた情報を比較検討する。これによって、菌類・細菌類のはたらきや性質について主に以下の～のような内容を見いだすことができる。

菌類や細菌類が有機物を利用していること

加熱した土では菌類・細菌類のはたらきがなくなること

温度によって菌類・細菌類の作用に違いがあること

有機物を消費していく時間的な流れを読み取れること

こうした内容にたどり着くまでには、カードに書かれた様々な情報を利用して、「テキストからの情報の取り出し」や「テキストの解釈」「熟考・評価」といった読解プロセスをたどっていると考える。また、自分の考えを記述することで、「読む能力」だけでなく「書く能力」を鍛える場を設定する。

「読解力をつけるための方策2」として、自分の考えを整理して記述し、他者に論理的な説明を行う場を設定する。また、話し合い活動を通じて他者の考えと比較しながら自分の考えを再構築していく。

(3) 展開

過程	学習活動	教師の働きかけと予想される生徒の反応 教師の働きかけ ・ 予想される生徒の反応	評価及び指導上の留意点 指導上の留意点 評価
導入 5分	<p>1 既習の学習内容を想起する。</p> <p>2 落ち葉や遺がい排出物といった有機物の行方について考える。</p>	<p>植物が光合成などで作ったデンプンやその他の有機物は、植物自身が利用したり、動物に食べられたりする。</p> <p>自然界で、落ち葉や遺がい、排出物といった有機物は、その後、どうなっていくのかを考えさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 消える ・ なくなる ・ 土に帰る ・ 腐る ・ 他の生物が食べる <p>どんな生物が腐らせたり、土に返しているのかを考えさせる。</p> <p>土の中の微生物（菌類・細菌類）に目を向けさせる。</p>	<p>生徒に発表をさせ、既習事項を確認していく。</p> <p>生徒の挙手を促し、できるだけ多くの意見を発表させる。</p> <p>土中には多くの菌類、細菌類がいることにふれ、知っていることを聞き出すようにする。</p>
展開 35分	<p>3 本時の課題を知る。</p> <p>4 「実習」の説明を聞く。</p> <p>5 「実習」を開始する。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>菌類や細菌類にはどのようなはたらきや性質があるのだろうか。</p> </div> <p>菌類、細菌類のはたらきを調べる実験方法を説明する。</p> <p>実験の条件と結果が書かれた12枚のカードを配布する。</p> <p>実験台の上に、ア～シまでの12枚のカードを、五十音順に並べるように指示する。</p> <p>数枚のカードについて具体的に取り上げ、カードの見方について説明をする。</p> <p>(カードは2人に1セット配布する。)</p> <p>(12枚のカードについては別紙参照)</p> <p>どのカードを比較すると菌類や細菌類についてどのようなことが分かるかをワークシートに記述する。また、その理由も書くように指示する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「土を使うとタンパク質が減る。」 <p>比較したカードの例：イとク、ウとケ</p>	<p>教師による演示を交えて説明を行う。</p> <p>タンパク質と3種類の液体を混ぜ合わせる。</p> <p>液体は水、土を混ぜた水の上ずみ、焼いた土を混ぜた上ずみの3種類。</p> <p>各カードに混ぜ合した液体の種類、放置時間、放置した温度によってそれぞれ結果が書かれている。</p> <p>12枚のカードに書かれた情報を比較し、さまざまな角度から菌類や細菌類のはたらきや性質を見いだそうとする。</p> <p>【関心・意欲・態度】 (行動観察・ワークシートの記述)</p>

	<p>6 自分の考えを班内で発表する。</p>	<p>理由：土の中の菌類や細菌類が有機物を使った。など</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 焼いた土を使うとタンパク質に変化はない。 比較したカードの例：オとク，カとケ 理由：(土を焼くことで)菌類や細菌類がいなくなる。菌類細菌類が死んでしまう。など ・ 土を使ったとき，40の方がタンパク質がなくなるのが早い。など 比較したカードの例：クとサ 理由：温度が高い方が菌類や細菌類はタンパク質を多く利用する。など ・ 水を使ったときと焼いた土の上ずみ液の時は結果がすべて同じ。 比較したカードの例：ア，イ，ウとエ，オ，カ 理由：焼いた土には，タンパク質を使う菌類や細菌類がない。 土を焼いて菌類や細菌類が死んでしまった。など <p>班の中で自分の考えを発表させる。必ず一人一回は発表するようにする。班員の発表に質問や意見がある場合は，発表後に行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 自分の考えを，自分の言葉で発表する。班員のよい考えをメモする。 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>読解力をつけるための方策1 実験条件やその結果を比較し，共通点や相違点を見いださせる。また，その結果からどのようなことがいえるのかを考察させ，自分の言葉で記述し，他者に説明できるようにする。</p> </div> <p>12枚のカードに書かれた情報から菌類・細菌類のはたらきや性質を見いだし，記述することができる。【科学的思考】 (ワークシートの記述)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>読解力をつけるための方策2 自分の考えを他者に説明する場面を作り，論理的に説明を行う。また，小グループでの話し合いを促し，互いの考えを深める。</p> </div>
<p>まとめ 10分</p>	<p>7 発表を行う。 8 発表された意見をまとめる。</p>	<p>自分の今の考えを発表をさせる。発表に対する質問や意見を聞く。発表内容を分類し，板書する。</p>	<p>読み取った情報とそれを基に考察した内容を区別してまとめる。</p>

(4) 評価

カードに書かれた情報を比較し，菌類や細菌類のはたらきを記述したり，説明を自分の言葉で記述している。 【関心・意欲・態度】(行動観察・ワークシートの記述)

比較するカードを選び出し，そのカードの結果から見いだせる菌類・細菌類のはたらきや性質を科学的に説明し，数多く記述することができた。

【科学的思考】(ワークシートの記述・発言)

5 成果と課題

- ・小グループで話し合いを行う場面では、互いに教え合う姿が見られた。また、自信のない自分の考えを相手に伝え、確認を取りながら自分の考えをまとめる様子が多く見られた。個々に自分の考えをまとめて発表することも大切であるが、少人数で情報交換をし合うことで、自分の考えに自信が持てたり、考え方がより精選されていく効果も期待できる。
- ・自分が見いだし、気付いた内容に対しては、自分の言葉で表現しようとする動機付けにもつながったようである。自分が見つけ出したことがらを自分で説明したいという意欲の向上が見られた。その一方で、人の意見をそのまま取り入れて自分の考えをもてなかつた生徒もいる。話し合いの機会の増加だけでなく、話し合いのルールを決めて繰り返し行うことで、徐々に自分の考えをもって話し合えるようになっていくと考える。
- ・自分の考察を記述してから発表させることで、発表内容が整理され、論理立てられた発表が多く見られた。
- ・今回の授業では、カードを用いることで多くの情報の中から必要な情報を読み取って比較し、考察することができた。カードは複雑な情報が整理して表示されている。そのために、複数の条件や結果を比較し、考察しやすくなっていたようである。

【資料1】生徒のワークシートの記述（一部を抜粋）

<p>カと7</p>	<p>カは、焼いた土なので、20℃ 火に細菌が死滅し、カには生き こる細菌なので、有機物が分解され、刺激臭がする。</p>
<p>イと7</p>	<p>7カは細菌が含まれているので、1日たつと有機物が 分解されるというが、 イカは細菌の含まれていない水なので、日にちがたつと 変化なし。</p>

<p>コとサ</p>	<p>液体Bは、コとサ両方とも混ぜた水の上の液だ、 コとサは、放置した日数がちがうから、同じ、放置した日数が同じでも、 有機物は、無機物には、変らない。1日放置したコは、 菌類・細菌類が有機物を分解して、刺激臭がする。コは、</p>
<p>↑</p>	<p>菌類・細菌類は、さらに有機物を無機物に変えることは できない。</p>
<p>7とサ</p>	<p>7とサ両方とも混ぜた水の上のサは液だ、 放置の温度が、20℃・40℃ と違う。7は 20℃の7は、少し有機物が残っている。40℃の7は残っていない。 コから、菌類細菌類は、温度が高いほど分解しやすい。</p>

