

小学6年3組 理科学習指導案

指導者 深田 剛生

オオアレチノギクとオオバコが、葉に日光が当たるよう体のつくりを工夫していることを、観察や実験を通して見つけたことをもとに推論し、考えを出し合わせる場を設定したことは、植物の体のはたらきについての見方や考え方を高め、植物の体のつくりの巧みさに気づかせる上で有効であったか。

1 単元名 生きていくためにはたらきをさぐる ―植物のからだのはたらき―

2 授業の構想

(1)

今日は、ちっ素、酸素、二酸化炭素 100%の気体の中に、火のついたろうそくを入れるとどうなるか調べました。私はちっ素では、だんだん弱くなって消えると思ったけど、予想とはちがって、酸素がないと火がつかないことが分かりました。酸素は 48 秒間燃えたけど、はげしく燃えすぎてろうがなくなってしまいました。二酸化炭素では 1 秒もたたずにすぐ消えて、だからちっ素と二酸化炭素は同じような気がしました。

これは、前単元「ものの燃え方」の学習で、空気中の何に物を燃やすはたらきがあるのかを調べたときの A 児の理科日記である。「ちっ素ではだんだん弱くなって消える」と予想したのは、「二酸化炭素が火を消す」という見方や、「ちっ素は燃えることとは関係ない」という素朴な見方によると思われる。しかし、予想と事実がちがっていたわけを考察することで、「酸素がないと火がつかない」と自分の見方を高めている。このように、子どもたちは、自分の予想や見つけた事実をつなげて考察し、自分の見方や考え方をより科学的な見方や考え方へと高めていく経験を積んできている。

また本単元は、5 年時の「植物の発芽と成長」や「花から実へ」からつながっている。成長条件を調べる実験で、日光なしのインゲンが黄色くなっていったことは、多くの子どもたちが覚えていた。また、「花から実へ」の学習では、アサガオとヘチマの受粉の仕方を比べるなど、子孫を残すための工夫についても学習しており、花は子孫を残すためにあるという認識を強くもっている子どもたちが多く。

(2) 本単元では、このような子どもたちの実態を基盤としながら、植物の体のつくりを観察したり、そのはたらきを推論したりしていく活動を通して、植物の体のはたらきについての見方や考え方を養うとともに、身近に自生している植物への興味・関心も高めていきたいと願っている。単元を構想するに当たっては、以下の点に留意した。

① 校庭に自生しているオオアレチノギクを観察して見つけたことをもとに、根・茎・葉のはたらきを予想し、そこでの気づきをもとに問題づくりを行う。

葉のはたらきについて予想することで、日光と葉の関係についての気づきや疑問を引き出し、根や茎のはたらきを予想することで、水の通り道についての気づきや疑問を引き出したいと考えた。また、オオアレチノギクはこの時期、体を急速に成長させている。他の草本と比べても目立つことから、「どうやってこんなに大きくなったのか」という疑問を引き出し、その種がもつ独自の戦略にも目を向けさせたいと考えた。そこで、オオアレチノギクを観察して見つけたことをもとに根・茎・葉のはたらきを予想し、気づいたこと、不思議に思ったこと、これから調べてみたいことを出し合って問題づくりを行う。

② 日光に当たるとでんぷんができることを調べた後、オオアレチノギクとオオバコを比較して、「養分をつくって生きていくためには、どちらの体がうまくできているか」考えを出し合う場を設定する。また、水の通り道について調べた後も、「体全体に水や養分を行きわたらせて生きていくためには、どちらの体がうまくできているのか」考えを出し合う場を設定する。

葉に日光を当ててでんぷんをつくらせたり、根から吸い上げた水や養分を全身にいきわたらせたりするために、植物がそれぞれ独自の方法で工夫していることを、実験・観察を通して見つけたことと結びつけて考察する場面を設定し、植物の体のはたらきについての見方や考え方を高めていきたい。

そこで、日光に当たると葉が養分を作るのか調べた後、オオアレチノギクとオオバコを取り上げて、「養分をつくって生きていくためには、どちらの体がうまくできているか」考察する場面を設定する。

オオアレチノギクもオオバコも、本校の校庭に繁殖している身近な植物である。もし近くに競合して生えていたなら、葉を日光に当てて養分を作るには、背の高いオオアレチノギクの方が有利である。オオバコは、

オオアレチノギクに光をさえぎられて十分な日光を葉に当てることができない。またオオアレチノギクは、茎が長い分、葉をたくさんつけることができるし、茎が太いので大きな葉をつけても体を支えることができる。しかし、体を大きくするためには、大量の養分が必要となる。一方オオバコは、踏みつけられることへの耐性が強く、踏まれても簡単には折れたり破れたりしないようにできている。校庭のように、人に踏みつけられることが多い場所は、背を伸ばす植物が生きにくい。したがって校庭では、背が低く丈夫な葉をもつオオバコの方が逆に有利といえる。また、体が小さい分、オオアレチノギクほどは大量に養分を必要としない点でも有利である。つまり、同じ環境で背伸び競争をすればオオアレチノギクに勝つことができないオオバコも、競争相手が少ない苛酷な環境に体を適応させることで、葉に日光を当てて養分をつくり、たくましく生きている。

全身に水をいきわたらせるためにも、それぞれの工夫がある。オオアレチノギクは、たくさんの葉をつけてそこから水を蒸散することで、大きな体でも全体に水がいきわたるようにしているし、オオバコは葉を厚くして乾燥への耐性を強くしている。

対照的な特徴をもつオオアレチノギクとオオバコを取り上げ、「養分をつくって生きていくためには、どちらの体がうまくできているか」という課題や、「体全体に水や養分を行きわたらせて生きていくためには、どちらの体がうまくできているのか」という課題で考えを出し合う場を設定し、植物の体のはたらきと、体のつくりを結びつけて考察し、植物の体のつくりの巧みに気づいていけるようにしたい。

(3) 本単元では、植物の体のつくりとはたらきについて調べる活動を通して、葉で養分を作るはたらきや、植物の体内の水などの行方について、推論しながら主体的に追求し、それぞれの植物が巧みな方法で生きていることをとらえられるようにする。

そのために、子ども自身が自らの問題意識をもって追求していけるようにすることを大切にしたい。

第1次では、オオアレチノギクを観察して見つけたことをもとに、根・茎・葉のはたらきを予想し、気づいたこと、不思議に思ったこと、これから調べてみたいことを出し合って問題づくりを行う。このとき、「どうしてこんなに体を大きくするのか。」といった、オオアレチノギクの生存戦略に関する気づきも取り上げていくことで、植物の体のはたらきと、体のつくりの関係に着目しながら追求していけるようにしたい。

第2次では、「日光に当たると、葉は養分をつくるのか」を調べる。まず、日光が当たっている葉にでんぷんがあるか調べた後、日光との関係を調べるための実験計画を立てる。条件を制御して、日光が当たっている場合と当たっていない場合の比較実験を行い、この結果をもとに、でんぷんがどこで作られ、何に使われるのかを推論し、学級全体で話し合う。また、でんぷんの行方については、カラスノエンドウの種子や、ジャガイモのいもなどにふくまれるでんぷんを調べ、推論したことをたしかめる活動を設定する。その後、「どうしてこんなに大きくなるのか」という子どもの疑問をもとに、「背が低い植物はどうやって養分をつくっているのだろう」と問いかけてオオバコを紹介する。オオバコについても根・茎・葉を観察した上ででんぷんをつくっているのか確かめる活動を設定し、その後、「養分をつくって生きていくためには、オオアレチノギクとオオバコではどちらの体がうまくできているか」という課題で考えを出し合う場を設定する。

第3次では、「水はどこからどこへ運ばれているのか」を調べる。このとき、オオアレチノギクとオオバコを同時に調べていくことで、第3次では、始めから2種を比較して調べていけるようにしたい。まず、水の通り道を予想して実験計画を立て、色水を吸った様子を観察して、根から吸い上げられた水が道管を通過して体全体へ運ばれていることを調べていく。ここでも、実験結果と予想を照らし合わせながら、水の行方について考えを出し合い、その後、葉がついた茎と葉を取り除いた茎にビニル袋をかぶせて蒸散する水の量を比較する実験や、気孔の観察を行って、推論したことを確かめる場を設定する。その後、「体全体に水や養分を行きわたらせて生きていくためには、どちらの体がうまくできているのか」という課題を設定し、考えを出し合う場を設定する。

第4次では、校庭に自生している他の植物を観察し、「養分をつくって生きていくために工夫していること」や、「体全体に水や養分を行きわたらせて生きていくために工夫していること」を調べてまとめる活動を設定する。学習したことをそれぞれの植物に適用させる場を設定することで、第2次や第3次で学習したことをより確かなものにした。

本時の学習では、オオアレチノギクとオオバコを比べて、「養分をつくって生きていくためには、どちらの体がうまくできているか」について、考えを出し合う。まず、それまでに見つけたことをもとに、課題に対する自分の考えを、「オオアレチノギク」、「どちらかというオオアレチノギク」、「どちらかというオオバコ」、「オオバコ」、のうち1つを選択させ、その理由をワークシートに書かせる。自分のネームプレートを黒板に貼らせることで、対立する意見を引き出した。子どもたちが実験・観察を通して見つけた事実を比

較して考えることによって、それぞれの植物が体のつくりを巧みに工夫して、日光に当たろうとしていることに気づいてほしいと願っている。

3 展開計画 (全 16 時間 本時 9/16)

次	主な学習	時	具体的な学習・内容 (◇印は、学級全体の学び合いの場面)
1	オオアレチノギクを観察して見つけたことをもとに根・茎・葉のはたらきを予想して、問題づくりをしよう。	1 2	・オオアレチノギクを観察して根・茎・葉のはたらきを予想し、見つけたこと、気づいたこと、不思議に思ったこと、これから調べてみたいことを書く。 ◇見つけたこと、気づいたこと、不思議に思ったこと、これから調べてみたいことを出し合い、問題づくりをする。
2	日光が当たると、葉は養分をつくるのか調べよう。	3 4・5 6 7・8 9	・日光が当たっている葉にでんぷんがあるのかを調べ、そのでんぷんはどこからきたのか考えを出し合い、調べるための実験計画を立てる。 ◇実験結果をもとに、でんぷんがどこから来て何に使われるのか、学級全体で考えを出し合う。 ・種子や茎、根について、でんぷんがあるか確かめる。 ・オオバコを観察し、オオバコもでんぷんを作るのか調べる。 ◇オオアレチノギクとオオバコを比較して、養分をつくって生きていくためには、どちらの体がうまくできているか、考えを出し合う。
3	水はどこからどこへ運ばれているのか調べよう。	10 11 12 13 14	・水の通り道を予想して、調べるための実験計画を立てる。 ・根から色水を取り入れた植物の体を観察して、根から吸い上げられた水がどこを通過して、どこへ行くかを調べる。 ・葉がついた茎と葉を取り除いた茎にビニル袋をかぶせて比較する実験や、顕微鏡を使った気孔の観察を行い、蒸散のはたらきについて推論したことを確かめる。 ◇実験結果をもとに、水がどこから来てどこへ行くのか考えを出し合い、さらに調べるための実験計画を立てる。 ◇オオアレチノギクとオオバコを比較して、体全体に水や養分を行きわたらせて生きていくためには、どちらの体がうまくできているのか考えを出し合う。
4	他の植物でも学習したことがいえるのか調べよう	15・16	・校庭に自生している他の植物を観察し、葉を日光に当てるために工夫していることや、上手に水を取り入れるために工夫していることを調べてまとめる。

4 「学び合い」による思考力・判断力・表現力の評価

次	時	学習活動	学習活動における具体的な評価規準	評価資料	評価基準		
					A	B	C
1	2	◇見つけたこと、気づいたこと、不思議に思ったこと、これから調べてみたいことを出し合い、問題づくりをする。	観察した根・茎・葉の特徴を根拠に、植物が生きていくためには、日光と水が必要だと推論している。	ワークシート 発言	根・茎・葉のつくりと、日光や水との関係を推論し、種独自の生存戦略にも着目している。	根・茎・葉のつくりと、日光や水との関係を推論している。	根・茎・葉のつくりと、はたらきをつなげて推論することができない。
2	5	◇実験結果をもとに、でんぷんがどこから来て何に使われるのか、学級全体で考えを出し合う。	実験結果から、でんぷんがどこでできて何に使われるのかを推論している。	ワークシート 発言	実験結果から、でんぷんが葉でつくられることや、どこで使われるのかを推論している	実験結果をもとに、でんぷんが葉でつくられることを考察している。	でんぷんがどこでつくられるのか、実験結果から説明することができない。
2	9	◇養分をつくって生きていくためには、オオアレチノギクとオオバコではどちらの体がうまくできているか、考えを出し合う。	養分をつかって生きていくための工夫について、体のつくりの特徴とはたらきとの関係から考察し、表現している。	ワークシート 発言	実験・観察を通して見つけたこととそのはたらきを関係づけて、それぞれの生存戦略を推論している。	実験・観察を通して見つけたことを根拠にして、工夫していることを推論している。	実験・観察を通して見つけたことを根拠にして、工夫していることを説明できない。
3	13	◇実験結果をもとに、水がどこから来てどこへ行くのか考えを出し合う。	実験・観察したときの記録をもとに水の通り道と、水のゆくえを推論している。	ワークシート 発言	予想と照らし合わせながら、水がどこから来てどこへ行くのか推論している。	実験結果をもとに、水がどこから来てどこへ行くのかを考察している。	水がどこから来てどこへ行くのか、実験結果から説明することができない。
3	14	◇体全体に水や養分をいきわたらせて生きていくためには、どちらの体がうまくできているのか、考えを出し合う。	体全体に水をいきわたらせるための工夫について、体のつくりの特徴とはたらきとの関係から考察し、表現している。	ワークシート 発言	実験・観察を通して見つけたこととそのはたらきを関係づけて、それぞれの生存戦略を推論している。	実験・観察を通して見つけたことを根拠にして、工夫していることを推論している。	実験・観察を通して見つけたことを根拠にして、工夫していることを説明できない。

5 本時の学習

(1) ねらい

オオアレチノギクとオオバコを比較し、「養分をつくって生きていくためにはどちらの体がうまくできているか」考えを出し合うことで、日光に葉を当ててでんぷんをつくるはたらきと、それぞれの植物の特徴的な体のつくりとの関係について推論し、植物の体のはたらきの巧みさに気づくことができる。

(2) 展開

学習場面と子どもの取り組み	教師の支援と願い・評価 (◎は学び合いのためのはたらきかな)
<p>1. 前時までの学習をふりかえる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 日光に当たると葉にでんぷんができた。 日光に当たらないとでんぷんはできない。 でんぷんは別のものになって全身に送られて、成長するために使われる。 でんぷんは、子孫を残すために種子やいもにたくわえられることもある。 日光が当たらないと黄色くなってかれる。 <p>2. 本時のめあてを知る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 前時までの学習の記録を模造紙にまとめて掲示しておき、今までに学習したことを思い出せるようにしておく。 オオアレチノギク、オオバコが校庭に生えている写真を黒板に貼ることで、それぞれの体のつくりの特徴や、どのような環境に多く生えていたのかを、思い出せるようにしておく。
<p>養分をつくって生きていく上で、オオアレチノギクとオオバコではどちらの体がうまくできているか、考えを出し合おう。</p>	
<p>3. 養分をつくって生きていく上で、どちらの体がうまくできているか、「オオアレチノギク」、「どちらかと言えばオオアレチノギク」、「どちらかと言えばオオバコ」、「オオバコ」、の4つのうち、自分の考えに一番近いものを選び、その理由をワークシートに書く。</p> <p>○いずれも選べずにいる子 →</p> <p>○理由を書けないでいる子 →</p> <p>○自分なりの考えをもっている子 →</p>	<ul style="list-style-type: none"> 必ずどれか1つに立場を決めさせることで、実験・観察を通して自分で見つけたことをもとに、根拠をもって考察できるようにする。 どれを選んだのか、黒板にネームプレートを貼らせることで、対立する意見を引き出せるようにする。 養分をつくるためには日光が必要だったことを確認して、どちらがよいか問いかける。 どうしてそれを選んだのか、迷っている気持ちも含めて聞き、考えの根拠を引き出す。 考えのよさを認め、ほかにも根拠となることはないか問いかける。
<p>4. オオアレチノギクとオオバコでは、養分をつくって生きていく上で、どちらの体がうまくできているか考えを出し合う。</p> <p><オオアレチノギクの方がうまくできている></p> <ul style="list-style-type: none"> 背が高いから日光に当たりやすい。 葉が多いからたくさんでんぷんをつくれる。 葉がたくさんあるから、日陰でも曇りでも、合わせるとたくさんのでんぷんをつくれる。 葉が重ならないようについていて、特に一番先は上から見るとどの方向にもついている。 <p><オオバコの方がうまくできている></p> <ul style="list-style-type: none"> 葉が厚いからたくさんでんぷんをつくれる 小さいから少ない養分ですみ、無駄がない。 踏まれても折れないから、他の植物が生きづらいところで日光を独り占めできる。 葉が重ならないようについていて、体のわりに大きい葉で一枚一枚がしっかり養分をつくれる。 	<p>【評価(科学的な思考・表現)】</p> <p>実験・観察を通して見つけた体のつくりや生息環境の特徴と、日光に当たると葉が養分をつくるはたらきとを結びつけて、それぞれの植物の巧緻性を述べることができる。(発言・ワークシート)</p> <p><支援></p> <p>日光が当たらなければ養分が作れなかったことを、前時までの学習をまとめた模造紙をもとに確認し、日光が当たるために工夫していることはないだろうかと問いかける。</p> <p>◎前時までのワークシートや机間指導の際に、子どもがどのような考えをもっているのかをとらえておき、必要によっては意図的な指名をし、多様な考えが出し合えるようにする。</p> <p>◎デメリットとメリットが混ざらないよう、オオアレチノギクのよさ、オオバコのよさに整理して板書することで、視覚的にそれぞれの良さを比較できるようにする。</p>
<p>5. 本時をふり返る。</p> <p>背を高くするのも、踏まれても大丈夫な体にするのも、みんな日光とつながっていた。だから、日光は植物にとってとても大切な問題で、オオアレチノギクもオオバコも、ちがうやり方だけど、そのために体のつくりを工夫していることがわかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> めあてをもとに本時をふり返らせる。