

1 研究主題

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

【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》
- 教科の本質にもとづき、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法の追究《小学校主題》

2 単元名

「植物の成長と日光や水とのかかわり」

3 単元について

本単元は、第4学年「B（1）人の体のつくりと運動」の学習を踏まえて、「生命」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「生物の構造と機能」にかかわるものである。

ここでは、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・関心をもって追及する活動を通して、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。

本学級の子どもたちは、植物の世話をすることは苦手だが、発芽したり開花したりという成長を楽しみに、関心をもって観察することができている。しかし、植物のつくりやはたらきについて興味をもって接している子どもは少ない。また、塾に通っている子どもが多く、習ったことや本で読んだことをそのまま知識として取り入れている。そのため、自ら問題を解決すること、物事を根拠をもって説明することが苦手な子どもが多い。そこで、本単元のように実際に目で見て確認することのできない現象について、様々な実験や観察を重ね、関係付けて考えることで根拠をもって推論できるようにしたいと考える。「植物は水がなくては成長することができない。」という子どもの考えをもとに、第一次では「水とのかかわり」、第二次では「日光とのかかわり」について取り上げる。「水とのかかわり」では、まず赤色色素を用いて植物内での水の通り道について調べ、根から取り入れた水は茎を通して葉まで行き渡ることを理解できるようにする。葉まで水が行き渡ったにも関わらず、植物には水を与え続けなければならないことから、葉まで届けられた水がどうなったのか、一人ひとりが考えをもてるようにする。「人と同じように、どこかから出しているのではないか。」「成長に使われているのではないか」などの予想をもとに、葉にビニル袋をかぶせたり、実験前

後で植物の重さを比べてみたりという実験をすることで、植物は根から取り入れた水を葉から蒸散していることとの理解につなげる。蒸散が気孔で行われていることについては、実際に目で見て確認することができない現象である。そこで、葉から出ていることはわかったが出口らしいものが見当たらないことから、葉のどこからどのように水が出ているのか絵に描いて予想させる。そこで葉の表と裏の違いに目を向けさせ、葉の表側と裏側で蒸散量の比較実験を行う。そして、裏側からの方が蒸散量が多かったという実験結果と葉の裏側の方がたくさん気孔があったという観察結果を関係付けて考えさせる。すると、目に見えない現象についても、ただ教科書を読んだだけの理解ではなく、根拠をもって推論することによるより確かな理解へとつなげたい。

4 単元の目標

植物が葉で養分をつくるはたらきや植物の体内の水の行方について興味・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はたら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はかり、生命を尊重する態度を育て、植物の体のつくりとはたらきについての見方や考え方をもちことができるようにする。

5 単元の指導計画

	時	学 習 活 動
一次	1	<p>○5年生で育てたインゲンマメの様子を想起したり、教科書の写真をみて、植物と日光や水とのかかわりについて考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日光や肥料を与えるとよりよく育った。 ・水を与えないとかれてしまった。 ・葉が重ならないように広がっている。 ・水を与えるとシャキッとする。 <p>→日光が必要である。 →水も必要である。</p> <p>○しおれたホウセンカを見せ、どうしたら元気が出るか考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水をあげればいいんじゃないかな。 <p>○水を与え、元気になった植物を見せる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・だんだんシャキッとしてきた。 ・葉の先までピンとしてきた。 ・水を吸って元気になったんだね。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>根から取り入れた水は、どのように葉まで届けられるのだろうか。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・根や茎の中に通り道のようなものがあるんじゃないかな。 ・根や茎の中全体にしみ渡って届けられているんじゃないかな。

	<p>○赤色色素を溶かした色水にホウセンカの根を浸し、その後の様子を観察する。(カメラで水が葉に届けられるまでの様子を記録)</p>
2	<p>○ホウセンカが赤色色素を溶かした水を吸っていく様子を観察、葉や茎の色、水位の変化など、気付いたことを話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・茎がだんだん赤くなってきた。 ・葉も染まってきた。 ・水の量も減ってきた。 ・茎は染まったところと染まっていないところがしましまに見える。 <p>○カメラで記録した赤く染まるまでの様子を確認した後、赤く染まった茎や根、葉のつけ根を縦や横に切り、切り口の様子を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・茎を縦に切ると、両側が赤く染まっていた。 ・茎を横に切ると、内側に輪のように並んでいた。 <p>○観察してわかったことをまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水の量が減ったことから、根から水を取り入れていることがわかった。 ・植物の中には水の通り道があり、根、茎、葉の順に届けられていることがわかった。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>根や茎、葉などには水の通り道がある。根から取り入れられた水は、茎、葉の順に植物のすみずみまで届けられる。</p> </div> <p>○葉まで水が届けられたが水を与えないと、再びしおれてしまうことに気付かせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・葉まで届けられた水はどこへ行くのだろうか。 ・人の汗と同じように、どこかから出て行ってしまうのかな。 ・成長に使われているのかな。
3	<p>○前時の学習を振り返り、根から吸い取られた水がどうなるのか絵に描いて考える。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>葉まで届けられた水はどうなるのだろうか。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・葉までは届けられているのだから、葉から外へ出ているんじゃないか。 ・一周回って、根から出ているのではないだろうか。 ・成長に使われているのではないだろうか。 <p>○自分の立てた予想に基づき、実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・減った水の重さとホウセンカの重さを比べる。→増えなかった。 ・葉にビニル袋をかぶせる。→水がたまった。 ・茎に紙を貼る。→ぬれなかった。 <p>○結果からわかったことをまとめる。</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ・重さが増えなかったことから蓄えられたのではなく、ホウセンカの外へ出ていることがわかった。 ・葉にかぶせた袋に水がたまっていたことから、葉から水が出ていることがわかった。 ・茎に貼った紙がぬれていなかったことから、茎からは水がでていないことがわかった。 <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">根から吸い上げられた水は、葉から外へ出ていく。</p> <p>○見ただけでは水の出口はなさそうだが、きっとあるだろう。</p>
4	<p>○前時の学習を振り返り、葉のどこから水が出ているのか絵に描いて考える。</p> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">水の出口は葉のどこにあり、どのようになっているのだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・目には見えないけれど、小さな穴があいているのではないかな。 ・日光が当たって、葉の表側から蒸発しているのではないかな。 ・葉の裏側の方がしっとりしていて、多く蒸発している気がする。 <p>○葉の表側と裏側で蒸発する量に違いがあるのか実験する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・葉の表側と裏側にとけい皿をつけて蒸発した水を集めると、裏側の方がたくさん水がたまった。 ・葉の表側と裏側にろ紙を貼って湿り具合を比べると、裏側に貼ったろ紙の方がぬれていた。 <p style="text-align: center; border: 1px dashed black; padding: 5px;">葉の裏側からより多くの水を出している。</p>
5 本 時	<p>○葉の表側と裏側では何が違うのか、葉の表面を観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・葉の表にも裏にも、口のような形をした穴があった。 ・口のような形をした穴は、表よりも裏の方が多かった。 <p style="text-align: center; border: 1px dashed black; padding: 5px;">葉の表側にも裏側にも、小さな穴があいている。 葉の裏側の方が、より多くの穴があいている。</p> <p>○前時の実験と本時の観察から分かったことをまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・葉の裏には表と比べて小さな穴がたくさん開いていた。前回の実験では、葉の裏側にたくさんの水がたまった。これらのことから、水の出口には小さな穴が関係していると考えられる。 <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">水は葉の裏側に多くある小さな穴から蒸発している。</p> <p style="text-align: center; border: 1px dashed black; padding: 5px;">植物の葉の表面にある小さな穴から水が水蒸気となって出ていくことを蒸散という。</p>
6	<p>○本時の学習課題をつかむ。</p>

		<p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">他の植物を使って、蒸散の仕組みを確かめよう。</p> <p>○ホウセンカ以外の植物の蒸散量と気孔の数を調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・○○は葉の裏からの蒸散量が多い。→葉の裏に小さい穴が多かった。 ・△△は葉の表からの蒸散量が多い。→葉の表に小さい穴が多かった。 <p>○実験から分かったことをまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・葉の裏からの蒸散量が多いと、気孔の数も葉の裏の方が多い。 ・葉の表からの蒸散量が多いと、気孔の数も葉の表の方が多い。 ・葉の表からしか蒸散しないものもある。気孔は表にしか見られなかった。 <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">他の植物でも、葉の表面にある小さな穴から蒸散している。</p>
二次	7	<p>○日光に当てなかったときのインゲンマメの様子を想起し、にっこうの必要について考える。</p> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">日光にあてたインゲンマメが、よりよく育ったのはなぜだろう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日光にあたると栄養が作られるのかな？ ・肥料を与えなくても日光にあてれば丈夫に育っていた。 ・葉が重ならないように広がっているから、葉が影響しているのかな？ <p>○3枚のホウセンカの葉（ア・イ・ウ）にアルミニウムはくをかぶせ、実験を行う。</p>
	8	<p>○翌朝、イのアルミニウムはくをはずし、ウはそのままにしておく。</p> <p>○アの葉はすぐに摘み取り、でんぷんがあるか調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ヨウ素液につけても色が変わらなかった。
	9	<p>○午後、イ・ウの葉を摘み取り、でんぷんがあるか調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・イの葉はヨウ素液につけると色が変わった。 ・ウの葉はヨウ素液につけても色が変わらなかった。 <p>○結果から、わかったことをまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・イとウの結果から、日光にあたると葉にでんぷんが作られる。 ・アの結果から、葉に作られたでんぷんは朝にはなくなっている。 <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">日光にあたると、葉にでんぷんが作られる。そのため、日光にあてたインゲンマメは養分をたくさんつくりことができ、よりよく育った。</p>

(1) 本時のねらい

- ・前時の実験結果と本時の観察結果を関係付けて考え、気孔から蒸散していることを根拠をもって推論できるようにする。

(2) 提案内容

○実験と観察、二つの結果を関係付けて推論する

植物の蒸散については、気孔から水蒸気が出ていく様子を実際に見て確認することができない。そのため、「きっと、この穴から出ているのだろうな。」という想像と教科書を読んだ理解で終わることが多い。しかし、それではただ暗記学習になってしまい、確かな理解とはいえないだろう。そこで気孔からの蒸散をより確かな理解とするために、複数の実験や観察の結果を関連付けて推論させることが大切だと考える。

根から吸い上げられた水が葉から外に出ていることがわかっても、実際に葉の観察をしたところ水の出口らしきものが見当たらない。このことから、子どもたちの中で「水の出口を見つけたい。」「水の出口を見てみたい。」という思いが高まるだろう。そこで、一人ひとりに水の出口を絵に描いて予想させる。すると、葉の表面から上に蒸発する絵を描いたり、葉の質感に着目して裏側から出ている絵を描いたりするだろう。このことにより、子どもたちの意識が葉の表側と裏側の違いに向くと考える。そこで、①「水が出るのは葉の表側か裏側か」「両方から出るのか」「出る量に違いはあるのか」を確かめる実験を行う。その結果、表側、裏側、両方から水が出ているが、裏側の方が多くことに気付く。すると、「葉の表側と裏側では何が違うのか」を確かめたくなるだろう。そのため、②葉の表側と裏側の観察を行う。観察することで、気孔の数の違いに気付くだろう。

教科書通りであれば気孔を発見して学習は終わりだが、気孔の存在を発見しただけでは、その穴から蒸散していることはただの仮説にすぎない。しかし、一つ目の実験結果、「葉の裏からより多くの水が出ていた。」という事実を関係付けて考えることで根拠をもつことができ、より確かな理解につながると考えられる。

○デジタル教具の活用

顕微鏡での観察は、実際の大きさや数の比較がしにくく、また、一人ひとりが違うものを観察しているので、共通理解も図りにくくなってしまふ。そこで、顕微鏡をパソコンと大型テレビにつなげて大画面で観察することで、形やつくりが捉えやすくなると考えられる。また、スタンプで印をつけたり、画像に文字を書き込んだりすることもできるので、「見えなかった。」「どれかわからなかった。」ということも少なくなるだろう。そのため、学級全体が同じものを見て話し合うことができ、さらに、観察したものの画像を保存・印刷することで繰り返し見たり、並べて比較したりすることもできるので、思考を深めやすくなると考える。

(3) 展開

児童の活動	教師のかかわり	資料・教具
<p>1 前時の学習を振り返り、葉のどこから水が出ているのか絵に描いて考える。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">水の出口は葉のどこにあり、どのようになっているのだろうか。</div> <ul style="list-style-type: none"> ・目には見えないけれど、小さな穴があいているのではないかな。 ・日光が当たって、葉の表側から蒸発しているのではないかな。 ・葉の裏側の方がしっとりしていて、多く蒸発している気がする。 <p>2 葉の表側と裏側で蒸発する量に違いがあるのか実験する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・時計皿で葉をはさんで観察すると、裏側の方がたくさん水がたまった。 ・葉の表側と裏側にろ紙を貼ると、裏側に貼ったろ紙の方がぬれていた。 <p>3 実験からわかったことをまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・葉の表裏両方から水は出ているが、裏側の方がより多くの水を出している。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; margin: 5px 0;">葉の裏側からより多くの水を出している。</div>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 葉のどこから、どのように水が出ているのか絵に描いて表すように伝える。 ○ 子どもたちの予想した水の出口の絵をテレビ画面に並べて表示し、葉の表側と裏側を意識して考えられるようにする。 ○ 前時に行った実験を想起して実験方法を考えるように声をかける。 ○ 実験方法を想起しやすくするため、前時までの学習の流れを分かりやすく掲示する。 ○ 自分の行った実験だけではなく、友達の実験結果も参考にして考えるように伝える。 	<p>○カメラ</p>
<p>(ここから本時)</p> <p>4 葉の表側と裏側では何が違うのか、葉の表面を観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・顕微鏡で拡大してみよう。 ・もっと薄くないと見えないな。 ・表面だけはがして比べてみたいな。(レプリカ法) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 葉そのものを顕微鏡で見たり、表面をはがしたり、様々な方法を試せるように道具を用意しておく。 ○ 上手にはがせない子どももいるので、レプリカ法を紹介し、全員が観察できるようにする。 ○ 気孔の数や形に着目して観察するように声をかける。 ○ 観察した気孔の特徴を捉えて、大 	<p>○顕微鏡</p>

<p>5 葉の表面を観察してわかったことをまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・葉の表面には口のような形をした穴がたくさん開いていた。 ・特に裏側のほうがたくさんの小さな穴が開いていた。 ・この小さな穴から水が出ているのだろう。 	<p>きく分かりやすく記録するように伝える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 自分の観察したものだけではなく、友達の観察した結果も参考にして考えるように声をかける。 ○ デジタル教具を用いることで、面積当たりの気孔の数を比較したり、学級全体で同じものを見て観察できるようにする。 	<ul style="list-style-type: none"> ○デジタル顕微鏡 ○パソコン ○大型テレビ
<p>葉の表側にも裏側にも、小さな穴があいている。 葉の裏側の方が、より多くの穴があいている。</p>		
<p>6 前回の実験結果と今回の観察結果を関係付けて考え、わかったことをまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・葉の裏側には表側と比べて小さな穴がたくさん開いていた。前回の実験では、葉の裏側にたくさんの水がたまった。これらのことから、水の出口には小さな穴が関係していると考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 前回の実験結果を掲示し、葉の裏側からたくさんの水が出ていたことを想起しやすくする。 ○ 前回の実験結果と今回の観察結果と並べて掲示することで、結果同士を関係付けて考えやすくする。 	<ul style="list-style-type: none"> ○前回の実験結果をまとめた表
<p>水は葉の裏側に多くある小さな穴から蒸発している。</p>		
<p>植物の葉の表面にある小さな穴から水が水蒸気となって出ていくことを蒸散という。</p>		
<ul style="list-style-type: none"> ○ 他の植物でも同じような結果になるのか確かめることを伝える。 		

○レプリカ法

・生きている葉の型を取れるので、気孔が開いている状態で観察することができる。そのため、発見しやすく、穴として理解しやすく、そこから蒸発していると考えやすくなる。

・どうしても、はぎとれない子どもも出てきてしまう。すると、上手くできない子どもは意欲が下がってしまったり、観察できずに終わってしまう子どもも出てきてしまったりする。全員が観察できるようにするためにも、レプリカ法。

・生で観察したものよりもきれいに見える。観察がしやすい。

・生と比較することで、気孔の開閉に気付ける。