# 第６学年西組　理科学習指導案

## 「植物はどう生きている！？　～植物のからだのはたらき～」

学習指導者　増田　洸一

### １　学級（35名）の実態

#### （１）共に学びを進め合うことに関する学級の実態

質問紙調査の結果を見ると、理科の授業で、考察の時「複数の結果から考えている」と回答した子供は、30名であった。しかし、実際の授業では、課題解決の際に、実験・観察の結果が一度出てしまえば、それで満足し、同じ方法で複数回取り組んだり、他の班の結果と比較したりするなどの様相はあまり見られない。共調整に関する質問項目において、友達がどう考えているか考えたり、その友達を見たりする割合は高いが、それらと比べて実際に友達と関わって、考えを聞いたり説明したりする子供の割合は低い。

#### （２）本単元の学習に関する学級の実態

前単元「動物のからだのはたらき」では、人の体のつくりと呼吸、消化、排泄及び循環の働きに着目して、生命を維持する働きについて、鳥や魚、虫など他の動物と比較しながら学んできている。また、教科の質問紙調査において、理科の問題解決の過程において、科学的に解決するために実証性・再現性・客観性の三つの条件が大切であると回答できた子供は30名であった。

### ２　本単元で習得を目指す「解決する」方法

| |
|---|
| 複数の結果から考察する |

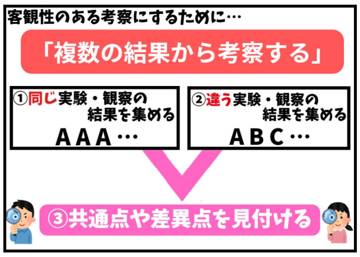
### ３　本単元で目指す「共に学びを進め合う」子供の姿

前単元「動物のからだのはたらき」において、人や他の動物は体の中の様々な臓器が互いに関わり合いながら働くことで生きていることなどを捉え、動物の体の巧みさに感動した子供たちは、身の回りにある植物にも対象を広げ、「植物も生きるために体のつくりやはたらきに工夫があるのかな」と考え、「植物が生きていくための体のつくりとはたらきを調べよう」という単元の目標を設定する。その後、「口や肺はないけど、呼吸をしているのかな」「動物と違って、成長するための養分は自分でつくっているのかな」などと、動物と比較しながら発見した問題を全体で話し合いながら集約し、学習計画を立てていく。養分がつくられているかどうかを調べる際には、「日光が当たるとよく成長するから、日光が当たりやすい葉で養分をつくっていると思う」「植物は養分であるでんぷんを含んだ種子を作れるから、きっと植物は自分で養分をつくれると思う」などと既習や生活経験を基に予想して、それを実証するための方法を発想し、結果の見通しをもちながら、科学的に課題を解決していく。解決場面では、ペアで取り組む実験内容や順番などを計画し、実験を進めていく。そして、「日光を当てる前のジャガイモの葉にはでんぷんがなかったけど、日光を当てた葉にだけはヨウ素液が反応したよ」「本当だね。もう一度確かめても、日光を当てた葉にだけ反応したから、再現性がありそうだね。他の植物だとどうだろう」「ホウセンカやアオジソで調べた結果も同じみたいだよ。どの植物も日光が当たった葉だけ反応したってことは、客観性のある考察と言えそうだね」「やっぱり植物は動物と違って、自分で養分をつくっているんだ。自分や友達の結果から納得のいく考察ができたよ」などと複数の結果を共有しながら考察し、協働のよさや他者への貢献を感じながらより妥当な考えをつくり出していく。振り返り場面では、実証性・再現性・協働性の三つの観点でまとめたチェックリストを基に、科学的な問題解決に向けてよりよい学び方ができたかどうかをペアで振り返っていく。また、本単元と動物との学びを比較したり、生活とつないだりして見付けたことについて振り返り、植物の体の巧みさを多面的に捉える中で、驚きや感動など情意面での高まりを感じ、理科を学ぶ意義やよさを実感していく。

４　達成意欲を高める目標共有の工夫　①時

前単元での学びをまとめた補助黒板を基に、「動物が生きていくための体のつくりとはたらきを調べよう」という目標で学習したことや、動物の体の巧みさに感動したことを想起する。そして、他の生き物について問うことで植物について着目し、「植物も生きるために体のつくりやはたらきに工夫があるのかな」などと動物と比較しながら、疑問を表出できるようにし、「植物が生きていくための体のつくりとはたらきを調べよう」という単元の目標を設定する。その後、問題を整理しながら、課題を明確にし、前単元と同じく「空気」「養分」「水」に関する課題の順番で進めていく学習計画を立てる。

５　単元計画と方法の習得の段階に合わせた手立て（本時　７/11）

<table>
<tr><th>次</th><th>単元計画</th><th>方法の習得の段階に合わせた手立て</th></tr>
<tr><td>一</td><td>①　植物について調べる計画を立てよう<br>前単元を想起した後、植物に着目し、単元の目標を設定する。調べたい問題を動物と比較しながら整理し、実証できるものを課題として学習計画に位置付け、前単元と同じく空気との関わりから学習することを共有する。</td><td rowspan="3">【認知段階】<br>これまで、課題解決する際に「複数の結果から考察する」という、解決する方法を教示している。また、その際には、「①同じ実験・観察の結果を集める、②違う実験・観察の結果を集める、③共通点や差異点を見付ける」という手順や、客観性のある考察ができるという方法を使うよさを共有している。<br><br>【想起段階】<br>「客観性のある考察をするにはどうしたらよかったかな」と問いかけ、方法を想起できるようにする。考察する際は、複数の結果を集約できる枠を用意しておくことで、方法を想起しやすくする。方法が使えていない子供には、共通点（差異点）があるかどうかを問いかけたり、方法が使えている子供に注目を促す声掛けをしたりする。また、方法とその手順を示した掲示物を必要に応じて見られるように掲示しておく。<br><br><br>【掲示物の具体】</td></tr>
<tr><td>二</td><td>②③　植物は呼吸しているのだろうか<br>②時は、発芽に空気が必要なことから、動物と同じく呼吸していると予想する。複数の植物に袋をかぶせ、気体の割合の変化を比較する方法を発想し、準備をする。③時は、教師の用意した日光の条件を変えた結果も提示し比較することで、実験結果から、植物は呼吸をしているが、日光に当たると呼吸の働きよりも二酸化炭素を取り入れ、酸素を出す働きが大きくなること、空気を通して動植物は関わり合っていることを捉える。<br>④⑤　植物は養分をつくっているのだろうか<br>④時は、種子にでんぷんがあったことや日光が当たるとより成長することから、動物と違って植物は自分で養分をつくっていると予想する。日光の条件を変えた葉ででんぷんの有無を調べる実験を発想し、準備する。⑤時は、結果から葉に日光が当たるとでんぷんができることを捉える。<br>⑥⑦　根から吸い上げた水は体のどこを通っているのだろう<br>⑥時は、しおれた植物の根に水やりすると元気になった経験から、動物と同じく体全体に血管のような通り道があり、吸い上げた水は根・茎・葉を通っていると予想し、実験方法を発想して準備をする。⑦時は、色水を根から吸水させた三種類の植物の体の複数箇所を切って観察する活動を通して、植物の体の中には水の通り道があり、その道を通って体全体に水が行き渡ることやその通り道は決まった場所にあることを捉える。<br>⑧⑨　葉まで運ばれた水はどうなるのだろう<br>⑧時は、葉に水滴がついているのを見た経験から、動物と同じく排泄できる場所があると予想し、葉に袋をかぶせて水が出ているかを調べる方法を発想し、準備をする。⑨時は、葉の有無の条件を変えて実験し、主に葉から水蒸気として排出されることを捉え、蒸散やその働きについて知る。<br>⑩　蒸散する穴があるのだろうか<br>植物の葉を顕微鏡で観察し、葉の表面に気孔が多いことを捉える。</td></tr>
<tr><td>三</td><td>⑪　植物について学んだことを理科シートにまとめよう<br>植物についての学びを毎時間蓄積したカードを、単元ごとの学びを蓄積している理科シートに整理し、植物が生きていくための体の巧みさを多面的に捉える。また、動物と植物たち生き物がどう関わって生きているのか、空気以外の生き物同士の関わりについて調べたい意欲を高める。</td></tr>
</table>

## 6　本時の学習

| | |
|---|---|
| 目標 | 吸水した水の通り道について、複数の植物から調べる活動を通して、どの植物にも水の通り道があることに気付き、根から吸水し、茎を通って葉まで運ばれることを理解することができる。 |

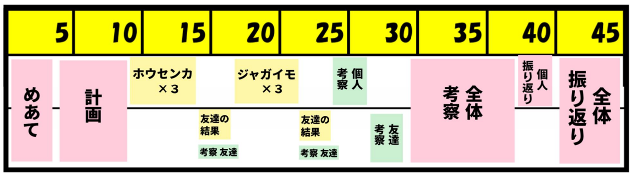
| | 学習活動と手立て | 主な子供の意識 |
|---|---|---|
| 見通し | 1　前時の学習を振り返り、本時の学習課題を確認する。 | 前の時間は、水の通り道について調べるために実験の計画と準備をしたよ。<br>今日もペアと協力して実験を進めていこう。<br>**根から吸い上げた水は体のどこを通っているのだろう** |
| | 2　計画を再確認し、学習の見通しを立てる。 | 客観性のある考察にするには、複数の結果から考えるとよかったね。僕らはホウセンカを複数回調べようね。<br>自分たちの結果だけでなく、他のペアの結果も確かめる計画になっているよ。この計画で大丈夫そうだよ。<br>客観性のある考察に向けて、自分たちもしっかり結果を出そう。 |
| 行動 | 3　実験をして、結果を整理しながら考察する<br>（1）ペア<br>（2）他のペア | うわあ、すごい。植物の体が色水の色に変わっているところがあるよ。<br>見て見て。ジャガイモの茎を輪切りにすると、内側に赤く染まったところがあるよ。<br>本当だ。これが通り道なんだね。何回切っても同じだよ。根や葉はどう？<br>ホウセンカは、外から見ても、よく染まっているのが分かるね。横や縦に切ってみて。<br>見て。茎を何回輪切りにしても、どれも小さな赤い点がたくさん並んで見えるよ。<br>根や葉も同じように染まっている部分があるよ。他の植物はどうかな。<br>結果デスクに持っていこう。ぼくたちの結果を見てもらおう。<br>水の通り道がきれいに並んでるね。縦に切ったらどうなるのかな。<br>縦に切ると、管みたいになったよ。その管が何本かあるんだね。<br>結果デスクに結果が集まってきたよ。複数の結果から考察しよう。<br>ホウセンカの根はどれも真ん中が染まっているね。根には、水の通り道があるね。色水も減ったよ。<br>茎で見ると、どの植物も通り道があるけど、他と違ってトウモロコシの通り道はばらばらな位置にあるね。<br>どの葉も見てみると、葉の中が点々と染まっているね。根から吸水した水は、葉まで届いているなあ。<br>どの植物も葉まで運ばれていることが言えそう。その通り道は植物や部位でいつも同じなんだね。<br>客観性のある考察ができたよ。自分やみんなのおかげで分かったよ。 |
| | 4　全体で考察を交流する。 | どの植物にも水の通り道があり、根茎葉を通って、体全体に運ばれている。植物によって、その通り道は決まった場所にある。 |
| 振り返り・見通し | 5　本時の学習を振り返る。 | 自分の結果や考えを友達に伝えて、役に立てたよ。<br>自分も含めてみんなのおかげで、複数の結果を基に、客観性のある考察ができたよ。<br>動物と同じように、生きていくために植物も体の中に通り道があるんだなあ。学校で一番高い木もてっぺんまで水が届いていると思うとすごいな。<br>次は葉まで届いた水がどこに行ったのかを調べたいな。 |

| | |
|---|---|
| 評価 | 色水で染まった複数の植物の根・茎・葉を調べ、複数の結果から考察することを通して、どの植物も根から吸い上げた水は、茎を通って、葉まで運ばれることを理解している。また、その過程での自分の学び方を振り返っている。　【方法：発言、様相、記述】 |

７　本時の詳細

～見通し～　学習活動１・２

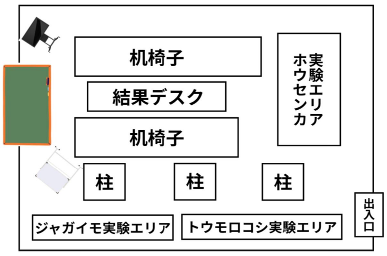
　動植物の体の働きについて学んできたことを補助黒板に位置付け、いつでも比較参照できるようにする。前時子供たちは、植物にも動物と同じく血管のような通り道が体の中にあり、根・茎・葉を通ると予想している。また、学級園で育てているジャガイモやホウセンカ、トウモロコシといった複数の植物を用意し、色水を吸わせ、実験の準備をしている。また、実験する植物の種類、順番、時間配分をペアで相談し、計画シートにまとめている。本時はまず、前時したことを問いかけ、学習課題や実験方法などを確認する。その後、「客観性のある考察をするにはどうしたらよかったかな」と問いかけ、方法を想起できるようにする。その際、科学的な問題解決ができそうか、計画シートをペアで再度確かめる場を設定し、「複数回の実験を取り組むように計画できているか」「複数種類の結果を確かめられる時間配分になっているか」などを確認する。そして、方法を使い、他の実験をしている人たちと関わることで、効率的に複数の結果を集められ、客観性のある考察ができるといった協働のよさを共有する。




【計画シート】

～行　動～　学習活動３・４

　実験する植物の種類は三種類の中から二種類まで選べるようにし、実験を複数回試したり、友達の結果を参考にしたりしやすくしている。植物の水の通り道を観察するための切り方は、結果を観察・比較しやすいように、横に輪切りにしたり、縦に短冊のように切ったりしてそろえることを共有する。実験をする場は植物ごとに分け、結果が出て写真で撮った物は、根・茎・葉ごとに結果デスクに整理して置けるようにする。そうすることで、それぞれの部位ごとの結果を共有しやすくし、結果が出たペアが結果デスクで交流しながら、複数の結果を基に共通点や差異点を見付けやすくする。考察を記述する際には、学習支援アプリ上で各部位ごとに染まった部分を色で塗り、考察の上に位置付けられるようにすることで、何を基に考察したかが分かるようにする。また、「共通点（差異点）は、あったかな」などと問いかけ、共通点や差異点を見付けやすくする。方法を使っている子供がいれば、「複数の結果を基に考えようとしているから、客観性のある考察ができそうだね」などと即時的に価値付けを行い、方法を使うよさを実感しやすくする。方法が使えていない子供には、「共通点（差異点）はあるかな」と問いかけたり、方法が使えている子供に注目を促す声掛けをしたりして、複数の結果を基に考察すればよいことに気付きやすくする。全体で考察を確認する際には、考察の根拠を問いかけ、どの植物にも水の通り道があるという共通点や、植物や部分によって、その通り道の場所が違うといった差異点に気付けるようにする。




【場の設定】

～振り返り・見通し～　学習活動５

　振り返り場面では、実証性・再現性・協働性の三つの観点でまとめたチェックリストを基に、科学的な問題解決に向けて、よりよい学び方ができたかどうかをペアで振り返る時間を設定する。その後、今日取り組んでよかった学び方とその理由について問いかけ、客観性のある考察ができたことや、他者と協働するよさや自己の貢献について表出できるようにする。また、本時の学びから驚いたことやすごいと思ったことを問い、「動物と同じように、生きていくために体の中に通り道があるんだな」「学校で一番高い木も、根からてっぺんまで水が届いていると思うと植物ってすごい」など動物の体との共通点や植物の体の巧みさなどを、年間を通しての学びを蓄積している理科シートに追記するよう促す。そして、根から吸い上げられ、茎を通り、葉まで運ばれた水はどうなるのか問いかけ、様々な予想を表出させ、次時調べたいことの見通しをもてるようにする。

**実証性を高めるために…**
□差異点や共通点から見付けた問いの中で、解決できそうな**課題を設定**できた（めあて）
□既習の内容や生活経験から、**根拠のある予想**ができた（予想）
□予想したことが**実際に**実験・観察で**調べられるか方法**を考えた（方法）

**再現性を高めるために…**
□**条件制御**ができているか確かめた（実験・観察）
□同じ実験を**複数回**試した・確かめた（結果・考察）
□**違う種類**の実験を試した・確かめた（結果・考察）

**協働性を高めるために…**
□友達に自分の結果や考察を**見せた**/友達の結果や考察を**見た**
□自分の考えを**どう思うか尋ねた**/相手の考えを**どう思うか伝えた**
□**困った時に**友達に尋ねた/**困っている人に**声をかけた

【チェックリスト】