

第5学年 理科学習指導案

指導者 千葉市立園生小学校

荻野 拓也

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

生命のつながり(2) 植物の成長

3 単元について

(1) 単元について

本単元は、学習指導要領第5学年の「B 生命・地球」－(1)植物の発芽、成長、結実をもとに構成された単元である。ここでは、植物の成長をについて興味・関心をもって追究する活動を通して、植物の成長と日光、肥料が関係していることについて個々の条件を制御し、両者の成長の様子を比較しながら調べる能力を育てるとともに、植物の成長に日光、肥料が関係していることを理解し、生命を尊重する態度を育て、植物の成長とその条件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ことをねらいとしている。

児童はこれまでに、第4学年「季節と生物」の単元で、身近な植物が、季節によって成長する様子を観察する活動を通して、生命の連続性について理解してきている。また、学習の中で植物を育てる際に、児童は植物に水をあげたり、教師の指導の下で、鉢を日に当たる所に移動させたり、固形（液体）肥料を与えるといった経験をしてきている。しかし、植物の生命維持に必要な水分を、成長に必要な要素と捉え、過度な水を与えることで逆に植物の成長を妨げたり、教師の指示により与えた肥料や日光といった条件に対して、あくまでこれまでの経験から必要と考えたりするなど、植物の成長に必要な条件について、児童が科学的な見方をもって捉えているとは言い難い。

そこで、本単元では、植物の成長に必要な条件を整理し、確かめる条件と、それ以外の条件を区別しながら、その必要性に迫っていきたい。その際、児童の実態に合わせて、日光と肥料といった条件の必要性を個別に確認しながら、単元の最後に、どちらの条件が植物の成長により必要かを考える活動を通して、植物の成長および必要な条件についての科学的な見方や考え方をもちたいと考えている。本時においては、植物の成長に日光が必要なことを理解したうえで、生活の中で使われている人工の明かりでも植物を成長させられるのかを日光と比較しながら調べ、ある程度の成長を促しえることを理解させると共に、日光には及ばないこと、また電力等を必要とする面から、自然界の営みについて児童に考えさせることで、児童の環境に対する見方や考え方にもつなげていきたいと考えている。

(2) 児童の実態（男子17名、女子16名、計33名）

本学級の児童は、理科の学習に対して総じて意欲的である。その理由として、「実験や観察を通して知らないことが自分の目でわかるから」といった意見が多く寄せられた。また、植物に関しては「自

分で植物を育てて成長させるのが楽しい」「植物の成長を記録して見直すのが楽しい」といった意見もあり、調べる対象への積極的な関わりに喜びを感じる児童が多いことを感じさせた。一方、理科学習で苦手なこととして、「どうなるのかを予想して考えること」や、「実験の結果をまとめて、そこからわかることを考えること」をあげる児童が多かった。また、「知りたいことをどうやって調べるのかの方法を考えること」をあげる児童も見られた。条件制御を目標とする学年ではあるが、問題を解決する過程において、実験の目的や制御する条件を明確にした上で予想を立てたり、得られたデータをわかりやすく整理したりすることで、児童が成長に必要な条件について科学的な見方や考え方をもって学習を進めていけると考える。

また、児童に本単元に関わる内容についてのアンケートを行い、以下の結果を得た。

設問	解答例
Q 1 これまでに育てたことのある植物について (複数回答)	<多かった植物> ミニトマト (23名)・ツルレイシ (20名)・アサガオ (19名) サクラソウ (18名)・オクラ (16名)・チューリップ (10名) 枝豆 (9名)・ヒマワリ (8名) キュウリ (5名) イチゴ (5名) 等
Q 2 育てていた植物を枯らしてしまった原因について	・水をやらなかった (15名) ・水をあげすぎて (3名) ・肥料のあげすぎで (1名) ・虫がついてしまった (1名) ・環境の変化についていけなかった (1名)
Q 3 室内で育てていた植物を元気に成長させる方法について (複数回答)	<u>○日光 (29名)</u> <理由> ・経験から ・人間も日光を浴びると元気になるから ・植物は太陽のある方へ伸びるから ・日光に当たらないと栄養が取れないから <u>○水 (16名)</u> <理由> ・水がないと成長しないから ・生きていけないから ・水をあげると元気になるから <u>○肥料 (8名)</u> <理由> ・肥料は植物の栄養だから ・経験から (その他少数意見) <u>○空気</u> <u>○より広い土地</u> <u>○温かい空気</u>
Q 4 植物に肥料・日光をあげた時の成長の違いについて A 肥料・日光をあげたもの B 日光のみあてたもの C 肥料のみ与えたもの	<成長のよい順に> A→B→C (28名) ※無回答 (2名) A→C→B (2名) A→B・C (BとCは同じ成長) (1名) <理由> ・光合成するから、自然そのままだから (ABC) ・肥料が無いと育たない (ACB)
Q 5 植物に日光と人工光を当てた時の成長の違いについて (水・肥料は同量与えるものとする) A 日光をあてた植物 B 人工光あてた植物	日光の方が成長し、人工光でも少し育つ (23名) 日光の方が成長し、人工光は成長しない (4名) 日光と人工光は同じ成長を示す (4名) ※無回答 (2名) <理由> ・日光の方が明るいから ・日光の光には栄養があるから日光が育つ ・日光と照明は違うから日光の方が育つ ・日光の方が温かいから日光が育つ ・人工光は自然なものじゃないから日光が育つ ・生きているものは等しく育つと思うから ・同じ光だから等しく育つ

本校では1人1鉢運動が盛んであり、普段の生活の中で児童が自ら植物を育てる機会が多い。また、植物に対する興味・関心の高さからか、家庭でも多くの植物を育てていることがアンケートからも窺えた。そのため、植物の成長に必要な条件については、経験から日光・肥料をあげる児童が多い結果となった。一方で、なぜ必要かという意見については、「経験から」と答えた児童がほとんどで、成長と日光・肥料についての関係について深く理解しているとはいえないことがわかる。また、本アンケートが植物の発芽の学習以前に実施したせいも、発芽に必要な条件を成長の条件と混同している児童も少なくない。発芽の条件については植物の生命維持の絶対条件と捉え、成長の条件と分けた上で考えていく必要がある。

Q4では日光と肥料、どちらがより成長を促す条件であるかを尋ねた。その結果、日光の方が肥料よりよく育つ結果となった。理由として、「光合成するから」「肥料がなくても水と日光で育つから」「自然そのままだから」といった意見が見られた。Q5では、本時で考えていく日光と人工光の比較について尋ねた。その結果日光の方がよく育つという意見が多かった(28名)。ただし、どの程度人工光で植物が成長するかについては、「やや(少しは)育つ」と考える児童がいる一方で、「植物は全く育たない」と考えている児童も見られ、成長の度合いに考えの相違が見られた。「やや育つ」理由として「明るさが違うから(→人工光は明るさが弱い、それなりの明るさはあるから)」と考え、「まったく育たない」理由としては、「日光と人工光は別のものであるから」と性質の違いをもとに考えていた。また、成長に差がないと考えた児童の理由として、「同じ光だから」と性質を同一視して考えていることがわかる。

現時点の児童の発達段階や理解度を考えると、日光と人工光の違いを性質という視点で比較することは困難であると考えられる。そのため、本時の学習においては、児童の予想を発表させた後に、調べる方法を全体で検討する中で、明るさという視点を進めることを確認し、そこから児童に明るさの違いによる植物の成長の違いについて改めて考えさせていきたい。

4. 単元の目標と評価基準

- 植物を観察し、植物の体内の水などの行方や葉で養分をつくる働きを調べ、植物の体のつくりと働きについての考えをもつことができるようにする。

関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	知識・理解
○植物の成長の条件に興味・関心を持ち、成長にかかわる条件を自ら調べようとしている。	○植物の成長の条件について予想や仮説をもち、条件に着目しをして実験を計画し、表現している。 ○植物の成長の実験結果と整えた条件を関係づけて考察し、表現している。	○植物の成長について、条件を整えて実験を行い、その過程や結果を記録している。	○植物の成長には、日光や肥料が関係していることを理解している。

5. 単元の指導計画（7時間）

	学習活動と内容	指導上の留意点
第一次 日光と植物の成長との関係 (四時間)	○子葉がしおれて落ちたインゲンマメを観察して思ったことを話し合う。 ・子葉がなくなったから、これ以上成長しないよ ・どうすればもっと大きく育てることができるのだろう。	○前時の学習から、子葉には発芽に必要な養分が含まれていることを想起させ、ここからどのように成長するかを考えさせる。
	植物を成長させるためには何が必要なのだろう。	
	○成長に必要な条件について考える。 ・一鉢の花を太陽に当てていたから、日光は必要だと思う。 ・植物に肥料をあげると成長したから、肥料も必要だと思うな。	○これまで植物を育てた経験から、成長を促したと考えられる、児童が行った手立てから、条件を見出させる。 ○発芽条件との混同を避けるため、生命維持の必須条件と、本単元の成長を促す条件とは意味が異なることを確認させる。
	植物の成長に、日光は必要なのだろうか。	
	○日光と植物の成長との関係について調べる。 ・日光を当てた方が草丈も大きいし、葉の数も増えているね。 ・植物の成長に日光は必要なんだな。	○ここでは、条件の1つを取り上げて調べていくことを確認させ、条件制御を丁寧に行えるように配慮する。 ○成長を比較する際の見方（草丈、葉の大きさ、葉の数、色等）を確認させる。
	植物に日光を当てることで、植物をより大きく成長させることができる。	
・この時期は日光があまり期待できないよ。 ・普段使っている蛍光灯の光でも、植物を育てることができないかな。	○日光が光であることから、普段の生活に使われている明かりにも成長を促す要素があるか考えさせ、本時につなげる。	
人工の光でも、日光と同じように植物は成長するのだろうか。		
○人工の明かりと植物の成長の関係について考える。 ・太陽の光が1番明るくて、人工の光はそこまでじゃないから、太陽ほどには成長しないと思う。 ・明るければ明るいほど、植物は成長していくと思う。 ・蛍光灯の光じゃあ弱すぎて、ほとんど成長が望めないと思うな。	○4年生の光電池の学習を想起させながら、太陽光と人工光の違い（＝明るさの違い）に焦点を当てて考えさせるようにする。 ○明るさ以外の条件（光を当てる時間、与える水の量等）をそろえて実験する必要性を理解させながら、実験の方法を考えさせる。	

<p>第一次 日光と植物の成長との関係 (四時間)</p>	<p>○日光と蛍光灯の光で育てたインゲンマメの成長を比較する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日光の方が葉の数が多いな。色も緑色が濃いし、元気な感じがする。 ・でも、草丈などは蛍光灯のほうも大きくなっているよ。 ・全体的に考えると、植物にとっては、太陽の光が1番育つと思う。 ・何より明かりをつけっぱなしだから、人工の光は電気代がもったいないよ。 <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;">植物に人工の光を当てることでも、ある程度植物を成長させることはできる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・植物を育てるには、日光を当てるのが1番いいみたいだね。やっぱり太陽の力はすごいな。 ・でも人工の光でも、植物を育てることはできるよ。6月の雨続きで日光が当たらない時は、人工の光も役に立つだろうね。 	<p>○2～3日おきに、太陽光と人工光の植物の成長について観察、記録させる。</p> <p>○観察する際は、成長を示す視点(草丈、葉の大きさ、葉の数、葉の色)など、前時に行った太陽光の有無を調べる実験での視点と同じ要領で行うように支援する。</p> <p>○実験を通して、太陽の良さを感じさせる一方で、天候等で日光が望めない時には人工光を生かせる利点があることに気付かせ、それぞれの良さを感じさせる。</p>
<p>第二次 養分と植物の成長との関係 (三時間)</p>	<p style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">植物の成長に、養分は必要なのだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・これまで植物を育てた時、肥料をあげたら大きくなったから、やっぱり必要なんだと思うな。 ・必要だとは思うけど、あげすぎも植物にとってはよくないんじゃないかな。 <p>○成長と養分との関係について、液体肥料の濃度を変えて観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・やっぱり肥料をやったほうが成長している。 ・成長には養分も必要なんだね。 ・でも肥料が多いと逆に成長していないし、枯れてきている気がする。 ・養分のやりすぎも成長の妨げになるんだね。 <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;">植物は、養分を与えることで成長させることができる。ただし、養分をやりすぎると逆に成長しなくなる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日光と養分では、どちらの方が植物の成長により必要なのかな。 	<p>○肥料をあげすぎて枯らせてしまった経験をもつ児童に発言させ、肥料の量を考えて与える必要性についても考えさせる。</p> <p>○通常の水と液体肥料を2種類(1000倍にうすめた、通常量と2倍程度にうすめた、こい量)の液体肥料(ハイポネックス)を用意し、それぞれ同量を与えさせる。</p> <p>○成長比較では、日光の時と同じ視点で観察や記録をするように助言する。</p> <p>○これまでの学習から、自分なりの見通しをもたせるようにする。</p>

第二次 養分と植物の成長との関係 (三時間)	養分と日光では、どちらがより植物の成長にとって必要なのだろうか。			
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> ○養分、日光について条件を変えたものを比較しながら観察する。 ・肥料を与えただけの方は、草丈は伸びているけど、葉の色がうすいな。 ・日光だけの方は、両方与えたものよりは成長がよくないけど、肥料だけのものより色がいいし、葉の数も多いな。 ・両方あるのが1番いいけど、養分と日光とでは日光の方がより重要みたいだな。 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> ○日光のみ (A)、肥料のみ (B)、日光・肥料あり (C) の3つを使用し、観察させる。また、肥料については適量を使い、やりすぎを防ぐことを確認させる。 ○日光の時の成長の視点をもとに、総合的に成長の度合いを比較させるようにする。 </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; border: 1px dashed black;"> 植物を成長させるためには、養分を与える以上に、日光に当てた方がいい。 </td> </tr> </table>	○養分、日光について条件を変えたものを比較しながら観察する。 ・肥料を与えただけの方は、草丈は伸びているけど、葉の色がうすいな。 ・日光だけの方は、両方与えたものよりは成長がよくないけど、肥料だけのものより色がいいし、葉の数も多いな。 ・両方あるのが1番いいけど、養分と日光とでは日光の方がより重要みたいだな。	○日光のみ (A)、肥料のみ (B)、日光・肥料あり (C) の3つを使用し、観察させる。また、肥料については適量を使い、やりすぎを防ぐことを確認させる。 ○日光の時の成長の視点をもとに、総合的に成長の度合いを比較させるようにする。	植物を成長させるためには、養分を与える以上に、日光に当てた方がいい。
○養分、日光について条件を変えたものを比較しながら観察する。 ・肥料を与えただけの方は、草丈は伸びているけど、葉の色がうすいな。 ・日光だけの方は、両方与えたものよりは成長がよくないけど、肥料だけのものより色がいいし、葉の数も多いな。 ・両方あるのが1番いいけど、養分と日光とでは日光の方がより重要みたいだな。	○日光のみ (A)、肥料のみ (B)、日光・肥料あり (C) の3つを使用し、観察させる。また、肥料については適量を使い、やりすぎを防ぐことを確認させる。 ○日光の時の成長の視点をもとに、総合的に成長の度合いを比較させるようにする。			
植物を成長させるためには、養分を与える以上に、日光に当てた方がいい。				

6. 本時の指導

(1) 目標

- 日光及び人工光で成長させた植物の様子を比較しながら、植物の成長に必要な条件と関係づけて考察し、表現することができる。(科学的な思考・表現)
- 植物の成長について、日光及び人工光による成長の過程や結果を記録することができる。(観察・実験の技能)

(2) 提案内容

① 単元構成の工夫

古来より、人類は植物の恵みを享受してきた。季節ごとに花を愛で、草木を生活に生かし、あるいは豊かな実りを糧として生活してきた。その中で、長年の経験から、植物が成長する条件が太陽の光であることを感じ生かしてきた。太陽の光を恩恵と考え、その偉大さを大切にしてきた。児童もこれまでの経験を通して、太陽の光を当てれば植物が育つことは感じている。一方で、照明技術の発達により、夜でも昼間と変わらない明るさを手に入れた。本時では、日光と人工光、2つの要素を植物の成長という観点から比較し、それぞれの良さを再認識する機会と考え、単元構成を行った。本時の活動を通して、自然の偉大さと、技術を生かす人類の英知とを感じ、自然と科学を学ぶ理科を児童におもしろいと感じてもらいたいと考える。

② 言語活動を推進する手立て

本時では、植物の成長を記録し、その結果から学習問題である日光と人工光との違いについて考えていく。その際、成長を比較する項目(葉の数、草丈、葉の大きさ)を比較してより変化の大きい(増えた、伸びた)方を選び、その後グループの発表によって項目ごとの表としてまとめていく。これを見ることで、自グループ以外の結果も参考にしながら考察することができ、より自分なりの考察をまとめやすくなるだろうと考える。

(3) 展開 (4 / 7)

	学習活動と内容	教師の支援と評価■															
導入	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">人工の光でも、日光と同じように植物は成長するのだろうか。</div>																
展開	<p>1 人工の明かりと植物の成長の関係について前時に予想したことを想起する。</p> <ul style="list-style-type: none">・太陽の光が1番明るくて、人工の光はそこまでじゃないから、太陽ほどには成長しないと思う。・人工の光は弱すぎて、植物の成長にはほとんど影響を与えない気がする。 <p>2 実験の方法を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none">・周囲をおおった箱を用意して、そこに明かりを照らして植物を育てよう。・毎日あげる水の量や光を当てる時間なんかも同じにした方がいいね。 <p>3 日光と人工光（蛍光灯）で育てたインゲンマメの成長の違いについて観察し、記録する。</p> <ul style="list-style-type: none">・葉の色が少し違うな。人工の光の方は色が薄いような気がする。・葉の大きさはあまり変わらないな。他のグループもそうなのかな。・葉の数は日光の方が多いな。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><thead><tr><th></th><th>日光</th><th>人工の光</th></tr></thead><tbody><tr><td>葉の数</td><td>まい</td><td>まい</td></tr><tr><td>草丈</td><td>c m</td><td>c m</td></tr><tr><td>大きさ</td><td>c m</td><td>c m</td></tr><tr><td>気付いたこと</td><td></td><td></td></tr></tbody></table> <p>4 記録したことをもとに、各項目でどちらの方がより数値が大きくなったかをグループで判断し、発表する。</p>		日光	人工の光	葉の数	まい	まい	草丈	c m	c m	大きさ	c m	c m	気付いたこと			<p>○4年生の光電池の学習などを想起させながら、日光と人工光の違い（＝明るさの違い）に焦点を当てて考えさせるようにする。</p> <p>○明るさ以外の条件（光を当てる時間、与える水の量等）をそろえて実験する必要性を理解させながら、実験の方法を確認させる。</p> <p>○観察する際は、成長を示す視点（草丈、葉の大きさ、葉の数、葉の色）など、前時に行った日光の有無を調べる実験での視点と同じ視点で調べるように支援する</p> <p>■日光及び人工光の植物の成長の違いを表にまとめることができる。</p> <p style="text-align: right;">（観察・実験の技能）</p> <p>○これらの表を記録した後、気付いたことについても発表させ、葉の色の違い等についても成長比較の判断材料として認識させるようにする。</p>
	日光	人工の光															
葉の数	まい	まい															
草丈	c m	c m															
大きさ	c m	c m															
気付いたこと																	

<葉の数>

A班 日光	B班 同じ	C班 同じ
D班 日光	E班 日光	F班 日光
G班 日光	H班 同じ	

<草丈>

A班 日光	B班 同じ	C班 日光
D班 同じ	E班人工光	F班人工光
G班人工光	H班 日光	

<葉の大きさ>

A班 日光	B班 日光	C班 日光
D班 同じ	E班人工光	F班 日光
G班 同じ	H班 同じ	

- 5 掲示された項目ごとの表を見比べながら、考えたことをノートに書き、発表する。
- ・葉の数は日光の方が多くなっている。日光の方が明るい分、植物を成長させるみたいだ。
 - ・でも、草丈は人工の光でも成長しているよ。
 - ・そう言えば、日光のある、なしの時より、はっきりとした違いがなくなっているね。
 - ・成長って、やっぱり元気に育っていくことだと思うから、葉の数や色が濃い方が成長していると考えられるんじゃないかな。

6 本時の内容をまとめる。

植物に人工の光を当てることでも、植物をある程度成長させることはできる。

まとめ

- 7 本時の学習を振り返り、植物を育てる際の生かし方について自分なりの考えをノートにまとめる。
- ・植物を育てるには、日光を当てるのが1番いいみたいだね。部屋の中じゃなく日が長く当たる外の場所において育てていこう。
 - ・でも人工の光でも、植物をある程度育てることができているよ。日中、日光があまりないけど、夜の間、電気をつけておけば、昼間足りない光を補うことができると思うよ。

8 次時の内容を確認する。

○グループ単体での結果では、日光と人工光にあまり違いがない結論を出したり、人工光の方が成長していると結論付けたりする可能性がある。項目ごとの表をもとに、他のグループの結果も参考にしながら、成長の違いについて明るさの視点から総合的に結論付けさせるようにする。

■植物の成長と日光、人工光との関係から、自分なりに考えたことや思ったことをノートに書いたり、発表したりできる。

(科学的な思考・表現)

○本時の学習を通して、太陽の良さを感じさせる一方で、天候等で日光が望めない時には人工光を生かせる利点があることに気付かせ、それぞれの良さを感じさせる。

○地下の植物プラントの映像を提示し、人工光で植物を育てる研究が進められていることを伝える。