

複式第5・6学年 理科学習指導案

Ⅲ組 5年 男子4名 女子4名
6年 男子4名 女子4名 計16名
指導者 宮崎 幸樹

1 単元 第5学年「生命のつながり」、第6学年「植物の体のつくりと働き」

2 単元について

(1) 単元の位置とねらい

(第5学年)

子どもたちは、これまで昆虫や植物・動物の成長過程、種子の発芽条件を調べる学習を通して、生命を大切にしようとする態度を身につけ始めている。そこで、本単元では、動物の発生や成長について興味・関心をもち、推論しながら追究する能力を育てるとともに、それらについての理解を図る。また、生命を尊重する態度や、生命の連続性とそれに関わる動物の構造と機能についての見方や考え方を育てることがねらいである。なお、ここでの学習は、動物の呼吸、消化、排出、血液の循環や、主な臓器の働きについて調べ、生命維持のための生物の構造と機能についての見方や考え方を養う学習へと発展していく。

(第6学年)

子どもたちは、昆虫・植物・動物の外部構造と機能や、生命維持のための人の体のつくりと働きを調べる学習を通して、生命を尊重しようとする態度を身につけ始めている。そこで、本単元では、植物体内の水の行方や葉で養分をつくる働きについて興味・関心をもち、推論しながら追究する能力を育てるとともに、それらについての理解を図る。また、生命を尊重する態度や、生命維持のための植物の体の構造と機能についての見方や考え方を育てることがねらいである。なお、ここでの学習は、生物と水、空気とのかかわり、食べ物と生物の関係について調べ、生命維持のための生物と環境のかかわりについての見方や考え方を養う学習へと発展していく。

(2) 指導の基本的な立場

人も動物も一つの微小な卵から発生する。その後、複雑かつ巧妙なメカニズムの過程を経て誕生し、養分を摂取しながら体を成長させ、生殖を行い、次の世代へと生命を連続させる。本単元は、人やメダカの発生や成長過程とそれに伴う養分摂取について調べることで、人も動物も生きるための巧みな仕組みによって成長し、生命をつないでいることに気付く楽しさがある。

そこで、展開に当たっては、メダカの飼育を通して、発生や成長の過程、養分摂取を直接観察しながら追究させることが大切である。また、人とメダカとを比較させ、差異点や共通点を明らかにすることを通して、それぞれの生き物がもつ発生や成長の巧みに気付かせていくことが大切である。

具体的には、まず、メダカの卵を観察させ、飼育への興味・関心を高める。そして、えさを与えたり、飼育環境を整えたりしながら飼育させ、捕食による養分摂取や成長の過程を継続観察させていく。次に、メダカの観察記録や自分の出生に関わる資料を基に、人の発生や成長の過程を推論させたり、母体内のつくりと養分摂取や排出とを関係付けてとらえさせたりしていく。

これらの学習を通して、観察、実験を計画的に企画する能力や複数の事実同士を関係付け推論する能力を高めるとともに、生き物は生きるための巧みなつくりと働きをもち、生命を連続させているといった見方や考え方をもち、自己の生命を大切にしようしたり、他者との生命を尊重し他者とのかかわりを大切にしようとする態度を育てることができる。

植物は、根から吸収した水や養分とともに、生命維持や成長に必要な養分を光合成によって作り出し体の隅々まで行き渡らせ、養分を種子やいもなどに蓄え、次の世代へと生命を連続させる。本単元は、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調べることで、生きるための巧みな仕組みによって成長し、生命をつないでいることに気付く楽しさがある。

そこで、展開に当たっては、観察、実験の結果を見通した仮説を立て、条件を制御した上で導管を染色したり、でんぷんの存在の有無を確認したりしながら追究させることが大切である。そして、蒸散作用やでんぷん生成の仕組みを明らかにすることを通して、生命維持と生命を連続させる働きの巧みに気付かせていくことが大切である。

具体的には、まず、根から取り入れた水の手を調べるために、染色したホウセンカの根・茎・葉を顕微鏡で観察させるとともに、気孔の存在を確認することで水が出て行くことを推論させる。次に、日光と葉で起こるでんぷん生成の関係を調べたり、根・茎・葉のでんぷんの有無を確認したりすることを通して、新しいジャガイモ内のでんぷん生成の要因について、多面的に追究させていく。

なお、学年別指導における直接指導を効果的に行うために、指導過程のずらしを行う。また、間接指導時においては、ガイド学習を取り入れ、学び合いを通して考えを練り上げることができるようにする。

(3) 子どもの実態（調査人数各学年8名、質問紙法、描画法、重複回答、主な項のみ記入、数字は人数）

第5学年【育てて増やそうメダカプロジェクト】	第6学年【自分が生きるプロジェクト～植物編～】
1 メダカを増やすために解決しなければならないこと ・飼育環境(すみか)の整え方(8) ・雌雄の判別(7)・ふ化の仕方とさせ方(5) ・餌の与え方(8) 2 自然界にいるメダカの餌 (ふ化まで) ・餌は必要ない。(3) ・水の中にとけている養分を食べている。(2) ・分からない。(3) (ふ化後) ・数日はいらない(2) ・枯れた落ち葉(2) ・プランクトンや微生物、生き物(8) (プランクトンや微生物とは) ・ミジンコなど(3) ・具体的には分からない(3)	1 自分が生きることと植物との関係 ・光合成(7) ・空気組成との関係(3) ・食物連鎖や生態系との関係(8) 2 1に伴って調べてみたいこと ・光合成の仕組み(6) ・根・茎・葉の内部構造(7) ・植物の呼吸について(4) 3 光合成について ・光を使って葉で養分をつくる。(2) ・二酸化炭素を吸う。(3) ・空気と何らかの関係がある。(5) ・全体的な仕組みはよく分からない(7)

1 から、メダカを繁殖させるための方策を描くことができている子どもが多いことが分かる。これは、学級内での金魚飼育や、これまでの理科学習・家庭での生き物の飼育経験により、**交尾の必要性やえさ・すみかなどの環境を整える大切さに気付いているから**であると考える。

2 から、ふ化までの養分摂取については曖昧な子どもが多いことが分かる。これは、卵内を直接観察した経験が少なく、卵内の成長過程をイメージすることが難しいからだ考える。また、ふ化後はプランクトン等の小動物を食べて生きていると予想しているが、具体的に思い描けていない。これは、資料等で知ってはいても、**これらの生物は肉眼ではとらえないほど小さい上、直接観察の経験がない**からだ考える。

1 から、呼吸や養分摂取を通して自分が生きていくためには、植物の存在が欠かせず、中でも植物の光合成の働きが重要であることを知っている子どもが多いことが分かる。これは、校内ボランティア活動の地球環境維持にかかわる取組の経験やメディア等による啓発活動によって、知識を得ていることが要因として考えられる。

一方、2・3から、水や日光と植物体のつくりと働きの関係を光合成の仕組みとして説明できる子どもは少ないことが分かる。しかし、それらに対する追究意欲は高い。これは、**内部構造の理解が課題の解決につながることを、これまでの理科の学習経験を通して実感していたり、仕組みを理解するために必要な情報を部分的にもっていたり**するからではないかと考える。

(4) 指導上の留意点

- ア メダカの発生と成長では、卵を一人一卵ずつ採取させ、**卵内の変化**を顕微鏡で継続記録させる。また、**心拍や血流なども観察**させながら、徐々にメダカらしく変化することをとらえることができるようにする。
- イ メダカのえさでは、水の中にはメダカが食べる生物がいるはずだという見通しをもたせ、メダカが住む池等の水を採取し生物を同定させる。なお、**ミジンコの心拍や血流をとらえさせ**たり、メダカとミジンコの体の大きさを縮尺でとらえさせたりしながら、小さな生物も生きていることを実感することができるようにする。
- ウ 人の発生と成長では、メダカの成長記録や自分の出生時資料などを基に、その過程を推論させながら育ち方を調べさせる。また、母体内のつくりと養分摂取や排泄とをモデル図を使って関係付けさせ、その巧みに気付かせる。

- ア 植物の水の通り道では、しおれたハウセンカが水を与えることで元に戻る現象を観察させ、根から吸収した水の通り道と、葉まで行き渡った後の水の行方の二つに問題を焦点化する。そして、染色したハウセンカの**根・茎・葉の横・縦断面を顕微鏡で観察**させ、通り道があることを確認させる。さらに、袋をかぶせた葉のハウセンカと枝しかないハウセンカでは、袋の湿り方が異なることから、**葉にある気孔から水が水蒸気となって出て行ったことを推論**させる。
- イ 植物の成長と日光では、新しいジャガイモのでんぷん生成の要因に問題を焦点化する。そして、日光を当てた葉と当てない葉を比較し、葉に日光が当たってでんぷんができることをとらえさせる。その際、でんぷんの通り道と考えられる茎や根では、でんぷんを確認することできないことから、**水に溶けにくいでんぷんが姿を**

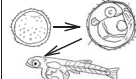
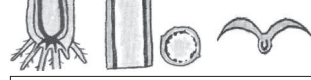
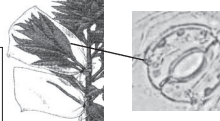
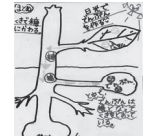
さらに、発生や成長に関する体の構造と機能をメダカと人とで比較させ、その多様性や生命の連続性のすばらしさに気付かせていく。

なお、間接指導時においては、問い返し方をよりよく発揮しながら考えを高めることができるようにするために、考えの根拠を問う発問を行ったり、関係付けを促す事実を想起させたりする。

3 目 標

- (1) 魚や人の発生、成長について、興味・関心をもって意欲的に調べ、生命を尊重し、大切にしようとするができる。
 - (2) 発生、成長について、計画的に観察、実験を行ったり、資料を活用して推論したりしながら調べ、それらを図や言葉で表現することができる。
 - (3) 顕微鏡を正しく使ったり、映像資料や図書資料などを使ったりしながら、魚や人の発生、成長を調べることができる。
 - (4) 魚には雌雄があり、生まれた卵は日が経つにつれて中の様子に変化してかえることや、魚は水中の小さな生物を食べ物にして生きていること、人は、母体内で成長して生まれることを説明することができる。
- (1) 植物の水の行方や養分をつくる働きについて興味・関心をもって、意欲的に調べ、生命を尊重し、大切にしようとするができる。
 - (2) 植物の水の行方とでんぷん生成について、条件制御したり、推論したりして調べ、それらを図や言葉で表現することができる。
 - (3) 顕微鏡や薬品を正しく使って、水の方やでんぷんの有無を調べることができる。
 - (4) 植物の根、茎及び葉には、水の通り道があり、根から吸い上げられた水は主に葉から蒸散していること、葉に日光が当たるとでんぷんができることを説明することができる。

4 指導計画（第5学年：全13時間、第6学年：全11時間）

主な学習活動（第5学年）		主な学習活動（第6学年）	
第一次 メダカの発生と成長	【問題① 卵の育ち方】 卵はどのように育つのだろうか。①～⑨時観察まとめ⑨ 	根から取り入れられた水はどのようにして体全体に走り渡るのか。①②③  体全体に走り渡った水は、その後どうなるのだろうか。④⑤(本時) 	
	【問題② すみか】 メダカはどんな場所を好むのだろうか。(水温、隠れ家など) ③④ 【問題③ 餌】 何を食べて生きているのか。⑤(本時)⑥⑦ 【問題④ 雌雄の区別】 どのようにすれば卵を産むかな。オスとメスの違いはどこか。⑧		
第二次 人の発生と成長	人は母体内でどのように育っていくのだろうか。 子宮内での育ち方⑩⑪  体のつくりとはたらき⑫ 胎盤とへその緒、羊水、養分の取り方、呼吸、排泄  メダカや人の成長や養分の取り方の差異点と共通点をみつけよう。⑬		新しいジャガイモのでんぷんはどうやってできたのだろうか。⑥⑦ 【問題① でんぷんのでき方】 葉のでんぷんは、どのようにしてつくられたのだろうか⑧⑨ 【問題② でんぷんの移動】 葉でつくられたでんぷんは、どのようにして新しいジャガイモに運ばれたのだろうか。⑩⑪ 

5 本 時（第5学年：5／13、第6学年：5／11）

(1) 目 標

ミジンコの動き方と形態の特徴とを関係付けながらミジンコについて調べ、そのミジンコをメダカが食べる様子を観察することを通して、メダカは生きているミジンコを食べて生命をつないでいることを説明することができる。

気孔の開閉について調べたことや、葉がついた袋にだけ水滴がついた事実を関係付け、水の方について推論しながら調べることを通して、植物の体内に取り入れられた水は、葉の気孔から水蒸気となって出て行くことを説明することができる。

(2) 本時の展開に当たって

生き物は食べる食べられる関係の中で生命をつないでいるといった思考の高まりを目的とした学び合いを行わせる。そこで、ミジンコの体のつくりを詳細に観察させたり、動き方と体のつくりとを関係付けさせたりしながら、捕食されるミジンコも巧みにつくりもって生きていることを実感させる。さらに、ミジンコも捕食していることに気付かせ、水中には微小な生き物が存在するといった予想へとつなげる。

葉まで行き渡った水が葉から出たことを推論させるために、体内の水分量の変化によって、気孔が開閉する現象をとらえさせる。しかし、気孔から放出される水は、水蒸気であり肉眼でとらえることができない。そこで、葉の付いた枝の袋にだけ水滴がついた事実を基に、気孔から袋の水までの水の行方を描画によってイメージさせ、目には見えない水蒸気の存在へと思考を高める学び合いを行わせる。

(3) 実際 ○直接指導時の具体的な働きかけ ●間接指導に入る直前の教師の具体的な働きかけ

教師の具体的な働きかけ	位置	主な学習活動 (第5学年)	主な学習活動 (第6学年)	教師の具体的な働きかけ
● 必要感をもった主体的な追究を促すために、「メダカを育てて増やす」という単元全体の目標達成に向けて、現在追究していることの価値を問う。	通観	メダカは何を食べて生きているのだろう。(前時からの継続)	1 学習問題を立てる。 葉がいた枝の袋にゴキブリがいた。水は葉から出て行ったと考えられる。水は、どのようにして葉から出ていったのだろうか。	○ 根や茎を通った水の行方へと問題を焦点化するために、袋をかぶせた葉の付いた枝と枝のみの袋とを比較させ、葉が付いた袋だけ、水滴がいついたことを確認させ、その理由を問う。
○ ミジンコの体のつくりと動きとを関係付けながら観察させるために、形態の各部位を説明した資料を提示する。	調べる①	3 予想を確認かめる。 【動きの観察】 ピンピンと跳ねるようになっている。 移動していた。 【形態の観察】 心臓が動いていた。 血液が流れていた。 卵を抱えていた。 節のある足のようになっている。 盛んに動かしていた。	2 予想する。 葉の全体から、出て行ったのではないかな。 水が通る穴があるはずだ。 普通、葉は湿っていない。 だから、水蒸気として出て行ったのではないかな。	● 観点を明確にした観察を促すために、葉に何が確認できれば、水の行方を説明できるのかを問う。その際、葉から袋に水滴がつく状態で存在するのか、描画して可視化させる。
● 巧みに生きるミジンコも捕食されることを、資料実感させるために、「なぜ跳ねるような動きをするのか。」と問い、動き方と形態の特徴とを関係付けした議論させる。	吟味する	メダカにミジンコを与える。 メダカはミジンコを食べて生きている。 メダカはミジンコを食べて生きている。	3 予想を確認かめる。 【しおれていない葉】 【しおれていた葉】 共通点：丸い穴があいた。 差異点：しおれていないホウセンカの葉にある丸い穴は、開いているものがあった。	○ 葉から水が出ていたこととを議論させない葉とし、しおれた葉の顕微鏡観察の事実を確認し、考えさせる。
○ 食べられる生き物に生命をつなぐことができる。食を捕る際に、食いを確認する。食を問うことと食を尊重することとを議論させる。	調べる②	メダカはミジンコを食べて生きている。	4 事実を基に考える。 水が吸い出されて、葉が十分まで濡れているのだから、開いているのではないかな。 【既に獲得している事実】 葉が付いた袋にだけ水滴がついた。 【既に獲得している考え】 水が水蒸気という気体として存在する。	● 葉の気孔の開閉は体内の水分量によって変えることを議論させるために、しおれていた理由について話し合わせる。
● 生命を尊重する態度を育てるために、ミジンコを何を食うかを考える。	まとめる	メダカはミジンコを食べて生きている。	5 考えをつくる。 水は、葉の気孔から、水蒸気となって出て行ったと考えられる。	○ 水は、気孔から水蒸気として放出されたことを議論させるために、「気孔が開いていてたという事実から、どうして水が放出されたと言えるのか。」と問う。葉のついた枝の袋にだけ水滴がついた事を想起させる。
○ 次時の学習問題へとつながる可能性をもっている。	つかむ	メダカは、ミジンコ以外にどんな生き物を食べて生きているのだろうか。	植物は、根から吸収した水を、植物体内で水分の移動を連続的にとらえさせ、水を運ぶために、根から吸収した水を、植物の巧みなつくりと働きに気付けさせるために、気孔を開閉させる理由や、気孔からの放出だけでなく、話	○ 植物の巧みなつくりと働きに気付けさせるために、気孔を開閉させる理由や、気孔からの放出だけでなく、話