

事例 7 「より妥当な考えをつくりだす力」の育成を目指した事例

○学年 第6学年

○主な領域 B 生命・地球 (3)生物と環境

○事例のポイント

- ①「より妥当な考えをつくり出す力」を育成するために、メダカがミジンコ等を食べている様子、ミジンコが植物プランクトンを食べている様子を観察する。これらの観察結果から、水中の食物連鎖にも目を向け、食物連鎖についてより広く、深く、その繋がりを考えることができるようにする。
- ②ICT端末を用いた水中の小さな生物の観察や、既習である陸上の食物連鎖との差異点や共通点を見いだす活動を通じて、多面的な視点で事物・現象に対しての考えが深められるように促す。

ICTを活用した主な学習場 ・観察場面、児童の考えを共有する場面

ICT活用の利点

- ①マクロレンズとICT端末を組み合わせることで、観察しているものがICT端末の画面に拡大表示されるため、複数で手軽に自然の事物・現象を観察することができる。
- ②撮影した観察結果を共有し、クラス全員が考えを個別に入力し他者と共有することで、複数の考えや他者の視点を参考にしながら、更に自分の考えを深めることができる。

1 単元名 「生物どうしのつながり（水中の小さな生物）」 第6学年

2 単元について

本単元では、生物と水、空気及び食べ物との関わりに着目して、それらを多面的に調べる活動を通して、生物と持続可能な環境との関わりについて理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主により妥当な考えをつくりだす力や生命を尊重する態度、主体的に問題解決しようとする態度を育成することがねらいである。

本単元の指導計画の作成に当たっては、様々な動物の食べ物に着目して、生物同士の関わりを多面的に調べる活動を通して、生物同士の関わりについて、より妥当な考えをつくりだし、表現するとともに、植物を食べている動物がいることや、その動物も他の動物に食べられることがあること、生物には食う食われるという関係があるということを捉えるようにする。

映像資料等を用いて、水中の小さな生物について調べることも可能であるが、実際に池や川などの水を採取し、顕微鏡などを使って、水中の小さな生物を観察することにより、魚などが、水中にいる小さな生物を食べて生きていることを、実物の観察を通して捉えることができるよう留意する。また、ICT端末を活用することで、自分の考えを他者と共有し、他者の視点を参考にしながら、生物同士の関わりについて、前時までの自分の考えを振り返り、より妥当な考えをつくりだすことができるよう促していく。

3 単元の目標

生物と水、空気及び食べ物との関わりに着目して、それらを多面的に調べる活動を通して、生物と持続可能な環境との関わりについて理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主により妥当な考えをつくりだす力や生命を尊重する態度、主体的に問題解決しようとする態度を育成する。

4 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①生物は、水及び空気を通して周囲の環境と関わって生きていることを理解している。 ②生物の間には、食う食われるという関係があることを理解している。 ③人は、環境と関わり、工夫して生活していることを理解している。 ④生物と環境について、観察、実験などの目的に応じて、器具や機器などを選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。	①生物と環境について、問題を見いだし、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。 ②生物と環境について、観察、実験などを行い、生物と環境との関わりについて、より妥当な考えをつくりだし、表現するなどして問題解決している。	①生物と環境についての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ②生物と環境について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

5 指導と評価の計画（全7時間扱い）

次	時	学 習 活 動	評価の観点・方法	記録
第一次	1	○生物同士の食べる食べられる関係（*1）について考える。 ・陸上や水中等の食物連鎖について理解を深める。 ・野生のメダカの食べ物について着目し、問題を見いだす。	【知識・技能②】（記述） 【思考・判断・表現①】（記述） 編 P75 指導計画作成の留意事項(2)(6)(8)	○ (*2)
	2	○顕微鏡を正しく使い、水中の小さな生物を観察する。 ・自然の池や川にすむメダカは何を食べているのか、観察からわかったことを話し合う。	【知識・技能④】（行動観察・記録） 編 P75 指導計画作成の留意事項(1)(5)(7)	○

	3 本時	○食物連鎖について考える。 ・ミジンコが植物プランクトンを食べる様子を既習の知識と比較し、より妥当な考えをつくりだし表現する。	【思考・判断・表現②】(行動観察・記述) 編 P75 指導計画作成の留意事項	○
第二次	4	○空気を通した生物のつながりに ついて考える。 ・植物と動物、人間の活動による 空気の循環について理解を深める。	【知識・技能①③】(記述) 編 P75 指導計画作成の留意事項(2)(3)(4)	
	5	○水を通した生物のつながりに ついて考える。 ・地球規模での循環、資源として 水への理解を深める。	【主体的に学習に取り組む態度①】(行動観察・記述) 【知識・技能①③】(記述) 編 P75 指導計画作成の留意事項	○
	6	○学習の活用を行う。 ・害虫は本当に悪者なのだろうか。	【主体的に学習に取り組む態度②】(発言分析・記述) 編 P75 指導計画作成の留意事項(4)(5)(8)	○
	7	○単元のまとめを行う。	【知識・技能①②③】(記述)	○

* 1 学習指導要領上の表記は「食う食われるという関係」であるが、実践の中では「食べる食べられる関係」と指導している。

* 2 本実践では、前単元までの「問題を見いだす活動」にて、指導に生かす評価を実施した上で記録に残す評価を行う。

6 本時の学習指導(本時 3 / 7 時)

(1) 目標

〈思考力、判断力、表現力等〉生物と環境について、観察、実験などを行い、生物と環境との関わりについて、より妥当な考えをつくりだし、表現するなどして問題解決することができる。

(2) 展開

学習活動	教師の働きかけと 予想される児童の反応	指導上の留意点 (・) 評価規準 (◇)
1 前時の活動を振り返り、問題を見いだす。	T 前回、魚などは、観察した水中の小さな生物たちを食べていることがわかりました。 T 水中の小さな生物は、食べられるだけの存在なのでしょうか。 C きっと、更に小さな生物をたべてつながっていると思う。 C 水中の小さな生物の世界にも、食べる食べられる関係があるのかな。	・ 前時の結果 (事実) に注目させ、そこから未知の事項について思考を働かせるよう促す。 編 P75 指導計画作成の留意事項 (2)
水中の小さな生物の世界は、どのようにかかわり合っているのだろうか。		
2 予想する。	T 自分の言葉で予想しましょう。 C 大きさで食べる食べられるが決まるんじゃないかな。 C 陸上の世界でいう植物みたいな存在もいるのかな。	【ICT活用のポイント①】 マクロレンズの上へスライドガラスを乗せるだけで拡大して観察を行うことや、写真・動画を記録し、共有することができる。 スライドガラス ミジンコ クリアファイル 筒 マクロレンズ ICT端末カメラ (マクロレンズ使用図) 編 P75 指導計画作成の留意事項 (8)
3 実験計画を立てる。	T どうすれば確かめることができますか。 C ミジンコに、より小さな生物などを実際に与えて、観察する。 T ミジンコへ、より小さな生物などを含む水を1滴加えて観察しましょう。	
4 観察を行う。		
ICT活用のポイント① ICT端末とマクロレンズを用いた観察を行うことで、焦点を合わせる等の操作が必要なく、画面を見ながら複数人で事象の変化を確認することができる。 		事例のポイント① カバーガラスをかけない場合、水滴の中でミジンコが動いてしまうため、ろ紙などで余分な水分を吸収させるとよい。 また、顕微鏡を併用することで植物プランクトンの様子も詳細に観察することができる。

5 結果を記録する。

6 考察をする。

事例のポイント②

児童の疑問や対話に教師も積極的に関わり、考えを深めるための手助けを行

T 観察前後の記録をしましょう。

C しきりに手足を動かして緑色の粒を集めていたよ。

C ミジンコのお腹が緑色に変化した。

T コメント共有ソフト（例：Padlet など）を使って、他の人の視点も参考にしながら、今回の考察を深めてみましょう。

C ミジンコが集めていた緑の粒は何だろう。

T 植物プランクトンといい、陸上の植物と同じように日光と二酸化炭素を使って自分で養分を作り出すことができるものです。

C ミジンコありの水槽では、水の色に違いがあるのは、ということなのだろう。

【ICT活用のポイント②】

他者の視点も参考にしながら深く考えることができる。

<実験結果からの考察>



児童K

水中の小さな生物が植物プランクトンを食べていたということは、小さな生物にも食べる食べられるの繋がりがあるとことを考えた。

児童L

ミジンコは水中にある植物プランクトンのような、自分よりも小さな生物を食べることがわかった。

児童M

何も与えていないミジンコとは違い、植物プランクトンを入れたミジンコは少しお腹が緑色だった。この結果から、ミジンコは植物プランクトンを食べていると考えられる。また、食べる食べられるの繋がりはあると考えた。

ICT活用のポイント②

<考察をさらに深めてみよう！>



児童K

小さな生物が植物プランクトンを食べるので、ミジンコがいる方は、植物プランクトンが少なく、ミジンコがない方は植物プランクトンが残っている。ミジンコが水中に増えすぎた植物プランクトンを食べることで水が透明になる。

児童L

ミジンコなどの水中の小さな生物は、植物プランクトンを食べ、水の中のバランスを保っている。

児童M

ミジンコが植物プランクトンを食べることで、水が透明になるが、今度はミジンコの数もだんだんと減ってしまうと思う。

T 既に学習した陸上の世界と、今回観察した水中の世界との共通点も考えてみましょう。

ICT活用のポイント②

<今までに習ったことを活用しよう>

児童K

植物プランクトンが光合成をし、それをミジンコが食べ、魚が食べ、その魚を鳥が食べる…などの食物連鎖で水中と陸上の世界が繋がっている。

児童L

植物プランクトンは、陸上の植物と同様に日光と二酸化炭素で養分を作り出しているため、食べる必要がない。

児童M

陸上も水中も、もとをたどれば植物などからスタートしていることがわかった。



働かせる理科の見方・考え方

既習である陸上における食物連鎖と水中の食物連鎖を「共通性・多様性」の視点で捉えさせる。また、他者の考えを踏まえて多面的な視点から「より妥当な考えをつくり出す」ことができるように促す。

◇【思・判・表②】

生物と環境について、観察、実験などを行い、生物と環境との関わりについて、より妥当な考えをつくりだし、表現するなどして問題解決することができる。

(行動観察・記述) 全児童評価

7 本時のまとめをする。	C 水中にも食べる食べられるの関係があることがわかった。 C 水中でも、陸上と同じように食べ物のもとをたどると、自分で養分をつくりだすことのできる植物にいきつくんだね。	【A評価の例】 既習内容である陸上における食物連鎖と、自分の考察を複数の情報を活用してより多面的に考え、表現している。 編 P75 指導計画作成の留意事項(6) (7)
水中の小さな生物の世界も、食物連鎖の関係でつながっている。 陸上でも水中でも、食べ物のもとをたどると、養分を自分でつくり出す植物にいきつく。		
8 学習を振り返る。	T 今日の授業の振り返りをしましょう。 C 陸上も水中も食物連鎖で生き物は繋がっている。 C 魚などは、鳥に食べられることもあるから水中と陸上どちらにもつながりがあるね。	・ I C T 端末と図を入れた紙での振り返りについて、児童自身で選べるようにする。 ・ まとめと区別し、本時における自身の成長等を振り返りとして記録できるようにする。

(3) 板書計画

問題 予想 方法 結果	でも、小さな生物は食べられるだけの存在？ 水中の小さな生物の世界は、どのようにかかわり合っているのだろうか。 ・ 体の大きさで食べる、食べられるが決まっている。 ・ 陸上の世界でいう植物みたいな存在もいるのかな。 実際に与えて観察してみれば確かめることができる。 ミジンコ スライドガラス ミジンコ + より小さな生物 スライドガラス   考察 Web トにて まとめ 魚は、小さな生物を食べていた。(前回の結果) ミジンコが植物プランクトン食べていた。(結果) 水中で食べる、食べられるの関係が成り立っている。 水中以外もいえるね。 生物同士は食物連鎖でつながっている。 植物プランクトンは日光等を使って自分で養分をつくり出す(事実) 陸上の食物連鎖と一緒に。 食物連鎖をたどっていくと、植物や植物プランクトンにいきつく。 水中の小さな生物の世界も、食物連鎖の関係でつながっている。 陸上でも水中でも食べ物のもとをたどると養分を自分でつくり出す植物にいきつく。
---	--

7 実践をする上での留意点と成果と課題

(1) 実践をする上での留意点 (ICT活用のポイント)

事例のポイント①

本実践では、「より妥当な考えをつくり出す力」を育成するために、メダカが水中の小さな生物を食べる様子の観察だけでなく、更に小さな生物も植物プランクトン等を食べて命をつないでいることを観察し、食物連鎖についてより広く、深く繋がりを考えさせる活動を行った。

ICT端末のカメラにマクロレンズ(※)へ図1のような材料を用意し、組み立てることで、ミジンコ等の比較的大きなプランクトンの撮影が可能となる。(本事例では、消化管の色の変化を観察するため、体長が大きいオオミジンコを用いた。)

※100円ショップで購入可能

マクロレンズは容易に作成でき、クリアファイルを使用することで、事前にカメラの焦点が合う高さに調整できるため、プレパラートやスライドガラスを載せるだけで観察や写真・動画の撮影をすることができる。(図2)

しかし、中学校理科との接続の観点からも顕微鏡の使い方を学習した後に、ICT端末を活用した簡易的な水中の小さな生物の観察に取り組むことが望ましい。また、使用するICT端末のカメラ機能によっては鮮明に観察することが難しい場合が考えられる。予備実験を行い、変化の様子を観察する際には顕微鏡を用いること、記録として写真・動画を保存し共有する際にはICT端末の活用を行うなど、用途を分けて使用することなどが必要である。

また、マクロレンズを用いた観察は、第5学年「動物の誕生(メダカの誕生)」、第6学年「土地のつくりと変化(火山灰の粒の様子)(図3)」について応用が可能である。更に、録画した映像時間を早送りで再生することのできる機能(カメラの拡張機能としてタイムラプス機能搭載スクリーンレコーダー)を活用することで、第3学年「太陽と地面の様子(日陰の位置)」第5学年「天気の様子(雲と天気の変化)(図4)」第6学年「植物の養分と水の通り道(水の通り道)(図5)」等で、児童が主体となって、時間的な見方を体感することができる。



図1 マクロレンズの材料



図2 マクロレンズの組み立て



図3 マクロレンズ撮影：火山灰観察



図4 タイムラプス動画：雲の変化



図5 タイムラプス動画：水の通り道

事例のポイント②

小学校学習指導要領（平成 29 年告示）には、「第 6 学年では、主により妥当な考えをつくり出すといった問題解決の力の育成を目指している。より妥当な考えをつくり出すとは、自分が既にもっている考えを検討し、より科学的なものに変容させることである。この力を育成するためには、自然の事物・現象を多面的に考えることが大切である。」と記載されている。

多面的に考える一助として、多くの他者の考えに触れることが大切である。しかし、これまでは他者の考えを参考にするためには、グループでの対話や全体発表の中から考えを聞くことが一般的であった。

本事例では考察場面にて、対話的な活動に加え、コメント共有ソフト（例：Padlet、ロイロノート、オクリンクなど）を用いて、現在記入している他者の考察だけでなく、既習内容や過去の自分の考察を踏まえ、視野を広げた考察を行うことができる取組を行った。（図 6）

また、「より妥当な考えをつくり出す力」を育成するために、教師は Web 上の見守りだけでなく、机上での会話に積極的に関わり、新たな情報をもとに、食物連鎖についてより広く、深く繋がりを考えるためのサポートをする必要がある。



図 6 Web 上のコメント共有イメージ

(2) 成果 (○) と課題 (▲)

- 考察として右図のように児童の思考が深まる姿が見られた。

ミジンコが植物プランクトンを食べる結果からの考察だけでなく、他者の考えに触れることや、ミジンコの有無による水質の違いや、既習である陸上の食物連鎖の情報などを多面的に考察することで、より妥当な考えをつくり出すことができたと考えられる。

ミジンコは水中の植物プランクトンなどを食べて生活している。



ミジンコ有無の水槽の違いを見て

ミジンコが植物プランクトンを食べることで、水がきれいになることにも役立っている。



既習内容を想起して

メダカなどが食べるプランクトンも食物連鎖を通して陸上の世界とのつながりがある。

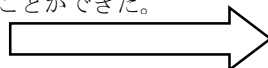
- ノートに考察を記入する際に、手が止まってしまう児童も WEB 上で他者の投稿を参考にしながら自分の考察を記入することができた。
- マクロレンズを装着し、観察画面を複数人で共有することでミジンコの手足の動きについて、対話を通して考えを深めることができた。また、考察を記入するときにも記録した写真を使用し、他者へ説明する際に活用する姿が見られた。
- 児童Kのはじめの認識は「水中の小さな生物が植物プランクトンを食べる」であるが、広義の水中の小さな生物には、植物プランクトンも含まれる。動物だけでなく植物も生きている（生物）であることを授業中に意識させたことにより、科学的概念への修正（より妥当な考えを自分自身で判断し、認識を改めたこと）が伺える。今後も児童に生命領域の共通性・多様性の見方を働かせながら食物連鎖の世界の奥深さを児童に味わわせたい。



児童K

【実験結果からの考察】
水中の小さな生物が植物プランクトンを食べていたということは、小さな生物にも食べる食べられるの繋がりがあるということを考えた。

今回観察した水中の小さな生物がミジンコであり、植物プランクトンも生物であることを捉えることでより深く事物・現象を考えることができた。



【今までに習ったことを活用しよう】
植物プランクトンが光合成をし、それをミジンコが食べ、魚が食べ、その魚を鳥が食べる…などの食物連鎖で水中と陸上の世界がつながっている。

- ▲植物プランクトン（クロレラ）を含む水を加え、ミジンコの消化管の色が変わるまで10分程度時間がかかるため、植物プランクトンの豊富な水で生活したミジンコと、鶏糞やイースト菌等、消化管の色の違いがわかるミジンコを用いて比較できる状態から、植物プランクトンを食べる様子を観察する実践例も考えられる。

(3) 参考文献

- ・お茶の水女子大学 理科教材データベース
マクロレンズでタブレット顕微鏡観察 <https://sec-gensai.cf.ocha.ac.jp/2903>
- ・霞ヶ浦環境科学センター平成 28 年度 第1回 サイエンスラボ
https://www.pref.ibaraki.jp/soshiki/seikatsukankyo/kasumigauraesc/05_gakushu/science_lab/documents/20160604_sciencelab_result.pdf