

第3学年 理科授業案

1 単元 きれいな水を支える生き物（自然と科学と人間Ⅲ）

2 単元の構想

（1）本単元で成長する子どもの姿

魚が死んだ水槽の水に出会った子どもは、魚が生命を維持するために適した水について追究する魅力に気づく。細菌類が水の中の汚れを分解すると見通しをもった子どもは、細菌類による水の浄化の仕組みについて追究する価値をつかむ。細菌類のはたらきを実感した子どもは、細菌類のはたらきの利用について追究する価値をとらえ、細菌類のはたらきを利用して生活を便利にしたいと考え始める。

（2）理科としての学び

本学級の子どもは、前単元「カップ・イン・ワン」において、ビー玉を斜方投射し、決められた的に入れることを目標に、仮説立論力や仮説検証力を高めた。しかし、ターゲットにビー玉を入れるという目標を達成することが単元を中心であったことから、生活の中から問題を見つけ出す経験が少なかった。本単元では、魚が死んだ水槽の水に出会わせることで、問題発見力を育みたい。また、細菌類による水の浄化作用について自分の手で確かめることを推奨することで、事実検証力を育むことも目指している。

自然の中では、生産者である水草などの植物と、消費者である魚などの動物と、分解者である細菌類がバランスを保ち、支え合い生きている。子どもは、魚が生命を維持できる水について追究することを通して、水槽の中に水草を入れたりろ過したりするだけでは水をきれいにできないことが分かり、細菌類のはたらきに注目する。そして、細菌類が生きていくために、水の中に溶けている有機物を消費した結果、水がきれいに保たれることを知り、細菌類のはたらきを実感する。また、細菌類は有機物の量によって仲間の数を増減させることから、生物の個体数のバランスを保つ自然の巧みに気づく。さらに、細菌類のはたらきのすばらしさに気づいた子どもは、細菌類のはたらきを利用する人間の知恵について考えることができる。

（3）子どもが「学んだこと」を見つけ出すための教師の営み

不思議を育てる段階では、魚が死んでしまった水槽の水に出会わせる。子どもは、魚の生命を守るために、魚が生命を維持できる水をつくる方法について考え始める。子どもは、細菌類がいれば水を浄化できるのではないかという見通しをもち、その仕組みに迫るために追究する魅力に気づく。

追究する段階では、実験によって細菌類が水を浄化する仕組みに迫れるように、試薬や実験道具をそろえておく。子どもは、さまざまな細菌類を使い、水の汚れの原因となる有機物を分解する実験を行う。また、酸素を加えることで、細菌類が早く水を浄化できるようになることについても実験を行う。そうすることで、人間が下水処理などに細菌類のはたらきを利用していることに気づく。そして、生活の中で細菌類を利用している場面について追究する価値をつかむ。

生活に生かす段階では、生活の中で細菌類を利用している場面について、専門家に取材したり、実験したりすることを推奨する。その中で、細菌類の中には汚水処理をすると同時に電気を発生させるものがあることについて、実験で確かめた子どもの意見を取り上げる。子どもは、細菌類を利用した最新の技術にふれ、細菌類のあまり知られていない能力と、それを利用する人間の知恵に気づく。細菌類に関する研究について追究する価値をとらえた子どもは、細菌類の利用について夢を語り、将来にそれを実現させたいと考える。

3 単元構想表 (15時間完了)

段階	主なはたらきかけ	□ 思い・考え ■ 「学んだこと」 ◁ ▷ 子どもの行動	理科で重視する力	
不思議を育てる 追究する 生活にかかす	酸素とエサを与えても魚が死んでしまった水槽の水に出会わせることで、魚が生命を維持するために細菌類のはたらきを追究する魅力に気づき、細菌類による水の浄化について確かめる	魚を飼っているとフンやエサの食べ残しで水が汚れる 水が汚れてくると魚が死んでしまう	☆問題発見力 ・細菌類のはたらきについて説明できないことに気づく ☆仮説立論力 ・水の汚れの成分に着目して仮説を立てることができる ☆仮説検証力 ・細菌類が水を浄化するのはたらきを調べるために、汚水の成分が分解されたことを定性的、定量的に確かめる ☆事実分析力 ・細菌類が水の中に溶けている有機物を酸素とともに取りこむことで水をきれいにするという結論を導き出す	
		水替えなしで魚が生命を維持できる方法を考える 1時～5時		ろ過すれば水をきれいにできる 上流の川の水はきれいだから川の石を入れればよい 水槽に水草を入れれば、水はきれいになる
		水に溶けた汚れは、ろ過ではなくせない 細菌類がいれば水はきれいになる 水草ではきれいな水にはならない		
		細菌類がいる環境を整えれば、水替えなしで魚が生命を維持できる水をつくれる。細菌類による水の浄化の仕組みに迫りたい		
		細菌類による水の浄化の仕組みを確かめる 6時～10時		水の汚れの原因はタンパク質だ 水の汚れの原因は炭水化物だ 細菌類は酸素を吸って生きている
		タンパク質に細菌類を入れるとアンモニア濃度が上がった デンプンに細菌類を入れるとヨウ素液に反応しなくなる 細菌類が活動すると酸素濃度が下がり、二酸化濃度が上がる		
		硝化菌は、有毒なアンモニアをとりこんで生きている ベネジクト液で調べると、糖もなくなっている 下水処理場では、水を浄化させるために酸素を送り込む		
		細菌類は生きるために水の汚れなどの有機物を食べている。この細菌類のはたらきを生活に利用できそうだ		
		生活の中で細菌類を利用している場面を確かめる 11時～15時		細菌類は発酵食品をつくりだすことができる 抗生物質をはじめ、多くの薬が細菌類からつくられる 汚水を浄化する細菌類の中には電気をつくるものがある
		牛乳にヨーグルトを少し入れると全てヨーグルトになる 私たちの体の中は細菌類のはたらきで健康を保っている 細菌類と汚水で発電する微生物燃料電池を作れる		
		人間は、細菌類のはたらきを上手に利用して生活を豊かにしている。今後、どのように利用できるのか、自分たちでも工夫してみたい		
		これからの細菌類の利用について考え始める		
		細菌類は爆発的に増えるので、食料にすれば食糧問題を解決できそうだ 細菌類は汚水を浄化するので、地球から水を運び続けなくても月に住めそうだ		

4 本時の構想

子どもは、水替えなしで魚が生命を維持できる方法について調べてきた。その中で、魚が出したフンなどを取り除けば、魚が生命を維持できる水をつくることのできるのではないかと考えた。子どもは、水の中の汚れを取り除くためにろ過をしたり、自然に近い環境を整えるために池の水や川の石を使ったりして、魚を育ててきた。

本時は、まず汚れを取り除けば良いと考えている子どもの意見を取り上げる。しかし、ろ過ではCODの値が変わらないという意見から、池の水や川の石を使えば魚が生きていられるという意見につなげる。ここで、ペットボトル内に川の水と水草を入れて魚を育ててきた子どもに、実験結果を提示させる。これに対し、水草が水をきれいにしたのではないかと意見が出るが、水草ではCODの値が変化しないという実験結果をもっている子どもに発言をさせることで、川の水や川の石には水を浄化する力があることがわかる。さらに、川の石の表面にいる細菌類を位相差顕微鏡を使って見せることで、細菌類が水を浄化する仕組みに迫るために追究する必要性を見つけ出す。

