

生徒が主体的に考える「運動と力」「生物のふえ方」の授業づくり

教育実践高度化専攻
授業実践リーダーコース
P08013B
赤井 雄史

1. 背景と目的

平成20年学習指導要領では、中学校理科の目標に「自然の事物・現象に進んでかかわり、目的意識をもって観察、実験などを行い、科学的に探究する能力の基礎を育てるとともに自然の事物・現象についての理解を深め、科学的な見方や考え方を養う」と記載されている。今回の改訂により、「科学的に調べる能力を育てる」から「科学的に探究する能力の基礎と態度を育てる」としたことで、中学校段階から探究的な学習活動を充実することが強調された。

このような背景を踏まえ、教育実践研究開発プロジェクト実習では、「運動と力」において、できる限り探究的な活動を組み入れた中学校理科授業とすることを考えた。しかし、時間的制限のため、すべての探究の過程をふまえた学習活動を行うことは困難であり、また、観察、実験に限らず、授業全体を通して、主体的・論理的に考えたり、表現したりする機会も限られていた。そこで、科学的な探究活動の基礎となる「生徒が主体的に考える」授業づくりを目標とし、実習で担当した単元全体を通して授業の各場面に主体的に考えるための手立て（表1上段）を取り入れ、その有効性を検証した。ここに示した手立ては、小学校学習指導要領に示された問題解決の能力や全米科学教育基準における探究に必要な能力などを整理したうえで導入した。

2. 研究の概要

はじめに、全米科学教育基準（NSES）から科学的探究の過程や実際の指導方法の考え方についてまとめた。次に学習指導要領と教科書の分析により、中学校理科の学習内容や授業の構成要素を整理した。実習で担当した2つの単元において、各時間の目標を単元の目標との整合性が取れるように設定し、単元と各時間の評価表を作成した。各時間の目標を踏まえ、かつ主体的に考える手立てを組み込んだワー

クシートを作成して2つの単元を構成し、授業実践を行った。

生徒がどのような活動をしたか、単元の目標が達成されたかどうかについての評価と検証は、ワークシートの記述、生徒の自己評価、授業の進め方に関するアンケートから得られた結果から行い、主体的に考えるための手立ての有効性を考察した。単元目標と各時の目標については、主体的に考える手立てとは別に評価した。

3. 単元構成

2つの単元の内「生物のふえ方」を例に単元計画と各授業で主に講じられた主体的に考えるための手立てを表1に示す。「運動と力」においても同様に単元を構成したが、本抄録では記載を省略する。

表1: 「生物のふえ方」の単元計画と各時で主に講じた手立て

「生物のふえ方」(全6時間)						
単元目標		主体的に考えるための手立て(評価規準)				
・身近な生物のふえ方について考え、関連した観察・実験を行い、無性生殖・有性生殖の特徴を見だし、生殖によって親から子に形質が伝わることを理解するとともに、生物の遺伝についての見方や考え方を養う。		既習知識や既知の事柄から考える	身近な例を挙げて考える	比較して考える(違いを見つけて出す)	図を用いて考える	証拠をもとに考える
次	時	学習活動	主に講じられた手立てに○ ○は4.「生物のふえ方」における活動の評価で取り上げたことを示す			
1 生物の生殖	1	・生物の例を挙げ、ふえ方の特徴を比較して考える。	○	○	○	
	2	・植物の花粉管が伸びる様子を見て、生殖の過程を考える。	○	○		○
	3	・動物の受精の様子をみて、生殖の過程と特徴をとらえる。	○		○	○
2 生物の遺伝の規則性	1	・染色体に着目して細胞分裂と減数分裂の過程を比較して考える。	○		○	
	2	・メンデルの実験について知り、形質の現れ方について考える。	○			○
	3	メンデルの実験結果から遺伝子の分かれ方を考える	○			○

4. 「生物のふえ方」における活動の評価

実践を通してほぼ全員がワークシートの課題に進んで取り組み、考えている様子が見られた。生徒の

授業の取り組みに関するアンケートにおいても、「授業の課題について考えることができたか」「主体的に考えることができたか」の質問項目では、それぞれ30人中27人ずつが「できた」と回答した。

重点的に行った手立ての有効性について以下のようにまとめられる。

1) 身近な例を挙げて考える： 第1次第1時の例を挙げて考える場面では、身近な生物の例が55種類挙げられ、生殖の特徴を見いだすのに十分な材料になったと考えられる。

2) 比較して考える： 第1次第1時の様々な生物群をふえ方の特徴から30人中27人の生徒が生物の特徴の違いや共通点に気づき、比較して考えることができた。第2次第1時では、すべての生徒が細胞分裂と減数分裂の過程について図を描いてまとめ、そのうち16人の生徒が特徴の違いを対比させて説明できた。

3) 図を用いて考える： 第1次第2時では、受精と受粉の違いを30人中29人が理解できていると示していた。「図に書いてみるとわかった」という記述が示すように、観察した花粉管の様子を図に描いて表すことで理解に至ったと考えられる。第2次第3時では、遺伝子の分かれ方や組み合わせについて、感想の記述から30人中27人が理解できたと感じ、「図があったのでかなりわかった」との記述から、視覚的に考えるための情報や証拠が与えられ、説明できたと考えられる。

4) 証拠をもとに考える： 第2次第2時では、実験結果の要因について、30人中27人が今までの自分の経験や知識をもとに推論して理由を説明できた。また、クラス全体で行ったカードを使った実験の結果を通して、「何故3:1になるのかということがよくわかりました」と内容の理解を深めたという記述もみられた。以上のことから、証拠をもとに考える手立てが有効に設定できたといえる。

5) 既習知識や既知の事柄から考える： これまでに述べた4つの手立てすべて、特に「身近な例を挙げて考え」「比較して考える」は既習知識や既知の事柄から考える行為そのものである。既に1) 2) で示した内容から、この手立てでも有効であったといえよう。例えば、第1次第1時では、既知の事柄をも

とに、生物のふえ方の特徴を考え、比較することで、違いや共通点に気付くことができた。

5. まとめと今後の課題

本実践では、単元の目標と主体的に考えるための手立てを整理し、各授業のねらいと活動内容を明確にしたワークシートに基づいて授業をすすめることで、生徒に主体的に考えさせる授業を構成した。4. では、「生物のふえ方」における評価をまとめたが、「運動と力」でも、主体的に考えるための手立ての有効性に関して、ほぼ同様の結果を得ることができた。さらに、二つの単元では、生徒が主体的に考える場面を設定することが、単元目標の達成にも有効に働いたと考えられる。既習の知識や身近な例を挙げて考えることで、学習意欲を高めながら学習課題を焦点化することができる。また、比較して考えたり、図を用いて考えたりすることで、事物や現象の特徴やしぐみに気づき、身につけるべき内容の理解が促される。生徒が主体的に考える場面を有効に設定することは、全ての授業づくりで必要なことといえるだろう。

また、今回設定した「主体的に考えるための手立て」は、小学校学習指導要領に示された問題解決の能力や全米科学教育基準における探究に必要な能力などを整理したうえで導入したものである。今回の授業実践では、それぞれの手立てが有効に働いたことを示すことができた。本授業実践を通して、科学的な探究能力の基礎を育むことも同時に達成できたといえるのではないかと。

一方、実践していく中見えてきた課題は以下のよう

- ・考えるための手立てを組み込んだ授業が、必ずしも科学的思考や知識の定着には結びついていなかった。
- ・学んだ知識・技能を活用して考える場面が少なかった。
- ・各生徒に対する、また、各場面における支援と指導が必ずしも的確とはいえなかった。
- ・説明の仕方や板書のまとめ方について改善する必要がある。

修学指導教員 天根哲治・永田智子
指導教員 増澤康男