

科学的思考力を高める理科学習指導の在り方

嬉野市立轟小学校 教諭 杉原 浩 伊万里市立伊万里中学校 教諭 山下 仁士
唐津市立佐志中学校 教諭 米倉 維恩 佐賀県立佐賀工業高等学校 教諭 松高 和秀

1 研究の趣旨

文部科学省は2003年PISA調査の結果を受けて、科学的リテラシーに関する指導において、「科学的に解釈する力や表現する力の育成を目指した指導の推進」と「日常生活に見られる自然現象との関連や、他教科との関連を図った指導の推進」が必要である¹⁾と述べている。

佐賀県でも学習状況調査の結果などから、同様の課題があるといえる。

この課題を解決し、基礎学力の定着を図るために、科学的思考力を高める理科学習指導の在り方について研究していくことにした。

2 研究教科・領域等

小学校理科，中学校理科，高等学校理科において，課題の解決に向けて研究を行った。

3 研究の成果

(1) 文献による理論研究

ア 科学的思考力について

2006年PISA調査における科学的リテラシーの定義の中に「疑問を認識し、新しい知識を獲得し、科学的な事象を説明し、科学が関連する諸問題について証拠に基づいた結論を導き出すための知識とその活用」²⁾という記述がある。それを受けて中山迅は「新しい知識の獲得には、知識が必要である。……新しい知識は、以前から持っている知識と関係付けられ、位置付けられることによって『知識』としての地位を持つようになる」³⁾と述べている。さらに、「理科の学習が、児童生徒の将来に生かされるようにするためには、目の前に示された事実について判断するために、すでにもっている知識を活用し、必要ならば文献などのデータも援用して、事実について熟考し、そこから何らかの結論を導くような学習の繰り返しが重要である」⁴⁾と提案している。

このことから、観察、実験の結果を既存の知識と関連付けて結論を導く学習活動を繰り返していくことが重要であると考えた。

イ 日常生活とのつながり（日常化）について

文部科学省は、2008年1月に発表した学習指導要領の改善の基本方針に、「理科を学ぶことの意義や有用性を実感する機会をもたせ、科学への関心を高める観点から実社会・実生活との関連を重視する内容を充実する方向で改善を図る」⁵⁾と示している。

このことから、学んだ知識を身の回りの自然事象や生活で活用されている科学技術と関連付けて思考させることで、理科を学ぶ意義や有用性を実感させることは大切であると考えた。

(2) 科学的思考力を高めるサイクルの構築

本グループでは、理論研究に基づき科学的思考力を「知識を活用して考える力」と定義した。児童生徒の知識を活用して考える力を育てるために最も適している観察、実験の考察や授業・単元のまとめに焦点を当てて、以下の2つの視点を設けた。

① 観察、実験の結果と既存の知識を使って思考させ、新たな知識を獲得させる。

② 新たに獲得した知識を日常生活につなげさせる。
 この2つの視点を設け、児童生徒に思考させる機会を作ること、知識を活用して考える力を高めることができることを考えた。また、授業で獲得した知識の具体的な活用方法を学ばせることもでき、児童生徒が身の回りの自然現象を科学的な目で見ると考えた。図1のように、自然事象から課題を設定し(a)、課題について観察、実験の結果や既存の知識を使って考察させることで、新しい知識を獲得させる(b)。獲得した知識を活用させて日常化を図る(c)というサイクルを意識して授業を展開した。

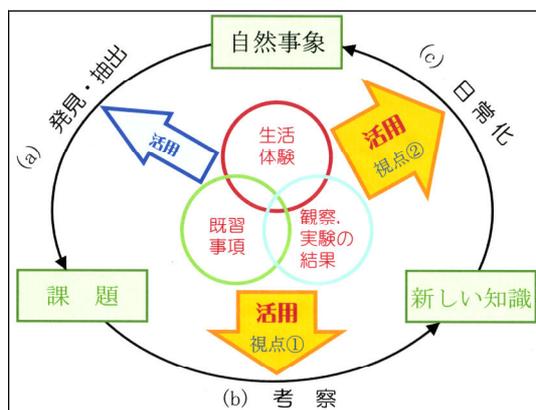


図1 科学的思考力を高めるサイクル

(3) 授業実践と考察

表1の単元で授業実践を行った結果、以下のような成果が得られた。

① 知識を活用させるためには基となる知識が必要である。考察場面で、思考の材料となる知識を確認させたり、整理させたりすること

により、観察、実験の結果と既存の知識を関連付けて思考させることができた。このような手立てにより、どの発達段階でも「知識を活用して考える力」を高めることができた。

② 日常化を行う中で、児童生徒に学習したことを活用して考えさせた。その結果、児童生徒の「知識を活用して考える力」が高まり、知識の定着にもつながった。また、自然事象を科学的な視点で見る意識も高まった。

これらのことから、どの発達段階においても本研究のような取り組みをしていくことで、児童生徒の「知識を活用して考える力」をより高めることができると期待される。

表1 実践した単元

校種	学年	分野・区分	単元
小学校	4年	B区分	温度を変えてかさの変化を調べよう
		B・C区分	変身する水を調べよう
中学校	2年	1分野	物質の成り立ち
		2分野	化学変化と物質の質量 大気中の水の変化
高等学校	2年	理科総合A	相対質量と粒子の数, 物質質量

4 今後の課題

- (1) 現象そのものの理解をねらいとする授業では、学習課題の設定や関連付けさせる知識の整理などに工夫が必要である。
- (2) 考察場面でじっくり思考させるための時間を確保するために授業展開の工夫が必要である。

《引用文献》

- 1) 文部科学省 「小学校理科・中学校理科・高等学校理科指導資料」 2005年 東洋館出版社 p. 37
- 2) 文部科学省 「OECD生徒の学習到達度調査 (PISA) 2006年調査国際結果の要約」 2007年 p. 2
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/gakuryoku-chousa/sonota/071205/001.pdf (2008年3月)
- 3)4) 中山 迅 「子どもが観察・実験の結果から結論を導くことのできる理科授業」『理科の教育』2007年11月 東洋館出版 pp. 9-11
- 5) 文部科学省 「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について」(答申) 2008年1月 p. 88
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/news/20080117.pdf (2008年3月)