

科学的な問いの生成を支援する理科授業： 面接調査による問いの生成プロセスの分析

○坂本美紀^A, 山口悦司^A, 村山功^B, 中新沙紀子^C, 山本智一^D, 神山真一^A, 村津啓太^{AE}, 稲垣成哲^A
SAKAMOTO Miki, YAMAGUCHI Etsuji, MURAYAMA Isao, NAKASHIN Sakiko,
YAMAMOTO Tomokazu, KAMIYAMA Shinichi, MURATSU Keita, INAGAKI Shigenori
^A神戸大学, ^B静岡大学, ^C千鳥が丘小学校, ^D宮崎大学, ^EJSPS 特別研究員
【キーワード】科学的な問い, 科学的原理・法則のメタ理解, 面接法

1 目的

自然事象を解明するために科学的な問いを立てることは、科学の探究において非常に重要である(Eberbach & Crowley, 2009)。科学的な問いとは、観察や実験を通して答えられる問いや、科学的原理・法則に基づいた問いと定義される(NRC, 2012)。これまでの研究では、児童生徒が科学的説明を構築する際に、科学的原理の知識を利用できないという実態を踏まえ、科学的原理・法則の性質を理解させる授業が、科学的原理に基づく説明の構築を支援すること(坂本ら, 2007)に加え、科学的原理・法則に基づいた問いの生成をも支援することが明らかになっている(中新ら, 印刷中)。具体的には、「燃えた/発芽したのだから、必要条件を満たしているはずだ」といった理解に基づき、温度や酸素量などを調べようとする問いである。このような問いの生成は、原理・法則のメタ理解に加え、原理に基づく問いについての理解を深めることで、さらに促進される。しかし、新規の事象に対する問いの生成では、「条件を満たして発芽できたのか」等の、*原理・法則には言及しているが、その成立を前提にしていないという意味で、原理・法則に基づかない問い*が、指導後にも一定数存在した(Sakamoto et al., in press)。

本研究の目的は、問いの生成プロセスを回顧させる面接調査を実施し、児童の回答内容から、問いの生成に影響する要因について検討することである。

2 方法

(1) 授業の概要

「燃焼の仕組み」の単元において、冒頭で燃焼の原理を教示し、科学的原理・法則のメタ理解を獲得させるための、説明活動中心の学習を行った。あわせて、原理に基づく質問についての理解を深めるための学習活動を行った。詳細は中新ら(2013)を参照のこと。授業は全15時限で、実施時期は2013年9月上旬から10月上旬であった。単元前・単元中・単元後に、問い生成課題を実施した。既習単元の原理・法則(発芽の条件)が関わる新規の事象(宇宙ステーションでのイネの発芽)について、問いを自由に記述させた。

(2) 面接調査

前項の問い生成課題で児童が記述した問いを示した上で、生成した際の思考や問いの生成に影響した学習活動について、回顧法により回答させた。授業を受けた児童のうち、単元前には科学的原理に基づく問いを生成できなかった者18名を調査対象とし、単元終了後に個別調査を実施し

た。所要時間は1名につき約10分であった。得られたデータに不備があった者を除く16名を分析対象とした。

3 結果と考察

単元後に、新規の事象について科学的原理・法則に基づく問いを生成できるようになった児童は8名いた。面接では、このうち6名が、発芽の3条件の成立を前提にして問いを生成することや、発芽事象の探究を進展させる問いを生成することの必要性に言及した。一方、科学的原理・法則に基づく問いを単元後も生成できなかった児童は8名であった。うち4名は、面接調査では、「発芽の条件というのに合わせて書きました」「発芽の3要素に着目して考えました」など、科学的原理・法則に基づいて思考したと回答していたものの、生成した問いは、「空気はあったか」など、発芽の3条件には言及しているが、条件の成立を確認するだけに留まるものであった。

これらの結果より、問いの生成に影響する要因には、原理・法則のメタ理解、科学的原理・法則に基づく問いの内容的な側面の理解の他に、科学的原理・法則に基づく問いはどのような表現の問いなのかという修辭的な側面の理解があると推察された。

附記

本研究は、科学研究費 26282038 の助成を受けた。

引用文献

- Eberbach, C., & Crowley, K. (2009). From everyday to scientific observation: How children learn to observe the biologist's world. *Review of Educational Research, 79*, 39-68.
- National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington, DC: The National Academies Press.
- 坂本美紀・他11名(2007)。「科学的思考としての原理・法則のメタ理解：小学校第6学年「燃焼」を事例として」『科学教育研究』31(4), 220-227.
- 中新沙紀子・他7名(印刷中)。「科学的原理・法則に基づいた問いの生成を支援する理科授業のデザイン：科学的原理・法則のメタ理解に着目して」『科学教育研究』.
- 中新沙紀子・他7名(2013)。「科学的な問いの生成を支援する理科授業デザインの改善」『平成25年度日本理科教育学会近畿支部大会発表論文集』112.
- Sakamoto, M. et al. (in press). Instructional design for asking theory-inspired questions. *Paper presented at the 2014 joint Special Interest Group Meeting of EARLI SIG 6 and SIG 7*.