

理科授業における仮説設定の指導法とその仮説観の検討

溝口 紘大
教科領域コース

1. はじめに

小学校学習指導要領解説理科編（文部科学省、2017）では、理科授業における問題解決及び科学的探究の過程では見通しをもつために仮説設定が重要であることが示されている。一方で、児童・生徒の仮説設定能力を高めるためには、教師による仮説設定の指導が重要であることは言うまでもない。仮説設定の指導法をレビューした研究を見てみると、中村・雲財・松浦（2018）の研究では、仮説設定の具体的な指導法に関する先行研究を収集、分析し、4QS（The Four Question Strategy）の仮説設定の指導法と「仮説観」を抽出している。一方で、仮説設定の指導法について小林（2013）は、多様な「仮説観」が存在し、この「仮説観」によって指導法が異なると述べている。そこで、4QS以外の仮説設定の指導法の整理、そして「仮説観」を抽出することも必要となる。

2. 研究の目的及び方法

本研究の目的は、仮説設定の指導法を文献調査し、それぞれの文献で実践されている仮説設定の指導法の背景にある具体的な「仮説観」について考察すること、さらに、仮説設定の指導に精通した教師が行う指導の背景に存在する「仮説観」について検討することである。研究方法としては、オンラインデータベース上における学術論文の検索を行い、その中から小・中学校における仮説設定に関する指導法や授業実践についての文献を収集する。収集を行った文献で行われている指導法の背景にある「仮説観」を考察した。その後、先述の考察を踏まえて仮説設定の指導に長けた現職の理科教員にインタビューを行い、実際に行っている指導法の特徴から、その背景にある「仮説観」の抽出を行った。

3. 結果及び考察

整理の結果、大きく3つの仮説設定の指導法が確認できた。1つ目は、アブダクションである。アブダクションはパースによって指摘された探究の一過程である。本研究では、アブダクションを理科授業に導入した柚月（2018）の研究を踏まえ、「仮説観」を「驚くべき事象に対する直感的な説明」として考察した。2つ目は、中村ら（2018）において論究されている4QSである。4QSによる仮説設定は金子・小林（2010）などによって実践されている。4QSの背景に存在している「仮説観」について、中村ら（2018）は、「ある事象を説明するための仮説」や「作業を伴う仮説」として抽出している。山口・田中・小林（2015）は、4QSの仮説設定において最終的に発想される仮説が作業仮説であるとしつつ、4QSの仮説設定には、アブダクションで得た「説明仮説」を演繹的に考察することが必要であるとしている。この指摘から本研究では4QSの背景にある「仮説観」を「驚くべき事実についての説明から演繹的に発案される、検証の手立てと予想される結果の記述」とした。3つ目は、仮説演繹的推論を用いた指導である。仮説演繹的推論を用いた指導について、

例えば、Lawson(2000)が提唱した「仮説演繹的推論」を参考に仮説設定の指導を行っている文献が多い。こうした指導の背景には、Lawson が示した「因果関係の問いに対してその結果が生じた原因や仕組みを説明するもの」という定義が指導の背後に「仮説観」として存在している。

これらの指導法が存在することを踏まえ、現職の理科教員にインタビューを行ったところ、4QS、アブダクション、仮説演繹的推論を利用した仮説設定の指導を行っている教師がそれぞれ複数名見られたとともに、単元によって柔軟に指導法を変化させている教師が確認できた。単元によって用いる仮説観を変化させる教師による仮説設定の指導は、仮説観を柔軟に変化させることから、より多くの単元、授業にて仮説設定の過程を導入することができる。実際に単元によって柔軟に指導法を変化させている教師はその他の教師が困難であると述べた「観察」の授業にも仮説設定を導入し、指導を行っていた。

4. おわりに

本研究をまとめると、4QS、アブダクション、仮説演繹的推論という仮説設定の指導法が確認でき、「驚くべき事象に対する直感的な説明」、「驚くべき事実についての説明から演繹的に発案される、検証の手立てと予想される結果の記述」、「因果関係の問いに対してその結果が生じた原因や仕組みを説明するもの」という仮説観がそれぞれの指導法から抽出できた。これを踏まえたインタビュー調査では、文献から抽出されたものと同様の仮説観が抽出できたとともに、複数の仮説観を使い分ける教師の存在が示唆された。より多くの単元に仮説設定の指導を適切に取り入れるには、指導者が様々な「仮説観」を持ち、事象に適した仮説設定の指導法を用いることが重要である。

附記

本抄録は、2023 年度教育実践学会第 31 回大会発表資料を加筆・修正を加えたものである。

引用文献

金子健治・小林辰至（2010）「The Four Question Strategy(4QS)を用いた仮説設定の指導が素朴概念の転換に与える効果 -質量の異なる台車の斜面上の運動の実験を例として-」『理科教育学研究』第 50 巻、第 3 号、67-76.

小林和雄（2013）『新しい学びを拓く理科授業の理論と実践 中学・高等学校編』ミネルヴァ書房、137.

Lawson, A. E. （2000）. The Generality of Hypothetico-Deductive Reasoning: Making Scientific Thinking Explicit, *The American Biology Teacher*, Vol.62, No.7, 482-495.

文部科学省（2017）『小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説理科編』東洋館出版社、14.

中村大輝・雲財寛・松浦拓也(2018)「理科の問題における仮説設定の研究動向」『理科教育学研究』第 59 巻、第 2 号、183-196.

山口真人・田中保樹・小林辰至（2015）「科学的な問題解決において児童・生徒に仮説を設定させる指導の方略 -The Four Question Strategy (4QS) における推論の過程に関する一考察-」『理科教育学研究』第 55 巻、第 4 号、437-443.

柚月朋也（2018）『アブダクションと理科教材開発についての研究』風間書房、40-41、90-92.