

理科教材開発に関する一考察

柚木 朋也

YUNOKI Tomoya

岸和田市立旭小学校

【キーワード】 教材開発、推論、論理的思考力

1 目的

すぐれた教材を開発するためのアプローチには様々な方法がある。今回はパースの推論の理論をもとにして、論理的な思考力の育成を促す教材の開発とその取り扱いに関する考察を述べる。

2 方法

パースによれば、探究は三つの段階を通して行われ、アブダクション (abduction)、ディダクション (deduction)、インダクション (induction) の三種類の推論に、それぞれ対応しているとされている (表1)。

表1 探究の三段階

第1段階	驚くべき事実の観察 → 仮説の定立	abduction
第2段階	仮説の論理的展開 → 仮説の帰結	deduction
第3段階	仮説の検証 → 仮説の評価	induction

推論の順次性を考慮することにより、推論を分類すると、次の四つの形式を考えることができる¹⁾ (表2)。

表2 推論の4形式

①型 deduction	②型 induction
$A \rightarrow B$	$A \rightarrow B$
$\underline{A}$	$\underline{B}$
$\therefore B$	$\therefore A$
③型 (abductive) deduction	④型 abduction
$\underline{A}$	$\underline{B}$
$A \rightarrow B$	$A \rightarrow B$
$\therefore B$	$\therefore A$

形式①はディダクション、形式②はインダクション、形式③は (アブダクション的な) ディダクション、形式④はアブダクションである。

本研究では、論理的な思考を促すために「振り子」をテーマとし、振り子時計を教材として取り上げる。振り子時計は教材やものづくりの素材として取り上げられている^{2~4)}。今回は、ペットボトルを利用した振り子時計を用いた授業の中で、教材の展開と児童の推論についての考察を行うことを試みた。

対象 小学校6年生

主な内容 振り子の性質と振り子時計

- a 振り子の周期は何に関係するか。
- b 振り子はなぜ減衰するのか。
- c 振り子時計の振り子はなぜ減衰しないのか。

3 結果と考察

例えば、b「振り子はなぜ減衰するのか？」については、「勢いがなくなる」説が多かった。「動いているものは、勢いがなくなると自然と止まる。」という経験から導き出された答えである。

しかし、「なぜ勢いはなくなるのか？」については、「空気の抵抗があるから」という意見が出てきた。前者は①型に後者は④型に属すると考えられる。④型の場合は、「それを確かめるにはどうすればよいか？」ということが次の問題となり、③型→②型へと探究の過程を進めていくことになる。

また、アブダクションの問題としては、「なぜそのように考えたのか？」ということが重要であり、その要素を取り入れることで教材の開発及び指導方法においても論理的思考力を高めることが可能になると思われる。

4 まとめ

本研究では、振り子の学習において、児童の思考を活性化させる推論として、特に④型が特徴的に表れることが明らかになった。今後の教材の開発及び指導方法においては、④型の推論を多く取り入れることが重要であると考えられる。そのためには、④型の推論に必要な要素を精査し、授業の中に組み入れることが課題であると思われる。

参考文献

- 1) 柚木朋也 (2007), 「アブダクションに関する一考察—探究のための推論の分類—」, 理科教育学研究, 日本理科教育学会, Vol. 48 No. 2, p. 103-114.
- 2) 東徹 (1995), 「おもりを使った振り子時計のしくみを示す模型」, 大阪と科学教育, 9, 43-46.
- 3) かんばこうじ (2001), 「振り子式30秒計」, 子供の科学, 5月号, 誠文堂新光社, p. 87-89.
- 4) 柚木朋也 (2002), 「ペットボトルを利用した振り子時計について—アングル脱進機式振り子時計—」, 大阪と科学教育16, p. 7-10.