

概念的葛藤を引き出す視覚モデルの活用とその学習効果

The Effects of Using Visual Models to Overcome Learner's Conceptual Conflict:

— 中学3年理科 力と運動の学習を通して —
Ninth Grade Science Unit 'Force and Motion'○神谷 俊輔^A, 平野 俊英^BKAMIYA Shunsuke^A, HIRANO Toshihide^B愛知教育大学大学院 (半田市立乙川中学校)^A, 愛知教育大学^BGraduate School of Education, A.U.E. (Okkawa J.H.S.)^A, Aichi University of Education^B

生徒のもつ誤概念を科学概念に転換するには、複数の概念が互いに独立して競合する葛藤状態をつくり、それを解消することが重要である。本研究では運動する物体にかかる力について生徒がもつ誤概念を調査してそれらを視覚的にモデル表示するデジタルコンテンツを制作した上で、各々の違いを生徒に認識させて競合を起こす事象提示を導入した授業実践を行うことで、その効果を検証する。

キーワード：力と運動、MIF理論、概念的葛藤、視覚モデル、ICT

1 はじめに

Hashweh によると、生徒のもつ素朴概念はある領域の対象事象について説明ができるが、他領域の事象や科学概念とは認知的に葛藤を起こす(図1)。概念を転換するには、その葛藤を解消するために自身が使っている素朴概念を意識化するとともに、科学概念のほうが他領域を含めて広範に説明することができる、より一般性をもつものであると理解することが大切である¹⁾。

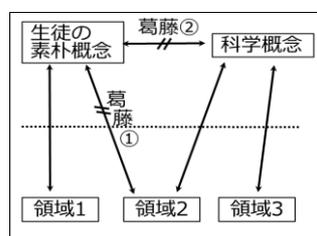


図1 Hashwehの概念転換モデル

本研究ではこの考えに基づき、①生徒がもつ様々な概念を調査し、それを意識化させる視覚モデル教材を作成するとともに、②誤概念では葛藤を起こしてしまうが、科学概念を使えば上手く説明できる事象を提示することで、生徒自身が考えを転換できるような授業を構成し、その学習効果を検証することを目的とする。

2 運動する物体にかかる力に関する生徒の概念調査

(1) 方法

- 調査対象：愛知県公立中学3年生 114名
- 調査時期：2015年7月・9月
〔力のつり合い〕の学習前後)
- 調査方法：質問紙法(運動する物体にかかる力の矢印の作図, 力の大きさを答える問題)
- 調査内容：運動する物体にかかる力に関する生徒の概念調査

(2) 結果と考察

本稿では9月に行った、物体の運動を学習する直前の中学生がもつ、鉛直投げ上げ時の物体にかかる力に関する素朴概念について述べる。

回答した109名のうち、正しい科学概念をもっている生徒は8%であった。重力とともに物体の運動の方向に力がはたらいていると考える生徒は62%と多く、重力は考えられなかったが運動の方向に力

がはたらくと考える生徒も7%程存在した。これらの運動の方向にはたらく力について詳しく見ると、運動の速さに比例して増減すると考える生徒が45名(全体の41%)程おり、これは加藤(2012)の調査結果²⁾と比べてもほぼ同程度の割合となっている。

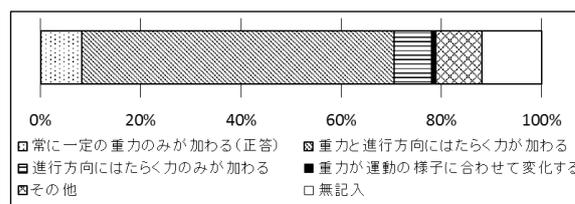


図2 生徒がもつ投げ上げた物体にかかる力の概念 (N=109)

3 概念葛藤を引き出す実践

事前調査の結果から類型化した複数の誤概念や科学概念について、PowerPointによるアニメーションを作成して視覚モデル化した。各モデルは、それぞれの概念の違いを力の矢印の長さの変化で示し、比較しやすいようにした(図3)。また、誤概念を科学概念へ変換する助けとなるように、加速度センサー教材を使用して斜面や平面上を運動する台車の運動時にかかる力を視覚化して提示することにした(図4)。



図3 作成した視覚モデル



図4 加速度センサー

これらを用いて、愛知県公立中学校3年生を対象に、実践を10月に行った。詳細な結果を、発表時に示す。

参考文献

- Maher Z Hashweh (1986) 「Toward an explanation of conceptual change」『European Journal of Science Education』Vol.8, No.3, pp.229-249.
- 加藤伸明 (2012) 「運動中の物体にはたらく力」の認識に関する実態調査」『科学教育研究』Vol.36, No.1, pp.53-60.