

実験による科学的な概念への変容

摩擦力の実践授業

○田代佑太^A, 川村康文^B

TASHIRO Yuta, KAWAMURA Yasufumi

東京理科大学^A, 東京理科大学^B

【キーワード】 物理授業, 理科実験, 教員養成, 摩擦力

1 目的

1) 研究目的

東京理科大学川村研究室では、サイエンス・コミュニケーション特別演習ゼミとして「理科大好き実験教室」を行い、毎週曜日ごとに異なる学年の学習者を研究室に招き、物理の学習内容を指導している。著者らは

- ・生徒達に物理を分かりやすく理解してもらうにはどのような指導をすればよいのか。
- ・授業の中に実験を取り入れる際、どのような実験をどのようにして生徒達にみせればよいのか、取り組んでもらうのか。

これらのことを明らかにすることを目的に研究を行っている。

2) 本実践の目的

本実践授業では、高校の物理を履修する前の生徒が、摩擦力についてどのような見方・考え方をしているのかを調査すること、また、自作した実験教材を用いて授業を行い、授業前と比較して、生徒の概念に変容がみられたかを調査することを目的とした。

2 方法

1) 教材の作成

本実践では、2つの実験を行った。

一つ目は静止摩擦力と動摩擦力のどちらが大きいかを確かめる演示実験である。おもりをばねばかりで引き、静止摩擦力と動摩擦力をそれぞれ測定した(図1)。



図1 摩擦力の測定実験

二つ目はビー玉を用いた、床とその上の物体の表面を拡大したモデル実験である。プラスチック製のスノコに両面テープでビー玉を貼り付けたものを長短それぞれ一つずつ作り、長い方を床、短い方を物体と見立て、実験を行った(図2)。

等間隔に並ぶビー玉は物体表面の分子をあらわし、静止しているときにはこれらの隙間に物体がかみ合うので摩擦力が大きくなることを説明できる。

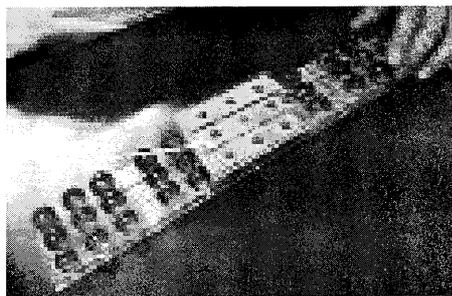


図2 ビー玉を用いたモデル実験

2) ワークシートを用いた授業

実践ではワークシートを用いて授業を行った。静止摩擦力と動摩擦力ではどちらが大きいかを予想させ、上記2つの実験を行った後、なぜ動摩擦力の方が静止摩擦力より小さくなったのかを考察させた。

3 結果

本実践は小学校5・6年生を対象として行った。実験を行う前は静止摩擦力の方が大きいと答えた生徒は6名中2名であったが、実験後は6名中5名の生徒が「静止しているときは物体と床がかみ合っていてすべりにくい」と回答した。

4 考察・結論

物理を学習する前、生徒は摩擦力には静止摩擦力と動摩擦力の2種類があるということをまだ知らないなど、日常生活の中で科学的ではない概念を形成していると言えるのではなかろうか。

今回行った実験によって、このような、生徒の日常生活の中で構成された概念を摩擦力に関する妥当な科学的概念へと変容させることができた。