

小・中学校理科電気分野における協同学習出前授業教材の開発

A Development of Teaching Materials in Electrical Engineering for Cooperative Learning of Guest Lessons in Elementary and Secondary Schools

新池 一弘

Kazuhiro Sin-ike

舞鶴工業高等専門学校

Maizuru National College of Technology

Email: shinike@maizuru-ct.ac.jp

あらまし：学習指導要領改定に伴い、理科関連科目の実験・観察および「ものづくり」学習の時間が増加した。しかし、児童・生徒の理科離れや興味・関心の低下が社会問題化している。本研究は、児童生徒間および教員との協同学習を重視した、理科電気分野における協同学習出前授業教材の開発を行うものである。本研究では、電気エネルギーの供給・利用技術、および電気エネルギーに係る資源リサイクル分野の充実・強化への学習に対する興味・関心、学習意欲の向上にも貢献するものである。

キーワード：出前授業、協同学習、新学習指導要領、電気エネルギー、学習意欲

1. はじめに

平成23年度より実施されている小学校新学習指導要領では、理科の指導内容と指導時間数および実験・観察の時間数が増加した⁽¹⁾。しかし、これまで社会問題化していた理科離れに加え、児童・生徒の興味・関心が高まる実験用教材が不足している。また、電気分野の指導を苦手とする教員が増加傾向にあるので、教員自らが学習教材を開発することは困難な状況にあると思われる。

中学校では、平成24年度より新学習指導要領が実施され理科の指導内容と指導時間数が増加した。しかし、教員は他の授業の準備、校務およびその他の雑務があるため、理科の実験準備等に多くの時間を割くことが困難な状況である。また、高等学校で物理を履修していない現職の教員が中学校理科電気分野を指導するには、多大な自己研鑽が必要不可欠であると考えられる。これより、専門知識が豊富な高等教育機関の教員が、児童・生徒の興味・関心および学習意欲を向上させる出前授業を行うことは、理科離れを脱却するために大変有意義であると考えられる。

そこで、本研究は出前授業において実験・観察およびものづくりに適用可能な小・中学校理科電気分野における協同学習出前授業教材の開発を行い、その有用性について検証する。

2. 協同学習出前授業教材の開発

2.1 出前授業

出前授業とは、専門的知識を持った人物が授業進度に合致した学習内容の授業を行ったり、発展的な授業を行ったりするものである。児童・生徒は、普段の授業では触れることができない装置や部品および工具等を実際に用いて、体験型の授業を受けることができる。教育現場では、授業時間数と設備等の関係上発展的な内容に関する授業を行うことが困難なことが多いので、出前授業を行うことで児童・生徒の興味・

表1: 小・中学校理科、電気工学関連分野の学習内容

校種	学年	学習内容
小学校 理科	第3学年	磁石の性質、電気の通り道
	第4学年	電気の働き
	第5学年	電流の働き
	第6学年	電気の利用
中学校 理科	第2学年	電流、電流と磁界 エネルギー変換
	第3学年	

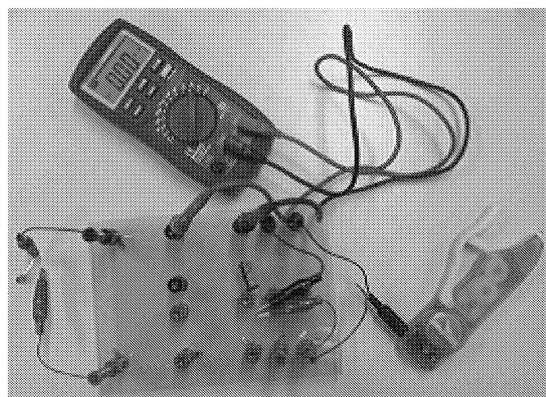


図1: 実験基板

関心および知識理解を促す効果が期待できる。

2.2 電気工学関連分野の教材開発

本研究では、新学習指導要領に準拠した実験・観察およびものづくり教材の開発を行う。表1は、学習指導要領に記載されている小・中学校理科分野における電気工学関連分野の学習内容を示す。初等・中等教育現場の教員は、年度当初に授業計画を立案しそれに基づき学習指導を行っている。そこで、各教育現場の教員の授業進度に沿った出前授業での協同学習が行



図 2: 出前授業協同学習の様子

Q1: 実験から理科について
興味を持ちましたか?

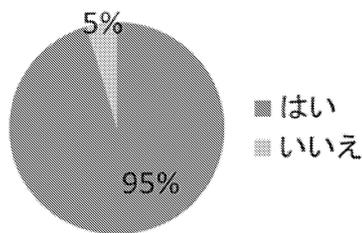


図 3: 出前授業に対する興味・関心

える教材を開発する。

図 1 は、全ての学年で使用可能な共通基板と、小学校 6 年生用の電気工学関連分野の出前授業教材を示す。共通基板は透明の亚克力板に赤色および黒色の接続端子を配置し、特定の端子間には導線が接続されている。導線の接続されていない端子間には電圧計あるいは電流計を接続したり、負荷を接続したりすることで、様々な実験に使用することができる。本教材で、小学 6 年生は、協同学習によりコンデンサ、抵抗、豆電球、発光ダイオードおよび手回し発電機を用いて、発電・蓄電の分野を学習する。

2.3 実験

2011 年度は舞鶴市内の初等・中等教育機関 15 校と福井県内の中学校 1 校に対し出前授業を行った。まず、出前授業を希望する学校は、Web 配信された出前授業に関するパンフレットから希望する出前授業を選び、依頼書を電子メールで送信する。次に、出前授業実施者は、依頼者と打ち合わせを行った後、授業計画を立案し、その計画に基づいて出前授業を実施する。出前授業終了時にはアンケート調査を行い、出前授業参加者の授業内容に関する興味・関心および学習意欲の向上等を検証する。

図 2 は、理科実験室において小学校 6 年生で 1 グ

Q2: コンデンサは電気を蓄電したり、放出したりすることがわかりましたか?

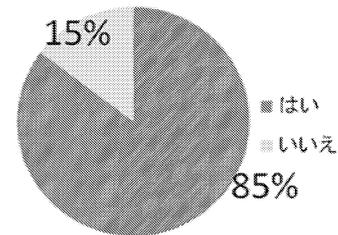


図 4: 出前授業に対する理解

ループ 4 名を構成し、実施した出前授業を示す。同図は、4 名の児童が手回し発電機の発電作用やコンデンサの蓄電・放電作用について話し合っている様子を示している。児童らは、豆電球や LED 等の負荷によるエネルギーの消費時間が異なることを児童間の相互作用により見出している。

図 3 および図 4 は小学 6 年生 43 名に実施したアンケート調査を示す。本出前授業を始めるまでは、理科学科目の好き嫌いについては普通、どちらかという嫌いだと答えた児童が 43 人中 14 人いた。しかし、図 3 より、実施した出前授業については、興味を持たないと答えた児童が 5% であることから、理科が嫌いだと答えた児童も興味を持ったことがわかる。また、図 4 からは、コンデンサや電気の役割に興味を示すアンケート結果が得られた。これより、グループによる協同学習出前授業を行うことで児童間の発話が問題解決の気づきに繋がり、学習に対する興味・関心が強くなるように思われる。

3. おわりに

本研究は、小・中学校理科の電気工学関連分野に対する協同学習出前授業教材を開発し、その有用性を検討した。出前授業時には、児童・生徒個人に 1 台の実験装置を使用させることができ、児童に満足感を与えることができた。授業の様子を撮影した映像および授業終了後のアンケート調査より、ほとんどの児童・生徒が出前授業の学習内容に興味・関心を持ったことがわかった。また、現職の小・中学校の教員には理科電気分野、特に高等学校物理の履修経験がない割合が高いことや、教材を開発する環境が整っていないことがわかった。今後の課題は、児童・生徒の同学年および異学年での協同学習により学習効果を向上させる教材を開発することである。

参考文献

- (1) 新学習指導要領－文部科学省,
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/index.htm