

理科・環境教育助成 成果報告書

第 2 回 期間：2004 年 11 月～2005 年 10 月

氏名：森本雄一 所属：兵庫県立東播工業高等学校

課題名：工業高校生による中学校理科授業向け教材の生産

1. 課題の主旨

工業高校生の技術をいかして、小中学生の理科学習に役立つ教材を生産しました。生産した理科教材は、小中学校の先生に差し上げ、授業で活用していただきました。また、小中学生向けの理科工作キットを生産し、地域の小学生向け工作教室、中学生向けの半田付け教室を開催し、高校生が指導しました。教材の生産だけでなく、説明用プリント、プレゼンテーション（パワーポイント）の制作、工作教室での指導など、高校生が行いました。

この計画は2002年度、東播工業高校の物理授業の中で、小中学校の生徒向けに教材を作るという活動からスタートしました。その後、授業時間の制約、製作技術の個人差が大きいことなどから放課後や長期休業中に有志の生徒が行う活動に変えました。「平成16年度理科・環境教育助成」を受け、活動の幅を大きく広げ、より多くの教材を生産し、役立たせることができました。

2. 活動状況

平成 16 年

11 月 企画の具体化準備、準備会議
教材試作研究

平成 17 年

1 月 教材試作研究

2 月 中学校訪問

3 月 試作品検討会議

4 月～6 月 小型演示用実験器具、生徒用実験器具の生産

6 月 中学校理科教諭との懇談会開催、夏期休業中の計画と準備

7 月 教材生産

- ・中学生向け半田付け講習会 7月28日(木) 本校物理教室 1時から3時
参加生徒 神吉中学校科学クラブ 中学生 12名、教員 2名
指導 電気科生徒 2年生4名、3年生2名 教員3名
内容 半田付け指導、導通テスター製作

8 月 ・小学生ふれあい出前工作教室 8月6日(土) 加古川総合文化センター宇宙科学館
指導 電気科生徒 1年生 1名、2年生 3名、3年生 4名 教員2名 10時～15時

- 内容 分光万華鏡の製作、ビー玉原子模型の製作 参加40名
- 9月 ・西宮こども科学教室 9月10日(土)、11日(日) 西宮市立総合教育センター
指導 電気科生徒 2年生 3名、教員1名 参加300名
ビー玉原子模型の製作 10時から15時
- 10月 教材生産、配布資料制作
・22日 東播・加印教育研究集会発表(加印教育会館)
教材配布準備、配布
報告書作成

生産した教材

- ①分光万華鏡 ②ビー玉原子模型 ③導通テスター ④アルミ板ホイッスル ⑤ボルタ電池
⑥風力発電機 ⑦光通信セット ⑧マグデブルクの半球模型 ⑨スピーカー付アンプ(300mw)
⑩1Wアンプ ⑪舞切り式火起こしセット ⑫CDホーバークラフト

3. 結果

20種類あまりの教材を開発・試作し、9種類の教材を製品として生産することができた。完成した製品は、3校の小学校、5校中学校の先生に授業で使用していただいた。また、7月の中学生向け半田付け講習会、8月小学生ふれあい出前工作教室、9月西宮こども科学教室などを開催し、開発した教材をキットとして、中学生や小学生に作ってもらい、高校生が指導をした。

クラブ活動ではないが、呼びかけに応じて参加した電気科の2年生を中心に、生産グループができています。初めの製品はかなりばらつきがあり、とても配布できるようなものではなかった。しかし、彼らは積極的に活動し、自分からデザインなどを工夫して製作し、十分教材として通用するものを生産した。また、小学生向け工作教室のために、プリントを自分たちで作り、放送部の生徒にナレーションをしてもらい、パワーポイントのプレゼンテーションを作った。小学生や中学生に教えるときはとても張り切っており、楽しそうであった。小学生は工作教室では、よく高校生の言うことを聞き、楽しそうに工作している。中学生は半田付け教室で、高校生の手際のよい半田付けに感心し、本校に入学したいと感想に書いた生徒もいる。

この活動の結果、工業高校生はものづくりの難しさを学ぶと共に、いい物ができて小学生や中学生に喜ばれ評価されたときの充実感を感じ、ものづくりの存在意義を実感できた。また、小中学生は、年長の高校生の技能や知識を身近で見ると共に、その指導で自分の手で完成させた教材に満足し、指導してくれた高校生を尊敬していることが感想などからうかがうことができた。よって、この活動は所期の目的を達成し、十分な効果が得られることが実証できた。

4. 今後の課題と発展

小学校、中学校の先生方に渡した教材の授業での効果については、まだ、感想程度の結果しか得られていない。この点については、今後継続して調査していきたい。

教師が授業のために自作する教材と、小中学生のために教材を生産する場合の注意点
教師が教材を1個作ることは時間的にも技術的にも可能であり、特に大きな問題はない。しかし、工業高校の生徒が小学生や中学生が使う教材を100個作る場合、たくさんの問題を解決しなければならぬ。

①安全であること ②確実に性能を発揮すること ③誰でも簡単に使えること ④故障しないこと
⑤製作費が安価なこと ⑥材料がいつでも大量に入手できること ⑦デザインがいいこと

⑧誰でも短い時間で製作できること などである。このような問題を解決しなければならない。販売する訳ではないが、例え寄付するにしても製造物責任について考慮しなければならない。製造「兵庫県立東播工業高等学校」と書かれた教材を使用して、授業中に子どもがけがをしたら、基本的には責任は授業を担当した教師にあると思われるが、教材に重大な欠陥があった場合、製造物責任が問われるかも知れない。たとえ、法的な責任が問われなかったとしても、道義的責任がある。また、将来企業で働く工業高校生にとって、このような問題を考慮し教材を生産することは、大事な勉強になる。①から⑧の項目は、正に実際の企業が常に考慮している問題と同じである。このことから、ホーバークラフト、風力発電機などは試作にとどめ、量産配布はしなかった。

また、特に痛感したのは⑧の項目である。高校生が高校で授業以外に十分な時間を確保することは難しい。この活動はクラブ活動ではないから、クラブ活動の合間に、放課後や夏休みなどの時間を使って生産活動をした。数量が多いため、必然的に時間がかかる。このため、いかに効率的に均質な製品を作るための工程を工夫するか、正に小さな工場のようなものであった。

このような問題を工夫して解決しながら教材を開発し生産して行くことは、生徒にとっても教師にとっても、非常に役立つ活動であることがわかった。運営資金をどのようにするか問題もあるが、今後とも、教材生産に取り組んで行きたい。生徒たちも意欲的に取り組み、11月におこなわれた文化祭で手作りアンプを生産し、完売した。これは、これまでのアンプを生徒自身が改良したものであり、商品価値の高いものであった。

5. 発表論文、投稿記事及び当財団へのご意見など

論文 「工業高校生による小中学校理科授業向け教材の生産」について

平成17年10月22日 東播・加印教育研究集会発表

論文 「工業高校生による小中学校理科授業向け教材の生産」について

平成17年11月13日 兵庫県教育研究集会発表