

日産科学振興財団 理科／環境教育助成 成果報告書

回次：第 3 回 助成期間：平成18年11月1日～平成19年10月31日

テーマ： 創造的工学研究を活用した体験型理科教育の実践

氏名： 安藤 晃

所属： 東北大学 工学研究科

1. 課題の主旨

本活動は、先端研究を遂行している大学教員がその専門を生かし、種々の最新科学に連携した体験型理科実験プログラムを提供し理科教育活動を実施することで、次代を担う子どもたちに科学の楽しさ、面白さを実感させ、科学技術に対する興味・関心を引き起こすことを目的としている。単なる“楽しいイベント”的な授業ではなく、先端技術に触れながらいろいろな不思議さを体験し、論理的思考力や創造性を伸ばし気づかせて、科学教育・学習の更なる振興を図るとともに、科学技術創造立国を支える有意な人材を育成することを目指し、東北大学創造工学センター「発明工房」を会場とした理科教室を開催する。

2. 準備

本活動は仙台市教育委員会との密接な連携のもとに実施され、延べ3万5千枚のチラシを配布するなど多くの小・中学生に参加を呼びかけた。春休み、夏休みの行事はいずれも定員の数倍の申込者があったこと、科学教育の振興、人材育成などの観点から、十分協議した上で当初予定していた仙台市内外の小中学校への出張授業の規模を縮小し、秋休みにも子ども科学キャンパスを実施することとした。

3. 指導方法

本実践は「体験型」の名のとおり、全ての参加者が自分の手を動かし、科学の楽しさを実感することを主眼としている。しかし、単にマニュアル通りに実験・実習を進めるのではなく、目の前の教材の裏にある科学的現象の原理を理解することも重要である。これらのことを勘案して以下の点に留意した指導を心がけた。

- ・各テーマの実践の前に、スライド等を用い、科学的原理についてきちんと説明する。
- ・実験中の疑問やつまずきに対応できるように、そのテーマの原理をよく理解している大学生・大学院生が一人当たり数名の子どもをサポートする。
- ・実験後に各テーマに関係の深い大学研究室も見学し、先端科学とのつながりも実感してもらう。

4. 実践内容

本活動では、数多くの子どもたちに科学の楽しさ、面白さを実感してもらうため、東北大学工学研究科創造工学センターを会場として先端技術を活用した体験型理科教室を主催した。春休み時には小・中学生を対象とした「発明工房科学教室」（募集人員40名）、夏休み時には小学6年生を対象とした「こども科学キャンパス」（募集人員180名）、さらに、秋休み時には小学5、6年生を対象とした「こども科学教室」（募集人員164名）を開催し、助成期間中に3回の理科教室を実施すること

表1 開催した理科教室の日程と内容

第6回発明工房科学教室(平成19年4月3日開催, 41名参加)	
テーマ名	・ナノテク体験—分子スタンプを作ってみよう—
	・3次元コンピュータグラフィックス入門
	・コンピュータでカッコいいコマを作ろう
第7回夏休み子ども科学キャンパス(平成19年7月30,31日開催, 180名参加)	
テーマ名	・テレビ電話で顕微鏡の世界を伝えよう
	・温度によって変わる不思議な磁石の力
	・3次元コンピュータグラフィックス入門
	・光を当て、光を放つ—いろいろな蛍光の体験—
	・机の上で飛行機雲を作ってみよう
	・コンピュータでカッコいいコマを作ろう
第2回秋休み子ども科学キャンパス(平成19年10月9,10日開催, 164名参加)	
テーマ名	・テレビ電話で顕微鏡の世界を伝えよう
	・温度によって変わる不思議な磁石の力
	・3次元コンピュータグラフィックス入門
	・光を当て、光を放つ—蛍光化合物系の体験—
	・机の上で飛行機雲を作ってみよう
	・コンピュータでカッコいいコマを作ろう
	・「いもの」ってなに? 作って流す「いもの」1日体験

ができた。
開催した各理科教室の日程と実施テーマを表1に記す。各回とも創造工学センターの施設や大学研究者が工夫して作った実験装置などを用いて、オリジナルな理科実験を体験するとともに、大学の研究室訪問も合わせて実施することで、体験した理科実験と先端科

学とのつながりを実感させる工夫を行っている。

夏休み時に実施した「こども科学キャンパス」は仙台市教育委員会と共同で主催しており、ことしで7回目を迎える。5月には実施内容や担当者、日程などを確定し、仙台市内の小学6年生全員に教育委員会を通して通知し、募集を行う。今回も募集人数の数倍の応募が集まり、年々小中学校の先生方や保護者の方々への認知度が高まるにつれ、応募者が増加している。

各実験テーマは2時間で実施するよう構成され、参加者は1日に2つのテーマを体験出来る。また、実施日は東北大学のオープンキャンパスの日程にあわせているため、実験終了後、グループごとに展示見学もあわせて実施している。

子どもたちが体験したテーマは応募時に希望したテーマであり、テーマに対する興味は高い。また、男女問わず、各テーマとも参加者にとって理解しやすいように工夫されていることもあり、実際の理解度も高い。日頃見たこともない機器を使用するということで、仕組みなどの説明や関連事項の解説にも時間をかけ、またいろいろな現象を観測したり、装置を一人一人が工夫出来るよう構成されているため、参加した子供たちには実験時間が短く感じられるようである。

今年度は、昨年度から継続して本助成を受けることができ、秋休み時にも昨年に引き続いて理科教室を開催することが出来た。実施内容や規模はほぼ「こども科学キャンパス」と同様であるが、今回は日本 Casting 工学会の協力を得て、通常の理科教育では実施が困難な鋳造を体験できる「子ども鋳物(いもの)教室」もあわせて実施することが出来た。予想以上に希望者が多く、抽選で選ばれて参加した子どもたちは、いろいろなアクセサリを作ったり、印章などを作る子もいて楽しく鋳物工作に親しんだ。そのあと、大学の研究室を訪問し、研究室で取り組んでいる新しい鋳物技術や実際に製作した物に触れ、技術の最先端に触れることで鋳物に対する興味やもっと知りたいという子どもたちの声を聞くことが出来た。

それ以外の実験テーマも同様に、内容の充実を図るとともに、本助成費を活用し、子ども2, 3名に

対し指導教員や学生指導補助員を1名以上確保することができた。その結果、様々な理解度を持つ参加者の状況に合わせた対応が可能となり、より丁寧な指導を実施することで子どもたちの興味や知的欲求を喚起することができた。

5. 成果・効果

本助成を得て実施された3回の理科教室の開催を通じ、本活動の目的である創造的工学研究と体験型理科教育活動の連携を図ることが出来た。毎回、多数の子供たちが理科教室へ参加し、オリジナルな理科実験を体験するとともに、大学の研究室訪問も合わせて実施することで、体験した理科実験と先端科学とのつながりを実感し、科学技術に対する興味・関心を引き起こすことが出来た。

さらに地域教育委員会との綿密な連携活動によって、地域の実践的な理科教育の先鞭的役割を果たし、地域社会と大学との教育活動連携の向上に役立った。

6. 所感

継続的に理科教室を開催することにより、教材や指導内容の充実が図られ、また参加者の認知度が高まるため参加希望者の増加につながっていると思われる。本活動を通して、科学に対する興味で集まった子供たち同士の交流や、ボランティアとして参加した大学教員、また研究室の大学生との間の交流活動が促進された。

7. 今後の課題や発展性について

本活動は単年度だけの活動ではなく、今後も継続して実施していく。本活動では、継続して開催するテーマ以外に毎年新しいテーマを増やすことでも内容の充実を図っているという特徴もあり、今後さらに仙台市の教育委員会だけでなく、宮城県の教育委員会との連携を深め、市内だけでなく、周辺地区にも各動の場を拓げていく予定である。また、今回報告を行った理科教室だけではなく、中学校とのSPP（サイエンスパートナーシップ・プログラム）や高校への出張授業、サイエンスキャンプ活動など多方面にわたって活動を拓げ、多くの青少年たちに科学に対する興味・関心を引き起こし、「科学する心」を持ってもらうよう活動を行っていく。

8. 発表論文、投稿記事、メディアなどの掲載記事

(発表論文)

山中 将「デジタルエンジニアリングを活用した創造工学教育」
設計工学, 42 巻, 10 号, 595-601 頁, (2007)

(テレビ報道)

秋休み子ども科学キャンパスの様子が、10月9日の東北放送(左)、ミヤギテレビ(右)、のニュース番組中で詳しく紹介された

