

## 理科・環境教育助成 成果報告書

第3回 期間：2005年11月～2006年10月

氏名： 安藤 晃 所属： 東北大学 工学研究科

課題名： 創造的工学研究を活用した体験型理科教育の実践

### 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. 活動状況

本活動では、東北大学工学研究科創造工学センターを会場として、春休み時には小中高生を対象とした「発明工房科学教室」（募集人員30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120名）を実施した。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6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するため、毎回募集人数の数倍の応募が集まる。

各実験テーマは2時間で実施す

表1 開催した理科教室の日程と内容

<b>第5回発明工房科学教室（平成18年3月27日開催）</b>	
テーマ名	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ナノテク体験－微粒子を規則的に並べてみよう</li> <li>・本物みたいに見える？</li> <li>・コンピュータでカッコいいコマを作ろう</li> </ul>
<b>第6回こども科学キャンパス（平成18年7月27,28日開催）</b>	
テーマ名	<ul style="list-style-type: none"> <li>・テレビ電話で顕微鏡の世界を伝えよう</li> <li>・温度によって変わる不思議な磁石の力</li> <li>・3次元コンピュータグラフィックス入門</li> <li>・電子レンジですてきな材料を合成しよう</li> <li>・机の上で飛行機雲を作ってみよう</li> <li>・コンピュータでカッコいいコマを作ろう</li> </ul>
<b>第1回秋休み！こども科学教室（平成18年10月10,11日開</b>	
テーマ名	<ul style="list-style-type: none"> <li>・テレビ電話で顕微鏡の世界を伝えよう</li> <li>・温度によって変わる不思議な磁石の力</li> <li>・3次元コンピュータグラフィックス入門</li> <li>・電池のいらないラジオを作ろう</li> <li>・机の上で飛行機雲を作ってみよう</li> <li>・コンピュータでカッコいいコマを作ろう</li> </ul>

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。

参加者は毎回募集人数を越える応募者の中から抽選で選んでいる。女子の割合はほぼ1/3以上を占め、理科教室への参加者としては多い。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点で、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。図1, 2, 3に実施時での写真を示す。

今年度は、本助成を受けたこともあり、要望が大きかったテーマを中心に秋休み時に再度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、各グループごとの参加人数を少なくし、より丁寧な指導を実施した。夏休み時には抽選ではずれて参加出来なかった子供たちも多数参加し、異なった学校に通う子供たち同士で友達を作りながら楽しく実験していた。

えてしてこういった理科教室への参加者は、子どもたちよりも保護者の強い要請で参加する場合がある。開始前には、理科はそんなに好きじゃないと思っていた子どもたちも、実施後に聞くと、参加してみて興味を感じ、もっと理科を勉強してみようと思ったという感想を述べてくれる。本や教科書を読むだけで想像するよりも、実演してみせること、実際に自分でつくってみること、見て触ることで本の世界が現実のものとして実感できる。子どもたちの体験する機会を増やすという意味でもこのような理科教室を開催する意義がある。

このような理科教室の開催にあたり注意すべき点としては、実験時および移動時（送り迎え時を含めて）の安全対策と、救急時（軽いやけどやケガなども含めて）の対応、そして、実際の指導を補助する学生補助員の確保である。特に学生指導員に関しては、子どもたちの理解度は補助する学生補助員の数が多いほど高まるため、本助成費を活用し、各テーマごとに、指導員の他に5、6名以上の学生補助員をつけた。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っている。

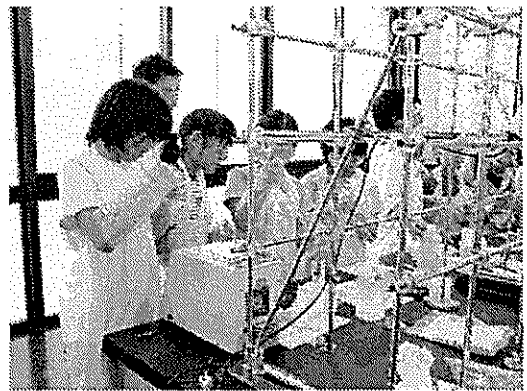


図1 こども科学キャンパスの実験の様子

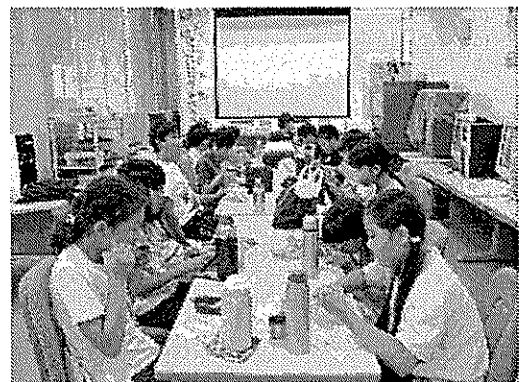


図2 お弁当時間も大事な交流タイム

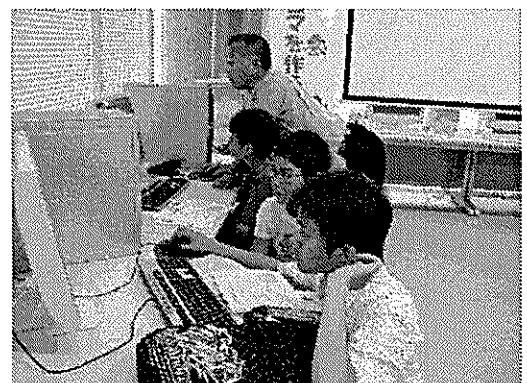


図3 3次元CADを使ったコマの設計の様子

また、大学生、大学院生である学生指導員に対する教育効果も大きい。子供たちにわかりやすく説明するためには物事の本質をきちんと理解し、「たとえ」などもまじえた説明能力が必要となる。学生にとって普段の授業では受け手であるが、このような理科教室では自らが説明方法を工夫し対応していく必要がある。学生たちは、遠慮のない子供たちからの質問にも徐々に慣れて、うまく説明できるようになっていく。このような経験は今後迎えるであろう学生自身の研究発表にとっても良い訓練となり、参加した学生たちにとっても貴重な経験となっている。

### 3. 結果

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。

また、理科教室には、科学技術の教育振興という目的だけではなく、人間関係の構築や交流活動の支援といった側面もあることを付記したい。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身近で接することで、お互いに刺激しあうことが出来る。さらに、このような理科教室の開催を通して地域の実践的な理科教育の先鞭的役割を果たすとともに、地域社会と大学との教育活動連携の向上に役立つことが期待される。

### 4. 今後の課題と発展

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。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拡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拡げ、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。

### 5. 発表論文、投稿記事及び当財団へのご意見など

(発表論文)

安藤 晃 他：“東北大学創造工学センターにおける小・中学生を対象とした科学教室の開催”，  
電気学会教育フロンティア研究会 FIR-06-18 (2006).

安藤 晃：“東北大学工学研究科での理科啓蒙活動（創造工学センターを会場とした小・中学生向け科学教室の開催）” 平成18年度全国大学電気工学教育研究集会 第2分科会予稿集 (2006.7)

(新聞掲載記事)

河北新報 平成18年7月28日朝刊