

愛知教育大学における科学・ものづくり 教育推進のための取り組み

岩山 勉* 児玉 康一* 澤 武文* 清水 秀己**

*理科教育講座

**技術教育講座

Promotion of Science and Technology Education at Aichi University of Education

Tsutomu IWAYAMA*, Koichi KODAMA*,
Takeyasu SAWA* and Hideki SHIMIZU**

*Department of Science Education, Aichi University of Education, Kariya 448-8542, Japan

**Department of Technology Education, Aichi University of Education, Kariya 448-8542, Japan

Keywords : 科学・ものづくり教育 学生・教員支援 地域連携

1 本学における科学・ものづくり教育支援の 概要

本学では、2005年度から2008年度までの4年間、文部科学省特色GP「科学教育出前授業等による学生自立支援事業」¹の取り組みとして、学生主体による訪問科学実験の他、ものづくり教室や天文教育講座等を実施してきました。そして、2009年度から2012年度までは、文部科学省教育改革事業として、「科学・ものづくり教育推進に関する拠点づくりの取り組み」²を実施し、従前の活動を組織的に継続してきました。これは、ものづくりが盛んな西三河地方に位置する教員養成大学という本学の特性を生かし、理系、文系を問わず、高い科学・ものづくりの知識と指導力を持った教員を養成するとともに、各種の教育・研修プログラム、教材を開発し、理科実験セットの開発と地域の学校への貸与、訪問科学実験、ものづくり教室などの実施、教員として採用の決まった学生や現職教員に対する理科実験セミナーの実施など、地域の教育現場における科学・ものづくり教育の向上と活性化を図るための拠点となることを目的としたものです。この目的を達成するため、学内に「科学・ものづくり教育推進センター」を設置し、センターが中心となってこれらの活動を行ってきました。

2013年度からは、大規模教員養成系単科大学である、北海道教育大学(H)、愛知教育大学(A)、東京学

芸大学(T)、大阪教育大学(O)を中心に、教員養成教育が共通して抱える諸課題を協働で解決できる体制を整備するとともに、全国の教員養成系大学・学部とのネットワーク化を図り、日本における教員養成の高度化支援システムを構築することを目的として、「大学間連携による教員養成の高度化支援システムの構築(HATOプロジェクト)」(国立大学改革強化推進事業)を開始しました。この枠組みの中で、先導的実践プログラムとして、「理科離れ克服の科学・ものづくり教育の推進プロジェクト」として、特に、理科実験・ものづくりのできる教員の養成と育成、現職教員の支援を目的として活動しています。本稿ではその中で中心となる、訪問科学実験、ものづくり教室、天文教育講座、ネット百葉箱、教材創庫、理科実験セミナー、科学・ものづくりフェスタ@愛教大等について、その具体的な内容を紹介し、他大学等で類似の活動を実施する場合のヒントになればと考えています。

2 訪問科学実験

(1) 訪問科学実験実施の背景

近年「理科離れ」が叫ばれていますが、私たちは、児童・生徒、さらには学生の「理科離れ」はこれほど指摘されているほど悪い状況に進んでいないのではないかと考えています。学校における教科としての「理科」はあまり好きではないが、「理科実験」や「観察」

は好きだと考える子どもたちがかなりいることが種々の調査でわかっています。このことは、「理科」の本当の楽しさ・おもしろさを学校で児童・生徒、さらには将来教員になる学生に伝え切れていないことを強く示唆しています。実際には子どもたちの「理科離れ」が進んでいるのではなく、多くの教員が、子どもたちへの「理科離し」を促進させている可能性が高いと考えられます。

「理科」を得意としていない多くの教員が指導を続ける限り、学校教育が子どもたちへの「理科離し」を促進させてしまうことが懸念されます。このような負の連鎖を断ち切るため、少なくとも「理科が嫌いではない」教員を養成していくことを目的として、本学では、「訪問科学実験」を実施しています。特に、子どもたちに、「理科を学ぶことの意義・有用性を実感させ、意欲・関心を高める」ことを実践できる教員、専門的知識・技能、先端科学技術も含む広い教養、コミュニケーション能力、実験技術・教材開発力などを有する教員の養成を目指しています。

(2) 訪問科学実験の内容・歴史

訪問科学実験は、学生有志(参加希望者、任意参加)が、小・中学校をはじめとする地域からの依頼を受けて先方に出向き、子どもたちと科学実験を楽しむ活動です。子どもたちとふれあい、子どもの気持ちや行動を理解する能力を高め、理科について正しい知識を身につけ、面白さや楽しさを子どもに効果的に伝えることのできる能力を育成することを目指しています。訪問科学実験の活動の歴史は20年近くあり、当初は授業の一部として実施されていました。その後、週5日制やカリキュラム改定などのため、授業の一部としての活動が難しくなり、2002年度からは、学生の自主性を尊重した全学的な活動として、授業とは切り離れたかたちで継続されてきました。2005年度からは前述の文部科学省の特色GPに採択され、訪問先に交通費の負担をお願いする必要がなくなるなど、金銭面での制約が減り、より多くの子どもたちに理科を学ぶ場を提供できるようになりました。参加学生はいわゆる理科を専門とする学生だけではなく、国語・社会・英語・幼児教育課程の学生など、多種多様な専門領域から参加して、この活動を支えています。

(3) 訪問科学実験の運営方法・実施方法

参加を希望する学生には、あらかじめ参加登録をしておいてもらいます。有志で構成する学生執行部が中心となり、参加登録をした学生とサポート教員が協力して運営にあたります。毎回の実施は以下の手順で行っており、学生執行部が実施の責任を持っています。

・大学のホームページで実施先を募集する。応募は電

子メールまたはFAXで受け付ける。

- ・学生執行部とサポート教員が相談の上、実施の可否を決定する。
- ・実施当日のプログラム確定、参加学生の募集、物品や移手段の手配を行う。
- ・参加学生を対象として、大学で昼休みなどを利用してガイダンス、予備実験等を行う。
- ・訪問先での実施とその後の反省会を行う。

教員はサポート役として、理科教育講座の物理・化学・生物・地学の各分野からそれぞれ2名が参加しており、相手先の児童・生徒や参加学生の安全確保と事故防止、新しい演習教材開発のアドバイスなどを行っています。実施形式は、様々な訪問先の要望に応じられるよう、2つの形式を用意しています。

① イベント形式

体育館、理科室、家庭科室、図工室、運動場などを使い、さまざまな実験をブース(屋台)形式で行う。各ブースは4名程度の学生で担当する。子どもは5～8人グループで興味のあるブースを回り、実験を体験したり学習したりするという形式。各ブースの所要時間は15～25分と短めに設定



している。実施規模によって20～30人ほどの学生が参加し、100人以上の子どもたちに対応することが可能。現在はこの形式が実施の主流となっている。

② 講座・授業形式

体育館、理科室、普通教室などいくつかの部屋に分かれ、それぞれの部屋で実験テーマを1つ設定する。数名の学生が代表講師として授業を行い、科学実験を体験するという実施形態である。各講座の所要時間は30分程度で、担当の学生が少なくとも多くの子どもが実験を体験できる。また、授業をする学生に加えて他の数名の学生が補助講師として参加し、疑問や質問などに答えるなど、手厚い指導も可能。子どもと保護者が一緒になって参加できるというメリットもある。また、参加学生も擬似的に教員の立場を体験できる。



(4) 訪問科学実験の活動実績

毎年、200名近い学生が参加登録し、20～30回程度実

施しています。この中には、刈谷市の小学校と連携しての活動も含まれています。この連携は、刈谷市内の小学校を隔年で訪問し、科学実験を体験してもらうものです。実施は大学の授業のない水曜日の午後や土曜日、日曜日などを中心としています。また、参加登録学生の3割程が理科以外の学生です。以下にここ数年の実施状況を示します。



- ・2009年度 27件実施 15件お断り
- ・2010年度 30件実施 15件お断り
- ・2011年度 23件実施 15件お断り
- ・2012年度 26件実施 6件お断り
- ・2013年度 18件実施 4件お断り (2013.11現在)

(5) 訪問科学実験の効果等

教育実習等を除くと普段の大学生活では、小学校や中学校の児童・生徒たちと触れ合うことはほとんどありません。将来教員になることを目指している学生にとって、この活動に参加することで子どもたちと触れ合うことができ、モチベーションの維持や教員を目指す上で大切な経験となります。学生執行部のメンバーになると、訪問科学実験の相手校とのやり取りや、参加学生の募集、組織の運営等実務的な仕事に関わることも出来ます。また、理科以外の学生はもともと理科が好きで参加している場合もありますが、理科が苦手だからこそ、それを克服したいという理由で参加している場合もあります。また、この活動をする時、自分自身が小学生、中学生の時にこういう実験を体験できていたら良かったなと思えることを提供できるよう、常に心がけている学生も大勢います。最近では、テレビやインターネットで科学実験関係の番組も多く、子どもたちの中には事前かなりの知識を持っている場合もありますが、実際に実験を行うと子どもたちの目は輝き、「すごい!」「なんで?」「そうなんだ」などと、子どもらしい素直な感想を聞くこともできます。子どもたちのこのような反応のたびに、実施のための準備や苦勞も報われているようで、先方の学校だけでなく学生たちにとっても得ることの多い活動であると確信しています。

3 ものづくり教室

(1) ものづくり教育実施の歴史・目的

「大学等地域開放特別事業『大学Jr.サイエンス&も

のづくり』として、2002、2003年度に“ものづくり離れ対策”、“完全学校5日制対応”で事業名称“たのしいものづくり”を実施してきました。2002年度は学生の参加はボランティアとして、2003年度は“総合演習Ⅱ”の授業の一環としてこの事業に参加しました。その結果、参加者は「ものづくり」を本当にたのしく体験し、学生はこの「たのしいものづくり」事業を通して、子どもたちとふれあい、子どもの気持ちや行動を理解し、かつ教師になるための実践的指導力の基礎を身につけるために大いに役立ちました。2005年度から2008年度の4年間は愛知教育大学「特色ある大学教育支援プログラム(GP)」採択事業の一部である「ものづくり教育」として、大学版、出前版「ものづくり教室」を実施してきました。2009年度より、過去4年間の実績により、愛知教育大学「科学・ものづくり教育推進に関する拠点づくりの取り組み」事業が認められ、今までと同様「ものづくり教室」を継続実施することができました。GPでのものづくり教室を核として、技術専攻学生全体の参加となるよう取り組みを拡充することにより、学生の「ものづくり教育」学習意欲を向上させ、将来の「ものづくり」大好き教員育成強化を図ることを目的としています。

期待される具体的な成果としては、

- ① 教員としての基礎的な指導力養成の一助となる。
 - ② 大学における学習に対する目的意識ならびに学習意欲の向上が期待できる。
 - ③ 対象地域が広がることにより、地域性の違いも理解できる。
 - ④ 自ら課題を見つけその課題を解決するための能力を養うことが期待できる。
- などをあげることができます。

(2) ものづくり教育の運営方法

技術教育講座には、木材加工・金属加工・機械・電気・情報・栽培・技術科教育の専門領域があります。参加する学生は、それぞれの専門教員の支援のもと、ものづくりのテーマを考え、企画・運営・実施を主体的に行います。過去の実績を踏まえて、ものづくり教室は、主として土曜日に地域の子どもたちを対象に、大学の実験・実習施設を開放し、一日かけてじっくりと「ものづくり」をたのしく体験する大学版「ものづくり教室」と、学校現場に赴き授業の一環として、また、教育関連機関・地方公共団体・その他非営利団体



等が主催するイベント等に協力参加する出前版「ものづくり教室」の2つの形式で「ものづくり教室」を実施しています。大学版「ものづくり教室」は概ね4時間程度の製作品で、出前版「ものづくり教室」は1時間から2時間の製作品としています。製作テーマ（製作品）にも依りますが、材料の準備等の都合上、一つのテーマについて、10～15名程度の定員制を原則としています。

(3) ものづくり教育の製作品テーマ

ものづくり教室では、以下に示す様々な製作を行いました。最初からこれらの全てのテーマが揃っていたわけではなく、活動年度を追う毎にテーマが増加してきました。これは、参加者からの意見・要望ならびに学生の反省などから、教材開発プロジェクトを通して、テーマの練り直しを進め、新たなテーマを開発したためです。

- A：電池のいらないラジオをつくろう【ラジオ】
- B：自分だけの永久磁石をつくろう【磁石】
- C：ソーラーセルで動く招き猫をつくろう【招き猫】
- D：金属を溶かしてキーホルダーをつくろう【キーホルダー】
- E：金属をとかしてフィギュアをつくろう【フィギュア】
- F：紙すき器とハガキをつくろう【紙すき器】
- G：間伐材を利用してファイルボックスをつくろう【ファイルボックス】
- H：間伐材を利用して癒し音をつくろう【癒し音】
- I：間伐材を利用してクロスパズルをつくろう【クロスパズル】
- J：間伐材を利用してキューブパズルをつくろう【キューブパズル】
- K：間伐材を利用してジグソーパズルをつくろう【ジグソーパズル】
- L：間伐材を利用してタグをつくろう【タグ】
- M：メカアニマルをつくろう【メカアニマル】
- N：迷路脱出口ロボットをつくろう【ロボット】
- O：プロペラひこうきをつくろう【ひこうき】
- P：匠の技で宝物入れをつくろう【宝物入れ】
- Q：室内での簡単で楽しい野菜づくり【簡単野菜】
- R：形状記憶合金を用いて熱エンジンをつくろう【熱エンジン】
- S：形状記憶合金を用いて玩具をつくろう【形状記憶玩具】
- T：電磁力を活用したりニモドキーをつくろう【リニモ】
- U：マイ箸をつくろう【マイ箸】

(4) ものづくり教育の活動実績

ここ数年の活動実績は以下の通りです。

- ・2009年度（実施回数 19回）
大学版：参加児童・生徒66名 学生のべ85名
出前版：参加児童・生徒842名 学生のべ196名
- ・2010年度（実施回数 22回）
大学版：参加児童・生徒71名 学生のべ60名
出前版：参加児童・生徒1128名 学生のべ288名
- ・2011年度（実施回数 16回）
大学版：参加児童・生徒56名 学生のべ75名
出前版：参加児童・生徒537名 学生のべ157名
- ・2012年度（実施回数 15回）
大学版：参加児童・生徒38名 学生のべ50名
出前版：参加児童・生徒484名 学生のべ183名

2011年度から実施回数が減少していますが、これは2011年3月11日発生の東日本大震災による各種イベント等が自粛されたことにより出前版が減少したことによります。2010年度の年間22回の実施は学生の実働可能期間（4月～翌年2月：11ヶ月）を考慮するとオーバーワークであったと感じます。年間概ね15回程度の実施が息の長い充実した取り組みになると考えます。その意味では、2012年度は理想的な実施であったと思われます。最初は総合演習の授業の一環で学生の参加を促す部分もありましたが、総合演習がカリキュラムから消えた後も学生がものづくり教室に参加しており、技術専攻の学生の中で、このものづくり教室は自分たちの取り組むべき課題として、上級生から下級生に旨く引き継がれているように思われます。

4 天文教育講座

(1) 天文教育講座の歴史

天文教育講座は、天文学を担当する教員と天文学を主体に学ぶ学生・院生とが協力して、宇宙に関する講座と望遠鏡を用いた天体観望会を一般市民に対して開催する活動です。2000年12月にスタートし、翌年3月以降は2ヶ月に1回の割合で奇数月に開催されて来ました。2011年1月開催で第60回目を迎えてからは、年4回程度の子どものための一般公開を追加開催し、年10回のペースで実施しています。これまでの回数は2013年3月現在80回です。2009～2012年度には本取り組みである文部科学省の特別研究経費「科学・ものづくり教育推進に関する拠点づくりの取り組み」の一環として活動しました。

(2) 天文教育講座の目的

大学の目的の一つに、その設備や専門的知識・研究成果を地域に還元し、社会貢献の一翼を担うことがあります。天文教育講座は、地域の子どもを含む一般市民に対して、大学の設備である40cm反射望遠鏡(図1)を中心に一般市民に開放し、星や月と言った宇宙に関する自然に親しんでい



ただくと共に、その時々宇宙に関する話題や、最新の研究内容を一般市民にわかりやすく解説することによって、科学についての興味・関心を抱かせることにあります。

また、2010年度末に、国立天文台の天文学研究者が主体となって作成した3D宇宙映像投影用ソフト「Mitaka」と3D投影システムを導入し、一般公開時を中心に「3D宇宙の旅」の上映も行うようになりました。この3Dシステムは、観望会と同時に実施するため、その運営はすべて学生・院生に任せてあります。この取り組みに自主的に参加・協力してくれる学生・院生にとっては、一般市民の方々に対する説明など、他人に自分の知識をわかりやすく伝えるというまたとない実践の場となり、その意識や技量の向上にもつながっていきます。このことも、教員養成を主軸とする本学の学生に対する大きな目的の一つです。

(3) 天文教育講座の実績

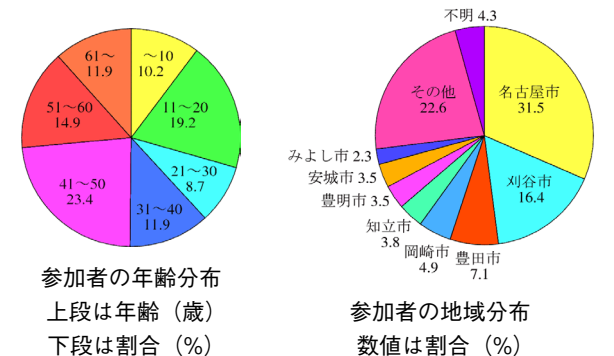
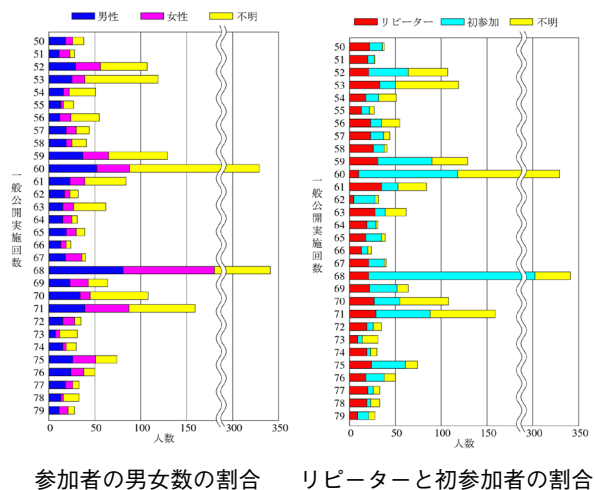
2009～2012年度に大学で開催された天文教育講座関係のイベントは、天文ミニ講座と観望会をセットにした「愛知教育大学天文台一般公開」、日食や月食などの特別観望会、天文工作教室、サイエンス・カフェが5回です。また、これらとは別に、学外での3D宇宙映像投影会を9回、工作教室を1回開催しています。「愛知

教育大学天文台一般公開」は、第50回から80回まで、合計31回を実施しました。この一般公開開催時には、参加者に対するアンケートを実施しています。図は、第50回から79回までのアンケート結果をまとめたものです。なお、特別公開ではアンケート調査を行っていないため、これらのデータには含まれていません。アンケート未回答者も多いですが、このデータからもおおよぼな傾向は把握できます。

この間の参加者は、講座に1694名(1回の平均では56.5名)、観望会に2208名(平均73.6名)です。この中で特に参加者の多かったのは、第60回と第68回です。第60回では講座に250名、観望会に329人の参加があり、第68回では、講座に222名、観望会に341名の参加がありました。第60回については、直前に、天文台一般公開がちょうど60回目を迎えるという記事が中日新聞に掲載され、それを見た方が大勢参加したためです。また、第68回は、夜中に皆既月食があり、その前に講座を行ったため、皆既月食という天文イベントが参加者を増やしたように思われます。ただ、いずれも、これだけの多くの方の参加を想定していなかったため対応が不十分なことが多々発生し、継続的な参加者増にはつながらなかったことは、反省すべき点です。

参加者は男性がやや多いようですが、性別の未記入の方も多く、実際はほぼ同数と考えられます。また、リピーター(以前の一般公開に一回でも参加したことのある参加者)は、平均すると毎回およそ20名に対して、初参加者はおおよそ27名となっており、毎回、かなりの初参加者がいることがわかり、全体の参加者は天候や天文イベントの内容などによって大きく変化しますが、天気が悪くても20名以上の参加者があり、地域の方々への一定貢献は果たしていると言えます。

参加者の年齢分布については、おおよぼに言えば、いずれの年齢層もまんべんなく参加していると言えます。その中でも11～20歳と41～42歳の参加者が多いと言えます。これは、小学生高学年が観望会に多く参加することと、その保護者が参加するためであると思われます。このデータには示していませんが、中学生、高校生の参加は極端に少なくなっています。



地域別分布では、名古屋市からの参加が最も多く、次いで、大学のある刈谷市、近隣の豊田市、岡崎市、知立市、豊明市などとなっていますが、個別に見れば、県内のかかなり遠方からの参加や、三重県など、県外からの参加もあると言えます。

「特別観望会」など、他のイベントで特に参加者の多かったのは、2012年3月30日～4月3日の5日間に刈谷市民文化会館で実施した3D上映会で、5日間でおよそ3800名の参加がありました。このイベントは、この期間に開催された「はやぶさ帰還カプセル特別公開in刈谷2012」にボランティアとして参加したものです。また、瑞浪サイエンスワールドや、とよた科学体験館、愛知教育大学附属名古屋小学校でも3D投影会や天文工作教室などの活動を行っています。

スタッフとしての協力学学生数は記録していないため、正確な数はわかりませんが、毎回10名前後の学生・院生が自主的に協力してくれています。なお、学生サークルの天文愛好会「CORE」のメンバーも、一般公開に合わせて別室でプラネタリウムの上映を行っています。こちらの参加者も毎回10名前後となっています。

5 ネット百葉箱

(1) ネット百葉箱設置の目的・概要

学校教育支援（主に中学校理科の授業支援）を目的として、気象観測ネットワーク（ネット百葉箱）の構築を行っています。大学、附属名古屋中学校、附属岡崎中学校をはじめとして、刈谷市内の全6中学校（富士松、雁が音、刈谷東、刈谷南、朝日、依佐美中学校）を含め、愛知県内計13ヶ所（蒲郡生命の海科学館、東栄中学校、犬山中学校、内海中学校）へ、ネットワークに接続した気象観測器を設置し、大学設置のサーバで、それら観測点からのデータを収集、ウェブ上での常時公開を行っています。これまでに、装置の初期不良や落雷によると思われる破損など、若干のトラブルはあったものの、概ね順調に稼動しています。

(2) ウェブ上での観測データの公開

サーバで収集した観測データは、下記 URL で公開しています (<http://weather-station.step.aichi-edu.ac.jp/>)。トップページでは、図に示す様に、地図上に全観測点の位置を旗で表示しており、そこをクリックすると右側のペインに対応する観測点の最新の観測値を表示します。観測データのグラフ表示ページ、観測データのダウンロードページへは、トップページ上部のタブを使って移



動します。このタブには連絡事項のお知らせページへのリンクも掲載しています。

(3) 観測器仕様

各観測点では、主に校舎屋上に観測装置を設置しています。これはダイワシステム社製で、La Cross社のセンサー（気象庁の検定は受けていない）を使用し、Arm Linux 搭載のワンボードマイコン経由で設置先の中学校などの既設ネットワークに接続しています。観測項目は、気温、相対湿度、気圧、風速、風向、雨量であり、これらデータを5分毎に大学のサーバに向けて送信しています。



設置先の既設ネットワーク（主として中学校校舎内のLAN）は、概してセキュリティー上の制約が厳しく、運用開始当初は特別に通信ポートを開いてもらうなどの個別対応をお願いしていましたが、最終的には、この制約の影響を受けない、プロキシサーバ経由のhttp通信を使った、データ収集を行える様にワンボードマイコン上のソフトウェア改造を行いました。

(4) 観測器設置場所

観測器の設置場所は、中学校校舎屋上など、自治体が管理する場所であるため、設置に際しては各自治体との交渉が必須です。手続きは、原則として各自治体の教育委員会を通して要望書を提出し、設置場所決定後、設置場所の「目的外使用許可申請書」を大学当局から提出するというもので、かなり煩雑なプロセスを要します。極めて省電力の装置ですが、観測器の使用する電力料金などに関しては各所に免除を依頼しています。さらに、今後できるだけ長期間の運用を目指すため、「管理・運営に関する覚書」（あるいはそれに類する文書）の締結もあわせて行っています。

(5) 学校の授業での活用

理科の授業などでのネット百葉箱のデータ活用を促す活動として、観測装置を設置した中学校の理科の教員向けの説明会を、刈谷市内の6中学校に対しては刈谷市役所で、附属岡崎中学校に対しては個別に行いましたが、まだまだ不十分であり、今後このような活動を企画・実行していく必要がある様に感じます。今後、ネット百葉箱のデータの活用事例として、冊子等を作成していく必要があると思われます。

6 教材創庫・理科実験セミナー

(1) 教材創庫、理科実験セミナーの目的・背景

新しい学習指導要領(小学校理科)では、自然に親しむ(知的好奇心・探究心・目的意識・問題意識)、見通しをもった観察・実験を行う(意欲的・主体的活動)、問題解決の能力を育てる(結果の整理、相互の話し合い)、自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図る(具体的な体験・主体的な問題解決・日常生活とのかかわり)、科学的な見方や考え方を養う(実証性・再現性・客観性)ことを目標としており、主体的な問題発見、実験・観察による問題解決、実感を伴った理解のプロセスによって、子どもたちが理科を学ぶことの意義や有用性を実感し、学ぶ意欲や科学への関心を高めることが重要になります。教育現場において、この目的を達成するためには、先生方が理科の専門的知識・技能、先端科学技術も含む広い教養、実験技術・教材開発力などを有することが強く求められ、「実験」の重要度が一層高くなってきています。

しかしながら、小学校における教員の大部分が理科を専門としない方々であり、理科実験を苦手とする場合が極めて多いと思われる。そのため、子どもたちに実験をさせたいと思っても、どのように実験をすればよいのか分からなかったり、何を準備すればよいのか分からなかったりする方々が多いのが現状です。また、予算的制約から十分な実験器具を備えることができなったり、実験の準備のための時間的余裕がなかったり、ということも考えられます。子どもたちに、「理科を学ぶことの意義・有用性を実感させ、意欲・関心を高める」ためには安全に「理科実験」を行い、身近で本物を見せ、体験させることが必須です。

これらのことをふまえ、本学では、「科学・ものづくり教育推進センター」が中心となり、小・中学校、高等学校で理科教育に携わる方々を支援するため、理科出前パッケージ教材(器具・手引き・活用のヒント)の貸出を無料で行っています。また、あわせて、「理科実験セミナー」も開講しています。

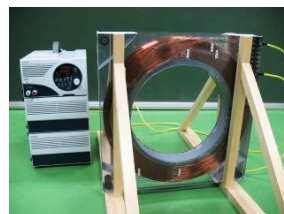
(2) 教材創庫の具体的な内容

教材創庫で用意している教材は、ある程度汎用的な機器はもちろん、それ以外にも、

① 個々の学校では購入できない様な高価な機器

② 本学で独自に開発した機器(教材)

が含まれています。①については、視覚的・直感的にわかりやすく、効果的な授業の実施が期待できるものとして、赤外線サーモグラフ(サーモカメラ)やハイスピードカメラ、放射線測定装置等が含まれます。また、②については、蓄電・放電実験器(小学校6年電気の利用单元)、消費電力比較実験器(白熱電球・蛍光灯・LED電球)、巨大竜巻発生装置、強力電磁石、高感



度霧箱等が用意されています。さらに、実験機器だけでなく、利用の手引きや授業への活用のヒント、ワークシート例も用意していますので、専門的な知識がなくても、機器(教材)を受け取ってすぐに使える様になっています。

貸し出しの具体的な方法は、以下の通りですが、基本的には宅配により対応していますので、わざわざ大学まで来ていただく必要はありません。

- ① メールで希望教材・期間の仮申込み
- ② 教材の空き状況を確認のうえ貸出可否の回答
- ③ 借用の正式申込み(申込フォームの提出)
- ④ 教材の発送(送料は当方負担)
- ⑤ 物品の受領、内容物の確認
- ⑥ 授業での活用
- ⑦ 内容物の確認、物品の返送(着払いでOK)
- ⑧ アンケートの提出(使用後1週間以内)

さらに、教材の使用方法、活用方法がわからない場合だけでなく、それを使用した授業の過程で生じた児童・生徒や教員の方々の疑問解決のための相談にも適宜応じています。問題点としては、貸し出し希望が一部の教材に偏ってしまうことや、学習の進捗がある程度決まっているため、ある教材の貸し出し希望が一時期に集中してしまい、貸し出しをお断りすること等があげられます。詳細は下記URLを御参照ください。

<http://rent.science.aichi-edu.ac.jp/>

(3) 理科実験セミナーの具体的な内容

もちろん、理科実験が苦手、どのように実験をすればよいのか分からない、何を準備すればよいのか分からないなどということは、現職の教員のみには当てはまることではなく、教員を目指す学生にも同様なことが言えます。本学では、小学校の教員の方々を対象とした「理科実験セミナー」や、学生を対象とした「理科実験プレ教員セミナー」を開講しています。このセミナーは、理科実験の指導に関する不安を解消することを目的としたもので、小学校教員として知っておかなければならないことに絞り、実験・観察を中心に実践

的な内容で実施しています。

また、中学校で実施されている実験・観察を中心とした、中学校教員になる学生を対象とした「中学校版理科実験プレ教員セミナー」も実施しています。これは「ゆとり」世代の学生で中学校の教員になる学生のためのもので、自分が中学校時代に習っていない内容を中学校の教員になった場合に教える必要があることに不安を感じる学生が多いことに対応するものです。

基本的にこれらのセミナーは、現職教員の方々や本学の学生を対象として実施しているものですが、他大学の学生からも参加希望があるため、他大学の学生にも広く公開して実施しています。参加した教員の方々や学生からの評価は極めて高く、有意義であったとの感想を多く受けています。しかしながら、参加者の多くは、もともと「理科が好き」な方であったり、きちんと目的意識を持っている方であったりして本当に受講してほしい方々の参加は決して多いとは言えません。今後のセミナーの実施方法や広報・周知方法の検討が望まれます。以下に最近の実施状況を示します。

小学校教師のための理科実験セミナー

- ・ 2011年8月19日、22日
 - ・ 2012年8月22日、23日
 - ・ 2013年8月21日
- 全て物理、化学、生物、地学 各1講座

理科実験プレ教員セミナー（小学校版）

- ・ 2010年3月8日～11日
 - ・ 2010年9月21日、22日
 - ・ 2011年3月14日、15日
 - ・ 2011年9月29日、30日
 - ・ 2011年12月28日
 - ・ 2012年3月6日、7日
 - ・ 2012年12月28日
 - ・ 2013年3月5日
- 全て物理、化学、生物、地学 各1講座

理科実験プレ教員セミナー（中学校版）

- ・ 2010年12月27日、28日
- 物理2、化学1、生物1、地学2講座
- ・ 2012年3月2日～12日
- 物理2、化学1、生物1、地学2講座
- ・ 2013年3月4日～14日
- 物理2、化学1、生物2、地学1講座

7 科学・ものづくりフェスタ@愛教大

「科学・ものづくりフェスタ@愛教大」は毎年11月の土曜日に開催しており、2013年度で7回目になります。毎回、1000名前後の学外の一般の方々に参加して頂い

ています。内容は、前述の「訪問科学実験」や「ものづくり教室」を大学で体験していただくだけでなく、「天文教育講座」やタイムリーな話題で「ランチタイムレクチャー」なども用意しています。さらに、本学の教員や学生、刈谷市立富士松中学校科学部、本学附属高等学校等による企画を含め、毎年30種類ほどの企画が用意されます。科学の不思議さやおもしろさ、ものづくりの楽しさを十分に満喫でき、秋の一日を楽しめるイベントとして好評を得ています。

8 おわりに

前述の通り、2013年度からは、大規模教員養成系単科大学である、北海道教育大学（H）、愛知教育大学（A）、東京学芸大学（T）、大阪教育大学（O）を中心に、教員養成教育が共通して抱える諸課題を協働で解決できる体制を整備するとともに、全国の教員養成系大学・学部とのネットワーク化を図り、日本における教員養成の高度化支援システムを構築することを目的とした、「大学間連携による教員養成の高度化支援システムの構築（HATOプロジェクト）」（国立大学改革強化推進事業）を開始しています。これまでの活動を継続しつつ、他大学とも連携し、先導的実践プログラムとして、「理科離れ克服の科学・ものづくり教育の推進プロジェクト」を実施していきます。今後、種々のイベントに参加された方々や、教材創庫の物品を利用した方々のアンケート結果の分析、現場の先生方のニーズ調査等により、活動の充実を目指します。また、本学では、理科のわかる（好きな）教員の養成のみならず、理科実験の得意な（苦手ではない）現職教員の育成、理科が好きな子どもたちの育成を目的として活動を継続的に実施していきたいと考えています。

参考文献

- 1) 特色GP「科学教育出前授業等による学生自立支援事業」2005年度～2008年度活動報告 愛知教育大学 2009年3月
- 2) 特別教育研究経費「科学・ものづくり教育推進に関する拠点づくりの取り組み」2009年度～2012年度活動報告 愛知教育大学 教育創造開発機構 科学・ものづくり教育推進センター 2013年3月

(2013年11月20日受理)