

大学講義における小中学校 児童生徒向けの理科教室の試み 九工大生と学ぶ子ども科学実験教室

情報工学研究院システム創成情報工学研究系 准教授

齊藤 剛史



1980年代後半に「理科離れ」が言及されるようになり、その対策として、大学によるサイエンススクールや企業による出前実験授業、理科クラブなどが実施されている。これらには大学生が協力する事業もあるが、多くは大学教職員や企業エンジニアなどの専門家が主体となり、理科離れに直接関連する小中高生の児童生徒を対象とする事業である。工学系に進学した大学生は、工学系以外の学部に進学した学生に比べると理科に関心をもっている。彼らに対して、早い段階から社会的な話

題になっていく理科離れを意識させることは、専門家育成の観点から重要と考えられる。情報工学部システム創成情報工学科（以下、本学科）では2012年度より創成教育科目「基礎プロジェクト」において、受講学生がグループに分かれて小中学校児童生徒向けの理科実験テーマの創作に取り組み、実際に参加者を募り、学生を講師とする理科実験教室「九工大生と学ぶ子ども科学実験教室」を開催してきた。ここでは6年間の活動を報告する。

基礎プロジェクト

「基礎プロジェクト」は、本学科学部1年次前期に開講される必修科目である。1コマ90分の講義を15回開講する。受講学生数は本学科1年生約80名であり、学生番号順に12〜13グループに分かれる。1グループは6、7名の学生で構成される。15回の内、数回は全体向け説明や発表会を実施するが、ほとんどはグループワークである。各グループで一つの理科実験テーマを選び、テーマ名や実験内容、手順書の作成等に取り組み。効率よくグループワークを進めるために、全メンバーを、グループリーダー、物品調達や管理を担当する会計係、手順書やスライドなどの資料作成や資料提出を担当する資料係、実験準備を担当する実験係のいずれかに割り当てる。

グループで考案するテーマは、従来にないオリジナルなテーマが望ましいが、図書やインターネットなどで紹介されている既存のテーマをベースにしても良い。理科教室で学生が参加者に対してスムーズに説明できるように様々な予備実験を通じて実験内容を決める。また参加者が理科教室内だけでなく家庭でも実施できるような身近な材料や道具を利用し、かつ、理科教室会場や開催時期、実験時間等を考慮して実施可能なテーマとする。各グループのおおよその実験内容は、4回目のテーマ発表会で決定するが、前述のことを考慮して、その都度、教員がアドバイスを修正する。各グループは「参加者向け手順書」と「指導者向け手順書」の2種類の手順書を作成する。前者は、理科教室当日に参加者に配布するものであり、参加者の学力に合わせて、専門用語や未学習の漢字をかわせず、イラストを多用してわかりやすくA4用紙1枚にまとめる。後者は、ページ数の制限を設けずに、指導者が実験を指導する際に参考する資料であり、実験の原理、理科教室で実施しない予備実験、注意点をまとめる。手順書は、一般的な講義で提出する評価用レポートでなく、参加者あるいは指導者に配布する。公開する文章であるため、学生による手順書の作成および提出、教員によるチェックおよび返却、学生による修正および再提出を少なくとも4回繰り返し完了して完成度を高める。この過程で、手順書の構成、説明文や図表の表現、参考文献の引用方法などの文章作成能力を養う。

理科教室を運営するために、グループリーダーから構成される理科教室の実行委員会を組織する。実行委員会は、参加者募集のためのリー

フレット製作や理科教室の開会式や閉会式などの運営を経験する。

理科教室では学生が講師になるため、参加する子どもを支援する指導者の資質を養うことも本講義の目的にある。そのため、実際の理科教室で実施される実験の安全面について、実験指導者として知っておくべき安全性に関わる自然科学的な知識と、実験に取り組む子ども達への安全指導に関わる理科教育的な知識について教育する。

「基礎プロジェクト」の意義

学生は大学に入学するまでに、中高校の授業、地域で開催される理科教室あるいは家庭で理科実験を経験している。そのため実験テーマを考案することは初めての経験になるが、これまでの経験より、どのような実験テーマが適切か決めることは難しくない。そのため講義内容に対する抵抗はあまりないと推測する。

本講義を通じて、学生はテーマおよび実験内容を考案するための図書館やインターネットを利用して資料を調査する能力、グループ内で議論しながら取り組むためのディスカッション能力、さらに本事業で児童生

徒に説明するための様々なレベルに応じた実践的なプレゼンテーション能力を養う。一般的な大学講義においても、学生がプレゼンテーションを実施する科目は多く用意されている。これらのほとんどの科目は、教員あるいは学生向けのプレゼンテーションであり、発表する学生と同等

あるいはそれ以上の学力を有する人に対する説明である。しかし企業などに就職してプレゼンテーションを実施するとき同じ環境とは限らず、専門用語が通じない人に対して製品などを説明する機会もある。理科教室で児童生徒に対して説明するプレゼンテーション能力は、将来技術者になるために必要な能力である。

また本講義は1年生前期に開講する。グループワークが多く、入学直後の友人作りなどにもつながる。大学生が子ども向けに理科教室を開催する事業は多く存在するが、これらの事業は有志学生が実施する。

本事業は必修科目の一環で実施するため、受講生の中には本事業に対して消極的な学生がいると推測する。積極的な学生だけでなく、消極的な学生が混在する中でグループワークに取り組む。そのため、協同するこ

とを強く意識させることができる。

さらに、各グループではテーマを検討し、そのテーマに沿った実験内容を検討するために、予備実験を計画(Plan)し、実験を実施(Do)し、その結果を評価(Check)し、改善(Act)するPDCAサイクルを繰り返して実践することができる。

以上のことより、本講義を受講することは強い意義があると考えられる。

理科教室

理科教室は初年度のみ8月上旬に開催したが、2年度目以降は6月下旬から7月上旬に開催した。

参加費は無料である。これは多くの参加者を募るためであるが、本事業講師は、理科教室の専門家ではなく、大学講義の一環として取り組むため学生であること、さらには高価な材料や機材を用いずに、安価で身近なものを利用することで参加者が家庭でも容易に実験できるようにするためである。

開催場所は、最初の3年間(以後、第1期と呼ぶ)は飯塚市立小中一貫校(以下、校)で開催した。これは同校に理科教室に関して豊富な経験をもつ

教諭がおり、また参加対象を同校の児童生徒に限定することで、参加者に対して参加しやすい環境を提供し、参加者の保護者の送迎負担を軽減する狙いがあった。小中学校での開催のため、同校の教諭や地域公民館の協力を得られやすい利点もあった。

4年度目以降(以後、第2期と呼ぶ)より、参加対象となる児童生徒を顕田校に限定せずに、飯塚市内の全小中学校に拡大して、多くの子どもたちに参加を促すために会場を本学飯塚キャンパスに変更した。参加者は普段立ち寄ることがない大学施設を利用するため、大学を身近に感じさせる狙いがある。

理科教室の参加対象は、初年度のみ小学5年生〜中学1年生であったが、実験テーマの難易度を考慮して2年度目以降は原則小学4年生〜中学1年生までとした。

参加者募集のために、実行委員会中心となり作成したリーフレットを利用した。特に第2期では飯塚市教育委員会の協力のもと、使送便を利用して飯塚市内の全小中学校にリーフレットを配布した。その他に、本学ホームページや市報などで募集案内を掲載するとともに、飯塚市教育

委員会の校長会で本事業を紹介した。また対象を飯塚市内全小中学校に拡大した第2期以降では、学生数と同数となる約80名を定員とした。参加者は小学4・5年生が大半を占める。6年間の延べ参加者人数は438名である。

実験テーマ

第1期は40分で実施可能なテーマを各グループで考案させ、参加者は希望に沿った二つのテーマを実施するようにした。第2期は2、3コースを用意した。一つのコースは、30分で実施可能な工作実験テーマとし、

第1期と同様に参加者は二つのテーマを実施するようにした。残りのコースについては、10分で実施可能な簡単なテーマとし、参加者は希望したコースに含まれる複数テーマをすべて体験できるようにした。各コースにはスライムや水など共通キーワードがある。これにより参加者は体系的に複数の実験を実施することで、理解を深める狙いがある。

理科教室の様子

受付や開会式、閉会式の司会は実行委員学生が担当し、開会式では、

実行委員長が挨拶して、教員が理科教室の注意事項を説明する。その後、学生が参加者を各教室に引率して実験を実施する。

各テーマで実験に取り組む前に、講師となる学生と参加者で互いに自己紹介を行い、参加者の緊張を解す。また予定時間よりも早く実験を終えるテーマがある。その場合は自由時間とし、子どもたちが普段話す機会が少ない大学生と会話することで、大学に興味をもたせる。

学生はテーマによって実験を実施する回数異なるが、少なくとも2回は実施する。そのため、最初は慣れずにスムーズに実験を進めることができない学生も、2回目以降は1回目の実験を反省して改善している。参加者は、普段話すことのない大学生が講師となるため、初めのうちは緊張する子どもが多いが、直ぐに学生と打ち解け、実験についての質問だけでなく、大学について聞く参加者が多く見られた。

理科教室閉会式時に参加者は実験の難易度や印象に残ったことなどを設問する無記名方式アンケートを実施する。アンケートには、実験内容についてコメントを記入する参加者

だけでなく、大学生との会話が楽しかったという感想もあった。これらのアンケート結果より本事業が好評であることを確認できる。

アンケート結果より、本事業を通じて、参加者である児童生徒は、理科に対する関心を高めるとともに、大学生を身近に感じ、大学への進学も含めた幅広いキャリア形成が図られたと考える。

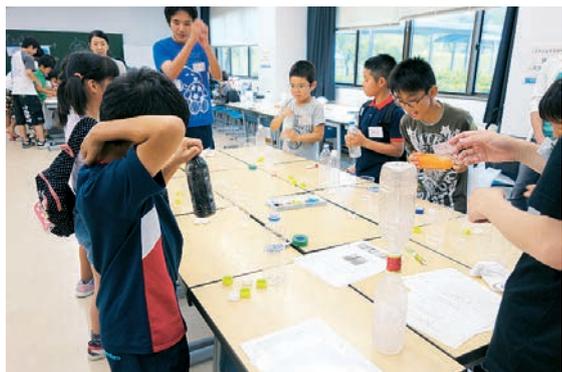
おわりに

本講義では、単なる理科実験テーマの考案に留まらず、理科教室事業を実施することで、学生は理科教育、安全教育などについて学び、指導者としての資質向上を図る。参加者である児童生徒は、理科に対する関心を高めるとともに、大学生を身近に感じ、大学への進学も含めた幅広いキャリア形成を図る。飯塚市内の子どもにとって九州工大は「地理的に近いが、身近でない」存在と聞いたことがある。本事業を通じて九州工大を身近に感じてもらえたであろう。

謝辞

本事業を遂行するにあたり、協力いただきました飯塚市教育委員会山

本健志氏、桂芳州氏、小中一貫校頼田校、九州工業大学理数教育支援センター飯塚分室および技術部をはじめとする関係の皆様には深謝いたします。



理科教室の様子