

ヤマガタサイエンスアカデミーでの人材育成の指導法の研究とネットワーク化



実施担当者
山形大学学術研究院
(理学部担当)
教授 栗山恭直

1 はじめに

山形県内の大学や県内の科学機関では、子供向けの科学講座が数多く開催されているが、理科好きになるための導入的な内容でかつ単発的なものがほとんどであり、科学的な思考の育成につながる継続的な講座がほとんどありません。中学生になると部活動所属により、講座に参加する機会が激減します。また、理科系の部活動を持つ中学校は限られています。大学や県試験場での科学的に思考したりや判断したりする能力の伸長につながるような、体系的に理系人材を育成する課題解決型の教育プログラムは今のところほとんど存在していません。理科好きな中学生・高校生に対して体系的かつ連続的な講座を企画するにあたり、教育プログラム内容や実際に講座を展開する際の課題などの検討については大学だけで解決できない内容を含んでおり、教育委員会や学校現場の意見を取り入れる必要があります。このように多くの解決すべき問題がありました。そこで、科学の甲子園及び科学の甲子園ジュニアをキーコンテンツとして活用し、大会に参加を目指す中学生・高校生を対象として、課題解決型の活動に継続的に取り組む理系教育プログラムを提供することにより、課題解決と山形県サイエンスエリート人材育成カリキュラムの構築を目指すこのプロジェクトが開始しました。27年度にJSTの次世代科学者養成講座に申請し採択され、中学生と小学生対象に事業が始まり、今年度で3年目をむかえました。運営メンバーは、山形県教育委員会の義務教育課・高校教育課・県教育センターの指導主事の先生方および商工労働観光部の主査・地域教育文化学部の先生とで実施委員会を作りました。公募の方法、選抜方法および年間計画について話し合いを行い運営しています。

2 年間の活動

2-1 公募と選抜



選抜における集団実験の様子

山形市内の対象学年（小学5・6年生、中学1年生）の全員に募集のチラシを配り公募しました。400字の自己推薦書を書いてもらいました。選抜では、集団面接・集団での実験・個人面接を行い、採点基準を設けて審査を行い、3期生を決定しました。

2-2 開校式と化学講座

保護者の方にも出席いただき、開校式を行いました。玉手小白川キャンパス長から受講生への励ましの言葉がありました。個人に貸与する iPad の使い方の注意点を受講生と保護者の方に一緒に聞いてもらいました。Google for Education の Classroom を使用し、事前試料の配布や課題の提出を管理しています。¹⁾ 午後には、光に関する実験を行いました。光の種類、性質を理解するため身の回りのものにブラックライトを当て、自然界の蛍光色素を観察する実験を行いました。実験ノートに熱心にメモを取り、iPad を使って記録をとりながら実験を行いました。終了後、webclass を使用し、課題と提出を行いました。今回は、学習した光を製品に応用したらどのような応用があるかという課題をだしました。光を理解しユニークなアイデアがいっぱい見られました。



赤、緑、青の蛍光試薬を混ぜて白色を作る実験

2-3 コイルモーターと光の分光実験

クリップモーターを作る講座を行いました。各自が工夫して以下に上手く回るモーターづくりに挑戦していました。配布した iPad で動画をとる受講生も現れました。モーターの性能を比べるには、どうしたら良いかなど、受講生が思考するように声かけを行いました。答えを教えるのではなく、考えさせることがこの講座の狙いです。たとえば、動画をとることにより、回転数をもとめることができたりすることをコメントしました。分光実験では回折格子を用いた分光器を自作し、自然光や蛍光灯の光を分光しどんな色の光が合わさって見えているのか学習しました。

2-4 科学の甲子園ジュニアのオープン参加

所属する中学校で参加する受講生以外でオープン参加として競技に参加しました。小学生には、すこし難しそうでしたが、話しあいながら問題を解決していました。特に、水飲み取りの工作では、中学生チームよりも、小学生のアカデミー生がちゃんと作成することができ、競技に付き添ってきた現場の先生が感心していました。これも実験のノートに記録し、TAのチェックをうけての提出です。代表チームに1期生が一人、メンバーとして所属していました。

2-5 科学の甲子園ジュニアの強化研修会オープン参加

山形県代表チームの強化研修会に受講生も参加しました。小学生に班にはTAが付いて詳しく説明しながら実験を行いました。実験は、ろうそくの火が消える時間と容器の体積の関係を求める実験を行いました。各班で自ら実験の方法を考える必要があり、定量的に行う必要があります。今後の課題研究を行ううえでどの様に実験を行うかを学ぶことができました。

2-6 研究発表会

夏休み等に行った課題研究の成果発表会を行いました。2-5までの活動は今年の受講生（3期生）の活動ですが、ここからは、1期生と2期生の活動です。3期生も参加し、1、2期生の発表を聞きました。

2-7 山形県サイエンスフォーラムに向けての準備

前回の発表を7分で発表できるように、指導を行いました。一回目は、前回の内容を10分にまとめさせました。2回目に7分の長さになるようにTAの学生・大学院生が指導しました。3回目は、学生が班毎に指導しました。

2-8 山形県サイエンスフォーラムでの発表

当日は、発表する1、2期生と見学の3期生が参加しました。審査部門に5人がエントリーし、残り15件は審査のない区分で発表しました。全員、自分の発表以外のときは、メモを取りながら質問するように指導しました。2件の発表が入賞しました。終了後、全員、自分の発表や質問について内容と答えを課題として提出させました。



サイエンスフォーラムでのポスター発表

2-9 課題構想発表会

2期生、3期生にとっては今年度最後の活動です。来年度の「課題構想プレゼンテーション」を行いました。プレゼンテーションの形式は実験ノートやiPadなど様々でしたが、事前に準備してきた内容について発表5分、質疑応答3分程度のプレゼンを、参加した2・3期生全員が行いました。小学生、中学生共に自分の研究についての発表を行い、それについてのアドバイスや疑問などを自分たちで議論し合い活発な発表の機会となりました。今回発表した構想を中心に、2期生、3期生については来年度開催される各市町村での理科研究発表会あるいは新聞社等の理科研究コンテスト、「山形県高校生フォーラム」にて発表を行う予定であり、今後、大学生のTAや先生方の指導の下研究を進めていく予定です。



構想発表会での様子

2-10 発表等での表彰実績

- 第66回 山形市小学校児童理科研究発表会 高学年部門最優秀賞・優秀賞
- 第67回 米沢市理科作品展覧会 特選
- 第67回 米沢市理科研究発表会 優良
- 第3回 山形県サイエンスフォーラム 優秀賞 2人

3 まとめ

公募して小学生にニーズが大変高いことがわかりました。山形県は、中学生になると部活が必修になるので、生徒を集めるのに苦労しました。山形市外の学校からも参加したので、講座を開催する日程調整が大変でした。居住地区が近いと部活の大会などの開催時期は同じですが、異なる地区から来ているので日程調整が大変でした。SNSの使用について個人情報が明らかになる危険性について受講生にわかりやすく説明しています。郡部の小さな小学校の受講生は周りに科学の話題で話す友達があまりいないのかSNSを通して受講生と話しをしていて、SNSの有効な利用方法の一つだと思いました。班毎にTAを配置し彼らは年間を通して固定しました。毎回、受講生の活動の様子を記録しました。昨年度から講座を一日で行うように変更しました。また、提出課題には、大学院生がコメントを記入し返却しています。高校生と合同のサイエンスフォーラムで2年連続の入賞は、受講生の自信になっています。受講生の発表や質問について高校の先生から内容の高さに良い評価をいただきました。今後も、資金面が課題として残っています。

謝 辞

この取り組みは、公益財団法人中谷医工計測技術振興財団の助成により実施することができました。感謝申し上げます。

参考文献

- 1) google classroom についての説明

<https://www.google.co.jp/search?q=google+classroom&ie=utf-8&oe=utf-8&hl=ja>

各受講生に大学のメールアドレスを発行できないので、Google for Education を利用して今回プロジェクト用に xxx@mirai.scita.jp のメールを発行し、様々なアプリを利用できるようにしました。

図 本プロジェクトでのICT利用

- 2) 大学のHP

<http://www-sci.yamagata-u.ac.jp/ysa/>

