

未来の最先端科学者育成に向けてのシステムの開発・実践 ～世代を超えた連携構築を目指して～



実施担当者 三重県立桑名高等学校
教諭 川森 憂人

1 はじめに

本校は創立 110 年を超える地域に密着した進学校であり、普通科・理数科・衛生看護科の 3 学科を有している。昭和 44 年に設置された理数科では、これまでも「桑高型課題研究システム」の開発・実践を通じて科学技術分野のリーダー育成に努めてきた。本年度は、この「課題研究」を核としたシステムをさらに発展させ、学年や学科の枠を超えた連携、および地域・大学・企業との強固なネットワークの構築を目指した。特に、本校で培われた研究成果を小中学生へ還元する「世代を超えた連携」の橋渡し役を担うことで、地域全体の科学への興味関心を高めると同時に、新たな時代の最先端科学技術を担う人材を継続的に育成するシステムの確立を目指した。

2 本年度の取組

2-1 MIRAI 研究所（旧自然科学部）や理数科の生徒による、小中学生を対象とした科学講座・天体観測会の実施

地域社会への科学教育の普及と、生徒のコミュニケーション能力・理解深化を目的として、生徒が主体となって運営する講座を多数実施した。

① 天文分野での地域連携活動

地元桑名の宇宙・天文関係の普及活動に取り組んでいる団体である「このとり桑名」と連携し、中谷財団様の助成により導入した自動導入式望遠鏡等を活用して、以下の活動を行った。

- ・三重県菟野町「夏のほしぞら観望会」 8月1日（金）

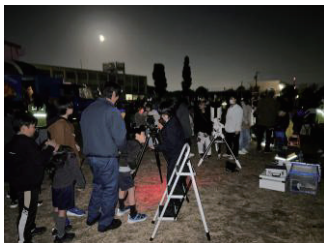
約 100 名の参加者に対し、月面の「L」「O」「V」「E」や「X」の文字を導入・解説した。参加者には、小学生や小さい子どもを連れたファミリー層が多く、一生懸命アルファベットの探しつつ熱心に観測をする姿が見られた。また、担当した生徒にとって、このような観測会のスタッフは初めての経験であったが、積極的に挨拶をしながら、天体の説明や質問への回答を行った。地域の方々に科学に興味関心を持っていただくとともに、生徒も多くの学びを得るとても貴重な経験となった。

- ・桑名市立藤が丘小学校での観測会 10月28日（火）

桑名市立藤が丘小学校にて実施された天体観測会に、本校生徒 1 年生がスタッフとして参加した。生徒の中には、望遠鏡の扱いに不慣れな者もいたが、自身の技能向上も兼ねて機材の組み立てから積極的に取り組むことができた。観測会では、まず月を導入しクレーターの様子などを観測していただいた。また今年は土星の輪が真横から見える年であったため、この日は輪が棒状で串団子のように見える土星を観測していただいた。他にも開始時に天頂に見えていた夏の大三角について説明するなど、参加者の方々に楽しんでいただくことができた。

・四日市市立下野小学校での観測会 11月7日(金)

四日市市立下野小学校にて実施された、地域(四日市市下野地区)主催の天体観測会に本校生徒がスタッフとして参加した。小学生の児童とその家族を中心に100名弱の参加者が集まり、雲一つない絶好の天体観測日和の中、運動場にて観測を行った。観測では、月や土星(串団子状の輪)、アルビレオの観測を行った。特にはくちょう座のアルビレオは、倍率を高くすると赤っぽい星と青っぽい星が見える二重星であり、色の違いを表面温度と結びつけて説明するなど、分かりやすく伝える工夫が見られた。多くの子どもたちと接して科学に興味関心を持ってもらうことの楽しさを体験することができ、とても貴重な機会となった。



②天文分野におけるこれまでの成果の発表

・三重県立みえこどもの城 第4回高校生プラネタリウムコンテストへの参加 3月15日(日)

三重県立みえこどもの城プラネタリウムにて開催された「第4回高校生プラネタリウムコンテスト」に、本校生徒2チーム9名が参加し、発表を行った。「高校生プラネタリウムコンテスト」は、地球科学、SDGs、地球環境などをテーマとする地球科学・環境部門と、3月15日の星空案内をテーマとする宇宙・星空(天文)部門の2部門があり、本校からは2チームがそれぞれの部門に分かれて参加した。地球科学・環境部門では、「MIRAI☆クイズショー」と題し、時折クイズを交えながら、誕生したばかりの地球から歴史をたどり、生命の出現や進化・陸上進出などを学んでもらい、今の地球の「尊さ」を知ってもらえる作品を制作・発表した。宇宙・星空(天文)部門では、「見つけよう、隠された星々！」と題し、3月15日午前4時の星空紹介を夜中では見られない素晴らしい星座たちに着目し、オリジナルの対話形式で解説を行った。当日は、一般の方々約60名が観覧に訪れる中、生徒たちは緊張しながらも堂々と発表し、宇宙・星空(天文)部門の「見つけよう、隠された星々！」が特別賞を受賞し、昨年度・一昨年度に続いての賞の受賞となった。自分たちで制作した番組を発表する貴重な経験から様々な学びを得るとともに、1年生の生徒は来年の出場にも意欲を見せており、今後の活動の励みとなった。

③ 科学実験体験講座の開催

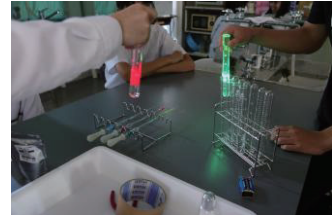
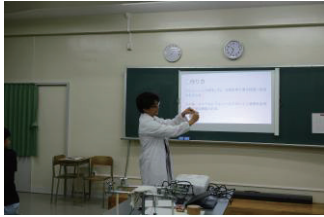
・桑高 MIRAI LABO 8月19日(火)

本校化学実験室にて桑高 MIRAI LABO を実施した。桑高 MIRAI LABO は地域の中学生を対象とした科学実験講座で、科学に関する知識・関心の裾野を広げるとともに、本校で行っている探究活動を知ってもらう機会の1つとして開催している。今年度は、「モーターの原理を学び、簡易モーターを作ろう!」「電気分解を利用したペンで絵を描こう!」「化学発光で光の三原色を学ぼう!」の3つのテーマについて、本校の MIRAI 研究所の部員がサポートを行いながら中学生自身が実験を行った。その後、日常生活の中にも科学的現象が多くあることをそれぞれのテーマについて解説した。また、最後には MIRAI 研究所の部員が課題研究として取り組んだ『空はなぜ青いのか?』の演示実験を行い、中学生とともに観察した。事後のアンケートでは、『モーターの実験は、中学校でも学習してきた内容でしたので、実験を通して理解を深める事が出来ました。』、『今回の桑高 MIRAI LABO を受けて理科への関心が高まり、興味を持つ事ができました。』などの声をいただき、中学生・本校生徒両者にとって実りある活動となった。

・サイエンスワークショップ 10月11日(土)

学校説明会となる「もっと桑高体感講座」の中で、中学3年生を対象にサイエンスワークショップを実施した。銀鏡反応の実験を題材とし、本校理科1年生が、中学生に実験の説明や補助、アドバイスを送った。本校生徒の中には昨年度中学生として参加した生徒もおり、かつての自分と同じ立場の中学生に対し、科学実験の内容にとどまらず勉強と部活動の両立など学

校生活全般の相談に乗る姿も見られ、活動が世代間のバトンとして機能していることが確認された。



④ 外部機関と連携した小学生向け体験講座

・みえ探究フォーラム 2025 2月7日(土)

県内の高校生が集まって開催されるみえ探究フォーラム 2025 内の取組として開催された、小学生向け科学体験講座に、本校1年生理科の生徒11名がスタッフとして参加した。「リサイクルで『ケプラー望遠鏡』を作ろう!」をテーマに、科学への興味・関心とリサイクル意識を高めることを目的として、牛乳パック、虫眼鏡、ミニルーペを材料とした、ケプラー式望遠鏡の制作に取り組んだ。講座の冒頭では、本校生徒が望遠鏡の仕組みや作り方について丁寧に説明を行い、その後小学生一人ひとりの制作を生徒が補助しながら進め、材料の扱い方やレンズの配置などを一緒に確認した。小学生の参加者は、終始楽しそうに取り組み、完成した望遠鏡で焦点を合わせる際には、難しさに苦戦しながらも熱心に調整している様子が見られた。今回の体験講座を通して、小学生に科学の面白さを実感してもらうことができ、身近な材料で光学機器を作る喜びを共有することができた。また、本校生徒にとっても、教える立場として活動する貴重な経験となった。



2-2 高校生の科学的探究心や興味関心を養うための活動の実施

生徒自身の探究能力向上とキャリア形成のため、大学や専門機関での高度な学びの場を設けた。

① 大学での研修・基礎実験演習・講義を行う校外研修の実施

・理数科合宿 7月15日(火)～17日(木)

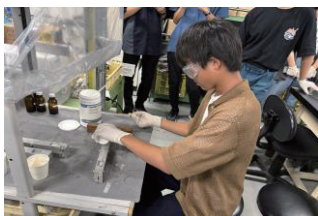
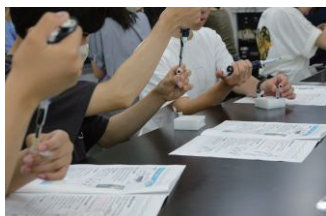
本校理数科1、2年生が大学や宿泊施設を利用して、理数科合宿を行った。研修では、大学を訪問しての科学実験演習や大学教授による特別講義、学年を混ぜてのグループ実験を実施した。大学を訪問しての科学実験演習では、2年生が長浜バイオ大学を訪問し、『PCRによる食肉の種類の鑑定』の講義と実験を行った。また、1年生は豊田工業大学にて、「SDGs達成に向けて：資源・環境・エネルギーの現状と取組み」についての講義やグループに分かれての、実験演習（「複合により軽くて強い材料を作ろう」「リニアの原動力！超伝導の世界」「モノの色が‘見える・変わる’ってどういうこと？」「火・炎・燃焼…燃焼の科学、地球温暖化の原因は？」）に取り組んだ。いずれの取組も、高校では体験できないものばかりで、生徒にとって貴重な経験となった。さらに、宿泊施設にて鳥取大学の吾郷教授にご講演いただき、教授の研究内容やこれまでの人生についてお話いただくことで、生徒の科学に対する興味関心の向上や今後のキャリア形成につながる機会となった。

・1年生校外研修 10月21日(火)

名古屋工業大学にて理数科1年生を対象に校外研修を実施した。研修では、生命・応用化学科と社会工学科の先生方による模擬講義、研究室見学、大学施設見学を行った。参加した生徒からは「今の学びが未来につながるのだと感じられて楽しかった。」「先生の言葉を聞いて、大学への意識がより本格的なものに変わりました。」「建築は建物を建てるというイメージが強かったが、小さなものから大きなものまでデザインすることを知り、視野が広がった。」などの感想が寄せられ、生徒の視野の拡大につながる取組となった。

・ 2年生校外研修 11月6日(木)

サイエンスワールドにて理数科2年生を対象とした校外研修を実施した。研修では、物理法則に関する講義や、アボガドロ定数・液晶に関する実験を行った。講義では、揚力や慣性力、力のモーメントなどについて、簡易実験を交えながら実際に確認し、考えることで理解を深めることができた。実験では、岩塩の体積や質量を測定し、1 mol あたりの粒子の個数を計算することでアボガドロ定数を求めることや温度や電圧によって性質が変化する液晶について学んだ。どちらの取組も、学校では得がたい貴重な経験となり、日々の学びと生活とのつながりを実感できる機会となった。



② 科学オリンピック三重県大会への参加

鈴鹿医療科学大学を会場に開催された「三重県高等学校科学オリンピック大会」に、理数科2年生の代表8名が出場した。出場に向けて、生徒は放課後の時間を活用し、各教科の学習や実験の練習に取り組み、大会当日は、物理・化学・生物・地学・数学・情報の6分野に関する問題に対し、互いの知識と技術を持ち寄り、協力しながら課題に挑戦した。全国大会への出場には届かなかったが、最後まで粘り強く取り組む姿勢や、互いに支え合いながら課題に向き合う姿から、生徒たちの成長が感じられる大会となった。また、県内の他校と競い合う中で新たな刺激を受け、自らの課題や可能性に気づく良い機会にもなった。

③ 桑名高校・松阪高校理数科交流会の開催

柿安シティホールにて「桑名高校・松阪高校 理数科交流会」を実施した。当日は両校の理数科1、2年生が参加し、講演会の聴講や科学実験競技に取り組んだ。午前の部では、名古屋大学の山口茂弘教授をお招きし、最先端の研究内容や将来のキャリア形成についてご講演いただいた。午後の部では、学校や学年の枠を越えた混成グループを編成し、「回転落下体」をテーマとした科学実験競技を行った。初めは緊張した面持ちの生徒たちだったが、時間が経過するにつれて活発に意見を交わし、協力して課題に取り組む姿が印象的であった。この取組を通じ、科学への興味・関心を深めるとともに、日頃の学習と実社会のつながりを学ぶ貴重な機会となった。

3 まとめ

本年度の活動を通じて、以下の成果が得られた。第一に、「教えることによる学びの深化」である。小中学生への指導を通じて、生徒は自身の知識を再構築し、より深い理解と科学的なコミュニケーション能力を獲得した。第二に、「地域連携の定着」である。天文団体や大学、小学校との連携が恒常的なものとなり、本校が地域の科学教育のハブとしての役割を担うシステムが具現化しつつある。第三に、「探究心の高まり」である。高度な大学研修やコンテストでの評価等を通じて、生徒の科学に対する興味・関心は飛躍的に高まった。今後もこれらの成果を継承し、次世代の科学技術を担う人材を輩出し続けるシステムのさらなる高度化を目指していきたい。

謝 辞

本活動は、公益財団法人中谷財団様からの多大なるご支援を賜り実施することができました。生徒たちが貴重な機材を使用し、学校の枠を超えた広範な体験を得られましたことに、心より感謝申し上げます。

以上