

生徒の論理的思考力等をさらに高める桑高型課題研究システムの研究・開発



(理数科合宿 琵琶湖畔にて)

実施担当者 三重県立桑名高等学校
教諭 今枝 治

1 はじめに

本校は創立 100 年を超える、地域に密着した進学校である。普通科・理数科・衛生看護科の 3 学科を有し、1 学年 9 クラス（普通科 7 クラス、理数科 1 クラス、看護科 1 クラス）の生徒が、それぞれの志の実現に向けて日々努力をしている。また、多くの卒業生が国内外で活躍するなど、地域からは大きな期待が寄せられている。理数科は、昭和 44 年に設置され、科学技術分野のリーダーの輩出に努めてきた。例えば、平成 29 年 9 月にダウン症と診断された胎児の脳の発達を促す可能性がある化合物を開発した、京都大学医学研究科の萩原正敏教授は本校理数科の卒業生であり、平成 27 年度には全校生徒を対象に、研究の楽しさや研究者としての社会的責務について御講演いただいた。平成 24 年度からは、学習指導要領が改訂されたことを機に、理数科において課題研究を設置した。理数科 2 年生 40 人を 8 班に分け、理科・数学の教員 8 人が指導教員となり、理科・数学等に関する内容で研究に取り組んでいる。本校では生徒自らの「なぜ」の疑問に対し、生徒自身で解決することを目指す課題研究に取り組んできた。高等学校段階から研究に取り組むことは、探究心や主体性等が醸成され、教育的効果が高いことを実感できてきた一方で、将来研究者として世界の舞台上で活躍するためには、現在の研究内容をさらに深化させ、生徒の資質・能力をより引き伸ばす必要があり、そのための指導方法をさらに充実させる必要が出てきた。これまでの課題研究をさらに発展させた「桑高型課題研究システム」を研究・開発し、将来日本の科学技術分野を牽引する世界に負けない科学技術人材を数多く輩出していくことを目指している。

2 本年度の取組

2-1 研究に対する心構えの構築

理数科において、研究に対する心構えの構築や、研究倫理や先行研究を踏まえた課題研究となるよう、今年度から三重大学名誉教授の下村勉先生をスーパーバイザーとして招聘し、専門的な見地から生徒に指導をいただいた。また、三重大学医学部の太城康良准教授からは「高校での学習と大学での研究」、長浜バイオ大学の黒田智先生には「DNA 研究の倫理観」というテーマで講演をしていただいた。様々な分野で大学の先生に関わっていただくことにより生徒は大学が身近な存在になり、その後の課題研究に対する探究心の醸成が図られた。

4 月 18 日 スーパーバイザーによる課題研究基礎講座①（理数科 2 年生）

6 月 4 日 理数科特別講義「DNA 実験の倫理観」 長浜バイオ大学 黒田 智先生

- 6月15日 理数科特別講義「高校での学習と大学での研究」三重大学 太城 康良准教授
 6月20日 スーパーバイザーによる課題研究活動② 「ポスター発表のあり方」
 7月4日 スーパーバイザーによる課題研究活動③ 「効果的なPP発表の仕方」



(DNA研究の倫理観より)



(高校での学習と大学での研究より)

2-2 研究室制度の創出

本校の理数科では以前より3年生が縦割りミーティングをとおして1年生に課題研究等の醍醐味を伝えてきた。今年度はそれを発展させ学年の枠を超えた「研究室制度」を導入した。2年生の8テーマの課題研究を研究室と設定して理数科でのつながりを創るとともに、年代を越えた対話的な学びを充実させた。生徒は研究室内での先輩の研究の手伝いや、後輩への課題研究の指導を通じた対話的な学びから、深い学びへと導かれた。今回の研究室制度の創出を機に課題研究での科学的真理の追究を通じて世代を越えた深いつながりを誘発していきたい。



(後輩への課題研究指導)



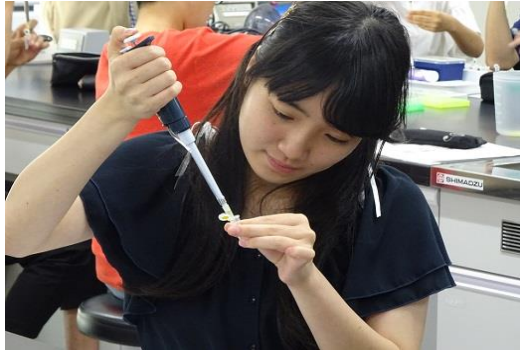
(学年を越えた対話的な学び)

2-3 その他の課題研究に係わる取組

①校外研修等

1、2年生を対象に、夏と秋に企業・大学等と連携し、科学や技術開発に関連する実験・実習を体験することで、課題研究の基礎となる実験・実習等の基本的なノウハウを学び、探究心の醸成を図った。

- 7月20日 長浜バイオ大学「PCRによるALDH多型の鑑定」(理数科2年生)
 滋賀県立琵琶湖博物館「外来魚の解剖」(理数科1年生)
 7月21日 理数科特別講義「科学オリンピックの問題にチャレンジ」(理数科1・2年)
 10月16日 名古屋市科学館「地学基礎研修」(理数科1年)
 11月6日 (株)四日市オキシトン「低温物理実験」(理数科2年)
 11月13日 名古屋工業大学「研究室訪問」(理数科1年)



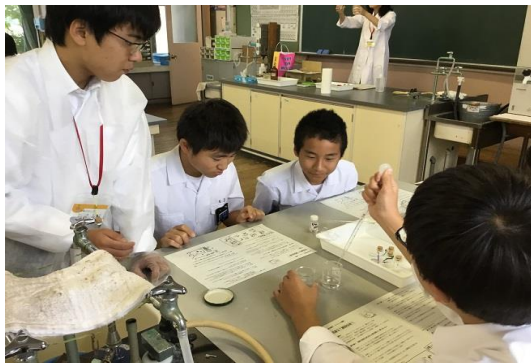
(PCRによるALDH多型の鑑定実験)



(四日市オキシトンにて低温物理実験)

②研究の成果の還元

9月29日に中学生約100名を対象とした「科学実験体感講座」を本校にて実施した。現在進めている課題研究の楽しさを中学生に説明するとともに、中学生の科学への興味・関心を高める実験を生徒が主体となって企画立案して運営した。また、2月16日には三重県総合博物館にて本校理数科の1年生有志が小学生対象に「光をばらばらにしちゃうメガネ」と題して手作りの分光器を作成してもらい科学の不思議さや楽しさを伝えた。これらの活動をとおして生徒のコミュニケーション能力を育成し、地域の科学的リテラシーの向上につなげた。



(科学実験体感講座)



(「光をばらばらにしちゃうメガネ」より)

③研究の発表の場の創出

7月に中間発表を実施し、スーパーバイザーや指導教員、また同級生や下級生との質疑応答を通じてさらに研究を深めるとともに、1月には課題研究発表会を実施した。研究結果を発表し議論するための判断力・表現力を更に高めるため、8テーマのうち4テーマを選出し2月に三重県教育委員会が主催する「みえ科学探究フォーラム2018」に代表生徒を派遣した。その結果としては、生徒にとって身近な再試プリントを使ったバイオエタノール作りの研究「燃える再試」が口頭発表部門で最優秀賞を受賞し、他の3グループも優秀賞を受賞した。



(みえ科学探究フォーラムでの発表)



(口頭発表の部で最優秀賞を受賞)

④課題研究から広がる取組

課題研究を足がかりとして視野の広がりや新たなことに挑戦する取組を行った。その一つとして国立研究開発法人科学技術振興機構の「グローバルサイエンスキャンパス」である。今年度は様々な大学のグローバルサイエンスキャンパスに挑戦する生徒がでてきており、東京農工大学のグローバルサイエンスキャンパス「GIYSE」に参加した生徒は現在東京まで通っている。また第29回日本数学コンクールで全国3位に相当する優良賞を受賞した生徒もでてきた。このように理数系の科学人材育成に向けた様々な取組を今後も強化していきたい。



(東京農工大学 GIYSEにて)



(日本数学コンクール表彰式にて)

3 まとめ

本校ではこれまでの「知識・技能の習得に偏った学習」から、「思考力・判断力・表現力等の育成に向かう力・人間性の涵養を図るような学習」に変革することが大きな課題であった。そのためには探求的な学習を導入するとともに、主体的・対話的で深い学びを実現する必要が急務であった。その変革の取組として理数科が数年前より取り組んできた課題研究の推進があげられる。この活動をとおして探求的な学習の手応えを感じ、重要性が認識され、普通科への広がりも見えてきた。そして、今年度より本事業を受けることにより理数科において「研究に対する心構えの構築」や、「研究室制度の創出」の実現によって、生徒達が主体的に課題に取り組む姿勢や、教員が想定した以上の成果物が出てきたことは、理数科における課題研究の深化を実感したものであった。

また理数科の探求的な学習を普通科にも広めようと、今年度から普通科すべての生徒が、地域の活性化や地域が抱える課題について「桑名」というキーワードでグループを作り、様々なアプローチから解決策を考える課題探求活動を行った。3月に行われた総学研究発表展示会においては理数科、普通科がお互いの異なる発表をみることに様々な観点から問題解決の気づきを促す良い機会となった。

このように、理数科が課題研究を牽引する校内体制が構築され、理数科だけでなく普通科においても課題研究をとおして生徒の資質・能力を高める素地が構築されたと考える。今年度の取組を起点として、よりいっそう探求的な活動に関する取組を充実させていきたいと考える。

謝 辞

このたび、公益財団法人中谷医工計測技術振興財団様から助成によるご支援を賜り、遂行することができたことに深く感謝を申し上げますとともに、今後とも本校の教育活動に際しましてご指導ご鞭撻の程よろしく申し上げます。

参考文献

なし

以上