

大学院生と学ぶ自然科学探究活動Ⅰ



実施担当者 兵庫県立兵庫高等学校
教諭 大澤 哲

1 はじめに

本講座は本校創造科学科1年生40名を対象に毎週火曜日に実施している本校学校設定科目「課題研究」の一環として実施した。講師として神戸大学大学院人間発達環境学研究科の伊藤真之教授と9名の大学院生から指導・助言をいただきながら、大学院生が実際に大学で研究されている内容に沿って探究活動テーマを設定することからスタートさせた。探究活動はグループで進められ、本校生5人のグループを8班形成し、各班に1～2名の大学院生が指導者として直接指導にあたり、伊藤教授にはその活動を統括していただいた。本講座も今回で8年目を迎え、今年度は大学院生の指導意欲と生徒のモチベーションが例年以上に高く、約半年かけて非常に有意義な探究活動を実践することができた。

2 実施内容

2-1 探究活動における研究内容

班	研究内容
1班	赤外分光法を用いて、テーピングの組成と用途の関係を探究した
2班	蛍光X線分析法を用いて、楽器の組成の違いについて探究した
3班	柿を食べに来る鳥を調査して、柿の色や糖度、高さとの関係を探究した
4班	クレーターカウンティング法を用いて、月の形成を探究した
5班	環境DNA法を用いて、アジの分布について探究した
6班	環境DNA法を用いて、外来プラナリアの分布について探究した
7班	数理生物学における数式シミュレーションによってゴキブリの生態を探究した
8班	特性X線分析法を用いて、超新星の元素について探究した

2-2 探究活動の日程

	日時	内容	備考
1	9月26日(火) 6, 7限	探究活動ガイダンス	講座①
2	10月2日(月) 7限	テーマ決定	
3	10月10日(火) 6, 7限	大学院生による院生ゼミ	講座②
4	10月24日(火) 7限	グループ学習Ⅰ	
5	10月31日(火) 7限	グループ学習Ⅱ	
6	11月7日(火) 7限	グループ学習Ⅲ	
7	11月14日(火) 午後	フィールドワーク	講座③
8	11月21日(火) 7限	フィールドワークのまとめ	
9	12月5日(火) 7限	研究の考察およびまとめ	
10	12月12日(火) 7限	研究の考察およびまとめ	
	冬季休業中	研究の考察およびまとめ	
11	1月16日(火) 7限	発表準備Ⅰ	
12	1月23日(火) 7限	発表準備Ⅱ	
13	1月27日(土)	交流研究発表会	講座④
14	1月30日(火) 7限	発表準備Ⅲ	
15	2月6日(火) 7限	発表準備Ⅳ	
16	2月13日(火) 7限	発表準備Ⅴ	
17	2月20日(火) 6, 7限	課題研究校内発表会	講座⑤
18	2月27日(火) 7限	ふりかえり	

<注 意>

1. 探究活動は約半年かけて実施しているが、直接大学院生や伊藤教授から指導を受けたのは講座①～⑤の5回であり、上記以外にも、フィールドワーク等で班ごとに大学院生に指導していただいた。
2. 講座①～⑤以外の授業では、生徒主体で調べ学習や実験実習の準備およびまとめ、発表準備等を実施した。

2-3 探究活動の実施内容

講座① 探究活動ガイダンス

探究活動1回目の授業において、大学院生によるプレゼンテーションが行われた。伊藤真之教授と大学院生8名に来ていただき、大学院生が実際に大学で研究されている内容や研究における課題、高校生と一緒に取り組んでいけそうな研究テーマについて、プレゼンテーションを行っていただいた。本校生は、プレゼンテーションを聞いたうえで大学院生にたくさんの質問を投げかけ、最終的に5名ずつで形成された各班で相談し、一緒に取り組む大学院生のテーマを決定した。



写真1 大学院生によるプレゼンテーション

講座② 大学院生によるゼミ

伊藤教授と9名の大学院生に来校していただき、8つの班ごとに直接指導していただき、大学院生1～2名の方から研究内容についてゼミ形式で講義していただいた。各ゼミにおいて、生徒たちが事前に準備した研究内容についての質問について回答していただき、具体的にどういった研究を行うのか、今後どのように研究を進めていくのか、最終的な目標などを丁寧に指導していただいた。



写真2. ゼミにおける実習の様子（2班）

講座③ フィールドワーク（神戸大学での実験実習）

40名全員で神戸大学大学院人間発達環境学研究科を訪問し、お世話になっている大学院生の研究室において、研究テーマに沿った実験実習を行った。高校では使用することができない実験器具を使用して実験データを取り、データに基づいて大学院生のアドバイスをもとに分析を行った。最後に、研究を深めていくためのポイントや考察についてもアドバイスいただき、生徒たちも自分たちで考えていく道筋を理解することができた。

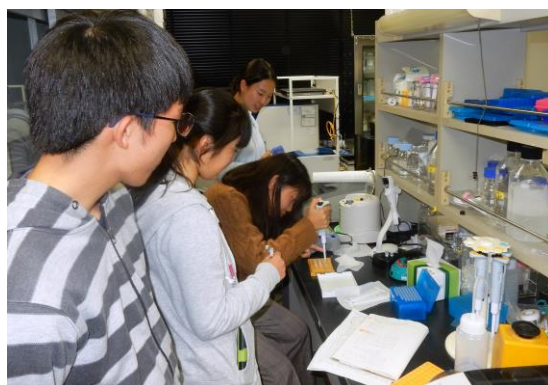


写真3. 神戸大学での実験の様子（6班）

講座④ 交流研究発表会（神戸高校・明石北高校との合同発表会）

神戸高校総合理学科、明石北高校自然科学科の1年生とともに、合同交流研究発表会を行った。自然科学の探究活動を実践している3校の生徒が、互いに探究活動の成果について発表しあうことで、交流を深め、科学技術への興味関心を高める機会となった。本校生徒は、研究してきた内容を、ポスターセッション形式で発表した。当日は、これまで指導していただいた神戸大学の大学院生や保護者も来られ、積極的に質問やアドバイスし合う光景も見られた。



写真4. 生徒のプレゼンテーション（4班）

講座⑤ 課題研究校内発表会

本講座の集大成として、校内で発表会を行った。神戸大学での修士研究発表会と日程が重なったため、残念ながら大学院生の参加がなかったが、アドバイザーとして伊藤教授に来校していただき、多数の保護者も参加されて、活気のある発表会になった。生徒たちは、交流研究発表会で得られたアドバイスを生かし、この半年の探究活動の成果をパワーポイントを活用しながら口頭で発表した。質疑応答では、非常に活発な議論も展開され、伊藤教授からも有益なコメントや、2年生で本格的な探究活動に繋げていくうえでのアドバイスをいただき、全員で探究活動の成果を共有した。

<研究発表テーマ>

- 1班 このテーピングに決めた！！
～ 高分子から見るテーピングの選び方 ～
- 2班 楽器の表面は何からできている？
～ 蛍光X線による成分の分析 ～
- 3班 鳥が好きな果実は？
～ 鳥が食べに来る鳥から ～
- 4班 浪漫 in the moon
～ クレーターカウンティングから探る月の歴史 ～
- 5班 アジはどこに！？
～ 環境DNAによるアジの分布調査 ～
- 6班 謎の生物“P”の生態は？
～ 環境DNAによる外来プラナリアの分布調査 ～
- 7班 Good bye ゴキブリ！
～ 数理生物学で奴らの気持ちを解析 ～
- 8班 星の Dying Message ☆ミ
～ 特性X線で超新星の元素を調べる ～

3 まとめ

大学院で行われている最先端の研究に沿って、若い優秀な研究者の指導の下、8つのグループで自然科学探究活動を行ったが、どのグループも院生の献身的なサポートと動機づけのお陰で、本講座の大きな目的である生徒主導で有意義な講座を実践することができた。そして、自ら探究テーマを設定し、主体的に学ぶ姿勢を生徒が身に付けることができた。また、教授や院生と良好な関係を築きながら、創造科学科が大切にしている人と人との繋がりを深めることができ、将来自然科学の専門的な研究機関で研究するイメージを持つこともでき、本講座の目的を達成することができた。

謝 辞

本講座を進めるにあたり、公益財団法人中谷医工計測技術振興財団様には講師の謝金並びに交通費、フィールドワークや発表会に参加するための本校生徒の交通費等を支給していただき、有意義に活動を行ううえで大いに援助していただいた。また、神戸大学大学院人間発達環境学研究科の伊藤教授ならびに9名の大学院生の皆様には、探究活動を深めるにあたり本当に丁寧にご指導いただいた。この場をお借りして、厚くお礼申し上げます。