

## ② 「発展研究」の取り組み

### 1 ねらい

「発展研究」(学校設定教科「サイエンス」の科目)は、自ら設定したテーマについて、自主的、主体的に研究を行うために、第1年次(後期)の理数科の生徒を対象に、1単位で設定した授業である。特に、創生研究で設定した科学的課題を解決に向けて実験・観察などをデザインし、検証データを蓄積することに重点を置く。ただし、次年度の2年次(前期1単位)において継続実施する。

### 2 内容・展開

次の日程で発展研究(1年次後期)を実施した。ただし、研究テーマは創生研究で設定したものを継続研究する。

#### 発展研究の実践の流れ(1年次後期)

授業名	回数	累積	月	日	曜日	校時	内容・テーマ	教室	ガイドブック 重点項目	各段階の目標等		
							対象:全員の生徒					
発展研究	①	1	10月	6	木	⑥ ⑦	課題研究(発展)(1)	各分野の教室	※特に、研究目標を明確にし、目標に合致した実験(検証)データをとること。また、そのデータの適正を意図すること。 ↓ 実証性 再現性 客観性を意識した研究データ	研究活動の実際を経験的に身につけながら、発表に耐えうる成果を得る(→2年生前期まで継続)。  ロードマップ評価による自己の客観評価とこれに伴う確かな研究の修正や発展ができる。  文献やインターネット、教科等の知識・情報を獲得し、自分の研究活動に活用できる。  自分たちの研究活動の内容や研究結果、研究成果を正確で効果的に表現し、発表できる。		
	②	2		20	木	⑥ ⑦	ガイダンス・説明 課題研究(発展)(2)	全体会 各分野の教室				
	③	3		27	木	⑥ ⑦	課題研究(発展)(3)	各分野の教室				
	④	4	11月	10	木	⑥ ⑦	課題研究(発展)(4)	各分野の教室				
	⑤	5		17	木	⑥ ⑦	課題研究(発展)(5)	各分野の教室				
	⑥	6		24	木	⑥ ⑦	課題研究(発展)(6)	各分野の教室				
	⑦	7	12月	8	木	⑥ ⑦	課題研究(発展)(7)	各分野の教室				
	⑧	8		15	木	⑥ ⑦	課題研究(発展)(8)	各分野の教室				
	⑨	9		22	木	⑥ ⑦	ロードマップ評価 (ロードマップの確認と修正) (新規作成→提出)	各分野の教室				
	⑩	10	1月	12	木	⑥ ⑦	課題研究(発展)(9)	各分野の教室				
	⑪	11		19	木	⑥ ⑦	発表準備 課題研究(発展)(10)	各分野の教室				
	1, 2年 合同			25	水	⑤ ⑥ ⑦	2年生 課題研究校内発表会 (最終)	サイエンス館				
	⑫	12	2月	2	木	⑥ ⑦	中間発表part2	全体会			第2編 研究の成果を表現する 第2章 研究の成果を発表する	※発表者側の立場だけでなく、聞き手側の立場も同じウェイトで表現できること。
	⑬	13		9	木	⑥ ⑦	課題研究(発展)(11)	全体会			第1編 課題研究を行う 第2章 研究する	実証性 再現性 客観性を意識した研究データ
⑭	14	16		木	⑥ ⑦	ロードマップ評価 (ロードマップの確認と修正)	全体会					

### 3 生徒の活動と様子

#### (1) テーマ、予備実験等について

1年次前期の創生研究において、既にグループ分けと課題設定を行い、具体的な研究活動を始めているが、研究テーマに関する話し合いを継続していく中でテーマが変遷したグループもあった。研究の進捗状

況については、グループごとに様々であり、テーマ設定が適正であったグループは、予備実験から本実験に取りかかることができ、ある程度のデータを集めて、今後の検討に入っている。

## (2) 中間発表

平成 29 年 2 月 9 日(木)には、各グループの進捗状況や課題等についてスライドを用いた発表を行った。ここでは他のグループや分野から質問や意見が出され、次年度(平成 29 年度)の前期に継続される発展研究での研究に際して参考となるアドバイスを得ることができた。なお、この中間発表会では、岡山大学大学院教育学研究科 稲田佳彦 教授から様々な観点から、示唆に富む有益な御指導、御助言を数多くいただいた。



中間発表の一場面

## 4 評価と課題・感想

創生研究から開始した課題研究は、論文研究も含めると約 2 年間の長期間の取り組みとなる。また、併設中学校からの研究テーマを継続しているグループもある。進捗状況は、グループごとに様々であるが、研究内容に対する科学的思考や研究活動に対する意欲は高められている。これは、併設中学校からの「研究の流れ」や高校入学時点で意欲をダイレクトに、高校の研究活動に継承することで得られる効果であることが考えられるが、今後、検証を要する課題である。継承の効果を高めるため、昨年度から学年を超越した研究スキルの継続性の構築を目指し、2 年次生課題研究成果発表会(1 月 25 日)において、「理数科研究交流会」を実施している。

研究課題	研究概念(図)	研究の流れ(チャート)	ロードマップ	必要なもの(物品、事案)・備考
<p>研究テーマ: 自然発光する植物の発光メカニズムの解明</p> <p>研究目的: 自然発光する植物の発光メカニズムを明らかにし、そのメカニズムを応用して、発光する植物を創製する。</p> <p>研究内容: 自然発光する植物の発光メカニズムを明らかにし、そのメカニズムを応用して、発光する植物を創製する。</p> <p>研究計画: 自然発光する植物の発光メカニズムを明らかにし、そのメカニズムを応用して、発光する植物を創製する。</p> <p>研究の進捗状況: 自然発光する植物の発光メカニズムを明らかにし、そのメカニズムを応用して、発光する植物を創製する。</p> <p>研究の成果: 自然発光する植物の発光メカニズムを明らかにし、そのメカニズムを応用して、発光する植物を創製する。</p>			<p>ロードマップ</p> <p>研究の進捗状況</p> <p>研究の成果</p>	<p>必要なもの(物品、事案)・備考</p> <p>発光する植物の培養液</p> <p>発光する植物の培養液</p>

生徒作成ロードマップ



物理



天文



化学



生物



数学・情報

生徒作成ロードマップの一例と研究活動の場面

# ③ 「校外研修(蒜山)」の取り組み

## 1 研修の目的

学習のフィールドを教室から豊かな自然に満ちた蒜山山系に拡大し、フィールド活動に必要な観察法を習得し、観察、実験のテーマに広がりをもたせる。物理・化学・生物・地学・数学の分野において研修を行い、それぞれの分野への理解の深化を図る。

## 2 内容(時程・展開)

実施日	平成28年7月28日(木)～7月30日(土)		
研修場所	(1) つやま自然のふしぎ館 (岡山県津山市山下) (2) 烏ヶ山登山道周辺 (鳥取県日野郡江府町御机字鏡ヶ成) (3) 岡山理科大学蒜山学舎 (岡山県真庭市蒜山上福田)		
参加者	理数科40名 引率教員9名 TA1名		
研修項目	7月28日(木)		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・つやま自然のふしぎ館において、博物館の研究活動についての講演・実習・施設見学</li> <li>・地学講座(実習のまとめ方講座)</li> <li>・物理講座(大気圧と熱気球)</li> </ul>		
			
	つやま自然のふしぎ館	地学講座	物理講座
研修項目	7月29日(金)		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生物講座(フィールドワーク:烏ヶ山登山道の植生調査)</li> <li>・化学講座(水に含まれる塩素量を調べよう)</li> <li>・情報・数学講座(表計算ソフトによる情報処理)</li> <li>・ポスターによる研究発表についての講座</li> <li>・研修内容のまとめと発表資料作成</li> </ul>		
			
	生物講座(植生調査)		化学講座

研修項目	7月30日（土） <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研修成果発表会</li> <li>・ 自己評価，相互評価，研修の反省会</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>ポスター発表</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>研修の最後に</p> </div> </div>
------	---

### 3 生徒の活動と様子

生徒40名を8班に分け，グループごとに，学習・実習・発表資料（ポスター）作製・成果発表などの一連の活動を実施した。生徒は，意欲的に活動し，消灯時間の直前まで，そして早朝からディスカッションしながら研修のまとめを行っていた。

### 4 評価と課題・感想

本年度も，特に蒜山周辺の特性を活かし，大学や研究機関と連携し，高度な研究活動に触れること，体験することに主眼をおき，指導面においても，研究機関や大学の教授が直接当たった。ページ数の関係で詳細な数値データは省略するが，例年同様，質問紙による事前事後評価を生徒に行った結果，すべての項目でポイントの増加が認められた。また，①「校外研修（蒜山研修）は今後の学習に役立つと思う。」，②「校外研修（蒜山研修）は今後の自分の進路を考える上で，ヒントになると思う。」③「今回の研修を終えて，科学に対する興味・関心が高まった。」の3項目について昨年同様，高評価が得られた。

以上のことから，本研修は生徒の研究への意欲向上と，実験・実習の技能向上に非常に有用であると考えられる。



蒜山，塩釜冷泉にて



宿舎の食堂での食事