

平成27年度指定 スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書 第二期五年次



- トップページ
- SSHの概要
- 実施計画・報告
- 科学のもり
- リンク



科学のもり ロゴ 完成

生徒に募集していた、SSH「科学のもり」のロゴが完成しました。原画は55期生の谷真琴さんです。左側は科学のもりの木をイメージし、科学のもりを学ぶことを通して、その鍵をあけるというロゴです。これからいろいろな場面で使っていきたいと思います。

What's New (新着情報)

- | | |
|------------|--|
| 2019/12/06 | A S M S A 滞在記 |
| 2019/11/15 | 令和元年度「科学のもり」生徒研究発表会 第二期最終報告会の開催のご案内 (PDF 形式)
中学生だけの参加も可能です。参加申込はこちらから |
| 2019/10/30 | ピースプロジェクト (国際交流プログラム) |
| 2019/09/13 | 夏季宿泊研修 「つくば高エネルギー加速器研究機構研修」 |
| 2019/09/06 | 夏季宿泊研修 「環境論」 |
| 2019/08/09 | 夏季宿泊研修 「西はりま天文台・SPring8 研修」 |
| 2019/03/22 | 平成30年度「科学のもり」生徒研究発表会報告
「実施報告」のページを更新しました |

Copyright (C) 2011 Tennoji High School attached to OKU. All rights reserved.

令和2年3月
大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎

令和元年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告

別紙様式 1－1	1
別紙様式 2－1	7
第 1 章 研究開発の課題	12
第 2 章 研究開発の経緯（活動・行事等記録）	14
第 3 章 研究開発の内容	17
1. 学校設定科目	17
(1) 各科目の実践	
1) 課題研究・基礎	
2) 課題研究・応用	
3) 課題研究・発展	
4) 課題研究・総合	
5) 科学英語	
6) パラグラフ・ライティング	
7) 生命論	
8) 環境論	
(2) 課題研究の評価（担当者会議）	
2. 高大連携	49
3. 研修活動	52
(1) 地学実習	
(2) 博物館・各種研究機関での研修	
(3) 国際科学オリンピックへの参加	
4. 科学部の活動	58
5. SSH生徒発表会・交流会等への参加	59
(1) SSH 生徒発表会（SSH 全国大会・大阪サイエンスデイ・科学の甲子園）	
(2) 学会発表	
(3) 数学関連行事への参加	
6. 国際性の育成	62
(1) ASMSA との交流	
(2) PCSHS との交流	
7. 成果の公表・普及 「科学のもり」生徒研究発表会	71
第 4 章 研究実践の効果とその評価 PISA2006 に基づくアンケート調査とその分析	74
第 5 章 SSH 中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況について	80
第 6 章 校内における SSH の組織的推進体制	81
第 7 章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	82
第 8 章 関係資料	83

国立大学法人大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎	指定第 2 期目	27～01
-------------------------	----------	-------

①令和元年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	科学的議論と体験で科学を担う次世代人材の育成のための教育実践																														
② 研究開発の概要	科学を支える市民、さらに先端科学をリードし世界で活躍できる科学者・技術者を育成する。 具体的には、科学的思考を楽しめる資質、自律的に行動できる能力、自主的に課題を見つけ解決する能力の育成を目指す。そのため、課題研究を充実・発展させ、第 1 学年・第 2 学年の全員に実施した。第 3 学年では、先端科学分野での「課題研究・発展」、社会で生じている問題の解決に取り組む「生命論」・「環境論」を実施した。 国際性の育成は、第 3 学年対象のアメリカ科学研修に加え、早期に視野を広げることを目的に第 2 学年でタイ理数系高校との交換交流も実施した。 評価は、ポートフォリオや面談に加えて、ループリックを作成し、客観的な評価を試みた。生徒用ループリックも作成し、生徒に提示・自己評価させることで、より主体的・自主的に取り組むと考えられる。																														
③ 令和元年度実施規模	第 1 学年の全員を対象に「課題研究・基礎」を、第 2 学年では「課題研究・応用」または「課題研究・総合」を選択必修として実施した。さらに希望者には、「科学英語」および「アジアスタディ」（タイ理数系高校との交換交流）を実施。第 3 学年については、希望者を対象に、「課題研究・発展」・「生命論」・「環境論」の 3 科目の課題研究および「サイエンスアドベンチャー」（米国科学研修）を実施した。これにより、生徒全員が 2 年間、課題研究に取り組んだ。 <table><tr><th>学年</th><th>科 目 名</th><th>単位数</th><th>対 象</th></tr><tr><td rowspan="2">1 年生</td><td>課題研究・基礎</td><td>2</td><td>1 年生全員（161 名）通年 通年、総合的な学習の時間で実施</td></tr><tr><td rowspan="3">課題研究・応用</td><td>1</td><td>異学年集団で実施 1 年生：選択希望者（80 名） 2 年生：1 年生で「課題研究・応用」を選択した中での 希望者（22 名） 通年、隔週土曜日 2 時間および集中で実施</td></tr><tr><td rowspan="3">2 年生</td><td>科学英語</td><td>1</td><td>2 年生で「課題研究・応用」の選択者（22 名） 通年、総合的な学習の時間で実施</td></tr><tr><td>課題研究・総合</td><td>1</td><td>2 年生で「課題研究・応用」の非選択者（142 名） 通年、総合的な学習の時間で実施</td></tr><tr><td rowspan="3">3 年生</td><td>課題研究・発展</td><td>1</td><td>2 年生で「課題研究・応用」を選択した中での希望者（6 名） 土曜日または春期休暇中</td></tr><tr><td>生命論</td><td>2</td><td>希望者（15 名）・通年毎週 2 時間</td></tr><tr><td>環境論</td><td>2</td><td>希望者（17 名）・春期および夏期長期休暇中</td></tr></table>			学年	科 目 名	単位数	対 象	1 年生	課題研究・基礎	2	1 年生全員（161 名）通年 通年、総合的な学習の時間で実施	課題研究・応用	1	異学年集団で実施 1 年生：選択希望者（80 名） 2 年生：1 年生で「課題研究・応用」を選択した中での 希望者（22 名） 通年、隔週土曜日 2 時間および集中で実施	2 年生	科学英語	1	2 年生で「課題研究・応用」の選択者（22 名） 通年、総合的な学習の時間で実施	課題研究・総合	1	2 年生で「課題研究・応用」の非選択者（142 名） 通年、総合的な学習の時間で実施	3 年生	課題研究・発展	1	2 年生で「課題研究・応用」を選択した中での希望者（6 名） 土曜日または春期休暇中	生命論	2	希望者（15 名）・通年毎週 2 時間	環境論	2	希望者（17 名）・春期および夏期長期休暇中
学年	科 目 名	単位数	対 象																												
1 年生	課題研究・基礎	2	1 年生全員（161 名）通年 通年、総合的な学習の時間で実施																												
	課題研究・応用	1	異学年集団で実施 1 年生：選択希望者（80 名） 2 年生：1 年生で「課題研究・応用」を選択した中での 希望者（22 名） 通年、隔週土曜日 2 時間および集中で実施																												
2 年生		科学英語	1	2 年生で「課題研究・応用」の選択者（22 名） 通年、総合的な学習の時間で実施																											
		課題研究・総合	1	2 年生で「課題研究・応用」の非選択者（142 名） 通年、総合的な学習の時間で実施																											
	3 年生	課題研究・発展	1	2 年生で「課題研究・応用」を選択した中での希望者（6 名） 土曜日または春期休暇中																											
生命論		2	希望者（15 名）・通年毎週 2 時間																												
環境論		2	希望者（17 名）・春期および夏期長期休暇中																												
④ 研究開発内容	○研究計画																														
第 1 年次	- SSH 関連科目の課題研究 5 科目（「課題研究・基礎」・「課題研究・応用」・「課題研究・発展」・「生命論」・「環境論」）の全体としての教員評価ループリックを作成する。年に 2 度、課題研究評価会で、ループリックを評価しその改善を行う。 - 連携校と課題研究評価研究部会を開催し、口頭発表やポスター発表での成果物に対するループリック作成法の普及と標準化をはかる。																														
第 2 年次	第 1 年次に実施した SSH 関連科目の「課題研究・応用」を、研究テーマにより、理数系を扱う「課題研究・応用」と文系も含めたテーマを扱う「課題研究・総合」に分けて実施。																														

	・課題研究評価会・SSH推進委員会で評価改善を行う。 - 課題研究評価研究部会では、第1年次に作成したルーブリックの改善を行うとともに、課題研究の実施過程でのルーブリック作成の検討を行う。
第3年次	・評価実践を通して、ルーブリックの改善と設定科目の内容修正を並行して行う。課題研究評価会・SSH委員会・教育評価委員会で中間評価を行い、年度末に、中間報告会を開催し外部へ発信するとともに外部評価を受ける。 ・課題研究評価研究部会では、課題研究の評価について、ルーブリックを含む多様な方法の検討を行う。またその成果を、外部に向けて発信する報告会を開催する。
第4年次	・第二期に取り組んできた課題研究の評価の検討を継続して行う。特に本年度は、ポートフォリオと面談の活用について検討し実践を行う。 ・SSHの中間評価において、指摘された内容について改善を検討し、実施する。具体的には、以下の3点について行う。 ①成果普及の観点から、学校で開発した教材をHPなどで積極的に公開する。 ②教師の指導力向上を図るための組織的な取り組みの充実を図る。そのことによる指導力向上の効果を明らかにする。 ③教師の意識の変容を定量的なデータによって測定し、変容の客観化を図る。さらに、卒業生への追跡調査等を分析し、成果と課題については、実施報告書やHPで公開する。 加えて、課題研究を始め、「科学のもり」の科目において、ICTがどのように活用できるか。さらに効果的な運用方法について、実践を通して検討を行う。
第5年次	第二期の最終年度として、以下の7点について重点的に取り組む。 1. 課題研究のカリキュラム構成の検証 第二期において実施している課題研究4科目、「基礎」・「応用」・「発展」・「総合」の科目間のつながりを見つめ直し、プログラムを評価する。特に、「課題研究・応用」では、異学年集団で実施しているが、これらの効果と課題を洗い出すとともに指導法を検証する。 2. 教師の指導力向上 中間評価において、教師の指導力向上の取り組みについて指摘を受けた。その対応として、4年次には、「課題研究・応用」の担当者会議を定期的に行い、「めざす生徒の姿」「指導方針」や「指導方法」について議論を行った。5年次には、さらに「基礎」・「総合」などに広げて実施する。あわせて、教師の意識の変容を測定するためのアンケート調査および、指導法の調査を継続して実施する。 3. 教科教育への波及 SSH関連科目、とくに課題研究に関しては、評価の実践を進めてきた。昨年度までは、「課題研究・応用」や「総合」で、ルーブリックやポートフォリオによる評価を行ってきた。本校の教科教育の研究活動も、指導要領の改訂により、アクティブ・ラーニングや探究活動の実践やその評価を主題として動き始めた。これらの教科教育の研究活動は、SSHの成果が主導し、その波及効果として進んでいる。今後は、「理数探求」も含めて、SSH関連科目・教科教育さらには教科外活動など、すべての教育活動が、評価に向けて関連しながら進める。 4. 国際性の育成 国際性の育成においては、「アジアスタディ」（タイ理数系高校との交換）および「サイエンスアドベンチャー」（米国科学研修）を実施してきた。特に、「アジアスタディ」においては、3年次より教員間の交換授業実践、さらに4年次からは、生徒間の共同研究を開始した。5年次には、さらに継続し、質的の向上を図る。加えて、アメリカ高校生との交流においては、体験プログラムに終始することなく、より密接な交流を目指して、ヒロシマでの現地研修での体験に基づく議論をおこなう。 5. ICTの活用実践 4年次よりGoogleのG-suiteを導入し、「課題研究・応用」や「アジアスタディ」において、情報の伝達やデータ共有、海外との連絡などに用いた。5年次には多くの学校設定科目で活用し、その効果と課題を見出し、検証する。 6. 開発教材やプログラムの公開

本校で開発した教材、評価用紙、生徒に配布したプリント類を HP で公開する。著作権等の問題解消のために現在準備を進めており、5 年次には、順次公開する。

7. 第二期五年間の取り組みの総括

第二期の5年間の取り組みを、生徒のルーブリックやポートフォリオ、面談やアンケート、さらに卒業生の追跡調査や教員の変容などのデータをもとに分析し、成果と課題を検討する。それらを、研究開発成果最終報告会を開催し、公開する。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

①必要となる教育課程の特例とその適用範囲： 該当する項目はない。

②教育課程の特例に該当しない教育課程の変更：

「課題研究・基礎」、「課題研究・総合」、「科学英語」は、総合的な学習の時間で実施する。

○令和元年度の教育課程の内容

「科学のもり」（SSH 関連科目）6 科目の課題研究を軸にして、さらに国際性に関わる 2 つの科目と「科学英語」さらに「パラグラフ・ライティング」の 10 の SSH 関連科目を実施した。

課題研究では、「課題研究・基礎」、「課題研究・応用」、「課題研究・発展」、「課題研究・総合」、「生命論」、「環境論」を開講した。これらの課題研究では、本校の SSH の目標である、i) 自主的に課題を見つけ解決できる人、ii) 自律的な行動ができる人、iii) 科学的思考を楽しめる人を育成するため、議論と体験を多く取り入れ、生徒が自主的に活動できるよう工夫を施し、テーマは、生徒が興味関心を抱いたものを主体的に決定した。さらに少人数によるグループ活動や異年齢集団でのグループで実施した。

6 科目の課題研究は、第 1 学年では、「課題研究・基礎」を全員に、さらに希望者は、「課題研究・応用」を、第 2 学年では、「課題研究・応用」と「課題研究・総合」を全員に選択必修として、第 3 学年では、「課題研究・発展」、「生命論」、「環境論」を興味関心に応じて選択できるよう開講した。これにより、3 年間、課題研究を受講することが可能である。また、1 年生・2 年生では、全員を対象に実施するため、少なくとも 2 年間、全員が課題研究に取り組むことになった。

○具体的な研究事項・活動内容

課題研究に加えて、コミュニケーション能力を育成するために第 2 学年で「科学英語」を開講、さらに国際性を習得させるために「アジアスタディ」（タイ理数系高校との交換交流）、第 3 学年で「サイエンスアドベンチャー」（米国科学研修）を実施した。

1. 『課題研究・基礎』：第 1 学年全員（161 名）に履修させた。内容は大きく次の 3 つの部分から成る。
i) 高いレベルで「読む」「聴く」ための方法の学習、ii) 数値の取り扱いや計算に関する基礎の修得、iii) プレゼンテーションの技能習得を通じたコミュニケーション能力の育成、
これらが、「課題研究・応用」をはじめとした課題研究活動を支えるとともに、すべての学習活動のレベルの向上につながることを目指した。
2. 『課題研究・応用』：生徒が設定した身近な題材をテーマに課題研究を少人数のグループ（1 年生と 2 年生からなる異年齢集団）で取り組みせ、創意・工夫を要求することで、互いの議論を通して科学的思考を楽しめる環境を設定した。研究の成果を求めることを第一の目的とはせず、研究の過程を大切にした。そのため、生徒間の議論を重視し、多くの失敗とその解決方法を生徒自身に模索させた。第 1 学年希望者 80 名と第 2 学年希望者 22 名を対象に 31 グループで実施した。
3. 『課題研究・発展』：「課題研究・応用」の研究で見出した課題をテーマに、研究者による直接指導のもと、約 1 週間のインターンシップを実施した。その研究の成果は卒業論文としてまとめさせた。また、研究発表会の機会をもった。この科目では、「課題研究・応用」で提示する課題がより発展的に、かつ継続的に研究できる場であることが要求される。最先端の研究者と接することで、日常の生活や学校での学習内容と先端科学との関連性を認識させ、学習意欲のさらなる向上をねらった。第 3 学年希望者 6 名を対象に実施した。
4. 『課題研究・総合』：自然科学だけでなく人文科学・社会科学の内容もとりあげ、21～25 名ほどのゼミ形式で行った。各ゼミでは 3～4 名のグループに分かれ、ディスカッションを通してそれぞれの研究課題を探究させた。年度の中での中間発表と最終発表を、「課題研究・基礎」で学習したプレゼンテーション技能を実践する形で行い、最終的には研究内容を報告書にまとめさせた。第 2 学年で「課題研究・応用」の非選択者 142 名を対象に実施した。

5. 『生命論』：身近な“生命”について、外部講師（産婦人科医師・生物学者・ホスピス病棟看護師・生命倫理学者）による講義を受け、さらに命を実感できるように観察や実習を行った。自分たちの問題と感じられるような具体的な課題を設定し、習得した基礎的な科学的・社会的な知識に基づきグループ討議を行った。特に本年度は、生徒たちが自ら「ハンセン病」や「児童虐待」、「死刑制度」など様々なテーマをとりあげ、最終的に発表会でプレゼンテーションを行った。科学の発展と社会の関連性を意識できる科学者・技術者人材の育成を目指した。第3学年希望者 15 名を対象に実施した。
6. 『環境論』：京都大学芦生研究林をフィールドとして、現地で生じている複雑に入り組んだ様々な問題をテーマに、生物学者や経済学者、さらに地元で生活されている方、行政関係者などによる講義や調査と自然体験を行った。これらを踏まえて、“自然と人間の関わり”をテーマに生徒たちが互いに議論するプログラムを実施した。生命論と同じく、科学の発展と社会の関連性を意識できる科学者・技術者人材の育成を目指した。さらに各グループでの議論では、履修した卒業生がファシリテーターとして重要な役割を果たした。
全学年からの希望者 17 名を対象に実施した。
7. 『科学英語』“各自の課題研究を英語で説明すること”を最終目標として、a) 科学分野の既習事項を平易な英語で学び直す、b) 英語の実験書から各自が選んだものを実演発表する、c) 各自の課題研究について英語でプレゼンテーションを行う、という内容を実施した。実験実演やプレゼンテーションの際には、生徒同士の感想や質問により各自の研究内容をさらに深めることを目指し、相互評価用紙を活用した。第2学年で「課題研究・応用」の選択者 22 名を対象に実施した。
8. 『アジアスタディ』（タイ理数系高校との交換交流）：第1期における「サイエンスアドベンチャー」（米国科学研修）は、3年間の SSH プログラムのまとめとして設定したため、3年生 SSH 選択者 6 名を対象として4月末に 10 日間実施してきた。その成果は予想以上のものであり、参加生徒たちは大きな達成感と自信、さらには海外へ視野を大きく広げることになった。そこで、より多くの生徒を対象にして、より早期にかつ長期間にわたり、異文化交流を体験させることをねらいとして、『アジアスタディ』を実施した。具体的には、第2学年の「課題研究・応用」を選択している 22 名のうちの希望者 16 名がタイを5日間訪問し、現地の高校生（タイ王立理数科高校）と科学プログラムを通して交流した。事前および事後も長期にわたって、Skype や e-mail を通してパートナーと交流した。また、昨年度より教員間の相互授業や、本年度からは、生徒間での共同研究を開始した。
9. 『サイエンスアドベンチャー』（米国科学研修）：「課題研究・応用」・「課題研究・発展」での研究成果を携えて現地高校生と交流するとともに、現地大学や研究機関と連携して、科学の最先端に触れる機会とした。異文化との交流を通じて海外への目を開かせ、将来の国際的な研究生活への導入となることをねらった。第3学年の「課題研究・発展」を選択している 6 名が参加した。
10. 『パラグラフ・ライティング』：「パラグラフ・ライティング」の方法を学ばせ、実際に文章を書かせることで、論理的思考の枠組みに則して言語表現する力を育てることを目標に行った。第2学年の「課題研究・応用」を選択している 22 名を対象に実施した。
11. 評価についての試み
課題研究の評価については、作成したルーブリックやポートフォリオなどを用いて生徒による自己評価を行った。さらに中間と最終の2回の面接を例年行っている。この面接では、生徒にメタ認知をさせる機会として、現状分析と課題、さらに今後の対応についてプレゼンテーションをさせている。
加えて、SSH で用いているルーブリックやポートフォリオによる手法は、教科教育にも広がり、教科でのペーパーテスト以外の評価方法の検討や実践が始まっている。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

成果として、次の6項目があげられる。

1. PISA2006に基づく本校のアンケート調査

本校の SSH 選択者は、尺度Ⅲ（生徒の理科学習における自己評価）をのぞいて、9尺度において全国平均と OECD 平均を上回っていた。この傾向は昨年度までと同様であり、引き続いて科学への興味関心について良好な意識を持って、SSH の活動に取り組んでいることがしめされている。

2. 課題研究での成果

- 1) プレゼンテーション力：課題研究を通じては、プレゼンテーション力は大いに伸びた。また英語を用いた表現の習熟も着実に進んでいる。さらに第二期指定期間に大阪教育大学との連携により、研究活動の進捗をコントロールする力の育成に取り組んだことで、見通しを持ちつつ研究活動を進める力の育成も進みつつある。本年度、

SSH の成果をもとに、関西学院大学の AO 入試に 6 名が挑んだ。その結果、全員が合格となり、さらに特待生の資格まで得た。これは、課題研究の質やプレゼン能力の高さが評価されたと受け止めている。

2) 指導方法：① テーマ設定段階でのきめ細やかな指導：過去の指導経験から、課題研究を進める上で、テーマ設定がとても重要であると認識していたため、重点的に指導を行った。作成したテーマ設定用紙を用いて、テーマ設定、仮説の見直し、確認の繰り返しを行ったことで、より具体的なイメージや研究の焦点を明確化させることができた。

② 中間発表会ではポスター形式：口頭発表より、ポスター発表の方がより詳細な指導を受けることができた。また、ポスターの形式も教員側で規格を定めて統一したことにより、デザインなどの見た目ではなく、内容についてじっくりと検討する時間が確保できた。

③ プレゼン形式の面接を導入：研究内容を振り返り、成果と課題を検討させる目的で、例年、中間と最終段階で面接を実施している。本年度は、教員側からの問いかけではなく、生徒のプレゼン形式で行った。生徒自身による振り返りを通して、メタ認知させることができた。

3) ルーブリックを用いた評価方法：課題研究の評価に関しては、教員用ルーブリックをさらに具体的表現にしたルーブリックを生徒に提示することで、目標を意識した研究活動やその評価を、生徒が主体的に行えるよう工夫した。また、課題研究の標準ルーブリックの作成を目的に、本校が幹事校となり他の SSH と「課題研究評価研究会」を立ち上げた。第二期の 1 年目～3 年目まで継続して実施した。各校での SSH 事業に対する目標が異なるため、標準ルーブリックの作成には至らなかった。しかし、現在、ほとんどの SSH でルーブリックが作成されており、本校がルーブリックの普及に大きな影響を与えた。

4) 「課題研究・応用」の担当者会議での議論：課題研究の評価については、3) のルーブリックをはじめとしたいくつかの評価方法を取り入れ、実践の検討や生徒へのフィードバックに生かしている。また、SSH 校の教員を対象とした「課題研究評価研究会」をとおして、多様な教員が評価についてともに学ぶ場を設定してきた。

これらの流れをふまえ、本校で特に議論になっているのは、「高い専門性をもつ本校の教員が『本校 SSH』の目標のもとで、適度な共通性と自由さをもちながら、有機的に生徒を育て評価する組織づくり」である。これを本格的にすすめる第一歩として、「課題研究・応用」の担当者会議を開催した。「課題研究・応用」担当者会議では、毎回 1 時間半～2 時間をかけて、担当者相互の指導と評価のあり方を共有してきた。大きな成果は、話しているなかで、それぞれの担当者が抱える「主に専門分野の指導についての課題」だけでなく「各分野共通の課題」や「生徒全体の学びにかかわる課題」が見えてきたことである。

またこの取り組みは、教員の指導力育成の場としても、極めて効果的に働いている。

3. 国際性の育成

1) タイ姉妹校との共同研究：第二期より、タイ王国に 12 校設置された科学教育に特化した高校の中の 1 校である Princess Chulabhorn Science High School Pathumthani (PCSHS) と姉妹校提携を結び、交換交流を行っている。3 年目から実施したタイ教員による授業も、本年度は生物分野で行われ、また訪問時には、本校理科教員(生物)が授業を行い、相互授業交流も定着する形となった。さらに、新たなプログラムとして、日本とタイの生徒による共同研究に取り組んだ。この取り組みにより、英語でコミュニケーションを行い、日本とタイの生徒が協働して共通の目的達成を目指す機会をもつことができた。科学に関する興味関心については、他の項目よりやや低いものの大幅に改善している。

2) アメリカ姉妹校との「ピースプロジェクト」：第一期より、アメリカの姉妹校 Arkansas School for Mathematics, Sciences, and the Arts (ASMSA) へ訪問し、科学的な交流を行ってきた。さらに本年度より、「ピースプロジェクト」と称して、Hiroshima を取り上げ、本校と ASMSA の各校で文献調査、さらに現地研修を行った後、合同で議論するプログラムを開始した。生徒の作文をテキストマイニング法で分析すると、大きな変化が 現地研修や互いの議論を通して生じていることが判明した。

4. 体験と議論を基軸とした「生命論」・「環境論」

学校設定科目として開講している「生命論」・「環境論」は、10 年以上継続している。これらの授業は、本物体験と生徒間での議論を中心に授業を進めている。卒業生のアンケート調査からも、進路選択等に大きな影響を与えてきたことが判明しており、主体的に授業に取り組んでいる成果である。加えて、「環境論」では、「環境論」選択者の OB が、議論でのファシリテーターとして関わってくれている。

5. ICT (Google G-suite Education) の導入

classroom による情報伝達と共有、さらに課題の指示と回収、google ドライブによる研究グループによるデータ共有と保存、ドキュメントによるグループメンバー間および担当教員との共同作業、ハングアウトによる海外の高校生とのチャットによる交流、カレンダーによる日程確認、フォームによるアンケートや情報の収集などで、幅広く活用することができた。Peace Project での生徒の変容が分析できるのも、G-suite によりデジタルテキストとして提出させることで可能となった。生徒・教員とも多忙な状況下であり、また希望者での実施、さらに隔週での授業という環境下では有効な手法であることがわかった。

6. 学校の教育活動への波及

SSH 関連科目においては、評価方法を検討・実践を行ってきている。本校の教科教育の研究活動も、指導要領の改訂により、アクティブ・ラーニングや探究活動の実践やその評価を主題として動き始めた。本校の研究主題を「学びの自立を目指す評価の工夫と改善～主体的・協働的で深い学び～」として全教科で研究活動を進めた。これらの教科教育の研究活動では、ペーパーテスト以外の評価方法の検討が行われており、SSH の取組みが主導し、その波及効果として進んでいる。

課題としては、主に次の6点があげられる。

1. **課題研究のカリキュラム構成**：課題研究は、「基礎」・「応用」・「発展」・「総合」と4つの科目を設定している。「基礎」は、それ以外の科目に必要となる基礎的な力を育成することを目的として、さらに、「総合」は、「応用」を選択していない生徒も数いるなか、全生徒に課題研究に取り組みせる目的で設定した。しかし、担当者が変わっていく中で、その目的が曖昧になってきている。改めて、これらの科目のつながりを見つめ直し、プログラムを点検する必要がある。

2. **教員の指導力向上**：課題研究の指導には、理科・数学科の教員が長年にわたって多く携わってきた。そのため、各教員には指導法の蓄積があり、同一プログラムにおいては、ある程度共有化が行われてきた。

しかし、本校においても教員の入れ替わりや、大学院生との連絡が不十分などの理由により、情報交流がうまく進んでいない場面もみられる。そこで、本年度も、「課題研究・応用」では、担当者会議で、担当者相互の情報交換と、指導や評価のあり方を共有してきた。それぞれの担当者が抱える「主に専門分野の指導についての課題」だけでなく「各分野共通の課題」や「生徒全体の学びにかかわる課題」が見えるという成果があらわれた。このような議論を、他の科目や、科目間で行うことで目的や目標が明確化でき、さらに教員の指導力向上につながると思われる。

3. **教科教育への波及**：SSH 関連科目においては、ルーブリックやポートフォリオによる評価方法を検討・実践を行ってきている。しかし、すべての SSH 関連科目で行ってはならず、教科教育においては、さらに遅れた状態にある。今後は、「理数探求」も含めて、SSH 関連科目・教科教育さらには教科外活動など、すべての教育活動が、評価に向けて関連しながら進めていく必要がある。

4. **科学系部活動の活性化**：課題研究の充実とともに生徒の負担が増し、その結果、科学系部活動が衰退している。SSH 選択者にとって科学系部活動に属する必要性やそのメリットが感じられないことが大きな要因となっている。しかし科学研究の質的向上や長期的な研究において部活動の役割は重要であると認識している。現在の活動へのサポート、たとえば外部での発表へ積極的な参加やコンクールへ誘うことや、物品面での支援などをより一層充実させるとともに、個々の生徒へ科学系部活動への呼びかけを続けていく必要がある。

5. **研究成果の普及**：SSH の取り組みに関しては、HP やブログ等で情報公開を行ってきた。しかし、指導内容やその手法、さらに評価方法については、ほとんど公開していない。これらの成果についても、広く発信していく必要がある。

6. **高大接続に関する研究**：教育大学附属校であることから、教職希望者に関する接続については検討が進んでいるが、科学系人材育成等については今まで以上に大学との連携が必要であり、大学の SSH 担当者や運営指導委員等と、何が可能であるか協議を通して模索する必要がある。

国立大学法人大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎	指定第 2 期目	27～31
-------------------------	----------	-------

②令和元年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	成果として、次の 6 項目があげられる。 1. PISA 2006 に基づく本校のアンケート調査 <u>指標別平均による全般的な分析</u> 本校の SSH 選択者は、尺度Ⅲ（生徒の理科学習における自己評価）をのぞいて、9 尺度において全国平均と OECD 平均を上回っていた。この傾向は昨年度までと同様であり、引き続いて科学への興味関心について良好な意識を持って、SSH の活動に取り組んでいることがしめされている。なお、昨年度は尺度Ⅷ（生徒の科学における自己効力感）が OECD 平均を下回っていたが、本年度の取組で改善していることが示された。OECD 平均を下回った尺度Ⅲは、自分が理科の学習が得意かどうか、科学に関する課題への解答能力が十分にあるかどうか、を尋ねる項目であり、これまでも日本の児童生徒は低く見積もることが指摘されている。これは日本の学習者は、初学者が自らの能力を高く見積もる傾向「ダニング＝クルーガー効果」が低いことが背景にある。 また、SSH 非選択者の各尺度の平均値も、概ね全国平均を上回っており、7 つの尺度で OECD 平均を上回っていた。昨年度は OECD 平均を越えていた尺度は 6 つであったことから、今年度は SSH 非選択者を含め学校全体として、科学への認識が向上したことが示唆された。 <u>各学年における SSH カリキュラム選択者、非選択者の PISA2006 調査指標尺度の比較</u> 1) SSH カリキュラム選択者、非選択者の比較 図 2、3 に SSH 選択者と非選択者の各学年の科学への認識の調査結果を示す。SSH 選択者と非選択者の回答傾向の違いは、尺度Ⅳ（科学の楽しさ）に顕著であった。SSH 選択者は科学を学ぶ事が、楽しいと感じている傾向が強い。また、尺度Ⅴ（理科学習における道具的有用感）は、SSH 選択者は全ての学年で OECD 平均を超えていた。 2) 全般的な傾向 尺度Ⅰ（科学に関する全般的な価値）、尺度Ⅺ（環境問題に関する認識）は、SSH 選択者と非選択者のすべて群で OECD よりも高い水準を示しており、かつ学年が進むにつれて認識が高まっており、社会全体として科学の重要性や環境保護の意識の高まりが示唆されている。尺度Ⅱ（科学に関する個人的価値）も、選択、非選択を問わず OECD よりも高い水準を保っていた。本校の生徒は、尺度Ⅵの生徒の科学に対する将来志向的な動機づけの調査結果から、将来科学に関係する仕事に就きたいという認識が高く、科学と自分自身のつながりを意識していることが伺え、また 1、2、3 年に進級するにつれてその傾向が高まっていた。
-----------	---

2. 課題研究での成果

1) プレゼンテーション力

課題研究を通じては、プレゼンテーション力は大いに伸びた。また英語を用いた表現の習熟も着実に進んでいる。さらに第二期指定期間に大阪教育大学との連携により、研究活動の進捗をコントロールする力の育成に取り組んだことで、見通しを持ちつつ研究活動を進める力の育成も進みつつある。また、この成果には、本校独自の異学年集団によるグループ形成が大いに影響している。特に、プレゼンテーションや英語表現などの技術が、上級生から下級生に引き継がれていくことで、より改善されていった。

本年度、SSH の成果をもとに、関西学院大学の AO 入試に 6 名が挑んだ。その結果、全員が合格となり、さらに特待生の資格まで得た。これは、課題研究の質やプレゼン能力の高さが評価されたと受け止めている。

2) 指導方法

① テーマ設定段階でのきめ細やかに指導を行った。

過去の指導経験から、課題研究を進める上で、テーマ設定がとても重要であると認識していたため、重点的に指導を行った。具体的には、作成したテーマ設定用紙を用いて、テーマ設定、仮説の見直し、確認の繰り返しを行った。このことで、より具体的なイメージや研究の焦点を明確化させることができた。

② 中間発表会ではポスター形式で行った。

口頭発表より、ポスター発表の方がより詳細な指導を受けることができた。また、ポスターの形式も教員側で規格を定めて統一したことにより、デザインなどの見た目ではなく、内容についてじっくりと検討する時間が確保できた。

③ プレゼン形式の面接を導入した。

研究内容を振り返り、成果と課題を検討させる目的で、例年、中間と最終段階で面接を実施している。本年度は、教員側からの問いかけではなく、生徒のプレゼン形式で行った。生徒自身による振り返りを通して、メタ認知させることができた。

3) ルーブリックを用いた評価方法

課題研究の評価に関しては、教員用ルーブリックをさらに具体的表現にしたルーブリックを生徒に提示することで、目標を意識した研究活動やその評価を、生徒が主体的に行えるような工夫を行った。

また、課題研究の標準ルーブリックの作成を目的に、本校が幹事校となり他の SSH と「課題研究評価研究会」を立ち上げた。第二期の 1 年目～3 年目まで継続して実施した。各校での SSH 事業に対する目標が異なるため、標準ルーブリックの作成には至らなかった。しかし、現在、ほとんどの SSH でルーブリックが作成されており、本校がルーブリックの普及に大きな影響を与えた。

4) 「課題研究・応用」の担当者会議での議論

課題研究の評価については、3) のルーブリックをはじめとしたいくつかの評価方法を取り入れ、実践の検討や生徒へのフィードバックに生かしている。また、SSH 校の教員を対象とした「課題研究評価研究会」とおして、多様な教員が評価についてともに学ぶ場を設定してきた。

これらの流れをふまえ、本校で特に議論になっているのは、「高い専門性をもつ本校の教員が『本校 SSH』の目標のもとで、適度な共通性と自由さを持ちながら、有機的に生徒を育て評価する組織づくり」である。

これを本格的にすすめる第一歩として、「課題研究・応用」の担当学会議を開催した。「課題研究・応用」担当学会議では、毎回1時間半～2時間をかけて、担当者相互の指導と評価のあり方を共有してきた。大きな成果は、話しているなかで、それぞれの担当者が抱える「主に専門分野の指導についての課題」だけでなく「各分野共通の課題」や「生徒全体の学びにかかわる課題」が見えてきたことである。

またこの取り組みは、教員の指導力育成の場としても、極めて効果的に働いている。

3. 国際性の育成

1) タイ姉妹校との共同研究

第二期より、タイ王国に12校設置された科学教育に特化した高校の中の1校である Princess Chulabhorn Science High School Pathumthani (PCSHS) と姉妹校提携を結び、交換交流を行っている。

3年目から実施したタイ教員による授業も、本年度は物理分野で行われ、また訪問時には、本校数学科教員が授業を行い、相互授業交流も定着する形となった。

さらに、新たなプログラムとして、日本とタイの生徒による共同研究に取り組んだ。あらかじめ PCSHS 生徒が取り組んでいるトピックの中から共同研究のためのテーマを選出し、招聘プログラム前にビデオ会議システムによる打ち合わせを開始した。その後 Hangouts アプリを用いてテキストチャットでやりとりをしながら、準備をすすめた。両プログラム中に共同で実験を行う機会を数回設け、訪タイプログラム最終日には半数の班が口頭発表を行った。当初は自身の研究を英語で発信するにとどまっていたが、この取り組みにより、英語でコミュニケーションを行い、日本とタイの生徒が協働して共通の目的達成を目指す機会をもつことができた。科学に関する興味関心については、他の項目よりやや低いものの大幅に改善している。これは共同実験プログラムへの取り組みによるところが大きいと考えている。

2) アメリカ姉妹校との「ピースプロジェクト」

第一期より、アメリカの姉妹校 Arkansas School for Mathematics, Sciences, and the Arts (ASMSA) へ訪問し、科学的な交流を行ってきた。第二期では、本校への訪問が始まり、相互交流となった。さらに本年度より、「ピースプロジェクト」と称して、Hiroshima を取り上げ、互いに文献調査さらに現地研修を行った後に互いに議論するプログラムを開始した。生徒の作文をテキストマイニング法で分析すると、大きな変化が 現地研修や互いの議論を通して生じていることが判明した。

4. 体験と議論を基軸とした「生命論」・「環境論」

学校設定科目として開講している「生命論」・「環境論」は、10年以上継続している。これらの授業は、本物体験と生徒間での議論を中心に授業を進めている。卒業生のアンケート調査からも、進路選択等に大きな影響を与えてきたことが判明しており、主体的に授業に取り組んでいる成果である。加えて、「環境論」では、「環境論」選択者のOBが、議論でのファシリテーターとして関わってくれている。

5. ICT (Google G-suite Education) の導入

昨年度から、Google G-suite Education を導入し、生徒全員にIDを発行して、SSHでの活用を試みた。具体的には、classroomによる情報伝達と共有、さらに課題の指示と回収、google ドライブによる研

究グループによるデータ共有と保存、ドキュメントによるグループメンバー間および担当教員との共同作業、ハングアウトによる海外の高校生とのチャットによる交流、カレンダーによる日程確認、フォームによるアンケートや情報の収集などで、幅広く活用することができた。Peace Projectでの生徒の変容が分析できるのも、G-suiteによりデジタルテキストとして提出させることで可能となった。

生徒・教員とも多忙な状況下であり、また希望者での実施、さらに隔週での授業という環境下では有効な手法であることがわかった。

6. 学校の教育活動への波及

SSH 関連科目、とくに課題研究に関しては、評価の実践を進めてきた。特に、課題研究・応用や総合の科目で、ルーブリックやポートフォリオによる評価を行ってきた。このように SSH 関連科目においては、評価方法を検討・実践を行ってきている。本校の教科教育の研究活動も、指導要領の改訂により、アクティブ・ラーニングや探究活動の実践やその評価を主題として動き始めた。本年度の本校の研究主題を「学びの自立を目指す評価の工夫と改善～主体的・協働的で深い学び」として全教科で研究活動を進めた。これらの教科教育の研究活動では、ペーパーテスト以外の評価方法の検討が行われており、SSH の取組みが主導し、その波及効果として進んでいる。

② 研究開発の課題

課題としては、主に次の6点があげられる。

1. 課題研究のカリキュラム構成

課題研究は、「基礎」・「応用」・「発展」・「総合」と4つの科目を設定している。「基礎」は、それ以外の科目に必要となる基礎的な力を育成することを目的として、さらに、「総合」は、全生徒に課題研究をとの目的に設定した。しかし、担当者が変わっていく中で、その目的が曖昧になってきている。改めて、これらの科目のつながりを見つめ直し、プログラムを点検する必要がある。

2. 教員の指導力向上

課題研究の指導には、理科・数学科の教員が長年にわたって多く携わってきた。そのため、各教員には指導法の蓄積があり、同一プログラムにおいては、ある程度共有化が行われてきた。

しかし、本校教員間においても人の入れ替わりや、大学院生によるプログラムの支援などの理由により、情報交流がうまく進んでいない場面もみられる。そこで、本年度、「課題研究・応用」では、担当者会議での議論を行い、担当者相互の指導と評価のあり方を共有してきた。それぞれの担当者が抱える「主に専門分野の指導についての課題」だけでなく「各分野共通の課題」や「生徒全体の学びにかかわる課題」が見えるという成果があらわれた。そこでこの議論を、他の科目や、科目間で行うことで目的や目標が明確化でき、さらに教員の指導力向上につながると思われる。

3. 教科教育への波及

SSH 関連科目，とくに課題研究に関しては，評価の実践を進めてきた。昨年度までは，課題研究・応用や総合で，ルーブリックやポートフォリオによる評価を行ってきた。このように SSH 関連科目においては，評価方法を検討・実践を行ってきた。しかし，すべての SSH 関連科目で行ってはならず，教科教育においては，さらに遅れた状態にある。本校の教科教育の研究活動も，指導要領の改訂により，アクティブ・ラーニングや探究活動の実践やその評価を主題として動き始めた。これらの教科教育の研究活動は，SSH の成果が主導し，その波及効果として進んでいる。今後は，「理数探求」も含めて，SSH 関連科目・教科教育さらには教科外活動など，すべての教育活動が，評価に向けて関連しながら進めていく必要がある。

4. 科学系部活動の活性化

課題研究の充実とともに生徒の負担が増し，その結果，科学系部活動が衰退している。SSH 選択者にとって科学系部活動に属する必要性やそのメリットが感じられないことが大きな要因となっている。しかし科学研究の質的向上や長期的な研究において部活動の役割は重要であると認識している。現在の活動へのサポート，たとえば外部での発表へ積極的な参加やコンクールへ誘うことや，物品面での支援などをより一層充実させるとともに，個々の生徒へ科学系部活動への呼びかけを続けていく必要がある。

5. 研究成果の普及

SSH の取り組みに関しては，HP やブログ等で情報公開を行ってきた。しかし，指導内容やその手法，さらに評価方法については，ほとんど公開していない。これらの成果についても，広く発信していく必要がある。

6. 高大接続に関する研究

教育大学附属校であることから，教職希望者に関する接続については検討が進んでいるが，科学系人材育成等については今まで以上に大学との連携が必要であり，大学の SSH 担当者や運営指導委員等と，何が可能であるか協議を通して模索する必要がある。

第1章 研究開発の課題

<研究開発課題>

科学的議論と体験で科学を担う次世代人材の育成のための教育実践

<研究開発の概要>

科学を支える市民、さらに先端科学をリードし世界で活躍できる科学者・技術者を育成する。具体的には、科学的思考を楽しめる資質、自律的に行動できる能力、自主的に課題を見つけ解決する能力の育成を目指す。そのため、課題研究を充実・発展させ、第1学年・第2学年の全員に実施した。第3学年では、先端科学分野での「課題研究・発展」、社会で生じている問題の解決に取り組む「生命論」・「環境論」を実施した。

国際性の育成は、第3学年対象のアメリカ科学研修に加え、早期に視野を広げることを目的に第2学年でタイ理数系高校との交換交流も実施した。

評価は、ポートフォリオや面談に加えて、ルーブリックを作成し、客観的な評価を試みた。生徒用ルーブリックも作成し、生徒に提示・自己評価させることで、より主体的・自主的に取り組むと考えられる。また本校が幹事校となり連携校と課題研究評価研究会を創設し、課題研究の評価について研修会を実施した。

<研究開発の目的・目標>

(1) 目的

「科学を担う次世代人材の育成」を目的とする。

具体的には、科学の重要性を理解し科学を支える市民、さらには先端科学をリードし世界で活躍できる科学者・技術者を育成する。このような人材に必要な不可欠な資質や能力は、①科学的思考を楽しめる資質、②自律的に行動できる能力、③自主的に課題を見つけ解決する能力である。これらを修得した次世代の人材を育成することが目的である。

(2) 目標

1) 議論と体験を用いた5つの課題研究を軸にしたプログラムの実施

上記の目標：①科学的思考を楽しめる資質、②自律的に行動できる能力、③自主的に課題を見つけ解決する能力を修得した人材育成の手法として、第一期で実践した異年齢集団による議論と体験を用いた課題研究が有効であることがわかった。そのため、第一期では一部の生徒が対象であった課題研究を、1年生・2年生の全生徒を対象に2年間にわたって実施する。3年生では希望者を対象に3科目の課題研究を開設することで、3年間継続して課題研究を行うことができる。

2) ルーブリックの作成

SSH 全体の評価目標および各学校設定科目の評価基準とその段階を示したルーブリックを作成し、共通した評価を可能にする。さらに、より具体化した生徒用ルーブリックを別途作成し、生徒へ提示する。これにより、生徒の自己評価が可能となり、より主体的な取組につながると思われる。さらに、SSH 関連の各学校設定科目だけでなく、教員研修の実施により学校の教育活動のすべての場面でルーブリックが作成され、評価されることを目指す。

3) 課題研究評価研究部会（評価方法の検討と普及）

本校では課題研究の評価のためのルーブリックを作成している。この作成法は、既存のものを本校に当てはめるのではなく、課題研究の担当者が感覚的に行ってきた評価基準を明示化して統合する手法である。この手法を用いて、連携校（10 校程度）とともに課題研究評価研究部会を立ち上げルーブリックさらにはポートフォリオなどの評価の方法を検討し、その普及を目指す。本校が幹事校として、大阪教育大学科学教育センターの支援を受けながら進める。平成 30 年度と同様に令和元年度も、本校内の評価に重点を置くこととし、実施しなかった。

第2章 研究開発の経緯(活動・行事等記録)

年	月	日	曜	学校設定科目	講演会・研修等	研究発表・交流会等
1	4	11	木	生命論		
1	4	12	金		「課題研究・応用」1年選択者抽選	
1	4	13	土	課題研究・応用①	「課題研究・応用」担当者会議 (1)	
1	4	18	木	生命論		
1	4	19	金	サイエンスアドベンチャー(～27)		
1	4	20	土	課題研究・応用②		
1	4	25	木	生命論		
1	5	9	木	生命論		
1	5	16	木	生命論/課題研究・総合 (ガイダンス)/科学英語 ①	AIフォーラム(日本IBMワトソン ヘルスソリューションズ部長 溝上 先生)	
1	5	18	土	課題研究・応用③/生命論	Hiroshima 研修	
1	5	23	木	生命論/課題研究・基礎 (前期ガイダンス)	AIフォーラム(東京大学ヒトゲノ ム解析センター長 宮野先生)	
1	5	25	土	課題研究・応用④		
1	5	26	日			日本地球惑星科学連合 2019年大会パブリックセッ ション(幕張・地学部)
1	5	27	月	生命論		
1	5	30	木	生命論/科学英語②/課題 研究・総合①/課題研究・ 基礎①		
1	6	1	土	課題研究・応用⑤		
1	6	6	木	生命論		
1	6	8	土	課題研究・応用⑥	海外研修報告会	
1	6	13	木	生命論/課題研究・基礎②	ASMSA 研修教員来日(～7/21)	
1	6	15	土	課題研究・応用⑦		
1	6	20	木	生命論/科学英語③/課題 研究・総合②/課題研究・ 基礎③	AIフォーラム(臓器移植ネットワ ーク)	
1	7	4	木	生命論		
1	7	6	土	生命論/課題研究・応用⑧	AIフォーラム(東京大学) 「課題研究・応用」担当者会議(2)	
1	7	11	木	生命論	ハンセン病研修	
1	7	13	土	課題研究・応用⑨		
1	7	17	水	生命論/科学英語④/課題 研究・総合③	日経ウーマノミクス	

年	月	日	曜	学校設定科目	講演会・研修等	研究発表・交流会等
1	7	18	木	課題研究・基礎④		
1	7	19	金	生命論		
1	7	20	土	課題研究・応用⑩		
1	7	23	火		西はりま天文台宿泊研修(～24)	
1	7	27	土		環境論事前研修	
1	7	30	火		つくば・KEK 宿泊研修(～8/1)	
1	8	7	水			SSH 生徒研究発表会(～8・神戸)
1	8	19	月		環境論合宿(～22)	
1	8	24	土	科学英語⑤		
1	8	29	水	生命論		
1	8	31	土	課題研究・応用⑪		
1	9	7	日	生命論		
1	9	12	木	生命論/課題研究・基礎⑤		
1	9	14	土	課題研究・応用⑫	運営指導委員会① JST 視察来校	「課題研究・応用」中間発表会/「科学の甲子園」大阪府大会実験講座
1	9	19	木	生命論/科学英語⑥/課題研究・総合④/課題研究・基礎⑥		
1	9	21	土	課題研究・応用⑬		
1	9	26	木	生命論/課題研究・基礎⑦		
1	10	3	木	生命論/課題研究・基礎⑧		
1	10	5	土	課題研究・応用⑭		
1	10	10	木	生命論/課題研究・基礎⑨ (後期ガイダンス)		
1	10	17	木	課題研究・総合⑤		
1	10	19	土			大阪サイエンスデイ(第1部)
1	10	20	日			「科学の甲子園」大阪府大会
1	10	21	月		地学野外実習	
1	10	22	火		地学野外実習/ASMSA 在校(～24)	
1	10	23	水	生命論	ピースプロジェクト(ASMSA)	
1	10	24	木	生命論/課題研究・基礎⑩		
1	11	7	木	生命論(中間発表)/課題研究・基礎⑪		
1	11	16	土	課題研究・応用⑮		
1	11	21	木	生命論/課題研究・基礎⑫		
1	12	5	木	生命論		
1	12	7	土	課題研究・応用⑯	「課題研究・応用」担当者会議(3)	
1	12	9	月	課題研究・総合⑥		

年	月	日	曜	学校設定科目	講演会・研修等	研究発表・交流会等
1	12	12	木	生命論	アジアスタディ招聘(～17)	
1	12	14	土	生命論/課題研究・応用 (発表会)	運営指導委員会②	「科学のもり」生徒研究発表 会
1	12	15	日			大阪サイエンスデイ (第2 部)
1	12	17	火	課題研究・基礎⑬/パラグ ラフ・ライティング (1)		
1	12	18	水	課題研究・総合⑦	TJ-SIF(～24)	
1	12	20	金	課題研究・基礎⑭		
2	1	5	日		アジアスタディ訪問(～11)	
2	1	15	水	パラグラフ・ライティング (2)		
2	1	16	木	生命論/課題研究・基礎⑮		
2	1	23	木	生命論/科学英語⑦/課題 研究・総合⑧/課題研究・ 基礎⑯	「課題研究・応用」担当者会議 (4)	
2	2	1	土	課題研究・応用⑰		大阪府立三国丘高等学校 2年課題研究発表会
2	2	6	木	科学英語⑧/課題研究・総 合⑨/課題研究・基礎⑰		
2	2	20	木	課題研究・基礎⑱		
2	2	22	土	環境論合宿(～23)		
2	2	27	木	課題研究・基礎⑲		
2	3	5	木	課題研究・基礎⑳		
2	3	9	月	課題研究・総合㉑		
2	3	14	土			附属高等学校三校舎 合同・課題研究発表会
2	3	18	水	課題研究・基礎(発表会) 課題研究・総合(発表会)		

※3月9日以降の活動は休校のため実施せず

第3章 研究開発の内容

1. 学校設定科目

(1) 各科目の実践

1) 課題研究・基礎

〔目的〕

高校生としての学びの質を向上させ、主体的な学習を進める力と課題研究の力を育てる。

〔仮説〕

課題研究を進めるためには、基礎的な力として「学ぶ力」が必要である。情報を適切に取り入れ処理する技能と、情報を発信する技能をバランスよく身に付けることが必要であることを認識し、その技能を伸ばすことで、課題研究の質が向上することが期待される。

〔実施形態〕

毎週木曜日の6・7限を「課題研究・基礎」とし、一年間を〈前期〉と〈後期〉に分けて、それぞれ以下のような内容を指導した。例年と同様、第1学年全員を対象に、講義、ワークショップ、生徒によるプレゼンテーションなどの形を組み合わせで行った。

〈前期〉 全体テーマを「学びのリテラシー」とし、次の4つの課題を学習した。課題ごとに、1回2時間×2回の4時間構成で、全16時間を配当した。

課題A「読む力」・・・言葉で書かれている情報を、的確に読み取って、まとめる力を鍛える。

課題B「聴く力」・・・話されている情報を、しっかりと聴いてまとめる力を鍛える。

課題C「数値データの取得と処理」・・・数値で表される情報を適切に取得・処理する方法を学ぶ。

課題D「数値データの見方」・・・統計データの見方とその読み取り方の基礎を学ぶ。

〈後期〉 テーマを「プレゼンテーション」とし、段階的に技能の習得、習熟を期した。プレゼンテーションで扱うテーマの設定、調べ方、まとめ方、発表の仕方などを総合的に育てることをめざした。

〔今年度の実践〕

「課題研究・基礎」は、科学的分野に限らず必要となる「主体的に学ぶ力」と、課題設定・調査・考察・発表などの「課題研究において必要な力」を育てるための時間として位置づけられている。また、この「課題研究・基礎」での学びは、2年次での「課題研究・応用」（数学・理科系）と「課題研究・総合」（社会・文化系）に生かされることを期するものである。

この科目を設定して7年目になる。昨年度に行なった教材と授業方法の見直しを踏まえ、今年度は、昨年度の内容をより確実なものにするように意識して、初めて本科目を担当する教員も交えて6名で担当した。

前半の「学びのリテラシー」では、4人の担当者がそれぞれ4つの課題のうちの1つについて、教材の精選や

正、補完を行った上で授業を行った。情報を適切に取得・処理・解説する力を育てることを狙い、学校だけでなく将来にわたる学習活動において何が必要であるかを意識させるよう留意した点は、従来と同様である。

後半は、プレゼンテーションの基礎的技法を実践的に学習させた。表現の技術的側面よりも内容の充実を重視する意識を育てるため、発表の構成や用いる情報の精選など、前半での学習内容をふまえた指導を先行させ、その後に表現ツールの利用を実践させた。具体的には、まず「紙芝居」方式のプレゼンを実践してその中で発表の構成や補助的ツールについて学び、その後グループ活動として調査活動とレポート作成、ポスターの作成を行う。そして、学年末に発表会を行い、ポスターセッションを行った。グループ活動については、6人の教員がそれぞれ6～7グループを指導した。

なお、ポスター発表については、例年同様、大阪教育大学科学教育センターの仲矢史雄先生の講義を受けた。

〔成果と課題〕

「課題研究・基礎」については、指導の内容も方法もほぼ固まり、前年度の反省に基づいて部分的に改善しながら続けられている。生徒もおおむね学習の意義を理解し、きちんと課題に向き合っているといえよう。

もっとも、現状が最良であるということではなく、第2学年以降の学習活動にどれだけ活かされているかを考えると、より実践的なスキルを身につけさせるという観点から見直すべき点もある。また、新指導要領における「総合的な探求の時間」のあり方として適切であるかという検討も必要である。さらには、本校における新教育課程の中におけるこの科目の位置づけを早急に確立し、それに相応しい指導内容・方法を考える必要にも迫られている。

しかし、実際には授業の負担が重く、また継続的に担当できる教員が少ないことが、それを進めるにあたって障碍になっているのが事実である。新教育課程の策定と併行して本校の探求的学習のあり方を総合的に再確認し、その中でこの科目をどう位置づけどう指導していくか、検討する必要がある。

2) 課題研究・応用

〔目的〕

1年生と2年生の異年齢小集団による課題研究活動を通して、科学的な探究方法や科学的思考力を身につけさせる。2年生には、身近な題材で各自研究テーマを設定し、研究可能かどうかも含めて研究の手順進行について考えさせ責任を持たせて、グループ活動における指導力を高めさせる。1年生には、課題研究の進め方全般についての体験を積ませる。

〔仮説〕

異年齢集団による研究という活動形態により、次の①②が鍛えられると期待できる。

① 設定したテーマに沿った研究を、最後までやりとげ完成させるという責任感。

② 研究の進め方や考察において、班で議論しながら進め、研究の質を高めようとする態度。

また、2年生が自分の設定したテーマを提示し、班の1年生を指導するという活動形態により、次の各③④に対する効果が期待できる。

③ 2年生については、既に学んだ研究方法を再検討しながら研究を進めようとする必要があるという

意識をもつ。さらに、活動全体を通して指導力が高まる。

④ 1年生については、小集団内での仕事分担を通じて責任感が高まるということと、自分の意見を反映させる機会が増えることで、主体的に研究に関わる態度が育つ。

〔実践〕

平成 26～30 年度と同様、前年度に「課題研究・応用」で課題研究活動を経験してきた 2 年生が、1 年生と合同のグループを指導しながら課題研究を進める、というのが基本的な形である。

昨年度 80 名であった 1 年生選択者の内、22 名が 2 年生でもこの科目を選択した。そこに 1 年生 80 名を加え計 102 名、31 班でスタートした。31 班の内 22 班は 2 年生 1 名、1 年生 2 名の計 3 名で班を、のこりの 9 班は 1 年生のみで 4 名の班をつくった。

生徒の研究テーマは数学・情報分野 8、物理分野 6、化学分野 7、生物分野 10 の計 31 テーマで、高校教員 6 名、大学教員 2 名、大学院生 3 人の計 12 名が担当者となり指導した。

活動の流れは次の通りである。

- 1) 前年度の 2 月末に新 2 年生の選択者を決定する
- 2) 3 月中旬に研究テーマを決定する
- 3) 4 月初めに指導担当者を決める
- 4) 4 月 13 日のオリエンテーション時に、2 年生が研究テーマのプレゼンテーションをした後、1 年生の所属を決定する

以後、ほぼ隔週の土曜日に設定された授業時間を中心に、以下の通り課題研究活動に取り組んだ。実際には担当者や班によっては、放課後や休日を利用し、より多くの回数、時間にわたって活動した。特に生物関係の班では内容によって、毎日活動する班なども見られた。

各回の活動に関しては、生徒が自ら活動記録用紙に記入して担当者の点検を受けることも昨年通りである。また、年度初めに各研究班に「研究記録ノート」を 1 冊ずつ与え、指導担当者が研究記録ノートの書き方を教えて、これにすべての記録を書き込んでいくように指導している。

年間活動実績は、下記の表のとおり。

〈 活動日程 〉

項目	日程	学内	学外
1	4/13(土) 1～4 限	研究班分け・オリエンテーション 研究活動 (1) ・担当者会議 (1)	
2	4/20(土)	研究活動 (2)	
3	5/18(土)	研究活動 (3)	
4	5/25(土)	研究活動 (4)	
5	6/ 1(土)	研究活動 (5)	
6	6/ 8(土)	研究活動 (6) ・海外研修報告会	
7	6/15(土)	研究活動 (7)	
8	7/ 6(土)	研究活動 (8) ・担当者会議 (2)	
9	7/ 13(土)	研究活動 (9)	
10	7/ 20(土)	研究活動 (10)	
11	8/ 7(水) 8/ 8(木)		SSH 生徒研究発表会 (全国大会)

12	8/31(土)	研究活動 (11)	
13	9/14(土)	研究活動 (12) ・ 中間発表会	科学の甲子園大阪府大会実験講座
14	9/21(土)	研究活動 (13)	
15	10/ 5(土)	研究活動 (14)	
16	10/ 19(土)		大阪サイエンスデイ (第 1 部)
17	10/ 20(日)		科学の甲子園大阪府大会
18	11/16(土)	研究活動 (15)	
19	12/ 7(土)	研究活動 (16) ・ 担当学会議(3)	
20	12/14(土)	科学のもり 生徒研究発表会	
21	12/15(日)		大阪サイエンスデイ (第 2 部)
22	2/ 1(土)	研究活動 (17) ・ 担当学会議(4) 報告書原稿締切	大阪府立三国丘高等学校 2 年課題研究発表会

* 研究活動の時間は各回 10 : 40～12 : 30 (3 , 4 限)

* 担当者、研究室ごとに日程は異なる。土曜・祝日・長期休暇・放課後などに振り替える。

* 担当学会議は午後に予定。

〔本年度の活動の特徴〕

本年度の特徴は、以下の 4 点である。

① テーマ設定段階でのきめ細やかに指導を行った。

過去の指導経験から、課題研究を進める上で、テーマ設定がとても重要であると認識していたため、重点的に指導を行った。具体的には、作成したテーマ設定用紙を用いて、テーマ設定、仮説の見直し、確認の繰り返しを行った。このことで、より具体的なイメージや研究の焦点を明確化させることができた。

② 施設改修工事の関係で最終の研究発表会を 3 月から 12 月へ移動した。それに伴い、活動日を前半に集中させた。

③ 中間発表会はポスター形式で行った。

口頭発表より、ポスター発表の方がより詳細な指導を受けることができた。また、ポスターの形式も教員側で規格を定めて統一したことにより、デザインなどの見た目ではなく、内容についてじっくりと検討する時間が確保できた。

④ プレゼン形式の面接を導入した。

研究内容を振り返り、成果と課題を検討させる目的で、例年、中間と最終段階で面接を実施している。本年度は、教員側からの問いかけではなく、生徒のプレゼン形式で行った。生徒自身による振り返りを通して、メタ認知させることを狙った。

3) 課題研究・発展

〔目的〕

大学等の研究室での実習を通じて、2 年間の課題研究活動を完成させ、それまでに身に付いた力を実感させ、今後の課題に気付かせる。

〔仮説〕

大学等の研究室で、専門の研究者に直接指導を受け、実習することで次の効果があると考えられる。

① 研究者と接することで、最先端の研究を身近に感じる。

- ② 科学への関心を高め、理系への進学意欲を向上させる。
- ③ 最先端の研究に接することで日常の学習に対する動機づけとなる。
- ④ 課題研究・応用でおこなってきた研究課題を、専門家の指導のもとで研究過程を見直すとともに、最先端の分析方法を用いて、さらに探究し、視野を広げる。

〔実践〕

第3学年のSSH選択者の必須科目（1単位）として開講しており、基本形態は、大学や研究所における約1週間のインターンシップである。本格的な機器を使用し、直接研究者から指導を受け、研究方法や研究生活の実際に触れる。学校のカリキュラムや4月末に実施する海外研修（サイエンスアドベンチャー）の日程との関係を考慮し、1学期始業式までの春休み期間に実施した。前年度から協力依頼をしてきた研究室のうち、6ヶ所にそれぞれ1人の生徒を受け入れていただき、5日間を最低の日数として6名が実習を行った。

〈受け入れ先および実施テーマ〉

	研究テーマ	所 属	担当者
1	ミドリムシのヨーグルトにおける好適培地環境	科学教育センター	仲矢 史雄
2	塩の結晶がピラミッド型になる条件	理数情報講座	久保埜 公二
3	ルービックキューブの最少手数と素因数分解を用いた不正アクセスに対するセキュリティシステムの作製	理数情報講座	喜綿 洋人
4	食品の廃棄部分を用いた紙の作製	理数情報講座	鵜澤 武俊
5	酵母菌の β グルカンを増やすには	理数情報講座	片桐 昌直
6	ジョーンズ多項式 $VL(t)$ にある数を代入したときの結果とその考察	理数情報講座	縄田 紀夫

〈 実施状況 〉

- 1月 「課題研究・発展」の選択者に研究希望テーマの提出を要求
- 2月 生徒の研究希望テーマ一覧を大阪教育大学の担当教員へ提出
受け入れ可能な研究室と実習テーマの一覧が届く
生徒に配属研究室を伝え、大学教員にメールで連絡
- 4月 「課題研究・発展」 実施
- 6月 「課題研究・発展」の実習内容の報告会（サイエンスアドベンチャーの報告も含む）
「課題研究・発展」での研究報告レポート作成

〔検証と課題〕

テーマ決定は、例年通り、生徒が「課題研究・応用」で実施したテーマおよび関心のあるテーマの2つを設定させた。そのテーマ一覧を大学教員に提示し、引き受けていただける研究室を決定した。その結果、本年度はのテーマのうち5は、「課題研究・応用」の引き継ぎとなり、研究をさらに深めることができた。

選択者は一昨年度の15名から昨年度14名、本年度6名と大きく減少した。また、6名の全員がサイエンスアドベンチャー選択者であり、サイエンスアドベンチャーへの参加条件として、「課題研究・発展」の履修を義務

付けていることが大きい。しかし、参加した生徒は、専門家に指導をいただいたことで飛躍的に探究心が深まり研究の質が向上した事例も見られる。

また、大学の先生から指導を受けてはいるが、教員主導ではなく、生徒の希望を尊重して指導いただき、生徒が主体的に研究を行っている。2年生での「課題研究・応用」の研究過程で、中間発表さらに年度末の報告会で指導・助言にお越しいただいている大学の先生方が、「課題研究・発展」の指導をされているため、生徒の研究内容を把握されていることが、大きな要因になっている。1・2年生の「課題研究・応用」と3年生の「課題研究・発展」の目的は異なるが、経験や成果がうまく引き継がれている。

この数年、選択者の多くが研究成果を活用した推薦入試を受験する傾向も近年ますます強くなってきており、本年度は、特に関西学院大学の「スーパーサイエンスハイスクール対象公募推薦入学試験」に応募した6名全員が合格しており、本校の課題研究の成果が評価されていることを示している。

一方、課題としては、さらに春休み以降も研究をすすめ、学会の高校生セッションへの参加を希望したものはなかった。大学入試へのプレッシャーを強く感じているようで、第3学年の夏以降に課題研究を行う余裕がないのが現状である。

4) 課題研究・総合

〔目的〕

第1学年で学習した「課題研究・基礎」の内容を基礎に、グループで課題研究に取り組むことを通じて「学ぶ力」を充実させ、また研究成果を発表する機会をもつことによって実践的なプレゼンテーション力を養う。

〔仮説〕

授業対象者は第2学年の「科学のもり」の非選択者である。選択者の授業「課題研究・応用」におけるほどの時間はさけないが、課題研究のテーマや学習方法を生徒がグループで話し合い、実行に移すように指導することで、次のような成果が得られると考えられる。

- ① 課題研究にふさわしいテーマ選びや研究方法を考える力を得ることができる。
- ② プレゼンテーション力のさらなる向上を図ることができる。

〔実践〕

今年度は生徒142名が「科学のもり」非選択者であり、6人の教員がそれぞれのテーマを設定して、各講座21～25名を受け持つ体制となった。ときには学校外の施設利用や、実習なども取り入れて、隔週(原則)木曜日6・7限の「総合的な学習の時間」の中で可能な研究活動を行なっていた。

〈担当教員(教科)と各講座のテーマ〉は次の通りである。

田中(国語)「日本の伝統産業を旅する」／藤本「食と文化―読んで、観て、創って味わう文化誌」※担当教員は当初の横田(国語)から交代／笹川(地歴)「動物と人間の歴史」／武部(数学)「ほんの小さな疑問にほんの少しのNを絡めてみる」／深澤(数学)「特典航空券への道」／井上(理科)「宇宙を解く」

〈授業日〉全12回

5月16日(ガイダンス)、5月30日、6月20日、7月17日、9月19日、10月17日、12月9日、12月18日、

1月23日、2月6日、3月9日（講座別発表会）、3月18日（全体発表会）

※3月9日、3月18日は、新型コロナウイルス対応の休校により、実施せず

〔検証と課題〕

「課題研究・基礎」で学習した「学ぶ力」やプレゼンテーション力が本授業の課題研究活動を行なうための基礎となり、仮説①テーマ選びや研究方法を考える力、②プレゼンテーション力の向上に資する取り組みとなっていた。生徒の取り組みの姿勢も概ね積極的で、個人・グループによって若干のばらつきは見られたものの、自主的な学習活動が行われていた。

その一方で、数年間にわたって継続的に「総合プルフ」を担当する教員が少なく、指導経験を蓄積するのが困難な状況がある。指導方法の確立・改善のため、教員間での定期的な研修や情報交換の必要がある。さらに担当教員が指導できなくなった際の対処策も今年度の大きな課題となった。

5) 科学英語

〔目的〕

科学研究で用いられる英語の用語や独特の表現に親しませるとともに、「課題研究・応用」等の課題研究における各自の研究課題を英語で説明できるようにする。

〔仮説〕

- ① 科学英語特有の語句や構造を知ることにより、科学研究に対する新しい視点を獲得することができる。
- ② **English for Science** の作成により、各自の研究に必要な語彙を取得し、その語彙を活用することができるようになる。
- ③ 通常クラスサイズの授業では確保することがむずかしい個々の発話する機会を多く設けることにより、スピーチの力や英語による質疑応答の力を伸ばすことができる。
- ④ **Really English**（Online 教材）での英語学習と、年2回の TOEFL ITP 受験により、学力向上を図ることができる。
- ⑤ **ASMSA** との **Peace Project** に向け、原爆について学び、世界平和を考えながら、科学を学び、運用していくことの意義を考えることができる。

〔実践〕

〈 概要 〉

1. 理科学目の基本的な知識を英語で理解し、科学英語特有の表現を学習する。
2. **Google Classroom** を活用し、分野ごとの語彙をリサーチし、わかりやすいように図を配置しながら、共同作業を行う。
3. 英語で書かれた実験書から実験を選び、その実験を実演しながら英語で説明する。
4. TOEFL ITP の受験を（7月、3月実施）、オンライン教材は、9月より開始。
5. オバマ大統領の広島スピーチを読み、理解する。また、使用語彙の意図を理解する。

〔検証と課題〕

生徒各自の研究内容とそれを英語で発表するための英語力には大きな開きがある。また、生徒の科学に対するモチベーションは総じて高いが、英語に対する学習姿勢、また運用能力は低い生徒の集団であることがスタート時点でわかった。理系内容を文章でインプットする活動と同時に、英語の基礎学力の向上が必須になる。生徒間でもアジアスタディやサイエンスアドベンチャーといった海外研修に参加する生徒とそうでない生徒では授業内の取り組みに差が見られた。

今年度は、1学期は、ASMSAの生徒との「ピースプロジェクト」に向けてプレゼン、討論の準備を行った。教材として、オバマ大統領が来日し、広島訪問の際に行ったスピーチを通して、世界平和と科学について調べ、考える時間を持った。また、2学期には、各自の研究が進み、英語でのポスター発表やプレゼンのためのスライド作成を主に行った。タイとの共同研究や「科学のもり」での発表は、準備した研究内容を発表することは、暗記でどうにかなるが、その場での即座の質疑応答に対応できる英語力の不足により、個々に説明することが困難で、グループで補いながら、なんとか説明する場面が多く見られた。英語で言いたいことを的確な表現で言えないという経験の後に、英語の学習意欲が高まったことが、オンライン教材の学習記録により把握できた。理系内容教材のインプットと同時に、発話の場がさらに必要である。

6) パラグラフ・ライティング

〔目的〕

パラグラフ・ライティングの方法を学ばせ、実際に文章を書かせることで、論理的思考の枠組みに則して言語表現する力を育てる。

〔仮説〕

- ① 「論理構成を意識して書く」活動に取り組むことで、論理的に考えたり、その考えを文章にまとめたりする力がつく。
- ② 1、の力を日常の諸活動に生かそうという姿勢が育つ。

〔方法〕

〈 概要 〉

本科目は、「科学のもり」生徒研究発表会後に、2年生の「課題研究・応用」選択者約22名を対象に行う。2回の3時間連続授業と自宅で行う課題を合わせた集中講義形式である。授業は国語科の教員と理科の教員の2名が担当する。

なお、生徒はこの授業をふまえ、1月末をめどに研究報告書を完成させることになっている。

〈 詳細 〉

・第1回 (12/17 6～8限)

1. 概説 : パラグラフ・ライティングを使った文章構造について解説。「パラグラフ」の構造、一のパラグラフは一つのテーマで構成すること、その他文章を書くときの注意点などを、穴埋め式のプリントを用いておさえる。また、実践につなげるため、短い文章を用いた簡単な練習問題①を解く。

2. 練習問題：「概説」で学習したことをもとに、与えられたテーマに基づいて、パラグラフ・ライティングを使って 200 字程度のパラグラフを作る。
3. 発表：二人一組で練習問題②で創作した作文を相互評価。手書きで書かせた文章をスライドで映し、文章構造と工夫した点などについて解説する。また、口頭で教師が評価する。

・課題

研究報告書の下書きを「パラグラフ・ライティング」を使って 1000 字～1500 字で書かせる。

・第2回 (1/15 6～8限)

1. 評価の例：第一回の授業で学習したことが実践に活かされているかどうかを確認するための評価表を用意する。また、高校生の理科・科学論文大賞の受賞作品の論文を、教師が評価表に基づいて評価を行う。
2. 相互評価：二人一組で、報告書下書きを評価表に基づいて評価する。
3. 発表：代表者を 2 名無作為に選出し、評価表に基づいて自身の報告書下書きを評価させる。生徒による質疑応答、教師の評価などを行う。最後に、伝える相手がいることを意識して報告書を書くことを確認する。

〔検証〕

教員による生徒報告書の評価、「パラグラフ・ライティング」講座の生徒アンケート結果をもとに〔仮説〕について検証する。

〔仮説〕1 について検証するために、下記のパラグラフ・ライティングの評価表に基づいて、各講座担当者が生徒の報告書进行评估した。各項目について、できていない（1点）、あまりできていない（2点）、できている（3点）、よくできている（4点）で合計点数と平均点を算出。30 班中 24 班の報告書について、この評価表の基準で採点した。

パラグラフライティング 課題 評価表（教員評価結果を含む）

評価項目		できていない (1点)	あまりできていない (2点)	できている (3点)	よくできている (4点)	合計点	平均 点数
文章全体	①論文の流れを把握するために目次が示されているか					60	3.0
	②目次が一貫性をもった順で並んでいるか（序論・本論・結論の順）					61	3.1
	③必要に応じて abstract・今後の課題・参考文献などが示されているか					76	3.3
序論	④簡単に結論が示されているか					51	2.6
	⑤論文の意図・問題意識・主張・議論の方法などが記されているか					73	3.2
本論	⑥資料・調査結果・実験結果・参考文献などが記されているか					72	3.3
	⑦主張の順は序論で示した順序か					57	2.7
結論	⑧本論で積み上げたことをふまえて理由をまとめられているか					72	3.1
パラグラフ	⑨各パラグラフの冒頭に一文でトピック・センテンスが設けられているか					58	2.5
	⑩必要に応じてセカンド・センテンスが述べられているか（省略可）					47	2.9
	⑪サポーティング・センテンスが、トピック・センテンスを補強するための一貫性をもったものになっているか					51	2.6
	⑫パラグラフの最後にコンクルーディング・センテンスがおかれているか（省略可）					44	2.3
	⑬コンクルーディング・センテンスが、パラグラフの説得性を増し、次のパラグラフへと繋げやすいものとなっているか（省略可）					30	2.1
センテンスごとのつながり	⑭指示代名詞をなるべく使わないようにしているか					75	3.3
	⑮接続語を適切に使っているか					72	3.1
センテンス	⑯感想が書かれていないか					75	3.3
	⑰意見や仮説に基づいた推論を行っていないか					68	3.0
	⑱他の文献からの引用を根拠にしていないか					68	3.2
その他	⑲図表のタイトルはわかりやすいか					62	2.7
	⑳単語や表記法は統一されているか					70	3.2

1回の講座では、〔仮説〕1の「論理的に考えたり、その考えを文章にまとめたりする力」がついているとはいえない。傾向を見ると、③、⑭、⑮、⑯、⑳など、書式や用語の使い方など、論理構造にそれほどかわらない細部の項目については点数が高かった。しかし、⑨、⑪、⑰、⑱など、文章の論理構造や論理的思考にかかわる項目の点数が低い。このことから、〔仮説〕1の力はついているとは言えない。今後も、手本となるような論文を読み、実際に論文を書く実践が必要である。

〔仮説〕2について検証するために、年度は、講座の内容等が「報告書執筆に役立っているか」という問いかけでアンケートを取り分析を行った。「役に立った」とする程度を1～4の数字で評価し、評価の理由を記述する欄を設けた。項目は以下の通りである。

〈 アンケート項目 〉

1. 開講時期について よい わるい (→いつがよい?)

2. 授業時間について (全二回+冬休み課題)

 多い (もっと少なく) ちょうどいい 短い (もっと多く)

3. 内容について

〔以下、4段階で評価、理由記述欄を設ける〕

評価 (役立つ ← 4 3 2 1 → 役立たない)

(1) 【第一回授業】概説 (穴埋め形式で学ぶ) がパラグラフ・ライティングの方法を学ぶ上で役に立ったか

(2) 【第一回授業】練習問題 (バオバブの文章を用いた簡単な問題) が、パラグラフ・ライティングの方法を身に付けることの役に立ったか

(3) 【第一回授業】パラグラフ・ライティングの形式で小作文 (くじ引きで当たったテーマ) が、パラグラフ・ライティングの方法を身に付けることの役に立ったか

(4) 【第一回授業】パラグラフ・ライティングの形式で小作文 (くじ引きで当たったテーマ) の発表の際の教師のコメントは役に立ったか

(5) 【冬休み課題】授業で学んだことが研究報告書の下書き作成の役に立ったか

(6) 【第二回授業】評価表を用いた教師の評価 (論文の分析) の手本が、自分や相手の研究報告書下書きを評価する際に役に立ったか

(7) 【第二回授業】評価表が自分や相手の研究報告書下書きを評価するうえで役に立ったか

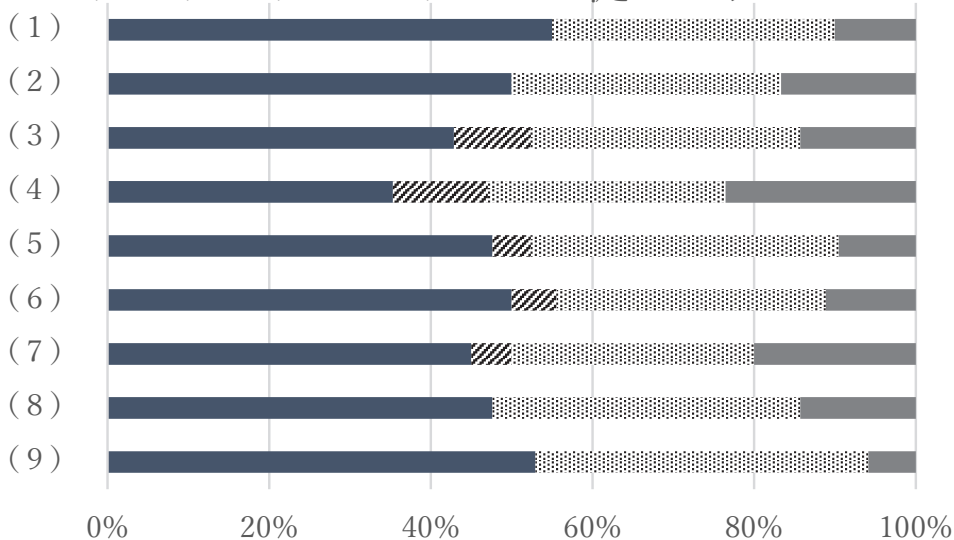
(8) 【第二回授業】代表者の発表、教師のコメント、フロアからの質疑などは参考になったか

(9) パラグラフ・ライティングの授業全体を通して、受講したことが研究報告書作成に役立ったか

4. 受講して感じたこの授業の「続けるべき部分」と「変えるべき部分」をひとつずつ書いてください

5. 最後になにかあれば!

パラグラフライティング生徒アンケート



■ 4 (役立つ) ▨ 3 (やや役立つ) ▤ 2 (やや役立たない) ■ 1 (役立たない)

講座全体の内容、講座の個別の内容すべてにおいて、「役に立った」とする程度を4または3とする回答が大半である。

アンケートの記述欄に、論文の構造、書き方について学ぶことについて、「現在自分の書いているのが、どのような目的や意図で書いているのかが再認識できた。」「根本的な書き方のルールがわからなかったがこの授業によって理解できた。」「普段から何気に知っていて気にしていたことが、実は論文や報告書などを書く際において大切なことだったことを知ることが出来た。」「学んだことを生かして書こうと意識したことで丁寧なものを作ることが出来た。」「見直しの重要性和見直す点を明確に理解することができ、伝えるという部分をきちんと理解できた」などのコメントがあった。

このように、多くの生徒が、論文の書き方について意識的に考えるようになったことがアンケート結果からもわかる。成果物の評価とは別に、「論理的に考えたり、その考えを文章にまとめたりする力」を「日常の諸活動に活かそうという姿勢」が養われたと考えてよい。

〔課題〕

- ・開講時期について、今年度は年末年始の教員・生徒ともに多忙な時期の放課後6～8限に開講している。疲労のために集中できていない生徒も見られ、次年度以降は他の授業との時間割調整が必要である。
- ・受講対象は2年生のみである。しかし、今年度も1年生のみの班が形成されており、この講座を受講せずに報告書を作成している。全員が受講するとなると、1年生全員が必修の「課題研究・基礎」に取り入れることが適当と思われ、検討中である。
- ・下書きの形式が生徒によって大きく異なっていた。課題の提示の仕方について、字数の上限は設けず、形式を明確に指示し、報告書の完成に近いものを作っていくようにと指示するのが良い。この点は明確に改善できる。
- ・講座で扱う文章の選定について、これまで、練習問題で扱う文章構造や、報告書のモデルとして提示する文章が、専門とかかわりのないものであることが多かった。この点については、今後も理数科の教員がこの講座にも関わることで、適切な文章を提示できる。
- ・パラグラフ・ライティングの評価基準について、教員間で共通認識がなされていない。教員間でもパラグラフ・ライティングの手法を、どの程度重視し、どのように高校生の科学教育に取り入れるかについて検討する必要がある。

7) 生命論

〔目的〕

生命科学の急速な進歩により、生殖医療や臓器移植、脳死、終末期医療などに関する倫理的問題は避けて通れない。これらの問題は科学者や医療従事者だけでなく一般市民にも判断が求められている。しかし、高等学校では、複数の教科にまたがる多角的で高度な知識が必要なため、ほとんど扱われていない。生徒達が幅広い視野から、科学的根拠に基づいた生命観を育成するためには、まず実習観察を通して生命を実感し、互いに議論し、他者の主張を受けとめ共有することが重要である。またこの姿勢は、科学者を志す生徒にとっても、また一般市民にとっても必要不可欠の能力である。生命を自己の問題として受けとめ、生命を実感する実習や、生徒同士や方面の専門家との議論を通して、各自の生命観を育成する。

〔仮説〕

- ① 「生命」というテーマの中に最も現代的な倫理的課題がある。それを考えることによって、現代の諸問題に主体的に関わりとうとする姿勢が育成される。
- ② 具体的問題を多角的に考え、互いに議論する機会を設定することによって、様々な視点や立場の違いを理解し、コミュニケーションをおこなった上で、自分自身の意見を形成していく能力が身につく。
- ③ 現場で活躍する専門家の講義を受けることで、先端科学技術の知識を習得でき、興味関心が深まる。
- ④ 実習を交えることで、自己の問題としてとらえることができる。
- ⑤ 社会と科学の関係性について見つめなおすことによって、リスクマネジメントの視点が育成される。

〔方法〕

産婦人科医師、助産師、ホスピス病棟看護師、獣医師、倫理学者等の最前線で活躍されておられる方々を講師として招く。講義、実習、施設見学などを通して、最先端の科学技術を理解させると共に、そこで生じる倫理面についても認識させ、生徒同士や講師との議論を通して各自の生命観とリスクマネジメントの視点を育成する。

【対象者】 SSH の選択にかかわらず希望する 3 年生を対象 令和元年度は 15 名（男子 2 名、女子 13 名）

【担当教員】 理科 2 名

【実施授業時間】 木曜 5・6 限（通年）

【プログラム】

月	日	曜日	授業内容	外 部 講 師
4	11	木	ガイダンス	
	18	木	グループ討議①	
	25	木	グループ討議②と講義「進化」	
5	9	木	Hiroshima について	
	16	木	AI と科学技術	日本 IBM ワトソンヘルスソリューションズ部長 溝上 敏文 先生
	18	土	Hiroshima 研修	
	23	木	AI と医療	東京大学医科学研究所 ヒトゲノム解析センター長 宮野 悟 先生
	27	月	ラット飼育開始	
	30	木	倫理的視点	高校教員 堀 一人 先生
6	6	木	Hiroshima 研修まとめ	
	13	木	倫理的視点	高校教員 堀 一人 先生
	20	木	臓器移植	コーディネーター 北中 亜未 先生
7	4	木	東大発表リハーサル	
	6	土	東京大学 伊藤謝恩ホール	
	11	木	長島愛生園研修	
	17	水	日経ウーマノミクス	
	19	金	解剖実習	獣医師 川合 清洋 先生
8	29	木	先端科学と社会	倫理学者 霜田 求 先生
9	7	土	附高祭 展示	
	12	木	感染症と社会	倫理学者 土屋 貴志 先生
	19	木	討議	
	26	木	生殖補助医療	婦人科医師 藤田 圭以子 先生

10	3	木	グループ研究	
	10	木	グループ研究	
	23	水	Peace Project (ASMSA)	
	24	木	グループ研究	
11	7	木	中間発表会	
	21	木	グループ研究	
12	5	木	グループ研究	
	12	木	グループ研究	
	14	土	科学のもり 発表会	
1	16	木	まとめ①	
	23	木	まとめ②	

基本的な進め方は、例年と同様である。それに加え、本年度は次の3つのプログラムが加わった。

1. 本校主催 ピースプロジェクト

- ・「ヒロシマ・ノート」(岩波新書 大江 健三郎)を課題図書として、課題作文を提出させた。
- ・Hiroshima 研修(5/18) 平和記念資料館・平和公園見学および被ばく者との座談会
- ・本校アメリカ姉妹校(ASMSA)の生徒達と「今後どのように伝えるか」をテーマに討論(10/23)

2. 読売新聞社主催 「AI時代に生きる 私たちの命」フォーラム

- ・AIに関する講義 「AIと科学技術」(5/16)、「AIと医療」(5/23)、「臓器移植」(6/20)
- ・「AI時代をどのように生きるか」をテーマに議論をおこない、その成果を発表(7/6)

3. 日本経済新聞社主催 日経ウーマノミクスプロジェクト

- 「理系学生・高校生応援プロジェクト Be Ambitious! 夢に向かって決意の瞬間」
- ・課題研究の発表(1本)
- ・他校生徒のグループでのグループディスカッションに参加

〔検証〕

仮説①～⑤を次の3つを用いて検証

- 1) アンケート調査：講座終了時に、講座に関する選択肢及び自由記述のアンケートを行った。
- 2) 評価用紙：講座開始時に実施した『『生命論』事前調査票』を、講座終了後に、再度生徒に回答させる。その後、事前調査で回答したものと比較をさせ、その違いを自己分析させた。また、ピースプロジェクトについては、各段階での課題作文を課し、これらをテキストマイニング法でその変容を調査した。
- 3) ブログによる生徒の感想：授業終了後、毎回、生徒に授業内容および感想をブログに掲載するよう義務づけた。

〔成果〕

医療現場や療養所、研究の現場で働く外部講師の方々の講義は生徒が、「先端科学技術の知識を習得し、興味関心を抱く」ことにつながったと判断できる。また、現場で起こっている問題点などにも言及されることで、生徒が「社会と科学の関係性について見つめなおし、リスクマネジメントの視点が育成できる」効果があった。

さらに、外部講師は、何年も継続してきていただいているので授業の趣旨を十分認識されており、講義の後半に必ず生徒間との議論の時間を設定されている。講座後の意見交換会では「知らないことを知るための努力をしなくてはならない」という言葉が聞かれたことから、「現代の諸問題に主体的に関わろうとする姿勢が育成され

た」ものと考えられる。さらに、講座開始前後での評価用紙の記述の変化について、「はっきりと○×がつけられなくなった」と答えていることからより多角的な視野から判断した結果であると考えられる。これらの生徒の変化は、外部講師の講義に加え、授業全体を通して議論を重要視したことの成果であると判断する。

ラットの飼育と解剖は、核家族化で「死」が身近でなくなっている状況において、「生」や「死」を自己の問題としてとらえることをねらいとしている。実習は、1か月半飼育したラットを自分の手で解剖させる。生徒自身が倫理的な葛藤を抱きながら取り組み、命とはなにか、その価値とは何か考え取り組んでいた。ヒトと同じ哺乳類を解剖することは生徒にとっても初めての体験であり、ラットの生命と自分の生命との距離感が近づき、より自己の問題としてとらえやすいと考える。生徒の感想から、ラットの解剖は有意義であったことがわかる。

本年度は、例年のプログラムに加えて、「広島見学」・「ウーマノミクス」・「ピースプロジェクト」・「AI 東大」など、多くのプログラムを詰め込んでしまった。しかし、これらのプログラムへの生徒の満足度は、高い。一方、ブログに対する評価は低かった。時間的負担が大きすぎると答えた生徒が少なかったことから、満足していたことがわかる。

前半の講義や議論を踏まえたうえで9月に各自テーマの設定を行い調査と議論を進めた。生徒自身から課題が生まれ議論する過程で「様々な視点や立場の違いを理解し、コミュニケーションをおこなった上で、自分自身の意見を形成していく能力」が身についたといえる。「選択してよかった」「後輩にすすめる」とも、とてもと答えた生徒が90%を超えていることから、本授業は履修者にとって有意義なものであったことがわかる。

特に本年度、取り組んだ「ピースプロジェクト」について、①現地研修前作文作成後、②現地研修後、③アメリカ高校生徒との議論後にそれぞれ感想文を提出させ、テキストマイニングを用いて分析を行った。

研修前と研修後を比較すると、研修後に増加した用語としては、「私たち」・「伝える」などで、主体的に関わろうとしていることが、また、「語り部」「さんりんしゃ」（展示品）が増加しているが、強烈な印象を受けたことなどが伺える（p.33 上図）。

さらに、研修前に多かった「恐ろしい」は、研修後には著しく減少しており（p.33 下図）、特に体験を通して理解が深まることで、漠然とした「恐ろしい」から、より明確な表現に変化したと考えられる。

〔課題〕

検証の結果、仮説の設定であげた習得させたい能力や態度は、確実に育成された。リスクマネジメントの視点の育成も、その環境や場を提供することで大きく成長することがわかった。しかし、いくつかの課題も残されている。昨年度は、「1）先端科学技術の知識の習得」と「2）選択者数の減少」をあげた。1）については、改善されておらず、本年度の課題としても継続状態である。

1）先端科学技術の知識の習得

今年度も「代理母出産」と「人工妊娠中絶」をテーマに設定し、家族、医療従事者、行政の立場でどのような問題が生じるかという視点から議論を始めた。科学的根拠に基づく議論を行い「社会と科学の関係性について見つめなおす」ためには基礎的な知識を事前に習得する必要があるが、3年次で生物を履修していない生徒は基礎知識を得られないまま議論に加わることとなった。講義を増やすことにより科学的な調査や議論が展開できると予想されるが、時間的な制約もあり、難しい問題である。

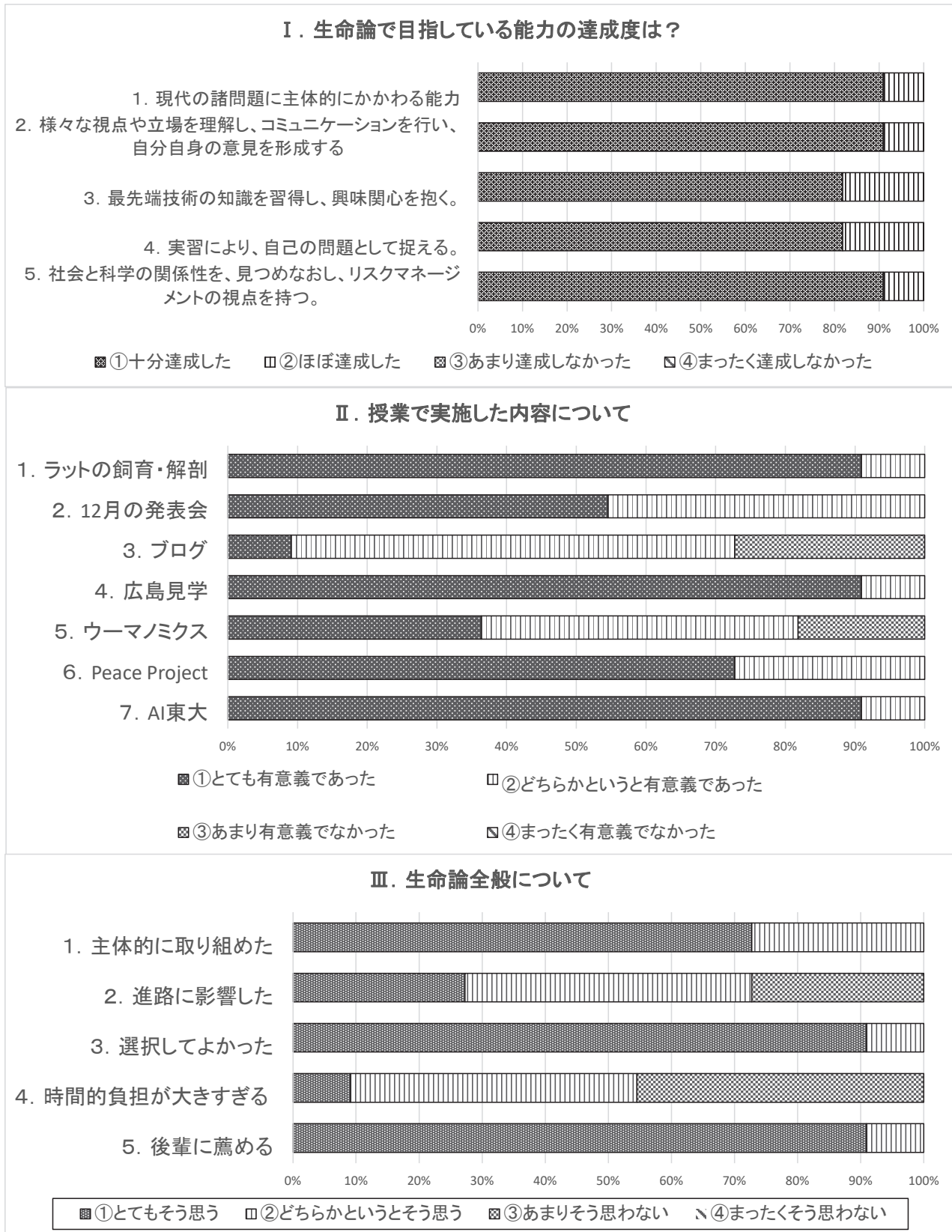
2）選択者数の減少

昨年度の受講生は9名であった。しかし、本年度は、15名と増加した。この要因として、受講者が下級生に対して、選択者増加のためのアピールを積極的に行ったこと、さらに、AOや推薦入試での活用を目的とした生徒

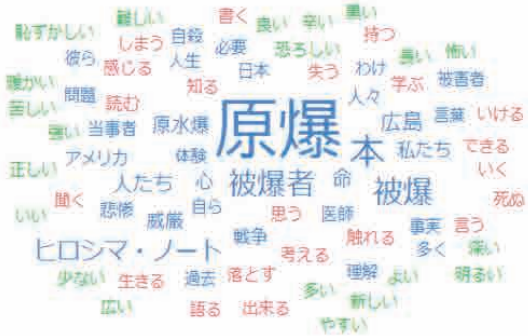
が増えたことが考えられる。一方、例年に比べて授業外での自主的な取り組みは、本年度あまり見られず、そのため研究成果の質も低下した。いかに授業の質を維持しながら、選択者を増加させるかが、大きな課題となった。

この解決方法としては、授業の目的や意義をアピールして、十分に授業を理解したうえで選択させることが必要である。

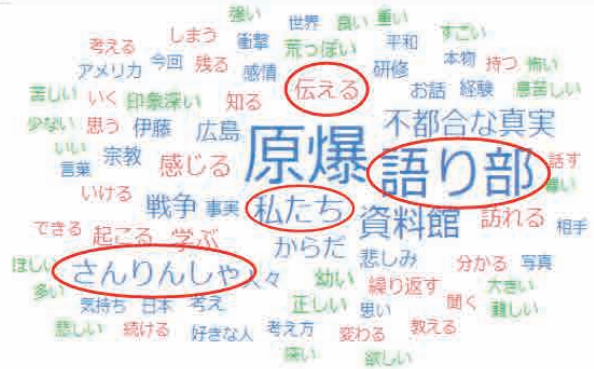
〔事後アンケート〕



① 現地研修前



② 現地研修後



ワードクラウド

スコアが高い単語を複数選び出し、その値に応じた大きさを図示。単語の色は品詞の種類で異なり、青色が名詞、赤色が動詞、緑色が形容詞を表している。

<https://textmining.userlocal.jp/>

名詞			動詞			形容詞		
Hiroshima...	単語	ヒロシマノート感想...	Hiroshima...	単語	ヒロシマノート感想...	Hiroshima...	単語	ヒロシマノート感想...
47	原爆	53	50	思う	50	35	強い	65
55	広島	45	52	知る	48	68	正しい	32
77	戦争	23	62	感じる	38	49	多い	51
77	私たち	23	59	できる	41	56	いい	44
100	語り部	0	46	しまう	54	87	ほしい	13
65	人々	35	11	読む	89	8	恐ろしい	92
78	日本	22	28	考える	72	86	大きい	14
60	言葉	40	39	いく	61	52	深い	48
100	伊藤	0	64	聞く	36	30	難しい	70
100	研修	0	62	学ぶ	38	42	少ない	58
85	経験	15	46	持つ	54	56	良い	44
93	今回	7	71	いける	29	82	幼い	18
35	被爆	65	78	伝える	22	0	長い	100
100	好きな人	0	37	生きる	63	79	すごい	21
100	さんりんしゃ	0	89	分かる	11	14	よい	86
100	不都合な真実	0	64	起こる	36	63	怖い	37
100	宗教	0	69	残る	31	0	新しい	100
76	事実	24	0	死ぬ	100	100	印象深い	0
63	アメリカ	37	56	続ける	44	34	苦しい	66
37	被爆者	63	46	言う	54	72	故しい	28
19	本	81	70	訪れる	30	83	悲しい	17
81	世界	19	73	変わる	27	0	広い	100
81	考え	19	43	出来る	57	0	強い	100
96	お話	4	55	忘れる	45	0	やすい	100
0	ヒロシマ・ノ	100	100	くださる	0	24	辛い	76

単語の出現比率

出現回数の多い単語を選び出し、それらが2つの文書においてどれぐらいの比率で出現するかを示す。

8) 環境論

2003 年度より、学校設定科目「生命論」を第3学年で選択科目(2単位)として開講し、「生命」をテーマに、外部講師による講義と実習をもとに、議論を通して生命観の育成を育むことを目的に実践してきた(7)「生命論」参照)。この授業は、生徒たちも主体的・意欲的に取り組み、評価も高い。この「生命論」の授業形態が、環境教育にも有効であると考えている。さらに 2006 年度より、「環境」をテーマにした夏季集中講座(第3学年選択・1単位)「環境論」を開講した。SSH プログラムの開始に合わせて冬季プログラムも加え、現在「環境論」は2単位で実施している。

〔目的〕

環境教育の最終段階は、各個人の行動力であるが、それは、一方的に与えられることでは育成されず、自己決定能力の上に立脚した生徒個々の意識改革が必要である。また環境問題は、人間生活に密着しているため、さまざまな問題が絡み合っており、立場ごとに主張が異なる。したがって、幅広い視野と、他者と議論し異なる立場を理解できるコミュニケーション能力が必要である。さらに、生物間や無機的环境との相互作用に対する科学的な知識が必要である。加えて、自然の厳しさやすばらしさを直接的な体験を通して感じ取る場が必要である。そこで、フィールドワークを核とした環境教育プログラムを実施し、上記の能力を獲得することを目指す。

〔仮説〕

次の5項目について、関心・理解・行動の能力を育成できると考える

- ① 自然の厳しさやすばらしさを感じる
- ② 自然環境に関する科学的知識を習得する
- ③ 他者と議論し、異なる立場を理解できるコミュニケーション能力を身につける
- ④ 社会と科学の関係性を認識する
- ⑤ 自己決定能力と行動力を育てる
- ⑥ 自然と都会の日常生活の関連性を認識する

これらの能力はリスクマネジメントに必要不可欠であり、このプログラムでの経験が、環境問題だけでなく、社会と科学の関係にかかわるさまざまな問題の解決場面で活かされる。

〔方法〕

関西で有数の原生林である京都大学フィールド科学教育研究センター森林ステーション芦生研究林をフィールドとして、冬季1泊2日、夏季3泊4日のプログラムを実施する。

この芦生研究林は、以下の特徴があり、環境教育プログラムに適している。

- 1) 広大な原生林が残されており、植物や動物相が豊かである。自然の中に身を委ねる体験を通して、自然へ驚異やすばらしさを感じさせることが可能である。
- 2) 麓には古くからの集落があり、狩猟など原生林から自然の恵みを受けながら生活が行われてきた場所である。
- 3) 集落は過疎化が進み、経済が窮迫状態にあった。その時期に、電力会社からの揚水式ダムへの申し出があり、村を二分する闘争が起った。しかし電力事情も変化し、この問題は白紙撤回されており、問題は終結している。
- 4) 現在でも過疎化は深刻な問題であり、さまざまな村おこしの取組が実施されている。

5) 豊かな自然が残されている原生林ではあるが、近年、シカ害やナラ枯れにより、日々変貌しており、里の生活にも影響を及ぼしている。

6) 研究林は地元からの 99 年間の借用地であり 2020 年がその期限である。地元と京都大学との今後数年間の協議により、この豊かな自然の行方が決定される。

このように複雑に入り組んだ様々な問題を抱えている芦生原生林をフィールドに、生物学者や経済学者さらに地元で生活されている方、都会からこの地に惹かれて移住された方、行政関係者などを講師として招き、「自然と人間の関わり」をテーマに生徒たちが互いに議論するプログラムである。離れた芦生をフィールドに設定することで、自分を客観的な立場におくことが可能であると思われる。さらに客観的視点から芦生を見つめたことが、自分の生活空間や生活様式を見つめ直すことにつながるとと思われる。

【参加者】

＜冬季＞ 2 年：3 名、および希望する 1 年：8 名

TA (大学院生・大学生)：4 名、引率教員：2 名 合計 17 名

＜夏季＞ 3 年：3 名、および希望する 1・2 年：14 名、TA (大学院生・大学生)：9 名、

引率教員：3 名 合計 29 名

＊「環境論」は 3 年生選択授業として開講しているが、冬季は前倒しで実施している。そのため、2 年生の 2 月と 3 年生の 8 月を合わせて 2 単位としている。

【日程】 冬季：平成 30 年 2 月 16 日 (土)～17 日 (日) 1 泊 2 日

夏季：令和 元年 8 月 19 日 (月)～22 日 (木) 3 泊 4 日

【場所】 京都府南丹市美山町芦生

京都大学フィールド科学教育研究センター森林ステーション芦生研究林およびその周辺

【内容】 事前指導、現地プログラム、事後指導を行った。

1) 事前指導 TA による森林生態に関する講義およびコンセプトマップ作成

2) 現地でのプログラムを実施

3) 事後指導 学校祭では個人でのテーマ発表を行い、その後グループ単位でテーマを設定し、調査や議論をととして、1 2 月の SSH 生徒研究発表会で成果を報告

プログラムの内容

＜冬季＞ ※はしかの感染拡大防止のため実施せず

1 日目	フィールドワーク I	鹿の解体
	講義	「山村から見た有害住対策のあり方とは」
	議論	「芦生自然学校の活動」
2 日目	フィールドワーク II	スノーシュー (冬季の森林観察)

現地指導講師

井栗秀直氏 (NPO 芦生自然学校理事長)

鹿取悦子氏 (NPO 芦生自然学校理事・観光農園江和ランド職員)

岡佑平氏 (NPO 芦生自然学校 スタッフ)

<夏季>

事前学習

7月27日(土) 「環境論」の目的、プログラムの説明
議論、ホワイトボードの使い方説明・共有・講評

8月18日(日) 芦生の概要・事前準備

現地プログラム 8月19日(月)～22日(木)

1日目	フィールドワークⅠ	かやぶきの里 きたむら
	フィールドワークⅡ	川の生き物観察
	講義Ⅰ	「芦生研究林について」
	講義Ⅱ	「山村から見た有害鳥獣のあり方とは」
	議論Ⅰ	「都会と田舎の定義」
2日目	フィールドワークⅢ	芦生トレッキング
	フィールドワークⅣ	鶏の解体
	議論Ⅱ	「鶏の解体を学校教育に取り込むべきか」
3日目	フィールドワークⅤ	リバートレッキング
	講義Ⅲ	「芦生自然学校について」
	議論Ⅲ	「鹿よけネットの中は自然か」
4日目	議論	「あなたはI ターンをしたいと思いますか」
	まとめ	コンセプトマップまとめ
	全体討議	今回の体験を踏まえて、都会に帰ってから私たちが出来ること
	総括・好評	

事後学習 9月7日(土) 附高祭(文化祭)での発表(参加者全員)

12月14日(金) 科学のもり研究発表会での研究発表(3年)

現地指導講師

中西麻美氏(京都大学フィールド科学教育センター助教)

井栗秀直氏(NPO 芦生自然学校理事長)

鹿取悦子氏(NPO 芦生自然学校理事・観光農園江和ランド職員)

中野貞一氏(茅葺の里保存会スタッフ)

藤原誉氏(田歌舎代表・NPO 芦生自然学校理事)

大野安彦氏(観光農園江和ランド代表・芦生の自然を守り生かす会事務局長)

岡佑平氏(NPO 芦生自然学校 スタッフ)

〔検証〕

芦生トレッキング, リバートレッキング, 川の生き物観察の感想より, 「自然の厳しさやすばらしさを感じる」ことは十分に達成できている。

現地での体験や学習内容を論理的に整理・分析するために, 事前学習では, 3年生と1, 2年生の混合班による調べ学習に加え, 議論に用いるコンセプトマップの実習を行っている。これらの事前学習により, 「環境論」に

初めて参加する生徒であっても、興味や問題意識をもって現地での学習や議論に取り組むことができた。今後もさらに充実した事前指導を検討したい。

現地学習では、フィールドワークで本物の自然に触れ、講義ではさまざまな価値感を持つ講師の生き方を知った。夜の議論では生徒自身が大切にしていきたいものについて生徒どうし意見を交流させ考えていた。参加した3年の生徒からは将来の進路についての発言がきかれ、ここでの体験が「自己決定能力と行動力を育てる」ことにつながったといえる。

現地学習では、「社会と科学の関係性」や「自然と都会の日常生活の関連性」を考えさせるテーマを設定し、「他者と議論し、異なる立場を理解できるコミュニケーション能力を身につける」議論の時間を設けた。全般的にどのテーマにおいても活発な議論が行われた。3年生の真剣な姿に触発されるように1、2年生も必死に議論に参加しようとする姿が印象的であった。また、3年生を中心に、フィールドワークの体験や講義の内容とのつながりを意識しながら議論を展開できる場面もあった。特に、鶏の解体プログラムを踏まえた議論の中では、これまでの経験等で感じ方や考え方が大きく異なることを感じ、自分の意見を相手に伝え、相手の意見を受け入れる努力がみられた。やはり3年生の存在は大きく、1、2年生に大きな刺激を与えていたが、残念ながら3年生の参加者が少ないために、3年生同士の議論ができなかったことが悔やまれる。

最終日のまとめでは、「自己決定能力と行動力を育てる」ために、合宿を振り返り、学んだこと・人に伝えたいことを整理させた。どの班も、芦生での体験をもとに、新たなプログラム案とその設定理由を整理してまとめられていた。これも地元の方々に聞いていただける場が設定できているため、生徒達はやりがいを感じて真剣に取り組むことができていた。

総合すると、仮説の①～⑥について、これらの必要性を認識することは十分に達成されたと思われる。その一方、このプログラムだけでは、「コミュニケーション能力」や「自己決定能力と行動力」が十分に修得させられたとはいえない。この点は、1年を通して議論を展開する「生命論」とは異なる。もちろんこれらの能力が短期間で修得できるものではなく、このプログラムが、そのきっかけを提供する場としては、有効であると判断できる。

〔課題〕

夏のプログラム終了後、グループ研究を行い、科学のもり誠意と研究発表会で発表を行うが、「生命論」と異なり授業としての時間が確保していないため、生徒が自主的に時間を見つけて取り組むことになっている。そのため、より自主的な取り組みが必要となっている。

夜のプログラムは、TAの大学生が中心になって企画・運営を行っている。中心となるTAを設けることで教員とTA、TA間での役割分担が明確になってきているが、まだ打ち合わせの時間が足りず、事前にさらに綿密な打ち合わせを行う必要がある。

一方で、大学の期末試験や課外活動と日程が重複することから、TAの人材の確保が難しくなっている。本プログラムのTAは在学時に「環境論」を選択していた卒業生によって構成されており、趣旨を十分認識した上で後輩の指導に当たっている。グループ討議においても、記録係兼アドバイザーとしてグループ内に入って一緒に議論した。教員だけでこのプログラムを運営することは困難であり、より細やかで密なプログラムを展開するうえでも、継続的に参加できるTAを確保していきたい。

(2) 課題研究の評価

課題研究をどのように評価するかについては、本校が SSH の指定を受けてから、毎年のように課題として挙がっており、工夫を重ねてきた点である。

第一期はおもに、生徒の活動や発表時における担当教員の観察に加え、金沢工業大学が開発したアクロノール・プログラムを高校生向けに修正して、毎回の記録をポートフォリオに記録させ（自己評価）、それをもとに面接を行う（教員からの評価）という方法で生徒の学びを評価していた。

経過措置となった 2015 年度からは、ループリックをはじめとしたいくつかの評価方法を取り入れ、実践の検討や生徒へのフィードバックに生かしている。また、2017 年度までの 3 年間は、SSH 校の教員を対象とした「課題研究評価研究会」とおして、多様な教員が評価についてともに学ぶ場を設定してきた。

これらの流れをふまえ、現在本校で特に議論になっているのは、「高い専門性をもつ本校の教員が『本校 SSH』の目標のもとで、適度な共通性と自由さをもちながら、有機的に生徒を育て評価する組織づくり」である。「課題研究・応用」の担当者会議は昨年度から始めたものであるが、今年度はより充実した情報共有・意見交換の場となるよう、会議の質の向上を目指した。

1) 目標の共有、周知

年度当初の職員会議で以下のように今年度の重点目標を共有し、「課題研究・応用」の担当者会議の開催を周知した。（校内配布資料より引用）

○本校 SSH の目標（傍線部はとくに今年度の「課題研究・応用」で重視するもの）

1. 学び方を学び、学習の質を向上させる（ツールを活用する能力※）
2. 興味関心に基づき課題研究に取り組む（ツールを活用する能力・自律的に行動する能力※）
3. 伝える力を養いコミュニケーション力を向上させる（ツールを活用する能力・人間関係形成能力※）
4. 異文化と交流し国際性を育成する（人間関係形成能力※）
5. 科学と社会のかかわりを学び行動する（自律的に行動する能力※）

※文科省は、OECD キー・コンピテンシーを以下のようにまとめ、2002 年・2011 年の指導要領に反映させている。

- ・社会・文化的、技術的ツールを相互作用的に活用する能力（個人と社会との相互関係）
- ・多様な社会グループにおける人間関係形成能力（自己と他者との相互関係）
- ・自律的に行動する能力（個人の自律性と主体性）

2) 「課題研究・応用」担当者会議

担当者は、初回の会議に「生徒の研究テーマ」と「めざす生徒の姿」「指導方針」を記入した「指導記録」を持ち寄る。なお、「指導記録」の形式や開催の頻度、タイミングなどは昨年度の形を受け継ぐ。

また、第 2 回以降の会議では、それぞれのタイミングで「指導課程」を記入し、互いに成果や課題を報告しあう。話し合う内容、特に「目標」については、さらに絞った形にする。具体的には、作年度話題に上った「当事者意識」「掘り下げ」「人間性」などの力を選択者全員に育てるために、本校の特徴である「異年齢集団」を生かすための指導、特に「2 年生（研究リーダー）を適切に支援する」ための指導のあり方を、担当者会議で重点的に議論する。

年度末の会議では、自分の指導方針と実際の指導についての「年度末評価」を行う。以下は、各教員が年四回の担当者会議に持ち寄った「記録用紙」である。

指導目標

1. 学び方を学び、学習の質を向上させる。(ソールを活用する能力)

2. 興味関心に基づき課題研究に取り組む。(ソールを活用する能力・自律的に行動する能力)

3. 伝える力を養いコミュニケーション力を向上させる。(ソールを活用する能力・人間関係形成能力)

4. 異文化と交流し国際性を育成する。(人間関係形成能力)

5. 科学と社会のかかわりを学び行動する (自律的に行動する能力)

分野	物理	担当者	縦野 順一	指導班数	3 (3)
生徒研究テーマ 震り止めの作成、界面張力、ミルクラウン (ダイラタンシー、音力発電、水流の分離)					
めざす生徒の姿 (指導目標2. のより具体的な姿) - 観察、実験を通して自然のメカニズムを理解し、真理を探究する事ができる。 - 謙虚に現象と向き合い、新たな説を発見することができる。					
指導方針 (4月13日) - 各班で研究の方向性を面談、指導を通して確認させる。 - 毎回どのような活動を行ったかを報告させる。 - 研究記録を残すように指導する。					
指導過程① (7月6日) - 部屋の中で各班の研究内容、進捗状況、質疑応答を行っている。 - 頭で考えるだけで堂々巡りとなり、実際に手が動いていない。変数が見抜けていない。 1年生が多く、研究のモデルとなる班がなく、全体的に研究は進んでいない。 - 生徒とのやりとりのできるだけ生徒に発言させるよう、こちらの発言を抑えている。 1年生のみの班 (班分けでどこにも入れなかった人たち) はテーマが確定できていない。					
指導過程② (12月7日) - 全体的にデータを集めるため、実験を積み重ねている。 - テーマの決まっていなかった1年生班もなんとかすすめている。					
年度末評価 (2月1日) - 科学のもり発表会、報告書に向けて、急速に研究が形となった。 1年生のみの班は人間関係で苦労した - 手の入れ方方が難しいと感じた。 1年生の成長を感じることができた。					

指導目標

1. 学び方を学び、学習の質を向上させる。(ソールを活用する能力)

2. 興味関心に基づき課題研究に取り組む。(ソールを活用する能力・自律的に行動する能力)

3. 伝える力を養いコミュニケーション力を向上させる。(ソールを活用する能力・人間関係形成能力)

4. 異文化と交流し国際性を育成する。(人間関係形成能力)

5. 科学と社会のかかわりを学び行動する (自律的に行動する能力)

分野	数学	担当者	増田 高行	指導班数	2
生徒研究テーマ ※いずれも1年生のみのグループ。 [7班] 空間内での立体の敷き詰めの平面での切断 (Jhonson 立体の充填の平面切断) [8班] ランダムウォーク (1次元2人のランダムウォーク)					
めざす生徒の姿 (指導目標2. のより具体的な姿) A) 自身の興味の対象を模索・確立しつつ、次年に後輩に指示しながら研究を推進できる自信を持つ。 B) 自分(たち)の活動や考えが充分あった上で指示を貰うという順番を習得し、その主体性を楽しむ。					
指導方針 (4月13日) a) 自分たちの研究以外の「何らかの研究の姿」を見せていく。その一つとして、毎時間の初めに、進捗状況を他方の班員へ分かるように説明させる (5分程度)。 b) 「自由にして良い部分」と「指導(管理)して貰う部分」を生徒が区別できよう伝える。					
指導過程① (7月6日) [現状] 2班とも、研究テーマの情報収集と勉強を一通り終え、研究アイデアが定まり、そこにたどり着く為に、「目的」と「手段」を整理・区別しつつ、研究を進めている。 [指導]研究進行の大きな流れ(自分流ですが)の中で、生徒がどこにしているのかを伝え、それを各月の研究進行のテーマとして伝えた。また「大きなゴール、現在の状況、次の一手」の3点を常に聞いた。 [生徒]「いっちゃやってみるか」や「こういうのするの楽しい」という発言が結構あったから良かった。脱線気味の時もあるが、できることを探してやっており、楽しそうにしているのも良いかな。					
指導過程② (12月7日) (7班) 情報収集に追われている (8班) 勉強知識を上手く apply して、研究を形付けられた。 [指導] 1と2学期で同じ流れを経験させた (研究の順番は分かったと思う)。自由に、興味を見つけてせることを重視させた。研究を進める力は(軽く)ついたが、チーム4人のパワーバランスと興味バランスが難しくなった。全員が満足する研究を成就する個別対応の時間が取れなかった。「(純粋) 数学をする」「意味のある数学をする」「数学を応用する」の立場の明確さが大事だった。					
年度末評価 (2月1日) [めざす生徒の姿] 2班とも概ね達成したと思う。前半後半で活動を同じ流れにした。1年班だが、後半では活動の流れを把握し取り組めたと思う。主体性が見え、発表準備や報告書作成の形造りは、自らでしていた。研究推進は、さすがに大変そうだったが、研究の調査で全ての可能性を調べたり、発表準備に凝って自分の研究だという認識は持てたように感じる。研究推進と発表について、どちらも楽しめる生徒と、前者の下積みは嫌いで後者だけ楽しむ生徒が別れた。各自、興味の所在は分かったと思うが、下積み頑張る大切さを (その先の達成感を知らせて) 伝えることが不可能だった。 [反省]生徒がDrive 活用や file 管理、情報共有、予定管理の仕方が分かっていなかった(下手だった)。					

指導目標

- 1. 学び方を学び、学習の質を向上させる。(ツールを活用する能力)
- 2. 興味関心に基づき課題研究に取り組む。(ツールを活用する能力・自律的に行動する能力)
- 3. 伝える力を養いコミュニケーション力を向上させる。(ツールを活用する能力・人間関係形成能力)
- 4. 異文化と交流し国際性を育成する。(人間関係形成能力)
- 5. 科学と社会のかかわりを学び行動する (自律的に行動する能力)

分野	数学(情報)	担当者	大石明徳	指導班数	4(途中から3)
生徒研究テーマ					
①「歪み絵」の解析、②チャボット作り(PC対応)、③チャボット作り(スマホ対応)、④ルービックキューブの最短手順とセキュリティー。					
めざす生徒の姿(指導目標2.のより具体的な姿)					
〈図1〉に示すような“数学とコンピュータを用いた現実世界における問題解決”の手順を12人の生徒に十分に体験させ、願わくば自力でこの手順を辿り問題解決ができる生徒を幾人かでも育てたい。 図1: 現実世界の問題から数学的モデリング、数学的結果、適用・再現等を経て再び現実世界の問題に戻るプロセス。数学的結果は必ずしも達成されず、必要に応じて1からやり直す。					

指導方針(4月13日) 次の[1]～[3]を順に辿らせる。

- [1]各班の研究に必要(そう)な“数学的諸概念, computer literacy”を、彼等に自己習得させる(或いは、私から教え込む)。
- [2]習得させた諸概念・literacyと数学的モデリング<図1>とを以て、彼等に問題解決をさせる(が、最初の問題解決は私が手伝ってやるか、私が実演してやるのが良い)。
- [3]問題解決の結果有用な定理・公式・等が得られたら万々歳(ばんばんざい)である。論文にまとめさせ、コンテストの類に応募させるべきである。

指導過程①(7月6日)

①②③の班は、上欄[1]の段階の途上にある。computer literacyの一端として、これ等3班の全てに私から“プログラミング”を教え込んでいる。また、班①には“ベクトル, 1次変換”といったものを教えている。班④の高Ⅱ生は、昨年度の内に、自分達の研究に必要な数学的諸概念や computer literacy を習得済みであり…放任気味である。

指導過程②(12月14日)

現時点で、大石研究室は①・②③の合体班・④の3班で構成されている。本日の生徒研究発表会も、この班構成で行った。3班とも(一応は)口頭発表できる研究レベルに至ったと言える。班①の達成度・内容は中々のものであり、②③合体班は「実現可能な研究テーマが漸く設定でき、軌道にも乗り始めた」という段階、班④は掛けた時間と成果のバランスに少々問題が感じられるものとなっている。「研究とは何物か?」までは行かないが“研究手順”の理解ぐらいまでには何れの班も至っている。

年度末評価(2月1日)

毎年感じることであるが、「めざす生徒の姿」の欄の〈図1〉で紹介した Mathematical Modelling(数学的モデリング)の体得・習得を目標とするのならば、その達成にはもっと多くの(授業)時間が必要である。「1つの問題解決を通してその手順を理解し、さらに2つぐらいの問題解決を経て数学的モデリングに習熟する」ぐらの展開が必要と思われるのである。

指導目標

- 1. 学び方を学び、学習の質を向上させる。(ツールを活用する能力)
- 2. 興味関心に基づき課題研究に取り組む。(ツールを活用する能力・自律的に行動する能力)
- 3. 伝える力を養いコミュニケーション力を向上させる。(ツールを活用する能力・人間関係形成能力)
- 4. 異文化と交流し国際性を育成する。(人間関係形成能力)
- 5. 科学と社会のかかわりを学び行動する (自律的に行動する能力)

分野	数学	担当者	深澤 義成	指導班数	2 班
生徒研究テーマ					
数列 音階					
めざす生徒の姿(指導目標2.のより具体的な姿)					
自分の興味に基づき、既知事項のどこを変えて研究を進めるかを設定し、解析的あるいは数値的に研究を進められる					
指導方針(4月13日)					
1年生に対して2年生が行った既知事項の基礎概念の解説に別の観点から補足するなど支援した					
指導過程①(7月6日)					
数値的に調べる価値があることと、解析的に解決できることを区別できるよう指導					
指導過程②(12月7日)					
どういう指標を取り出して何を主張したいのかを考えるように指導した					
年度末評価(2月1日)					
オリジナルの部分とすでに知られていることを区別するよう指導した					

指導目標

1. 学び方を学び、学習の質を向上させる。(ツールを活用する能力)

2. 興味関心に基づき課題研究に取り組む。(ツールを活用する能力・自律的に行動する能力)

3. 伝える力を養いコミュニケーション力を向上させる。(ツールを活用する能力・人間関係形成能力)

4. 異文化と交流し国際性を育成する。(人間関係形成能力)

5. 科学と社会のかかわりを学び行動する (自律的に行動する能力)

分野	担当者	仲矢 史雄	指導班数	2
生徒研究テーマ				
共生培養実験：ミドリムシ・コウボ菌				
共生培養実験：ミドリムシ・コウジ菌				
めざす生徒の姿 (指導目標2. のより具体的な姿)				
計画的に実験、検証、新しい取組が行える生徒の育成を目指す。				
そのために実験生物学研究の基本的な流れ、手続きをあらかじめ理解できているように指導する。				
指導方針 (4月13日)				
市販の小麦粉、パン酵母をつかって発酵現象を実体験させる。この経験を通じて、実験条件の検討のしかた、データ記録表の作り方、グラフの作成、結果の検討方法を学ぶ。				
指導過程① (7月6日)				
各班の実験テーマについて予備実験を行う。第一段階では、簡単に再現性の高い実験。第2段階では、少し難しいが、再現性の高い実験を行い、最後に簡単だが、再現性の低い実験を行う。				
指導過程② (12月14日)				
これまでの実験データに基づいて、発表のための資料作りの基本を指導する。また、論文の各セクションの書くべき内容役割を解説し、それに従って、ポスター等の下書きを行わせる。その上で、発表内容の吟味指導を行う。				
年度末評価 (2月 1日)				
最終報告書を各班で推敲し、今年度の研究の成果と課題の再検討を行った。検討の内容は、研究の実験や調査のスキル面と、各班のチーム運営の面の2つである。年度当初に行った各班の到達目標に対して、自分達はどこまで到達できたのか、また予想外だったことがあれば、プラス面とマイナス面の両面から、なぜその様な状況になったか？話合われた。				

指導目標

1. 学び方を学び、学習の質を向上させる。(ツールを活用する能力)

2. 興味関心に基づき課題研究に取り組む。(ツールを活用する能力・自律的に行動する能力)

3. 伝える力を養いコミュニケーション力を向上させる。(ツールを活用する能力・人間関係形成能力)

4. 異文化と交流し国際性を育成する。(人間関係形成能力)

5. 科学と社会のかかわりを学び行動する (自律的に行動する能力)

分野	化学	担当者	南 勝仁	指導班数	7
生徒研究テーマ					
・トレミー塩 ・生分解プラスチック ・ムチン ・UVレジン					
・納豆菌による水質浄化 ・コーラによるカゼインの沈殿					
めざす生徒の姿 (指導目標2. のより具体的な姿)					
・課題を明確にし、論理的な分析に基づいて実験計画を組み立てることができる					
・上記を主体的に考え、研究をすすめることができる					
指導方針 (4月13日)					
・定期的に研究班の班長と面談を行い、進捗確認をする (6月中旬に報告会を設ける)					
・毎日の活動の中で、「現状の課題」「原因分析」「実験計画」を意識させ研究記録を残させる					
・1年班に化学班の研究などを観察させ、研究テーマを模索させる					
指導過程① (7月6日)					
・順調に結果を得られている班は2班程度、計画性が弱い班がやや足踏みをしている					
・6月の報告会でやや軌道修正をした					
・1年班のテーマ決めは迷走したため、ひとまず納豆の班と共同研究となった					
指導過程② (12月14日)					
・残りの日数から実験計画の修正の助言					
・大学の先生とのやりとりで失敗をした班があったため、担当教員へのccを義務化					
・1年班は納豆の班と共同研究で最後までいく					
年度末評価 (2月1日)					
・生徒の実験計画へのサポートに重点を置く必要があると感じた。					
(どいう考察に基づいているのか？どのような検証を目的にしているのか？など)					
・特に2年生は、アジアスタディなどで忙しい中、校内外でのポスター作製や口頭発表の準備をよくがんばって仕上げたと思います。逆に、もう少し余裕があればより良いものが出来たかもしれません。					

- 指導目標
1. 学び方を学び、学習の質を向上させる。(ツールを活用する能力)
 2. 興味関心に基づき課題研究に取り組む。(ツールを活用する能力・自律的に行動する能力)
 3. 伝える力を養いコミュニケーション力を向上させる。(ツールを活用する能力・人間関係形成能力)
 4. 異文化と交流し国際性を育成する。(人間関係形成能力)
 5. 科学と社会のかかわりを学び行動する (自律的に行動する能力)

分野	生物	担当者	森中 敏行	指導班数	4
生徒研究テーマ					
ショウジョウバエ、メダカ、アレロパシー (2班)					
めざす生徒の姿 (指導目標2. のより具体的な姿)					
・科学が好きで、実験だけでなく論理的思考も楽しむことができる。					
・生じた課題を、没頭して解決することができる					
指導方針 (4月13日)					
・目的を明確化させる。					
・変数が何であるかを明確化させ、意識化させる。					
・班内や他の班との科学的議論を活発化させる。					
指導過程① (7月6日)					
・2班が1年生のみの班であるので、特にこの班については、1つづつ確認しながら、進める。					
・2年生の班については、主体的に進めるようにサポートする。					
・研究室内の発表会を、より多く取り入れることで、議論の活発化をはかる。					
指導過程② (12月14日)					
・データをもとに、実験方法の検討を (対照実験) させる。					
・中間発表のアドバイスをもとに、研究を再検討させる。					
・科学のもりの発表会を機会に、実験をまとめさせ、目的との整合性を検討させる。					
年度末評価 (2月1日)					
・院生に1年生班を指導していただいた。方法面では、有用であったが、全体的な指導においては院生も指導しづらかったのでは。					
・報告会や報告書作成で、自分の研究を振り返らせることはできたが、普段の活動では指導が十分であった。					
・外部の指導者による指導や、発表会等による指導は、有効であった。					
・1年生のみの班は、やはり運営面で苦しかった。しかし、2年がいる班でも、1年生を十分に動かすことができていないところもあった。メンバーによるのだろうか。					
・外部の指導者に指導を受けた班は、より意欲的に取り組めるようになった。それは、研究の背景の理解、目的の明確化が、大きな影響を与えたようである。					

- 指導目標
1. 学び方を学び、学習の質を向上させる。(ツールを活用する能力)
 2. 興味関心に基づき課題研究に取り組む。(ツールを活用する能力・自律的に行動する能力)
 3. 伝える力を養いコミュニケーション力を向上させる。(ツールを活用する能力・人間関係形成能力)
 4. 異文化と交流し国際性を育成する。(人間関係形成能力)
 5. 科学と社会のかかわりを学び行動する (自律的に行動する能力)

分野	生物	担当者	木内 葉子	指導班数	4
生徒研究テーマ					
乳酸菌の増殖と塩分濃度の関係					
乳酸菌の増殖にはNa+が関わるのか					
エタノール濃度とシロイヌナズナの耐塩性					
エタノールはハツカダイコンの耐塩性を高めるか					
めざす生徒の姿 (指導目標2. のより具体的な姿)					
・観察された現象に興味を抱く					
・班員とコミュニケーションをとって、条件や方法を改善できる。					
・前例がなくても行動ができる					
指導方針 (4月13日)					
何のためにその実験や操作をするのか細かく聞くようにしている。生徒に主体性をもって活動させる。					
指導過程① (7月6日)					
・2年にテーマと活動内容についてスライドを用いて発表させた、1年との質疑応答を行った。					
・実験方法と目的を整理するために、実験計画書の作成を課している。					
・1年だけの班の方が熱心に取り組むようす。					
指導過程② (12月14日)					
・これまでの失敗をもとに実験方法の改善に取り組んでいる					
・発表要旨の作成では目的と仮説に沿って述べられているか、予想と比べてどうであったか整理させている					
年度末評価 (2月1日)					
結果から細胞内でどのようなことが起きているのか (シロイヌナズナは活性酸素生成と抗酸化遺伝子発現のタイミングなど) を考察させるようにしている。					
1年生班はオフィスの使い方に苦慮しているようだ。					
・観察された現象に興味を抱く→生徒による。・班員とコミュニケーションをとって、条件や方法を改善できる。→どの班もできてはいたが、失敗から学び改善することが難しい。					
・前例がなくても行動ができる→自分たちで調査し、情報を得る努力がするが力が足りない。					

3) 担当者会議の日程と記録

本年度も SSH 担当者で研究指導に関する報告、意見交換の場をもった。昨年度同様、「課題研究・応用」指導記録用紙を活用し、「各分野共通の課題」や「生徒全体の学びにかかわる課題」を見出した。

今年度の担当者会議の日程は下記の通り。

第1回	4月13日(土)	活動計画、指導方針等の確認
第2回	7月6日(土)	指導過程①
第3回	12月7日(土)	指導過程②
第4回	2月1日(土)	年度末評価

《第2回 SSH 担当者会議の記録》

○日時・場所 令和元年7月6日(土) 13:30～ 約1時間半 生物講義室

○出席者 大石、深澤、増田、糠野、南、仲矢、木内、田中(8名)

- 1、各担当者の「めざす生徒の姿」「指導方針」の確認、
「指導過程①」の共有(各班の進捗状況の報告)
- 2、質疑応答
- 3、異年齢集団における活動の現状と対策など

○情報の共有、習得について

インターネットで不正確な情報に触れ、研究が迷走する状況も見られる。曖昧で断片的な知識を安直に手に入れるのではなく、教科書や大学のテキスト、専門書、論文等、全体像を記したものや、最初から最後まで手順や論理を記したのから情報を取得する必要がある。生徒が主体的に図書館も活用できればなおよいが、現段階では教員が図書を選択し、生徒に貸し出している。

府立の理系の高校生はジュンク堂の大学生受けの実験手引書や課題研究のコーナーによくいるのだが、本校では、『Newton』や『日系サイエンス』などの科学雑誌を研究室の近くに置いていても、生徒がこれらを手にする姿はあまり見られない。

他校の高校生が行っている研究を雑誌などから探すのも有効か。あるいは、研究会などに参加させ、同年代の学生の姿から刺激を受けさせることも効果があると思われる。

○集団内の意識等について(異年齢集団と同年齢集団、それぞれの傾向)

2年生が22人と少なく、それに対して1年生は80人と多いため、1年生のみの班も多く形成されている。

2年生は入試制度の改変に伴い、塾へ重点を置くために SSH をやめた子が多い。1年生は、一定数は理科が好きで取り組んでいる子がいるものの、それほど積極的な姿勢は見られない。SSH を取っていれば何かを教えてもらえるだろうという、受身の姿勢を変えられるかどうかのポイントになってくる。

異年齢集団の傾向として、班が上手く機能するかどうかのポイントの一つは2年生の生徒それぞれの資質。1年生を指導する自信がない、あるいは、作業を指示するだけの2年生がリーダーの班は上手く機能しないが、伝えなければいけないことを1年生に上手く伝えられる2年生がいる班は教師の手助けはほぼ必要ない。

同年齢集団は様々で、2年生が居ないことによって、かえって1年生の中で何とかしなければならないという自覚が生まれ、リーダーが出てきた班もある。同年齢であることによって、上下関係なく、気兼ねなく意見が言え、研究に関する知識や方法だけでなく、モチベーションが共有しやすい側面もある。

ただし、2年生が居ないこともあってか、1年生の中でうまくやり取りができる人間関係ができないと煮詰まる面も見られる。興味関心が薄く、実際に試すということしようとしなない生徒が集まると、働きかけが困難。何等かの知識や概念を与えて、実際に行動させることが必要か。

○今後の指導方針等（9月14日（土）中間発表会に向けて）

夏休みに入るまでに実験計画書を埋め、着地点が見えるようにする。昨年度の先輩のポスターなどでイメージを形成させる。SSH 全国大会では、他校の生徒の研究を見て、ポスターの作り方を学ぶ。また、似た分野の研究をしている生徒と話しをするよう促す。

《第3回 SSH 担当者会議の記録》

○日時・場所 令和元年12月7日（土） 14:00～ 約1時間半 生物講義室

○出席者 森中、大石、増田、南、木内、田中（6名）

1、「指導過程②」の共有（異年齢集団における活動と進捗状況との関係）

院生のかかわりについて

2、今後の指導方針、研究成果報告書の作成に向けて

3、学校の現状と対策など

○「指導過程②」の共有（異年齢集団における活動と進捗状況との関係）

7月の中間発表という期限があることで、特にテーマ決定に際して、見切りをつけて次に進むことができた。

先輩から研究テーマを引き継いでいる班は、実験なども手際が良く、研究内容がブラッシュアップされていく傾向がある。1、2年生ともに楽しく活動し、課題や目的意識も明確で、教員への相談も多い。また、大学の教員など、外部の指導者との関係も先輩から引き継ぐことができています。2年生がいても新しく始めたものは研究を進めることが難しい。

1年生のみの班では、特に数学の分野で、力の不均衡が見られ、苦手な子を教員がケアするべきだった。また、各分野で、ポスターや報告書の基本的な作成方法がわかっていないため、何等かの対策が必要。発表要旨をまとめる際も、2年生がいると、ある程度のところで割り切ってまとめることができるが、1年生のみでは難しい。研究の動機、目的、結果などが頭に入っておらず、また、予定の管理ができていないなど、研究以前の課題もある。異年齢集団の方が明らかに教員としては負担が少ない。

○院生のかかわりについて

院生が方法論を示し、論文の紹介をするなどした班は、データ集めができていいるなど、研究がすすんでいる。研究室内で発表会を行い、データを基に議論できればより良かった。ただし、生徒自身の力で行うことと、院生のサポートとのバランスが難しい。今のところ、院生には、生徒の研究を見守るよう伝えており、深くはかかわっていない。院生に指導の明確な目的を持ってもらうことも必要か。発表の練習を見てもらう、手本となる口頭

発表を見せてもらう、研究の具体的事柄のアドバイスなど、院生への希望を明確に伝えるよう、生徒に指導するのが良い。

年齢の異同にかかわらず、一人の教員が多くを班を担当している場合、指導を行き届かせることが難しい。院生の協力が上手く得られる体制ができればよい。しかし、生徒と院生を結ぶ役割を教員がすることになり、かえって負担が増えることが考えられる。大学教員にアドバイスをもらおうと自信をもって研究に取り組めるようになるが、やり取りがうまくいかず、指導が得られなくなった班もある。

○今後の指導方針、研究成果報告書の作成に向けて

報告書の作成に向けて指導しているが、目的、方法などが検討されておらず、やったことの羅列、詰込みのような書き方になっている。中学の自由研究の段階でとどまっておき、「科学のルール」を中学の自由研究と対比して説明する必要がある。科学的な順序で、一つのストーリーとなるよう、不必要なことがらは削除し、目的に沿って研究を伝えることが必要。

今年度は文系教員と理系教員が協力して、パラグラフ・ライティング講座を実施する予定。報告書の書き方について記した書籍を読む、自分の研究分野に近い報告書の例を見る、相互批判する、そのほか、ループリックのような評価基準を提示するのが望ましい。また、型通りに書くだけでなく、伝える相手がいること意識するよう指導する。

○学校の課題

発表の方法論については高Ⅰの必修科目「課題研究・基礎」で学習するのが理想。自分たちの研究発表の参考になるポスターを見、リハーサルを行うことが必要。しかし、時間割の関係で理系教員が入ることが難しい。ポスター発表のレクチャーを大学教員にしてもらっているが、発表は3学期のまとめとして行っており、時間的、人的バランスと、授業の構成のバランスをSSHの活動に合わせるには調整が必要。

また、中学と連携し、中学でパワーポイントの使い方について学ぶなど、学習を前倒しすることができればよい。高校では、平日6、7限にSSHの活動を入れるなど、全体を見通してカリキュラムを考える必要がある。SSH二期目として総括を上げるなかで、中学の自由研究活動などとも絡めて評議員会などで検討するのが良い。

《第4回 SSH 担当者会議の記録》

○日時・場所 令和2年2月1日(土) 14:00～ 約4時間 S3教室

○出席者 森中、深澤、増田、糠野、南、仲矢、木内、田中(8名)

- 1、年度末評価の共有(異年齢集団と同年齢集団、それぞれの指導の在り方)
- 2、パラグラフ・ライティングについて
- 3、SSHの効果と学校の体制について
- 4、次年度以降の取り組み

○年度末評価の共有(異年齢集団と同年齢集団、それぞれの指導の在り方)

・班運営について

1年生のみの班は、対等な人間関係であるがゆえにまとまりにくい。2年生が居ると、意見に納得していなくてもまとまっていく傾向があった。ただし、2年生の居るすべての班がうまくいったわけではなく、2年生だけ

が研究をしている状態になっている班もあった。上手く行った班は、外部の指導者が入ったことが成功要因の一つ。研究の背景を説明してもらったり、目的を明確にすることの手助けをしてもらったりしたことで、研究それ自体に没頭することができた。

4人で班を構成していることが多いが、特に1年生の場合は3人で構成し、リーダー、書記、連絡係の3つ役割をふるなどするのが良い。班が増えると管理の負担は増えるが、班内での分裂を防ぐことができる。

・研究内容について

知識・技能が研究内容に影響している。

物理分野は、授業で「物理基礎」までしか学習しないため、学術的、論理的に研究を進めることが難しく、テーマ設定も順調にはいかなかった。また、先行研究がすでに多くなされており、オリジナルのものを生み出すことが難しい。その中でも、「世界一小さい熱気球を作りたい」というようなテーマを思いついたが、理科の基礎的知識が圧倒的に不足している。そのため、物作りのイメージができず、材質、熱源、計算手法など、複数の発想ができている。とりあえず熱気球を作りたい、という段階で思考が止まっている。

このような場合は、教師とのやり取りの中で、テーマを疑問の形に変えることで、科学的な思考を促すのが良い。また、仮説を立てることができるかどうかは、比較対象を用意できるかにかかっている。気球の場合は、大きさ、材質、構造などを比較して相違点を定義づけ、気球が浮くことを妨げる要因（制限条件）が何かを考えさせるような問いかけを教師がする必要がある。さらに、このような指導者と2年生とのやり取りの様子を1年生に見せることでテーマ設定の参考にさせることもできる。

生物分野でも、考察を深めるための知識不足が指摘された。結果から考察を深めることだけでなく、観察された現象に興味を抱けるかどうか、知識量が影響している。まずは、先行研究をたどることを指導する必要がある。

数学分野では、数学の理論それ自体について調べたり追求したりしたい生徒と、数学の知識や技能を使って何かをしたい生徒とで傾向が分かれた。調べることが得意な生徒は応用させることが難しく、応用して何かをしたい生徒は知識や技能の下積み甘い傾向にあった。個々の特性を尊重し自由にさせたが、結果として、1班は調べることにとどまり、もう1班は証明する段階にまで到達した。

また、生徒のテーマ選択の幅が広く、教員によっては自身の専門性を活かすにくいというやりづらさを感じている。

・研究のテーマ設定について

生徒が研究テーマを考える際、インターネットで調べるだけのことが多い。実際に物を作るなど、まずは行動してみるよう教師が促す必要がある。

しかし、教員も生徒も研究に十分な時間が割くことが難しい。そのため、実際にモノづくりをする時間が取れず、またできたとしても、教員にとっても失敗した後の適切なフォローが難しい。また、生徒から何らかのアイディアが出てきても、仮説を設定する段階で研究に向かない内容であれば、指導者が適した方向へ誘導しており、生徒の自主性が妨げられている側面もある。

教師が不在であっても実際のモノづくりを自分たちで自主的に行うよう促し、科学的思考力を身に付けさせるために必要な適度な誘導を行うバランス感覚が求められている。

・研究の自己評価について

生徒が自分の研究の評価を他者からの評価のみで評価していることがあるが、生徒自身が自分の研究を評価することができるようになる必要がある。

研究それ自体のみが評価される大学とは異なり、高校ではより幅広い研究の評価が可能である。自分がどれだけ研究を通して成長できたかということや、研究することの楽しさなどで評価することもできる。また、派手な研究ではないが、担当者以外の教員にも相談にきたり、丁寧にデータを取ったり、粘り強く研究に取り組み、理論を構築していく生徒もいる。このように研究に対する姿勢それ自体が評価できる例もある。さらに、生徒の研究の自由度を確保するため、どの分野にもあてはめにくい「ノンジャンル系」の班を作っても良いとも考えている。このように、人と違う考えをすることの面白さという点からも評価できる。

研究に取り組むことで、新しい世界の発見、科学の世界の価値観を学ぶことの喜びを感じ取らせたい。

・生徒の振り返りについて

物理班では、他の班の報告書を読み、誤りや問題点を指摘させた。また、2年生に一年の活動の振り返りを1分30秒で話させた。事前予告をしていなかったが、即座にまとめて話すことができ、成長が感じられた。

生物班のある担当者は、予想外だったこと、達成したことをノートに書かせた。報告書については、1年生にも手伝わせているが、考察がなかなか書けない。自分たちの発見が何か、先行研究とどこが異なるのか、研究の限界はどこか、などに焦点を当ててまとめさせた。今年度の研究を引き継がせることも考えている。

・研究の継続性と計画性について

高校での研究は大学とは異なり、まとまった時間が取れないために活動時間が分断される。よって、記録は分断された活動時間をつなぐ役割が大きい。記録の精度が生徒の活動の継続性に結び付いており、日常の授業でもノートを取る指導など、基本的なことを徹底させる必要がある。また、プリント、ルーズリーフは散逸しがちなため、ノートに情報が集約されるのが望ましい。また、データを整理が理解度にも反映されている。今後は、単にデータをフォルダに入れておくだけでなく、他人から見てもわかりやすい形でデータ整理することを習慣づける指導が必要である。

さらに、研究を継続させるためには指導者との連絡を密に行う必要があるが、生徒にとって身近な連絡手段はLINEになっている。メールでは連絡が円滑にいかないことも多く、生徒との連絡手段について、個々の教員レベルで生徒に合わせることも検討している。

生徒が多忙化していることもあるが、全体的に予定管理、記録、データ整理の甘さなど、生活態度にもかかわることで研究が円滑に進まない傾向がある。2年生は昨年度の経験から、先の見通しができている。何をどのように発表すればよいのかという研究自体のことだけでなく、学校行事や試験などとのエネルギー配分などを考えて活動しているが、1年生のみの班ではそれを教える者がいない。そのため、目先のことしか見えておらず、研究が次のステップに進まないこともあった。1年生の次年度の選択希望調査を進めているが、選択を希望しない生徒が多い。研究だけでなくスケジュール面でも全体像が見えず、わからないことが多すぎて、研究を断念している。

○パラグラフ・ライティングについて

生徒の成果物を見ると、講座で行った短文の作文はよくできているが、報告書に応用するのは難しかった。

また、教員もパラグラフ・ライティングを念頭に報告書の書き方を評価すべきであるが、それが難しいと感じており、今後の学習課題である。様々なスタイルの論文があったとしても、背景にある骨組みは共通しており、教員も理解しておく必要がある。パラグラフ・ライティングのスタンダードな型を知り、習得させることは必須であり、誤解を生まない文章が書けるように継続して訓練するべきである。

また、パラグラフ・ライティング講座を「科学英語」の一貫として取り込む、あるいは、「課題研究・基礎」に取り入れ全員必修の講座にするなど、SSH 関連の授業を整理していく必要がある。

○SSH の効果と学校の体制について

SSH は研究者の育成を目的としていたが、教育大学で理科教員を志望する学生の多くを SSH 出身者が占めるという効果が生まれていることが分かった。教育者育成という観点は無かったが、SSH 活動が進路や職業選択に影響しており、今後はこの点も意識する必要がある。また、SSH 活動が焦点にしていたものは生徒の育成であったが、教員や授業の質、学校の在り方についても問われるようになった。

SSH から理科教員志望者を生むことになった要因は、教師と生徒が活動を通してかけがえのない時をともに過ごしたことにある。教員もどこまで手を差し伸べるべきかに悩み、成果を出すことよりも自分たちで何かを作り上げることをともに経験したことが将来に影響しているといえる。

多くの学校で、SSH は理科教員の一部が行っているという現状があるが、本校でも理科教員と中心とした特定の教員が活動を担っている。他教科の教員も SSH 推進委員に加わってはいるが、補助的な役割にとどまり、その教員にとってのメリットは少ない。これまで、SSH 担当者と推進委員以外の教員にとっては、活動内容について間接的に話を聞き、発表会の準備、評価に参加するという部分的な関わりであったため、他人事になりがちであった。今後は、他の教員も自身の専門性を活かし、SSH 活動から刺激や影響受け、また、SSH 活動が生徒とかかわる機会となるようにする必要がある。今後は、理数系の研究にとどまらず、社会科系の課題研究、保健体育、技術家庭科、音楽分野の研究もおこなわれることが期待される。すでに、「科学英語」は英語科の教員が、「課題研究・基礎」「課題研究・総合」は教科を問わずあらゆる教員が担当する科目となっているが、活動の質向上のためには、教科ごとの縦割りを解消する必要もある。これらの授業はもちろん、その他の授業や行事などを SSH に集約し、授業や活動内容を整理して、実態としても学校全体の取り組みにしていこうと考えている。

○次年度以降の取り組み

教育研究の成果を応用して、生徒のタイプに応じて適切な指導をする必要がある。具体的には、次年度当初に全国学力調査の分析を行い、テストの点は良いが応用は苦手なタイプ、その反対など、それぞれの特性に応じた指導を考える。

今後 2 年間は経過措置申請後に得られる費用の範囲で活動を行うことになり、これまでより予算が少ない。大学教員と連携し、科研費を得ることも考えている。SSH 校限定の大学推薦入試もあり、今年度も数名合格している。2 年の経過措置後は SSH 第三期の申請を予定している。

4) 成果と課題

- ・担当者会議をもつことで、指導の節目に問題意識や指導過程について情報共有することができた。また、指導方法について、成功例、失敗例を共有することで、次年度につながるより良い指導の在り方を具体的に検討することができている。

- ・指導方法のみならず、SSH 活動を通して学校組織としての問題点、とくに、より良いカリキュラムの在り方について具体的な改善策も含めて検討することができている。
- ・会議の話題については必要に応じて多岐にわたったが、基本的には「異年齢集団を活かすための指導」を中心に展開した。個別の活動を評価することから、カリキュラムの問題など、組織の在り方について話題が広がるが多かった。
- ・司会を担当する教員は昨年度同様、理数科の教員ではなく、専門的な内容に踏み込みにくいという難点がある。ただし、理数科の教員であればどの分野であっても内容に深く踏み込めるということでもない。学校全体として SSH 活動に取り組むことを考えると、より幅広い教科の教員が SSH にかかわることが望ましい。
- ・担当者会議は今年度も土曜日に設定しており、担当者には負担となっている。高校教員だけでなく大学教員も担当者となっており、平日の時間割の中に会議を設定することは難しい。また、議論を深めるためには、ある程度まとまった時間を取ることが必要であるため、現段階では休日に設定せざるを得ない。
- ・担当者会議の頻度とタイミングについては、年度当初、中間発表前、研究発表会前、年度末の計 4 回と、適切な時期に適当な回数で開催しており、今年度の形を次年度も受け継ぐのが妥当である。

2. 高大連携

〔目的〕

大学や関係機関の人的資源および施設を活用することで、本校の科学教育において、生徒のより専門的で豊かな学びを保障するとともに、教員がより質の高い教育活動を行う契機とする。

〔仮説〕

大阪教育大学の附属学校である本校における高大連携は、次の三つのあり方が想定される。

① 大阪教育大学の教員および研究機関との連携

大学の充実した設備を活用しながら、専門分野における最先端の内容を継続的に生徒に学ばせることができるほか、本校教員が、専門分野のみならず教科教育の観点からも、教育内容や教育評価についての重要な示唆を継続的に得ることができる。

② 他大学の教員および研究機関等諸機関との連携

専門分野における最先端の内容を生徒に学ばせることができるほか、本校教員が教育内容についての重要な示唆を得ることができる。また、連携大学や諸機関を増やすことで本校の科学教育をより多角的・重層的に行うことができる。

③ 大学院生等、若手研究者との連携

生徒が実感をもって自己の研究者としてのありかたを展望することができる。また、本校の教育活動を含む科学教育への継続的な協力を期待できる。

〔概要〕

①および②大阪教育大学・他大学の教員および研究機関等諸機関との連携

i) 「科学のもり」科目における連携（「学校設定科目」の項参照）

①「課題研究・基礎」

- a. ポスター作成方法の講義（1月23日） 大阪教育大学教員1名
- b. 講義における施設の利用 大阪教育大学西館ホール

②「課題研究・応用」

- a. 日常的、継続的な指導 大阪教育大学教員2名
- b. 中間発表（9月14日）における指導・助言 大阪教育大学教員7名，他大学教員0名
- c. 生徒研究発表会（12月14日）における指導・助言および評価
大阪教育大学教員9名，他大学教員5名
- d. 生徒研究発表会における施設の活用 大阪教育大学西館ホール，講義室等

③「課題研究・発展」

- a. 日常的、継続的な指導および評価 大阪教育大学教員6名
- b. 日常的、継続的な指導における施設の利用 大阪教育大学柏原キャンパス

④「生命論」

- a. 授業および特別講義における指導
他大学教員3名，医師や看護師など関連機関職員5名
- b. 授業および特別講義における施設の利用
- c. 生徒研究発表会（12月14日）における指導・助言
他大学教員4名

⑤「環境論」

- a. 環境論・冬季（2月16日・17日）における指導・講義
NPO 職員など関連機関職員3名
- b. 環境論・夏季（8月19日～22日）における指導・講義
他大学教員1名，NPO 職員など関連機関職員6名
- c. 環境論・冬季および夏季における施設・設備の利用
京都大学フィールド科学教育センター森林ステーション芦生研究林，およびその周辺

ii) 研修活動（「研修活動」の項参照）

- a. サイエンスアドベンチャー（4月19日～27日）における講義
他大学教員（アメリカ）
- b. アジスタディー・招聘プログラム（12月12日～17日）における研究室訪問
他大学教員3名
- c. アジスタディー・訪問プログラム（1月5日～11日）における講義・交流
他大学教員・関連機関職員（タイ）
- d. 人と自然の博物館・西はりま天文台研修（7月23日・24日）における事前講義および施設・設備の利用
兵庫県立大学学部生2名，関連機関職員2名
- e. K E K研修とつくばサイエンスツアー（7月30日～31日）における講義および施設・設備の利用
関連機関職員2名

iii) その他

日経ウーマノミクスフォーラム 2019 シンポジウム (7 月 17 日) への参加

③大学院生等，若手研究者との連携

- i) 大阪教育大学大学院の学生が「課題研究・応用」における T A として指導に携わった。
- ii) 大阪教育大学の「高度専門型理系教育指導者養成プログラム」により，昨々年度まで「課題研究・応用」に T A として携わった大阪大学の大学院生が本校非常勤講師となり，同科目の指導教員となっている。
- iii) 大阪教育大学大学院連合教職実践研究科の大学院生が，2 年間の実習プログラムで本校の授業や生徒の研究活動など幅広い分野に携わった。

〔検証と課題〕

① 大阪教育大学の教員および研究機関との連携

大阪教育大学との連携は，人的資源と施設の両面において，生徒への専門的な指導に欠かせないものとなっている。大阪教育大学の教員には例年に引き続き今年度も「科学のもり」科目のみならず，関連科目や研修の指導にも尽力いただいた。今後も大学附属校の利点を活用し，大学との連携を生かした教育活動をさらに工夫していきたいと考える。

② 他大学の教員および研究機関等諸機関との連携

さまざまな大学や研究機関を訪問したり講師を招聘したりすることで，生徒が，高校の学習内容を超えて理科や数学をより専門的に学ぶことができたほか，医学・農学・天文学・環境学・生命科学・心理学・教育学など多様な分野の充実した内容に触れることができた。生徒とともに教師も大いに学習することとなり，今後の指導に生かすことができる。そのような点においても，さらに多方面に他大学や研究機関等諸機関連携していくことが本校 SSH 活動にとって有意義であると考えられる。

③ 大学院生等，若手研究者との連携

今年度も，大阪教育大学大学院生や大阪教育大学の「高度専門型理系教育指導者養成プログラム」出身の若い教員が本校 SSH 科目の指導に携わった。今後第一線に立つこととなる研究者と連携できていることで，高大連携の将来的展望の基礎を築きつつあると考える。

3. 研修活動

(1) 地学実習

〔目的〕

地質現象を、教室の机上だけでなく、実際に野外に出て身近な自然の中で観察し理解する。

〔仮説〕

地質現象に関する生徒の概念は、机上で学習することと実際に野外で見たこととの間に大きな差がある。野外で地質構造の実際を観察することにより、自然に対する興味を高め自然に親しむ経験を積み、地質概念を深める。

〔内容〕

1, 2年次の地学基礎(必修)の授業の中で、地学実習に必要な地層や岩石観察などの基礎知識を取得させている。その上で、野外の露頭で典型的な地形や地質構造の観察実習を行う。さらにその観察記録に基づき、巡検地域の地史を独自のストーリーで展開するレポートを作成させる。レポートの内容は3学期の評価に加えている。

〈概要〉

日程：令和元年10月21日(月)、22日(火)

場所：大阪府貝塚市蕎原地区(1周約4km 弱の周回コース)

対象：2年生4クラス163名(2年生全員)

引率：中学校高校理科教員 7名、実習助手1名

形態：1回あたり2クラスを、1班あたり約10名の班に分け、各班に本校教員が1名ずつ担当し巡検する。

- ・19箇所の見学及び実習ポイント(地層露頭)が設定されている。
- ・観察できる主な地質構造、岩石等は以下のとおりである。

花崗岩、泉南流紋岩(以上火成岩、約9000万年前形成)

堆積岩各種と地層(和泉層群、約7000万年前堆積)

化石採集ポイント、各種地形観察ポイント、不整合、断層、凝灰岩の鍵層、走向傾斜測定など

実施状況：天候にも恵まれ、予定通り実施することができた。

観察地点を進み蕎原地区の地質構造が見えてくると、生徒達も積極的に次の地点の地質構造を推測するなど、熱心に取り組んでいた。

〔検証〕

教科書や資料集の確認のため、各地点を教員が説明してまわるというスタイルではなく、各地点から読み取れることを生徒自身が考え、実習全体としてどのようなことが考えられるかを生徒自身の自由なレポートにする形式である。生徒のレポートはそれぞれ程度の差はあるものの、かなり正確に地質構造を理解し、また地史の組み立てを行っているものが目立つ。既知の学習事項と目の前の観察した事柄をあわせて自ら学ぶ、という姿勢を大切に育てていきたい。さらにレポートの形式は「1地点1枚以上」ということ以外は自由としており、レポートの形態を様々な意匠で考え作成する生徒もいた。その形態は独自性豊かな雑誌、飛び出す絵本、ツイッター形式

など多彩な表現に広がっており、生徒の表現力や創造性を育てる点でもこの行事が十分に意味のあることがわかった。

〔課題〕

附属中学の教員も指導に参加している。かつて中学で指導した生徒の成長した姿を見ることができ、中学校教員にも好評で、積極的に参加してもらっている。（理科では中高の教員の連携が密で、高校教員は中学の磯観察実習に参加し、中学生を指導している。）しかし、中高共通で日程を組む必要があるため、日程調整が難しいことも課題の一つである。

また、この企画はSSHに関係なく50年以上にわたり本校で実施しているが、風化や特に近年、開発（太陽光パネルが敷き詰められたポイントがある。）や持ち主や地域の高齢化等で山の手入れが行き届かなくなっており、露頭などが見えにくくなっているところも多くなり、観察に支障をきたす事も多くなっている。巡検コースの変更を検討しているが、観察できる露頭の種類や行程の長さ、実習の人数などでなかなか難しい現状がある。

（２）博物館・各種研究機関での研修

〔目的〕

先端的な研究機関や博物館で、第一線の研究者から直接講義を受け、あるいは研究設備の見学をすることで、科学や技術へ関心をさらに高めるとともに、日常の授業や探究活動への意欲を高める。また、知的欲求を満たすとともに、研修を進路選択について考えるきっかけとする。

〔仮説〕

普段見ることのない研究設備や装置を見学し、説明を受けたり学習したりすることは、科学や技術に関心の幅を広げ、日常的な学習の重要性と見直す機会となる。また、研究者たちの日常を知ることによって研究者たちの熱意、科学の奥深さなどを知ることができる。またその専門の研究者からの講義や実験指導を受けることは、知的欲求を満たすことにつながるとともに、進路選択の参考となり、深いレベルまで学習しようという意欲を湧かせる効果がある。

〔実践〕

本年度は、①「高エネルギー加速器研究機構研修(KEK)とつくばサイエンスツアー」、②「SPring8と西はりま天文台研修」を行った。

① 高エネルギー加速器研究機構研修(KEK)とつくばサイエンスツアー

参加者：生徒20名（1年男子5名、1年女子7名、2年男子4名、2年女子4名） 引率教員2名

日程と内容：7月30日（火） つくば市内施設 班別見学
宇宙センター，つくばエキスポセンターなど
7月31日（水） 高エネルギー加速器研究機構（KEK）施設見学
実習「分光器作成」・講義「単位の話」
8月 1日（木） 国立科学博物館

〔成果と評価〕

2年前より実施した班別での見学を今年度も実施した。生徒に，班別に見学したい施設を事前に調べさせて，いくつかの施設を見学するという形を1日目に取り入れた。自らの興味で学習したい施設を選択すること，班で意思統一すること，交通手段を調べ，予約をするなど，学習以外の部分でも，生徒の主体的な取り組みが見られた。

研修を通して，例年通りのワークシートを配付し，見学・講義ごとに記入して振り返りをさせた。各自のノート以外に定型のものにまとめさせることで，要点の整理ができるので有効である。

また，昨年同様，研修終了後すぐに，アンケートを実施した。各質問項目に対して，「5：とてもそう」から「1：とてもいいえ」までの5段階で回答した結果をまとめたのが次の表である。

昨年までと比べて変化の大きかった項目を矢印で示してある。（表の網掛け部分は全体数の1／2以上をこえるもの。）

本研修に参加している生徒の傾向や感想は，ここ数年，同様の結果となっていることが生徒アンケートより読みとることができる。長年続けてきた企画であり，生徒の反応や効果に関しては安定した結果となっている。

また，アンケートには現れていないが，各施設での研究者とのふれあいは生徒に大きな刺激となっている。また，本校の生徒は課題研究の取組の目標のひとつとして，発表を聞いた後には必ず，質問や感想を述べるよう指導している。その成果もあり，多くの施設で，特にKEKでは，研究者の方々と自発的に多くのやりとりがあった。また，研究者の方々も生徒の質問に明確に答えていただき，生徒の満足度は非常に高い。最先端の研究者と接する機会は，生徒の意識にも大きな影響を与えていることが，生徒の感想からも読み取ることができる。

この企画に参加するのは1，2年生が多く，物理に関してはまだ学習をはじめたばかりで，例えばKEKの事など，理解できるレベルには達していない。しかし，3年生になり，物理の学習を終える頃になるとKEKでの経験の意味が理解できるようになり，この研修の面白さを再確認する生徒も多い。やはり，本物を体験しておくというのは生徒の成長にとって重要であると感じさせられる。

	年 度	〈 1 日目 〉 つくば市内班別研修 (宇宙センター, 地 質標本館など複数施 設)				〈 2 日目 〉 高エネルギー加速器 研究機構				〈 3 日目 〉 国立科学博物館				全体として				
評 価 平 均	R01	4.3	4.5	2.8	4.4	4.8	4.9	4.9	4.6	4.5	4.6	3.4	4.4	4.8	4.8	4.1	4.7	4.8
	H30	4.2	4.4	3.0	4.3	4.7	5.0	4.7	4.7	4.5	4.6	3.3	4.7	4.9	4.9	4.1	4.7	4.9
	H29	4.7	4.7	3.8	4.4	4.6	4.8	4.8	4.4	4.4	4.7	3.1	4.5	4.7	4.8	4.3	4.8	4.7
	H28	4.1	4.7	3.0	4.5	4.6	4.8	4.6	4.4	-	-	-	-	4.7	4.7	3.6	4.3	4.4
	H27	4.2	4.1	3.1	4.1	4.6	4.7	4.5	4.2	-	-	-	-	4.6	4.5	3.9	4.5	4.7
	H26	4.9	4.8	3.3	4.7	4.5	4.6	4.9	4.3	-	-	-	-	4.6	4.7	4.3	4.4	4.6
	H25	4.6	4.4	2.8	3.9	4.5	4.9	4.2	4.3	-	-	-	-	4.6	4.4	3.9	4.4	4.6
	H24	4.1	3.9	2.8	3.9	4.5	4.5	5.0	3.8	-	-	-	-	4.5	4.4	3.8	4.1	4.5
	H23	4.0	4.2	2.7	3.9	4.3	4.5	4.5	3.8	-	-	-	-	4.5	4.3	3.9	4.5	4.5
	H22	4.1	3.7	-	3.9	4.0	4.4	-	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
観 点		内 容 に 期 待 し て い た	内 容 は 充 実 し て い た	難 易 度 が 高 か っ た	主 体 的 に 実 習 で き た	内 容 に 期 待 し て い た	内 容 は 充 実 し て い た	難 易 度 が 高 か っ た	主 体 的 に 実 習 で き た	内 容 に 期 待 し て い た	内 容 は 充 実 し て い た	難 易 度 が 高 か っ た	主 体 的 に 実 習 で き た	知 的 要 求 に 応 え る 内 容	日 常 学 習 の 重 要 性 を 感 じ た	進 路 選 択 の 参 考 に な っ た	深 い 学 習 へ の 意 欲 が 高 ま っ た	科 学 技 術 へ の 関 心 が 高 ま っ た
変 化		↑	↑	↓	↑	↑	↓	↑	↓			↑	↓	↓	↓			↓
5 の数		7.3	9.7	1	8	15	17	17	11	9	12	2	7	16	15	7	13	15
4 の数		6.7	5	4	7	4	2	2	8	7	3	6	9	3	4	8	6	4
3 の数		1.3	1	5	0.7	0	0	0	0	1	2	5	1	0	0	3	0	0
2 の数		0.7	0.3	4.3	0.3	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1	0	0
1 の数		0	0	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(1 日目は複数施設の平均)

② SPring8 と西はりま天文台研修

日時：7 月 23 (火) ～24 日 (水) (1 泊 2 日)

参加者：生徒 33 名, 引率教員 3 名, TA 2 名 (兵庫県立大学の学部 4 回生)

見学先：兵庫県立大学西はりま天文台公園, 理化学研究所 放射光科学研究センター (SPring8・SACLA)

交通：全行程 貸切バスでの運行

内容：7 月 23 日 (火) 西はりま天文台

講義「恒星の一生」小野里宏樹 研究員, 太陽の観察, 60 cm 望遠鏡での昼の星の観察,

2 m なゆた望遠鏡の見学および天体観望，天文工作，天文ドームと小型望遠鏡を用いた観望会
7月24日（水） 理化学研究所 放射光科学研究センター（SPring8・SACLA）

講義「施設の概要」「研究者という仕事について」，SPring8・SACLA の見学

〔成果と評価〕

1日目の西はりま天文台では，まず小野里先生より天文講義（恒星の一生など）を受け，高橋先生らの指導の下，昼間の太陽の観察を行った。天候が悪かったが太陽を観測することができ，H α 線を見るフィルター越しの太陽ではプロミネンスの観測もできた。その後、公開望遠鏡としては世界最大級を誇る口径2mの経緯台式の望遠鏡なゆたの見学を行った。天文工作を用いて分光による恒星の分類方法を学んだ。夜の天体観望会は曇り空のため、星はまったく観測できなかったが、代わりに3D映像を用いた太陽系や銀河の構成について体験講義やなゆた望遠鏡の制御室の見学をさせてもらい、貴重な体験となった。天文に関する生徒の興味関心が高く、講義においても質疑応答だけで30分続いた。実際の天体観測はできなかったが、観測機器やその手法などの触れることができ、生徒のアンケートでも「望遠鏡などの施設見学が予想以上におもしろかった。天体観測はまたどこかで挑戦したい。」という感想が多くみられた。

大型放射光施設 SPring8 では加速器やビームライン，および隣接する SACLA の見学をし、最新の研究を講義もまじえながらわかりやすく学ぶことができた。生徒は記録用紙（レポート）を作成し、学んだことをまとめ、今後の SSH の活動などに活かせるように振り返りをした。

アンケート結果：各質問項目に対して「5：あてはまる～1：あてはまらない」の5段階で回答させた。

質 問			平均値
西はりま天文台	1	内容に期待していた	4.7
	2	内容は充実していた	3.7
	3	難易度が高かった	3.8
	4	主体的に学習できた	4.2
SPring8	1	内容に期待していた	4.7
	2	内容は充実していた	4.6
	3	難易度が高かった	4.2
	4	主体的に学習できた	4.1
研修全体	1	知的要求に応える内容であった	4.6
	2	日常学習の重要性を感じた	4.2
	3	進路選択の参考になった	3.8
	4	深い学習への意欲が高まった	4.5
	5	科学技術への関心が高まった	4.6

〔検証と課題〕

KEK&つくば研修と人と SPring8・西はりま天文台研修をあわせて総括する。

検証としては、

- ・例年と同様に行事としての成果は多分にあった。
- ・アンケートに見られるように生徒の満足度も高い。

一方、課題は、

- ・1年生には、KEK の研究内容は物理分野（電磁気や原子核物理）を習っていないため、内容的にはやや難しいものを含んでいた。
- ・西はりま天文台は行事の性格から月や天候の影響を受けやすい。

(3) 国際科学オリンピックへの参加

〔目的〕

科学に対する考え方を、科学オリンピックに挑戦することを通して、少し違った観点から深めると同時に、これらの活動を通して、日常の学習に対する意識を高める。

〔仮説〕

- ① 日常の学習に対する意識が高まる。
- ② 未知の難しい内容にチャレンジすることで、その準備として科学に対する実技能力や思考能力が高まる。

〔概要・結果〕

日本数学オリンピック（国際数学オリンピック国内予選） 参加者：16名

全国物理コンテスト「物理チャレンジ」（国際物理オリンピック国内予選） 参加者：0名

化学グランプリ（国際化学オリンピック国内予選） 参加者：18名

日本生物学オリンピック（国際生物学オリンピック国内予選） 参加者：20名

日本地学オリンピック（国際地学オリンピック国内予選） 参加者：23名

科学地理オリンピック日本選手権（国際地理オリンピック国内予選） 参加者：11名

日本情報オリンピック 受験対象から外している

留学・未受験等 14名

・参加者数の比較

	数学	物理	化学	生物	地学	科学地理	情報	対象者
R2	16	0	18	20	23	11	-	102
H30	35	1	19	15	23	12	-	110
H29	23	2	37	22	35	2	-	117
H28	11	4	28	11	26	26	2	118
H27	10	0	34	6	12	26	2	92

〔検証と課題〕

「科学のもり」を選択した生徒は、科学オリンピックを少なくとも1つは受験するよう義務づけている。2科目以上を複数受験している生徒もいる。今年度は日程の関係で受験できない生徒が目立った。その生徒たちには事後指導を行っている。

受験科目に関しては、生徒が自分の興味関心に応じて科目を決め、事前に学習し受験している。科学オリンピックに参加することにより、自らの実力を知ると共に、科学に関しての興味関心を再認識する機会となっている。義務で受験している生徒が多いのが現状だが、一部の生徒は事前から積極的に取り組み、受験に臨んでいる生徒

も増えてきている印象である。3年生は課題研究・応用の対象者ではないが、継続して受験している生徒もいる。科学オリンピックを受験することで、学校での授業、課題研究に加えて、その分野を知る視点がさらに増え、興味を示す生徒も数多く見られる。従って、生徒達に科学オリンピックを受験させることは意味のあることで継続していきたいと考えている。

一方で、科学オリンピックは授業の進度と関係がなく、難易度が高く、個人としての取り組みはあったものの、全体として日常の活動の評価や目標とはなり得ていないことから、仮説は未達である。また、科学オリンピック予選の結果は、日常のSSH活動の評価とは必ずしも相関があるとはいえず、日常の活動にどうつなげていくかが引き続きの課題である。

4. 科学部の活動

(1) 地学部

部員：1年 0名，2年 2名，3年 4名，計 6名

主な活動：

- i) 日々の研究と研究発表（学会発表等，下記に後述）
- ii) 月例巡検
 - ・石の展示会
 - ・地質巡検

研究発表実績：

日本地球惑星科学連合 2019 年大会パブリックセッション高校生によるポスター発表

日時：令和元年5月26日（日）

会場：幕張メッセ国際会議場・展示場

発表テーマ：「クレーターを数えてみえてきた土星衛星ディオネの歴史 新考察」（奨励賞受賞）

（3年 1名，2年 1名）

「クレーターに伴うレイの構造の解明」 （3年 2名，2年 3名）

「大阪の天気に向う観天望気とは」 （3年 1名，2年 2名）

「塩害土壌を改良する」 （2年 1名）

「火山下を通る地震波への影響」 （3年 1名，2年 2名）

(2) 生物部

部員：1年 6名，2年 4名，計 10名

主な活動：

- i) 日々の研究と合宿（「環境論」への参加）
- ii) 文化祭（校内での発表） 9月7日（土）

(3) 化学部

部員：1年 2名，2年 4名，計 6名

主な活動：

- i) 日々の研究と文化祭での企画参加
- ii) サイエンスキャッスル 2019 関西大会 令和元年 12 月 22 日（日）に参加

〔検証と課題〕

かつての科学クラブで活動していた生徒たちは，SSH での課題研究で自分の興味関心に応じた研究を行うことができるようになった。そのため，クラブとしての活動は縮小傾向にある。現状の課題研究・応用ではできないような，例えば，長期にわたる継続した研究や，複数が分担してすすめる研究など，クラブでしかできない研究を進めていくことも必要であると考えている。

5. SSH 生徒発表会・交流会等への参加

(1) SSH 生徒発表会

① SSH 生徒研究発表会（全国大会）

（主催：文部科学省，科学技術振興機構）

日時：令和元年 8 月 7 日（水）～8 月 8 日（木）

場所：神戸国際会議場

参加：本校 102 名 1 年生(71 名)，2 年生(31 名)

発表テーマ：「キイロシヨウジョウバエの親世代の環境ストレスが後代に与える影響」

（3 年 1 名，2 年 2 名，1 年 2 名）

② 令和元年度大阪府生徒研究発表会（大阪サイエンスデイ）

（主催：大阪府教育委員会・大阪府立天王寺高等学校・大阪工業大学）

第 1 部（ポスターセッション）

日時：令和元年 10 月 19 日（土）

会場：大阪府立天王寺高等学校

内容：ポスター発表，海外研修報告・海外連携校発表，サイエンスカフェ

発表テーマ：「生物資源を使った汚水の浄化システム～納豆から得られるポリグルタミン酸で水質浄化～」

「ピラミッド型の塩の結晶が析出する条件を調べる」

「ミドリムシと麹の混合培養開発」

「キイロシヨウジョウバエの親世代の環境ストレスが後代に与える影響」

「ミドリムシの混合培養メカニズムと条件 ～酵母菌との関係～」

「数列のグラフ化による数列と隣接二項間比の極限値の関係の考察」

「 $\theta/2$ 法で調べる固体の温度と界面張力の関係」

「ミルククラウン ～液体の粘り気による変化～」

第2部（オーラルセッション）

日時：令和元年12月15日（日）

会場：大阪工業大学梅田キャンパス

内容：基調講演，口頭発表，代表発表

発表テーマ：「ピラミッド型の塩の結晶が析出する条件」

「ピアノの音律を変化させることでより和音を綺麗に響かせる」

「ミドリムシと麹の混合培養開発～日本酒づくりから学ぶ培養法～」

〔概要〕

今年度は第1部ポスター発表，第2部口頭発表の2部構成に変更された。第2部では第1部での助言等をもとにより深化した課題研究の成果を発表する。本校は第1部に8本，第2部に3本を発表した。第1部には「科学のもり」を選択している2年生31名と1年生71名が参加した。発表グループにとっては様々な参加者からの研究のアドバイスを受けるよい機会であるとともに，参加者にとっては他校の高校生の研究を知る良い機会となり，12月の本校の生徒発表会に向けて発表の手法などを学ぶ重要な機会となった。

〔成果〕

口頭発表では3班中2班が銀賞を受賞した。本校生徒が経験する大きな発表の場は，8月のSSH生徒研究発表会(全国大会) 9月の校内中間発表会，10月と12月の大阪府生徒研究発表会（大阪サイエンスデイ），そして12月の科学のもり生徒研究発表会がある。8月には全国のレベルの高さに驚き，9月で大学の先生からの指導を受け，10月に大阪府の他校の研究の様子を知り，最後に自分の研究をまとめるという流れが，生徒の研究を進めていく上で非常に有効に作用していると思う。今後もこれらの発表会を有効に活用し，課題研究自体を深めるよう努力したい。

③ 「科学の甲子園」大阪府大会

（主催：大阪府教育委員会 共催：大阪工業大学）

日時：令和元年10月20日（日） 9：00～17：00

場所：大阪工業大学大宮キャンパス

出場生徒：6名（2年） 引率教員：1名

内容：120分の筆記競技+60分×2の実技競技

〔成果〕

筆記，実技ともに生徒は楽しんで受験していたようで，特に実技競技に関しては，ドローンとプログラミングを組み合わせたもので，様々な知識や応用が求められ，生徒たちは苦勞していたが楽しく取り組んでいる様子が見てとれた。特に今回の内容は，学校での事前指導がこれまで以上に必要であると考えられた。

④ 招待発表

大阪府立三国丘高等学校令和元年度2年課題研究発表会

日時：令和2年2月1日（土）

会場：大阪府立三国丘高等学校

発表：「ピアノの音律を変化させることでより和音を綺麗に響かせる」（2年 1名，1年 1名）

(2) 学会発表

日本地球惑星科学連合 2019 年大会パブリックセッション高校生によるポスター発表

日時：令和元年 5 月 26 日（日）

会場：幕張メッセ国際会議場・展示場

発表テーマ：「クレーターを数えてみえてきた土星衛星ディオネの歴史 新考察」（奨励賞受賞）

（3 年 1 名，2 年 1 名）

「クレーターに伴うレイの構造の解明」（3 年 2 名，2 年 3 名）

「大阪の天気に向合った観天望気とは」（3 年 1 名，2 年 2 名）

「塩害土壌を改良する」（2 年 1 名）

「火山下を通る地震波への影響」（3 年 1 名，2 年 2 名）

(3) 数学関連行事への参加等

① 数学オリンピック補習

日時：7/20(土)，9/28(土)，10/5(土)，11/16(土)，12/7(土)，1/11(土)

（いずれも 2 時間半）

場所：附属天王寺校舎特別教室

参加：附属天王寺からは毎回数名（四天王寺高校，四條畷高校，附属平野校舎などと合同で実施）

概要：数学オリンピックの過去問等を生徒に考えさせたのち，解説を行った。過去に数学オリンピック予選を通過した附属天王寺のOBなど大学生・院生も積極的に活用した。

6. 国際性の育成

(1) ASMSA との交流

(米国での科学研修・Arkansas School For Mathematics, Sciences and the Arts) との交流)

(A) サイエンスアドベンチャー

〔目的〕 国際性を養うことを目的に海外研修を行い、

- ① 先端科学の研究室や博物館などを訪問し、研究者から指導を受ける。
- ② 現地高校生と交流を行う。
- ③ 現地での生物系・地学系の調査や観察を行う。

これらの活動を通して、グローバルな感性を育てるとともに、日常学習の重要性を再認識させる。

〔仮説〕 海外研修プログラム「サイエンスアドベンチャー」に参加し、活動することで次の効果があると考えられる。

- ① 海外を身近に感じるようになり、海外や海外留学への関心が高まる。
- ② 外国の高校生との交流を通して、自分自身や日本人の生活を客観的に認識するようになる。
- ③ 科学に対する興味が深まる。
- ④ 日常の学習の重要性が再認識される。

〔実践〕

(i) 参加者 生徒6名(男子3名 女子3名) ※3年「課題研究・発展」選択者のうち希望者
本校教員2名 添乗員1名

(ii) プログラムの概要 2019年4月19日(金)～4月27日(土)

	日	地名・施設	交通機関	概要
1	4/19 (金)	伊丹空港 成田空港 ダラス リトルロック リトルロックセントラル高校	航空機 航空機 航空機 貸切バス	伊丹空港から成田、ダラスを経由しリトルロックへ(時差 -14 時間) 乗り換えダラスまで(所要:11 時間 35 分) 乗り換えリトルロックまで(所要:1 時間 13 分) リトルロック市内見学(クリントンセンター、ダウンタウン) リトルロックセントラル高校で授業を受け文化紹介等交流を行う。 地元天体同好会の皆さんとの天体観測 (リトルロック泊)
2	4/20 (土)	ホットスプリングス ASMSA	貸切バス	朝食後、ホットスプリングスへ向け出発 ASMSA ドクター指導による ASMSA 生徒との特別共同研究 ＜研究内容＞ホットスプリングス周辺の温泉や川の水質の化学変化 と耐熱性細菌の遺伝的変化の研究 (ASMSA 宿舎泊)

3	4/21 (日)	ASMSA		ASMSA ドクター指導による ASMSA 生徒との特別共同研究(2 日目) ＜研究内容＞ ASMSA 周辺の地質巡検 ASMSA 生徒と共に水晶鉱山にて水晶採取 (ASMSA 宿舎泊)
4	4/22 (月)	ASMSA		ASMSA での授業参加、研究発表と文化交流 (ASMSA 宿舎泊)
5	4/23 (火)	水晶鉱山 アーカンソー中央大学 (UCA)	貸切バス	ASMSA ドクター指導による ASMSA 生徒との特別共同研究(3 日目) ASMSA 生徒とともにアーカンソー中央大学 (UCA) で耐熱性細菌の 観察 (新たな型を発見) ASMSA 生徒と別れフェイエットビルへ (途中、ウォルマート、バスプロショップ見学) (フェイエットビル泊)
6	4/24 (水)	アーカンソー州立大学	タクシー	アーカンソー州立大学へ移動・大学施設見学・理数系特別授業参加・ 日本人留学生と交流 (フェイエットビル泊)
7	4/25 (木)	アーカンソー州立大学	タクシー	アーカンソー州立大学へ移動・語学センター見学・授業参加・語学セ ンター生徒との交流 他 (フェイエットビル泊)
8	4/26 (金)	フェイエットビル	貸切バス 航空機 航空機	空港へ フェイエットビルよりダラスへ(所要:1 時間 21 分) ダラスより成田へ(所要:13 時間 25 分) (機内泊)
9	4/27 (土)	成田 伊丹 大阪	航空機	成田空港着 国内線にて、伊丹空港へ 到着、解散

〔検証と評価〕

通算9回目となるアメリカ訪問であるが、生徒のプログラム全体への「満足度」は高い。単に海外に行ったという経験ではなく、普段旅行などでは入ることのできない高校、大学に入り、その人たちと英語で短時間ながらも深い交流を重ねていくというプログラムであり、生徒には強烈な体験となっている。

帰国後、「海外への興味」が高まり、「海外留学への関心・意欲」も高まったことがわかる。その理由としては、講義に参加、さらに外国人留学生や日本人留学生との交流会のプログラムにより、留学を身近なものとしてとらえることができた結果と思われる。昨年度より、ASMSA との相互交流が始まったことで、より親密な関係性ができることが大きく影響していると考えられる。

さらに、「日常の学習の必要性」も感じている。これは、現地高校で行った実習が、日常の授業で実施済みであったと、さらに1年生対象の大学の講義が理解できたことなどが考えられる。日常の授業内容との関連性が重要であることを再認識させることができた。

また「日本を意識する」項目は昨年度に続き今年度も高い値となった。プログラム全般で感じることも多かったと思うが、特に ASMSA での一般の授業の参加、またアーカンソー州立大学での世界各国の留学生との交流などで、世界の中の自分を意識し、視野を広げる必要性を感じていると思われる。

いずれにせよ、生徒にとって大変刺激的で実り多い研修となった。高校生の時期に、海外を知ることで、視野が広がるとともに、新たな目標が設定される機会を持つことの意義は大きい。

また、長年交流を続けることで、教員間の交流も深まり、今年度はASMSAより教員の日本での長期研修への受け入れや、新たに「ピースプロジェクト」（今回は日米生徒のヒロシマを軸とした共同の平和学習）を開始するきっかけとなった。また、同時に各地の施設の担当者にも本プログラムの意義を理解していただき、よりよい内容の提案を積極的にしてもらえるようになっていることも、このプログラムの充実に大きく寄与している。

〔課題と成果〕

最大の問題は、高額の自己負担である。日程の関係でSSHの予算を使うことができないため、昨年度に引き続き約40万円の自己負担となった。人数が少ないと内容を縮小しなければならず、継続性を考えると不安な点が多い。

ASMSAでの共同での実験実習では本校生徒の採取したサンプルより新型のバクテリアを発見することができた。研究発表（ポスター発表）も人数が少なかった分、十分時間を取ることができ、充実した発表となった。しかし、質問や議論となると英語力の問題もあり、深めていくことの難しさを実感した。

英語に関しては、本校英語科が、学校設定科目の「科学英語」を軸とし、ALTの先生を含め、英語のポスターや発表の指導を積極的に行った。しかしまだ英語の指導に関する課題は山積している状況である。

（B）ASMSA 招聘プログラム（第3回）

〔目的〕

以下の経験をもとに、本校の生徒とASMSAの生徒が議論を通し両者ともに国際的な視野を広げられるようにする。

- ① 本校生が、歓迎行事等の計画・実施、各家庭においてASMSAの生徒との共同生活を行い、異なるバックグラウンドをもつ人々と主体的な関わりを経験する。
- ② 本校生が、ASMSAの生徒に日本文化をより良く知ってもらえるように関わる。
- ③ 国際交流プログラムの一環として「ピースプロジェクト」を実施し、ASMSAの教職員、学生が広島平和記念資料館を訪問し、語り部による講話を受ける（新規事業）。

〔仮説〕

- ① 提携校との同世代の生徒との関りを通して、他国の同世代がどのように物事を捉え、考え、未来を見据えているのかを知る。
- ② 日本文化についての発信能力のために、その文化自体の意味を学ぶ。
- ③ 「命」の尊さを知るとともに、世界の平和について、さまざまな視点で平和の在り方について学ぶ。

〔実践〕

(i) プログラム対象生徒（ホストファミリー） 9名（女子7名、男子2名）

*行事途中にホストファミリーにインフルエンザの生徒がおり急遽別の生徒が代行を務めた

ASMSAより 生徒8名（女子6名、男子2名） 引率教員3名

(ii) 交流相手校：The Arkansas School for Mathematics, Sciences and the Arts(ASMSA)

(iii) 日程：10月18日（金）～25日（金）

【本校滞在期間：10月22日（火）～24日（木）】

詳細：

日付	予定	宿泊	備考
18日（金）	夜：成田空港より羽田経由で広島到着 リムジンバス 22:30 空港発ー23:15 広島駅新幹線口着 タクシー2台でホテルへ 24:00 ごろ ホテル着	ホテル	
19日（土）	終日：市内観光 宮島、市内観光	ホテル	
20日（日）	午前：NPO 法人ハチドリ舎訪問 語り部を囲んだ講話：語り部 森川 高明さん 午後：平和記念資料館訪問	ホテル （大阪）	
21日（月）	移動 広島→新大阪 夕方：大阪のホテルにチェックイン	ホームステイ	特別時間割
22日（祝）	京都研修 8:00：学校集合・出発 美山「かやぶきの里」・金閣寺・市内散策 19:00 頃：学校到着・解散	ホームステイ	昼食不要
23日（水）	午前：School Day（各クラスでの歓迎会、授業参加） 4限後：歓迎式典 午後：「ピースプロジェクト」 （高2科学英語、高3環境論、ASMSA 引率教員、本校有志教員） 学園ホールにて	ホームステイ	特別時間割 （午前中）
24日（木）	School Day（授業参加） 放課後：フェアウェルパーティ その後、学校から伊丹へバスで移動	ホテル （伊丹）	
25日（金）	伊丹出発		

〈 概要 〉

- ① ホストファミリーを募集する、また、クラスの授業での関りを持つ。
- ② 留学生徒と共に、美山「かやぶきの里」、金閣寺を訪問する。
- ③ NPO 法人ハチドリ舎訪問、被爆体験講和を聞き、その後、広島平和記念資料館訪問する。

〔検証と課題〕

今年度は、新たな試みとして、ホストファミリーを SSH 選択者だけではなく、高校 2 年生全員に呼びかけ、希望を募った。それにより、関わる生徒が広がり、その影響が顕著に見えた。教員と家庭との連絡を密にし、来年度以降も継続したい。

例年、京都観光として、金閣寺などの観光地を訪れていたが、今年度は、京都北部の美山にて、かやぶきの家での生活について留学生徒と共に、現地のガイドより英語で説明を受け、かやぶきの建築法、保存法、また歴史も理解した。また、昼食を薪で炊いたご飯でおにぎりを作成し、こけら寿司をグループに分かれて実習した。それを全員で食した。実習を通して、伝統食の歴史を知るとともに、留学生徒と共同作業することにより、会話も増え、コミュニケーションが深まった。日本の生徒も楽しめる企画であった。問題点としては、時間が短くなり、ゆったりとした時間を過ごす必要性を感じた。

ピースプロジェクトの実施組織として、本校教員側は、有志団体を作り、生徒は高 2「科学英語」選択者、高 3「生命論」選択者と ASMSA 生徒、ASMSA 引率教員のグループで行った。ASMSA の生徒が広島訪問をしたことを受けて、広島原爆の歴史にとどまらず、発展的に世界の平和について語ることもでき、調べ学習での意義の深さに加えて、互いの心の交流ができ、両校の関係の深まりを表すものとなった。

ASMSA の生徒は帰国後、その体験を全校生徒に報告し、分かち合っていると聞いている。アメリカの地元紙にも掲載され、インタビューを受けた動画も帰国後に本校に送られてきたため、帰国後の様子も知ることができた。事前の調べ学習では、広島原爆投下の歴史を学ぶことが多く、アメリカ側からのパールハーバーの話や、第二次世界大戦での世界の動きを知ることになり、視野がみるみる広がった。次年度以降の課題として、他社への説明や、自分の思いを発信するための英語能力の向上は、さらに必要だと感じた。また、各自の調べ学習だけでなく、講師による講演も今後立案できることが望ましい。このプロジェクトの枠を教員が有志団体を立ち上げたのと同様に、生徒も SSH 選択者だけではなく、有志団体での企画で広がりを持たせることを検討している。

（２）PCSHS との交流

アジアスタディ(タイの理数系高校との合同研修と交流)・Thailand-Japan Student ICT Fair (TJ-SIF) 2019

〔目的〕 海外の高校生と交流を通じて以下のような活動を行う。

- ① 招聘・訪タイ両プログラム中の歓迎行事等の計画・実施、ホームステイやドミトリーでの共同生活を行い、異なるバックグラウンドをもつ人々との主体的な関わりを経験する。
- ② 日本とタイの高校生で編成されるグループで共同実験を進める。
- ③ 日本とタイ両国で大学や研究機関を訪問し、高校教員による授業をうける。

これらの活動を通して、広い視野を持てるようにするとともに日常の生活や学習、進路選択における新たな動機づけを行う。

〔仮説〕 海外研修プログラム「アジアスタディ」に参加し、活動することで次の効果があると考えられる。

- ① 海外、とくに発展著しいアジア諸地域を身近に感じ、海外や海外留学への関心が高まる。
- ② 高い水準の科学教育を受ける生徒との合同研修や交流を通じて、科学の学習に対する興味が深まる。
- ③ 交流を重ねることにより、英語力など、コミュニケーションを支える力の習得への意欲が高まる。

〔実践〕

(i) プログラム選択者 アジアスタディ 16名(女子9名 男子7名)

2年「課題研究・応用」選択者のうち希望者

TJ-SIF 2019 4名(女子2名 男子2名)

1・2年「課題研究・応用」選択者のうち希望者

訪問プログラム引率 本校教員3名

(ii) 交流相手校: Princess Chulabhorn Science High School Pathumthani (PCSHS)

*タイ王国に12校設置された科学教育に特化した高校の中の1校である。

(iii) プログラムの概要

① 招聘プログラム 2019年12月12日(木)～17日(火)

PCSHS 生徒14名(女子11名 男子3名)・引率教員5名

日付	時間	活動内容	宿泊
12/12(木)	早朝 午前 午後	関西空港着 かやぶきの里到着 ガイドウォーク・伝統文化体験 農家民泊	農家民泊
12/13(金)	10:30 11:30 12:30 13:00 14:00 15:00 17:30	美山発 学校到着・昼食 歓迎行事(西館ホール) (対象生徒はプルーフⅡ選択者・ホストファミリー) 科学のもりリハーサル PCSHS教員による授業 共同実験 終了・解散	ホームステイ
12/14(土)	午前 午後	科学のもり 発表会 (口頭発表) 科学のもり 発表会 (ポスター発表)	ホームステイ
12/15(日)	終日	ホストファミリーデー	ホームステイ
12/16(月)	8:30 9:30 12:30 13:30 14:30 17:00 18:30 18:45	学校発(電車で移動) 奈良女子大学にて研究室訪問(理学部) 奈良発 学校着・昼食 共同実験 ホール2FにてFarewellパーティー 終了 タイの生徒を見送り(徒歩でホテルへ)	ホテル泊
12月17(火)	早朝	ホテルから空港へ	

② 訪問プログラム 2020 年 1 月 5 日（日）～11 日（土） *現地時刻

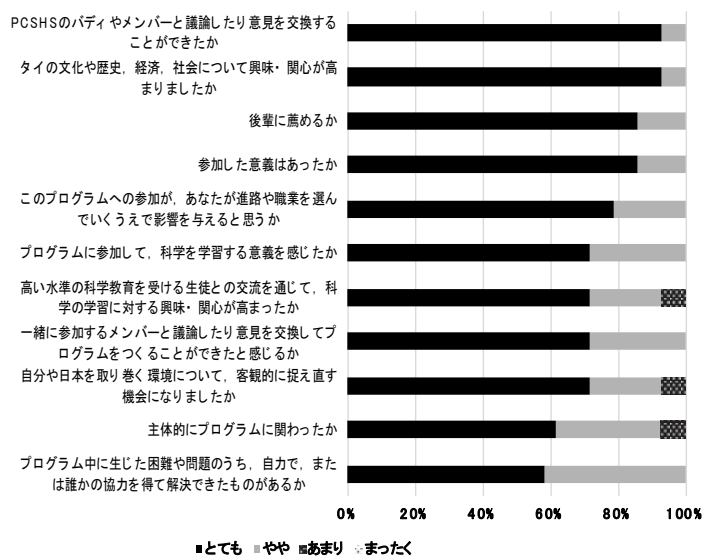
日(曜日)	時刻	プログラム	生徒の宿泊
1/5(日)	11.00	Leave Kansai Airport	ホテル
	15.00	Arrive Suvarnabhumi Airpor	
1/6(月)	09.00	Visit Wat Phra Kaew *	ドミトリー
	13.00	Visit Office of Atoms for Peace	
1/7(火)	07.30	Introduction at school assembly	ドミトリー
	08.15	Computer Programming Activity	
	10.30	Chemistry Lab	
	13.00	Co-project meeting 1・Biology Class	
	15.00	Culture activities	
	17.00	Preparing for welcome party	
	18.00	Welcome party	
1/8(水)	08.00	Mathematic Class ・Biology Class	ドミトリー
	10.00	Co-project meeting 2	
	13.00	Physics Class	
	14.30	Visit House of Farmer “Ban Kru Thani”	
	18.00	Stargaze	
1/9(木)	08.00	Project oral & poster presentation	ドミトリー
	11.00	Visit Thailand Institute of Scientific and Technological	
	13.00	Research	
1/10(金)	09.00	Visit Chulachomklao Royal Military Academy	機内泊
	14.00	Visit shopping mall	
	23.00	Leave Suvarnabhumi Airport	
1/11(土)	6.00	Arrive Kansai Airport	

③ TJ-SIF 2019 2019 年 12 月 18 日（水）～24 日（） *現地時刻

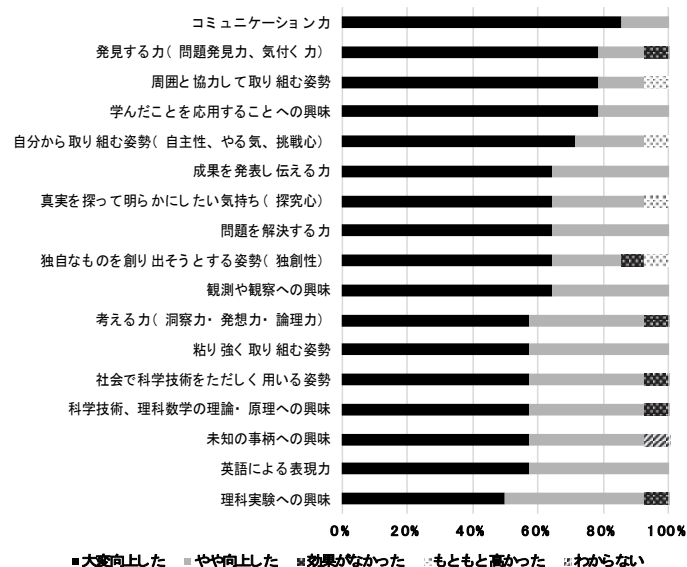
日(曜日)	時刻	プログラム	生徒の宿泊
12/18（水）	11.00	Leave Kansai Airport	ホテル
	15.00	Arrive Suvarnabhumi Airport	
	18.00	Arrive the Hotel	
12/19（木）	11.00	Arrival of participants/ Registration	ドミトリー
	15.00	Poster set up	
	18.00	Orientation	
12/20（金）	08:30	Opening ceremony	ドミトリー
	10:30	A chairman visit STEM and Plant tissue culture lab	
	11:00	Students stand at their poster presentations/ A chairman visit the exhibition of ICT projects	

	13:00	Poster presentations	
	17:00	Welcome party & Thai cultural show	
12/21 (土)	08:00	Presentation by Thai keynote	
	09:00	Oral Presentations	
	18:00	ICT Workshop Section	ドミトリ
12/22 (日)	09:00	Field trips	
	13:30	Brainstorm and design work pieces	
	15:30	Presentation of field trip	
	17:00	Farewell Party and Thai – Japan cultural show	ドミトリ
12/23 (月)	11:00	Leave dormitory	
	12:00	Have Lunch	
	15:00	Visit 3D museum	
	17:00	Arrive Airport	
12/24 (火)	6:00	Arrive Kansai Airport	

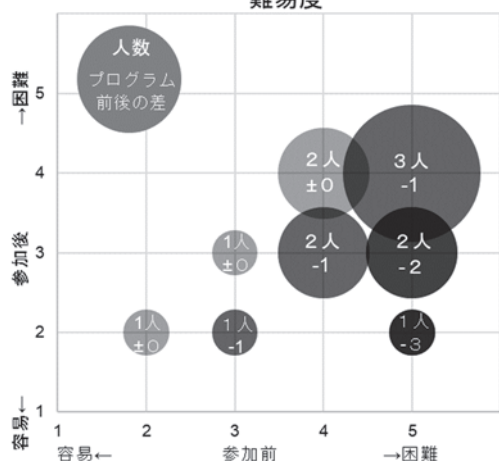
行動についての自己評価



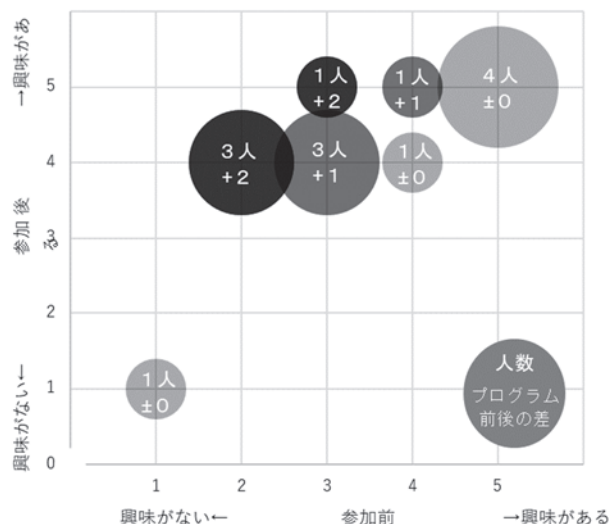
姿勢や能力の変化に関する自己評価



英語でプレゼンテーションすることの難易度



留学に関する興味の変化



〔検証〕

招聘プログラムでは、その実施までに課題研究の発表準備に加えて歓迎行事や文化紹介などを用意する中で、生徒のプログラム実施への意識が高まり、プログラムの進行に主体的に取り組む姿勢がみられた。本年度は、事前に本校を訪問する生徒達と本校生徒がインターネットを通した TV 会議を行った。

昨年度も実施したタイ教員による授業は、本年度は生物分野で行われた。日本とタイの両生徒混合の班を編成した。資料学習と実験・議論を組み合わせた授業形態は、科学への理解だけでなく生徒間のコミュニケーションを深める機会となった。さらに、昨年度から開始された日本とタイの生徒による共同研究については、あらかじめ PCSHS 生徒が取り組んでいるトピックの中から共同研究のためのテーマを選出し、招聘プログラム前にビデオ会議システムによる打ち合わせを開始した。その後 Hangouts アプリを用いてテキストチャットでやりとりをしながら準備をすすめた。両プログラム中に共同で実験を行う機会を数回設け、訪タイプログラム最終日には2班が口頭発表を行った。この取り組みにより、英語でコミュニケーションを行い、日本とタイの生徒が協働して共通の目的達成を目指す機会をもつことができた。

訪問プログラムにおいては、研究発表や文化交流の準備等、生徒が試行錯誤しながら進めていった。

タイを訪れてからは、相手校のあたたかいもてなしもあり、積極的に交流校の生徒とコミュニケーションをとり、各研修を通じて、様々なことを学ぼうとする姿勢が見られた。

アンケート結果からは、海外や日本の文化についての関心や社会的な視野が高まる点、生徒間の交流においては、大きな成果がみられた。

英語でのプレゼンテーションに対する難易度についてプログラム前後の所感を5段階で聞いたところ、プログラム前と比べてプログラム後に1ポイント以上容易と感じると回答した生徒は11名であった（英語でプレゼンテーションすることの難易度 回答数13）。留学に関する興味については8名がプログラム前と比べてプログラム後に1ポイント以上興味が高まったと回答した（留学に関する興味の変化 回答数14）。

科学に関する興味関心については、他の項目よりやや低いが、タイの生徒とのやりとりや資料の学習を通じて学術的な英語を学ぶ機会となり、科学を捉える視野が広がり、また母語以外の情報を得るために必要な力、英語力だけでなく日本語以外の言語に挑むことに対する意欲が強化できたと考える。

保護者に対して Facebook を用いて生徒が持ち回りで活動報告記事を作成し毎日更新した。多くの保護者が生徒の様子を知ることができ、海外研修への不安の解消につながった。

TJ-SIF2019 はタイの王立高校 12 校が合同で隔年開催している ICT 分野に特化した生徒研究発表会である。PCSHS 教員と生徒の指導を受けながらポスターとスライドを作成したことにより、通常の課題研究では行えないアプリの作成等 ICT 分野の研究が可能となった。レポートの記述から、事前準備と現地でのアクティビティを通じて生徒の科学分野に対する視野が広がったと考えられる。

〔課題〕

科学に関する興味関心や理科実験への興味が他の項目よりやや低かった。大学や研究所訪問では生徒たちに専門用語を英語で理解し、議論を行うことを求めているが生徒にとって理解が難しかったと考えられる。訪問に向けて事前に指導を行い知識や意識付けを行うことが有効ではないか。また、大学教員や学芸員との事前打ち合わせを十分に行い目的や要望、高校生の学習の程度等を理解してもらうことも必要である。

自分の研究成果のポスター発表は、SSH 設定科目の「科学英語」での指導、引率教員らによるポスター指導を事前に行った。プログラム中の発表時間が15分程度と短く、議論を深めることは難しかった。事前指導、現地

での発表ともに生徒の研究を深めるための機会となるよう改善が必要である。生徒が適切な指導を受け、共同で課題研究を進める1年生をも巻き込んで研究をまとめ、発表を準備するための十分な準備時間の確保が求められる。

訪日・訪タイ両プログラム中の両校教員による授業は、日本の生徒や教員にとってタイと日本の学校を比較し、それぞれの学校や授業に対する理解を深める機会となった。今後訪日プログラムにおける通常授業の公開について、検討する必要がある。

共同研究については、タイ側にテーマの提示を依頼し、短期間で実施可能なプログラム構成に努めた。より生徒の興味に沿ったプログラムとするためには提示されたテーマだけでなく、生徒自身が提案したテーマで共同実験を進めることが好ましい。今後どのように PCSHS と協力し、プログラムを維持・構成していくのか検討する必要がある。

TJ-SIF については、より深い研究を生徒に促し主体的に研究を進めるためには、テーマの決定から研究指導、発表の指導まで PCSHS 教員との連携が必須である。コンタクトパーソンと協力したコミュニケーションと指導教員自身の ICT 分野の知識の習得が課題である。

7. 成果の公表・普及

〔目的〕

「課題研究・応用」「生命論」「環境論」各科目の内容を口頭やポスターの形で発表させることで、研究をまとめる力、発表する力、評価する力を養う。また、大学教員や校外の教育関係者、専門家の助言を得ることで、課題活動研究のレベルを向上させる。

〔仮説〕

「課題研究・応用」「生命論」「環境論」における研究成果を発表する場を設けることにより、生徒が各自の取組を振り返り、グループごとの活動を総括する機会をもつことができる。発表のための準備などを通して、自らの研究内容を整理し、まとめる力が養われ、また発表の経験を積むことで、プレゼンテーション能力が高まると考えられる。さらに、公開の場で発表することで、外部評価や助言を受けることができ、研究レベルや意欲を高める効果があると考えられる。

また、昨年度同様、様々な発表会において、記録用紙を書かせているが、その中に、発表者への質問事項とその答えという欄を設けている。生徒はそこに記入するため、各研究会において積極的に質問し議論するようになると考えられる。

〔公表・普及の機会〕

(1) 「科学のもり」中間発表会 9月14日(土)
全班統一した書式でポスター発表を行い、大学の先生の指導を受けた。ポスターの形式は右図の通りである。

(2) 「科学のもり」第11回生徒研究発表会
12月14日(土)

プリンセス・チュラポーン高校(タイ)より口頭発表3件、ポスター10件(うち3件は口頭発表も行った班)、大阪府立大手前高校より口頭発表1件、大阪府立園芸高校より口頭発表1件、大阪教育大学附属天王寺中学校より2件(うち1件はインフルエンザのため欠席)の招待発表を行った。

午前中、4つの分科会で口頭発表を行なった。分科会では、大学教員12名が分科会にわかれ指導助言を行った。

午後は本校の全研究班35班に加え招待校も含み全45のポスター発表を行った。評価に関しては大学教員だけでなく、生徒相互の評価も行った。

例年通り、発表会便覧に掲載する発表要旨には、英語のアブストラクトを付け加えた。また、発表ポスターのアブストラクトにも、英文表記を付け加えた。また、タイの招待校の発表についても、英語で質問、評価するよう指導した。

(3) 「課題研究・応用」研究成果報告書

35の全研究班が、A4用紙4枚ずつの報告書を作成した。なお研究テーマとアブストラクトは英語で表記した。また、報告書は「2019年度「課題研究・応用」(プルーフⅡ)研究成果報告書」として冊子にまとめている。

(4) 学外における研究の公表・普及

→「5. SSH 生徒発表会・交流会への参加」

〔成果〕

- ・発表内容については、大学の教員から、大人の研究者では思いつかないユニークなものとなっているという評価を受けた。
- ・昨年度同様の統一した形式でポスターを作成しているが、発表の主旨や目的がわかりやすいものになっている。また、「アドバイスを受けたこと」という項目が設けられていることで、専門家の大学教員からの助言が求

班	研究者
研究テーマ	
テーマ設定の理由 (なぜこの問題を取り上げるのか、動機、理由、きっかけ)	
研究の目的 (この研究で新たに明らかになること)	
原理と仮説	
研究デザイン (研究の具体的な方法、仮説を検証する具体的な方法)	
現状と今後の予定 (既に出ていれば結果)	
参考文献 先行研究	
特にアドバイスを受けたこと	

めやすくなっている。

- ・記録用紙には「大学の先生からのご意見」「生徒・教員からの意見」などを記録する項目が設けられており、助言によって得られた知見をあらためて振り返ることができるようになっている。
- ・他者の発表についても、記録用紙に「参考になったこと」「質問したことや述べた感想」という項目を設けており、積極的にほかの生徒の発表を聞くことが促されていたと思われる。
- ・発表会の場自体が、生徒たちに刺激をあたえ、研究を促進させるものとなっている。全体的に、生徒たちは自信をもって発表しており、質問されることに臆していない。発表態度についても、外部の大学、高校教員から好感が持てるという評価を受けた。

〔課題〕

- ・昨年度は3月に行われていた「科学のもり」生徒発表会を、今年度は12月に行った。時期が早まったこともあり、発表の仕方もふくめ、発表の質にばらつきが見られた。プレゼンテーションの方法については、2年生は必修科目「課題研究・基礎」で学習しているが、1年生は未学習。時期を検討する必要がある。
- ・今年度は昨年度以上に、2年生の選択者が少なく、1年生のみの班が多くできていた。研究をリードする2年生が居ないため、テーマがなかなか定まらず、例年より研究の進む速度が遅かった。行動せずに足踏みしている状態の班もあり、思いついたことから行動するよう促すことが必要。
- ・現在の1年生は、説明会で2年生から研究の意義や大変なことなどを聞いたうえで選択しているが、2年次では選択を希望しない1年生が増えている。選択を促すような教員の働きかけも必要かと思われる。

第4章 研究実践の効果とその評価

PISA2006に基づくアンケート調査とその分析

(1) 調査内容

① 調査方法

本校 SSH カリキュラムによる教育研究実践が、生徒の科学に関する認識や興味関心に対してどのように効果・影響を及ぼしているか分析調査するため、国際学習到達度調査：PISA2006 で採用された質問項目を用いて調査を行った。

② 調査対象および時期

今年度の調査対象は、高等学校天王寺校舎 1 年生(n=151)、2 年生(n=160)、3 年生(n=152)である。なお、国際学習到達度調査（PISA2006 調査）の回答者数は、日本人生徒(n=5952)、全調査参加者(n=251278)である。

本調査は平成 29 年 12 月から平成 30 年 2 月に実施した。なお国際学習到達度調査(PISA2006)は 6 月～7 月末に実施された。PISA2006 調査対象者は、我が国の高等学校 1 年生に相当する学年の生徒が対象である。概ね 15 歳に該当する。

附属高等学校天王寺校舎 SSH 選択・非選択調査区分の対象者数は、高 1 SSH カリキュラム(Proof)選択者が 79 名、高 2 SSH カリキュラム(Proof)選択者が 28 名、高 3 SSH カリキュラム(Proof)選択者が 13 名であった。

③ PISA2006 における調査の調査指標尺度について、
表 2 に設問の例を示す。それぞれの調査指標尺度は 4～8 の下位設問から構成されている。

表 1 各調査指標尺度とその設問例

調査指標尺度		説問例（各尺度：4～8 問設定）
尺度Ⅰ	科学に関する全般的価値	科学は社会にとって有益なものである
尺度Ⅱ	科学に関する個人的価値	科学は私にとって身近なものである
尺度Ⅲ	理科学習における自己認識	理科の内容ならすぐに理解出来る
尺度Ⅳ	科学の楽しさ	科学についての知識を得ることは楽しい
尺度Ⅴ	理科学習に対する道具的な動機づけ	私は自分の役に立つとわかっているので、理科を勉強している
尺度Ⅵ	科学に対する将来志向的な動機づけ	私は科学を必要とする職業に就きたい
尺度Ⅶ	科学に関する全般的な興味・関心	化学に関する話題
尺度Ⅷ	科学における自己効力感	ゴミ捨てについて、何が科学的に問題なのかがわかること
尺度Ⅸ	科学に関連する活動	科学に関する本を借りたり、買ったりする
尺度Ⅹ	将来に就きたい職業	自由記述項目
尺度Ⅺ	環境問題に関する認識	製品の価格が高くなったとしても、工場からの排出物を規制する法律に賛成する

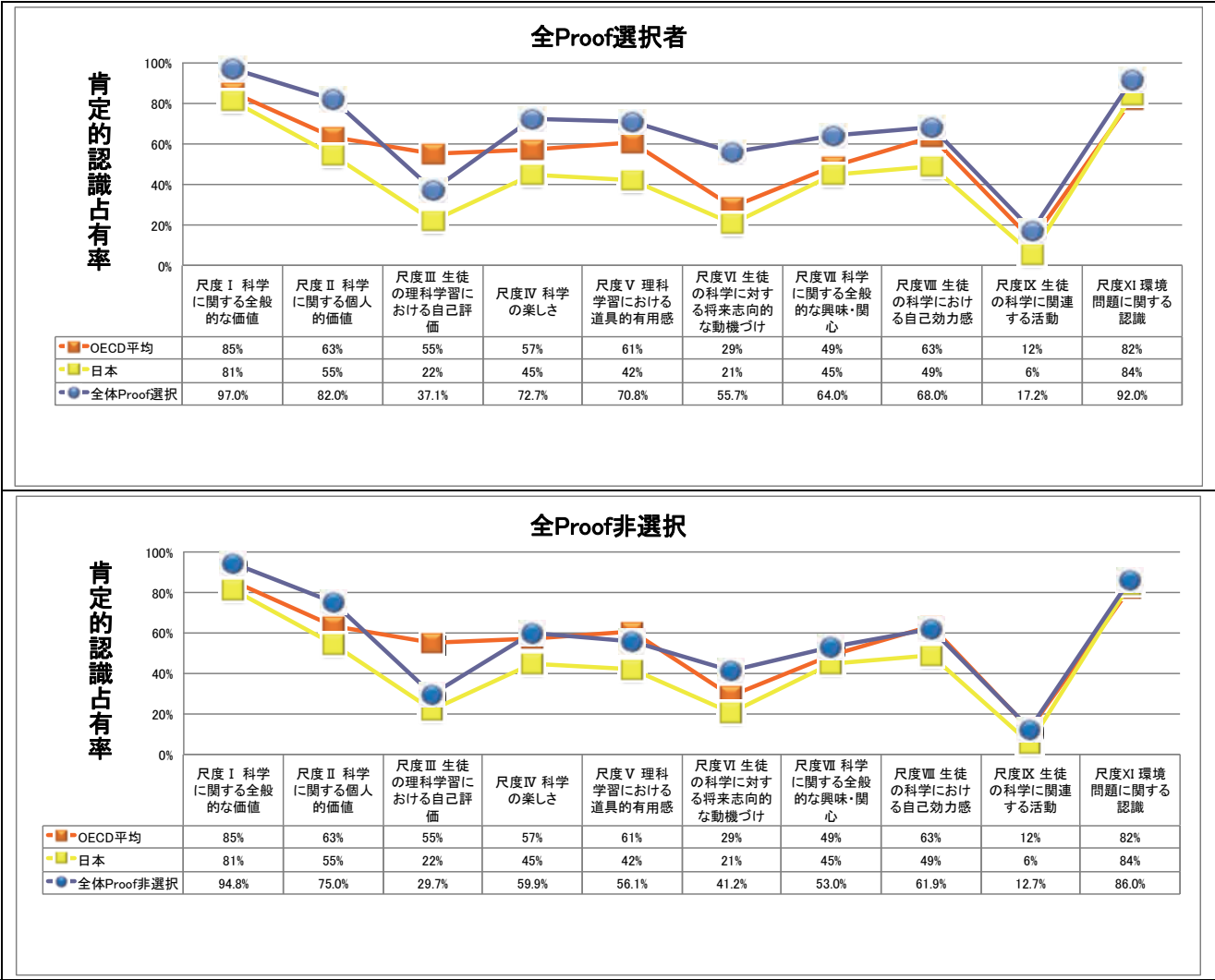
本調査では、各下位設問に対し 4 段階のリッカート尺度で肯定から否定までの回答反応を調査している

本報告では、肯定側反応の2段階の占有率を用いて分析を行った。

(2) 指標別平均による全般的な分析

本校のSSH選択者は、尺度Ⅲ（生徒の理科学習における自己評価）をのぞいて、9尺度において全国平均とOECD平均を上回っていた。この傾向は昨年度までと同様であり、引き続いて科学への興味関心について良好な意識を持って、SSHの活動に取り組んでいることがしめされている。なお、昨年度は尺度Ⅷ（生徒の科学における自己効力感）がOECD平均を下回っていたが、本年度の取組で改善していることが示された。OECD平均を下回った尺度Ⅲは、自分が理科の学習が得意かどうか、科学に関する課題への解答能力が十分にあるかどうか、を尋ねる項目であり、これまでも日本の児童生徒は低く見積もることが指摘されている。これは日本の学習者は、初学者が自らの能力を高く見積もる傾向「ダニング・クルーガー効果」が低いことが背景にある。

また、SSH非選択者の各尺度の平均値も、概ね全国平均を上回っており、7つの尺度でOECD平均を上回っていた。昨年度はOECD平均を越えていた尺度は6つであったことから、今年度はSSH非選択者を含め学校全体として、科学への認識が向上したことが示唆された。



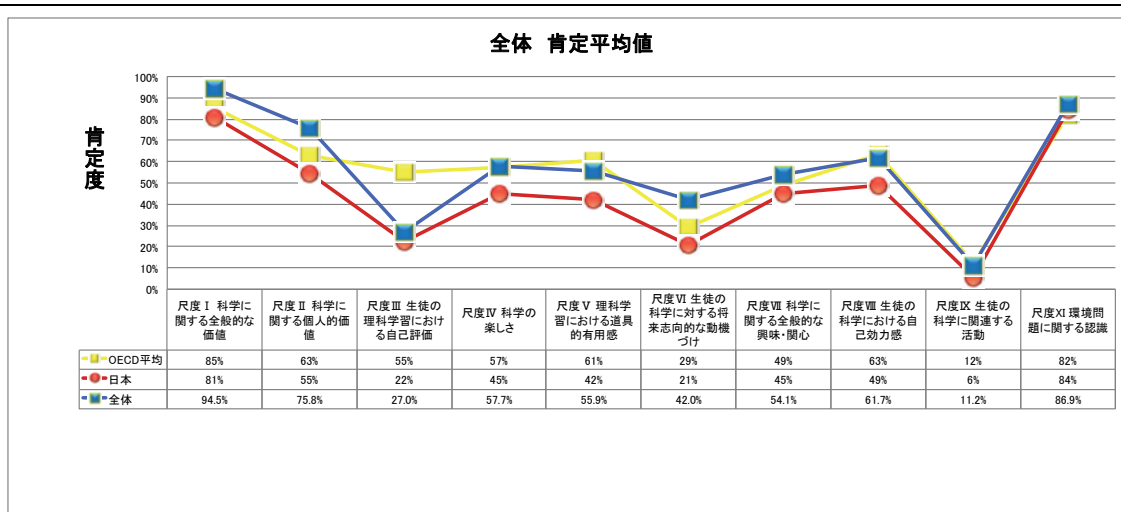
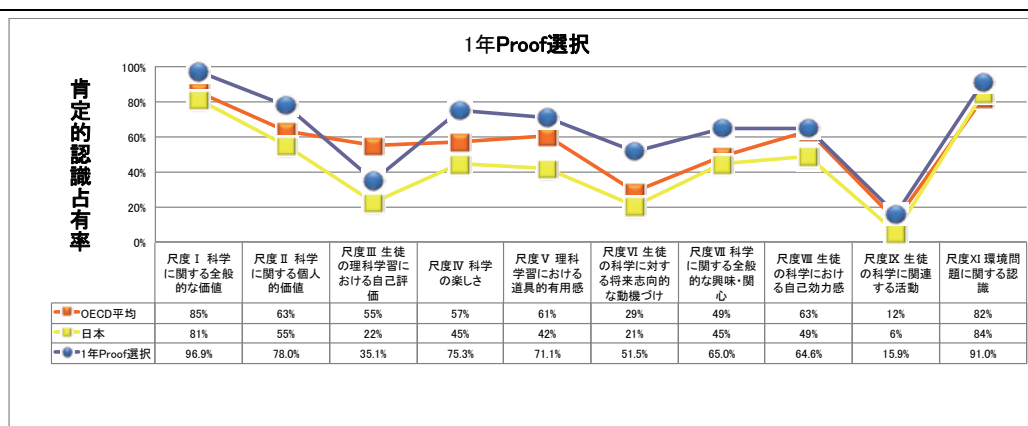


図1 PISA2006 調査項目による本校の科学への認識に関する全体状況

(3) 各学年における SSH カリキュラム選択者、非選択者の PISA2006 調査指標尺度の比較

1) SSH カリキュラム選択者、非選択者の比較

図2、3に SSH 選択者と非選択者の各学年の科学への認識の調査結果を示す。SSH 選択者と非選択者の回答傾向の違いは、尺度Ⅳ(科学の楽しさ)に顕著であった。SSH 選択者は科学を学ぶ事が、楽しいと感じている傾向が強い。また、尺度Ⅴ(理科学習における道具的有用感)は、SSH 選択者は全ての学年で OECD 平均を超えていた。



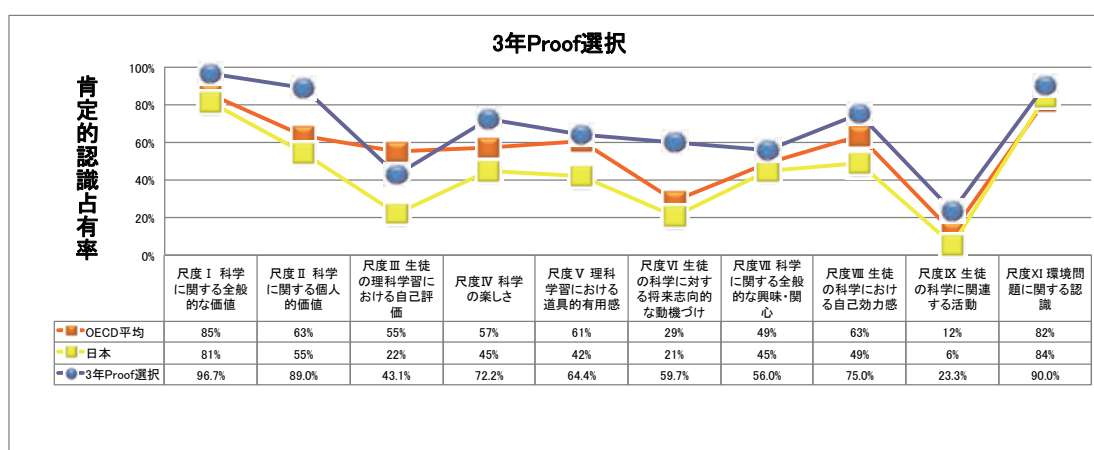
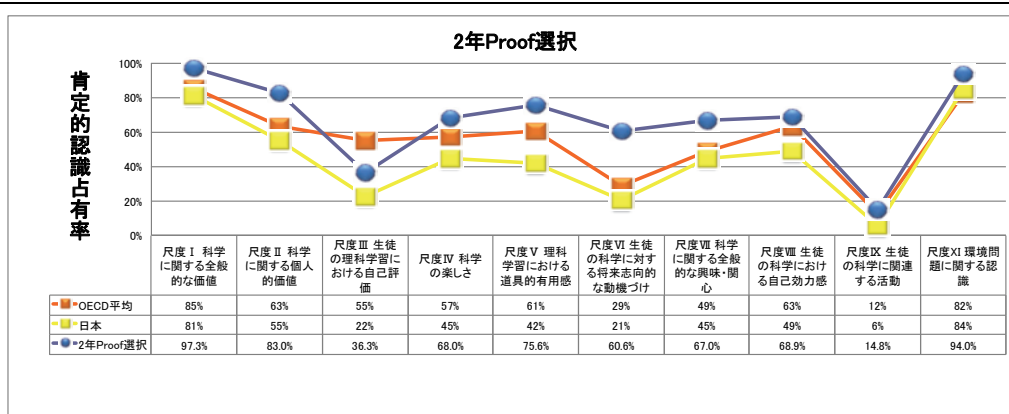
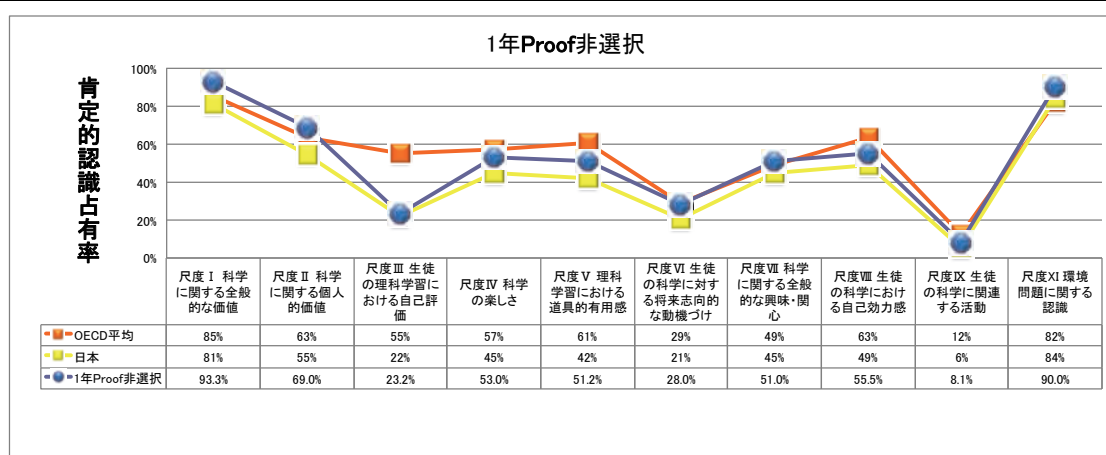


図2 PISA2006 調査項目による科学への認識に関するSSH選択者の各学年の状況



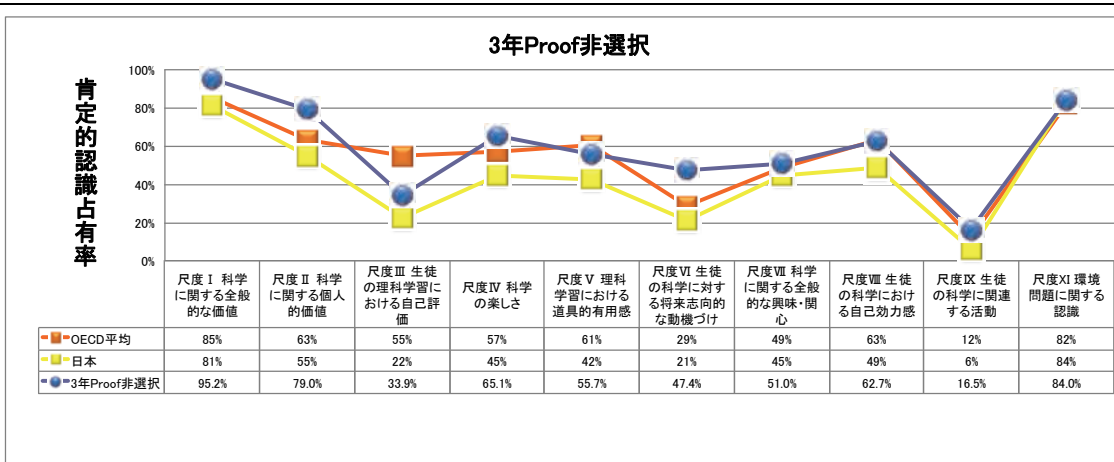
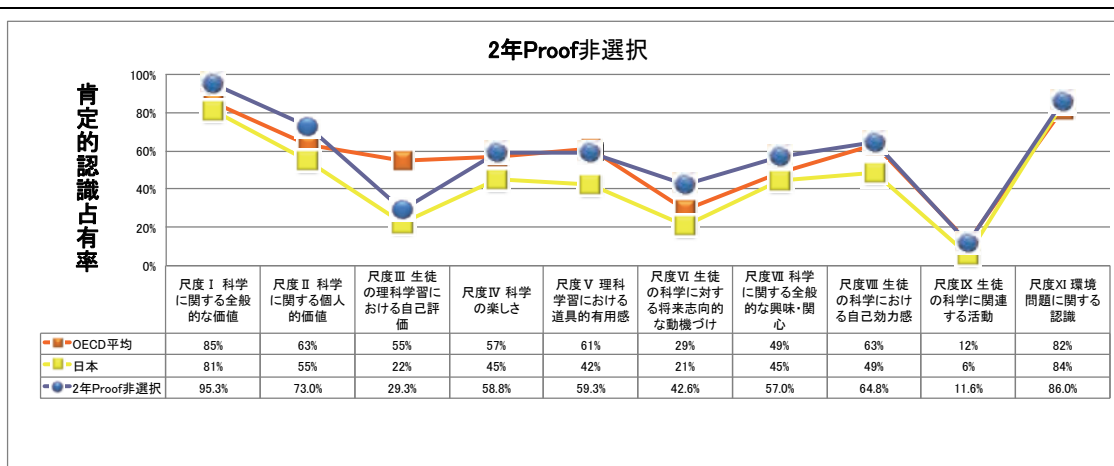


図3 PISA2006 調査項目による科学への認識に関する非SSH選択者の各学年の状況

2) 全般的な傾向

尺度Ⅰ(科学に関する全般的な価値)、尺度Ⅺ(環境問題に関する認識)は、SSH選択者と非選択者のすべて群でOECDよりも高い水準を示しており、かつ学年が進むにつれて認識が高まっており、社会全体として科学の重要性や環境保護の意識の高まりが示唆されている。尺度Ⅱ(科学に関する個人的価値)も、選択、非選択を問わずOECDよりも高い水準を保っていた。本校の生徒は、尺度Ⅵの生徒の科学に対する将来志向的な動機づけの調査結果から、将来科学に関係する仕事に就きたいという認識が高く、科学と自分自身のつながりを意識していることが伺え、また1, 2, 3年に進級するにつれてその傾向が高まっていた。

(調査分析：大阪教育大学科学教育センター教授 仲矢史雄)

表2 全校およびSSH選択、非選択学年別、肯定的認識率一覧表

	尺度Ⅰ 科学に関する全般的な価値	尺度Ⅱ 科学に関する個人的価値	尺度Ⅲ 生徒の理科学習における自己評価	尺度Ⅳ 科学の楽しさ	尺度Ⅴ 理科学習における道具的有用感	尺度Ⅵ 生徒の科学に対する将来志向的な動機づけ	尺度Ⅶ 科学に関する全般的な興味・関心	尺度Ⅷ 生徒の科学における自己効力感	尺度Ⅸ 生徒の科学に関連する活動	尺度Ⅺ 環境問題に関する認識
OECD 平均	85%	63%	55%	57%	61%	29%	49%	63%	12%	82%
日本	81%	55%	22%	45%	42%	21%	45%	49%	6%	84%
全体(n=463)	95.6%	77.0%	32.4%	64.5%	61.4%	46.4%	57.0%	64.1%	14.3%	88.0%
1年(n=151)	93.0%	75.6%	30.6%	53.9%	55.6%	37.9%	58.2%	58.9%	13.9%	83.9%
2年(n=160)	94.4%	74.3%	24.5%	58.2%	52.4%	38.4%	49.4%	61.5%	9.6%	85.5%
3年(n=152)	96.3%	77.6%	25.9%	61.2%	59.9%	50.3%	54.5%	64.8%	9.9%	91.6%
1年 Proof 選択(n=85)	96.9%	78.0%	35.1%	75.3%	71.1%	51.5%	65.0%	64.6%	15.9%	91.0%
2年 Proof 選択(n=27)	97.3%	83.0%	36.3%	68.0%	75.6%	60.6%	67.0%	68.9%	14.8%	94.0%
3年 Proof 選択(n=14)	96.7%	89.0%	43.1%	72.2%	64.4%	59.7%	56.0%	75.0%	23.3%	90.0%
全体 Proof 選択(n=126)	97.0%	82.0%	37.1%	72.7%	70.8%	55.7%	64.0%	68.0%	17.2%	92.0%
1年 Proof 非選択(n=66)	93.3%	69.0%	23.2%	53.0%	51.2%	28.0%	51.0%	55.5%	8.1%	90.0%
2年 Proof 非選択(n=133)	95.3%	73.0%	29.3%	58.8%	59.3%	42.6%	57.0%	64.8%	11.6%	86.0%
3年 Proof 非選択(n=138)	95.2%	79.0%	33.9%	65.1%	55.7%	47.4%	51.0%	62.7%	16.5%	84.0%
全体 Proof 非選択(n=337)	94.8%	75.0%	29.7%	59.9%	56.1%	41.2%	53.0%	61.9%	12.7%	86.0%

※各項目数(n)は有効回答数

← OECD 平均以上 ← 日本平均以上

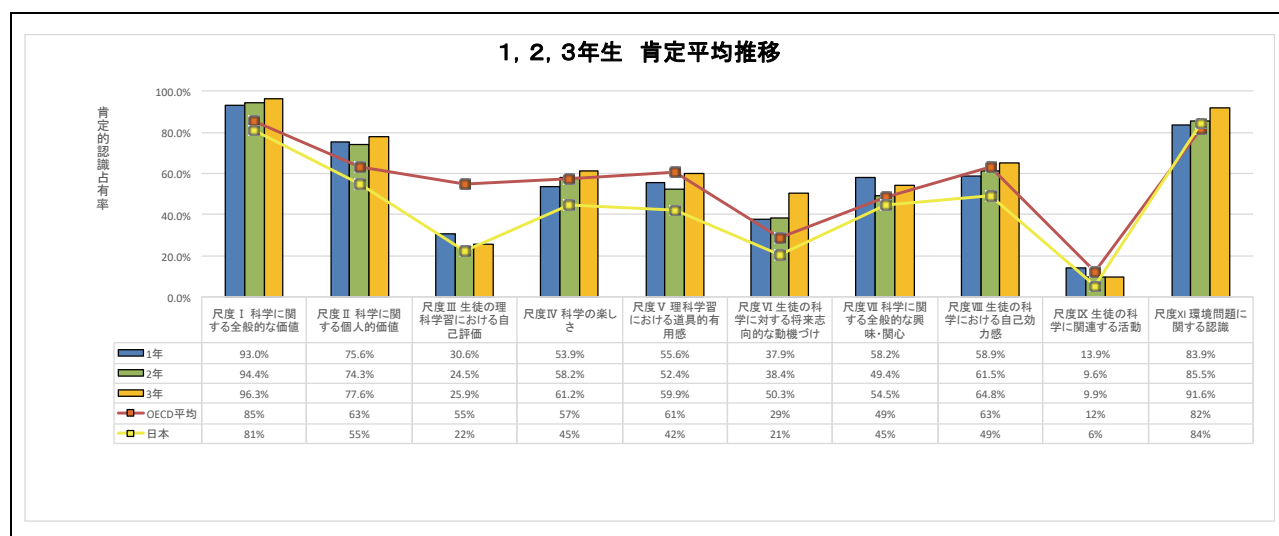


図4 PISA2006 調査項目による科学への認識に関する各学年の状況

第5章 SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況について

中間評価において、以下の項目について、指摘を受けた

① 教師の指導力向上育成

- ・教師の指導力向上を図る取組の組織的な充実が望まれる。そのことによる指導力向上の効果を明らかにするなどの分析していくことが望まれる。
- ・教師の意識の変容を定量的なデータによって測定し、変容の客観化を図ることも望まれる。

② 開発教材やプログラムの公開

- ・成果普及の観点から、学校で開発した教材を HP など公開していくことが望まれる。

③ 選択者数の増加

- ・課題研究(応用)と課題研究(発展)の選択者の増加については改善が望まれる。

④ 高大接続に関する研究の推進

- ・高大接続に関する研究の充実が望まれる。

⑤ 科学系部活動の活性化

- ・科学系部活動への生徒の参加数が伸び悩んでいる理由などを明らかにしていくこと。

[改善や対応状況]

① 教師の指導力向上育成

- ・大学の教員による「課題研究の進め方」に関する講義を、教員に対して行った。課題研究に対する狙いなどを共通認識する場を設定した。
- ・課題研究の担当学会議を定期的に行った。

初回に「生徒の研究テーマ」と「めざす生徒の姿」「指導方針」を記入した「指導記録」を持ち寄った。第2回以降の会議では、それぞれのタイミングで「指導課程」を記入し、互いに成果や課題を報告しあった。年度末の会議では、自分の指導方針と実際の指導についての「年度末評価」を行った。年間を通して数回の担当学会議を開催することで、指導の節目に問題意識や指導過程の共有をすることができた。「記録用紙」を活用することで、それぞれの先生の指導目標や指導過程を可視化することができた。さらに、「当事者意識」「掘り下げ」「人間性」など、課題研究の内容にかかわらず広く生徒につけたい力をことばとして共有することができた。認識できた。詳細は、第3章 1. (2) 課題研究の評価(担当学会議)を参照。

- ・教師の意識の変容を測定するためのアンケート調査および、指導法の調査を行った。継続して実施することで変容を確認していく予定である。

② 開発教材やプログラムの公開

- ・本校で開発した教材、評価用紙、生徒に配布したプリント類を HP で公開する予定である。著作権等の問題解消するために現在準備を進めており、次年度には、順次公開する予定である。

③ 選択者数の増加

- ・1年生の選択者数に対して、2年生および3年生の選択者数が少ない。これは、受験対応の影響が大きい。それ以外にも、本校の SSH プログラムへの理解不足が大きいと考えた。そこで、本年度は、生徒だけでなく保護者に対しても説明会を行い、丁寧に説明した。本校が SSH で育てたい生徒像や、新指導要領が大きく変化したことが、目指す指針は、本校の SSH と同じ方向であり、課題研究がその手法として有効であること、選択者の変容などを説明した。さらに、選択生徒が主催する説明会、少人数に分かれての質問会などを実施した。

- ・例年、年度末に最終面接を行っているが、本年度は、その際に特に、次年度選択しない生徒への丁寧な聞き取り調査を予定している。その結果を分析して、解決方法を見出す予定である。

④ 高大接続に関する研究の推進

- ・大学の SSH 担当者や運営指導委員と運営指導委員会等で、どのようなことが可能か協議する予定である。

⑤ 科学系部活動の活性化

科学系部活動への生徒の参加数は、SSH 開始とともに低迷している。原因は明確であり、課題研究で放課後等も研究ができるため、科学系部活に所属する必要がないからである。対応としては、課題研究と部活の差別化により、部活に所属することでのメリットを作り出すことだが、具体的な対策は見いだせていない。

第6章 校内におけるSSHの組織的推進体制

SSHの組織的推進体制は、以下の通りである。

- ・SSH推進委員会：5名の委員
- ・課題研究評価会：「課題研究（基礎）」、「課題研究（応用）」、「課題研究（発展）」担当者会、「生命論」・「環境論」の課題研究に関わる授業担当者が課題研究の評価について検討する。
- ・「科学英語」担当者会
- ・国際教育部会（「アジア・スタディ」担当者、「サイエンスアドベンチャー」担当者）
- ・将来構想部会（SSH推進委員長、副校長、主幹教諭、研究主任、教務部長、生徒指導主任）
SSHプログラムのねらいや手法、評価方法を本校の教育活動全体に普及させる。
また学校全体でのSSHプログラムの位置付けを検討改善し、次年度の実施に反映させる。
- ・教育評価委員会
課題研究で開発したルーブリックの作成や活用法を教科教育に普及実践する。
- ・課題研究評価研究会
連携校と課題研究評価研究部会を開催し、口頭発表やポスター発表での成果物に対するルーブリックを中心とした評価法の検討とその普及をはかる。

当初は限られた教員が個人的に設定科目を担当する状態であったが、現在は、関わっている教員数が増えただけでなく、個人単位から教科、学年、分掌単位での組織的な関わりへ、さらに学校全体へと変化してきた。その要因として以下の2点があげられる。

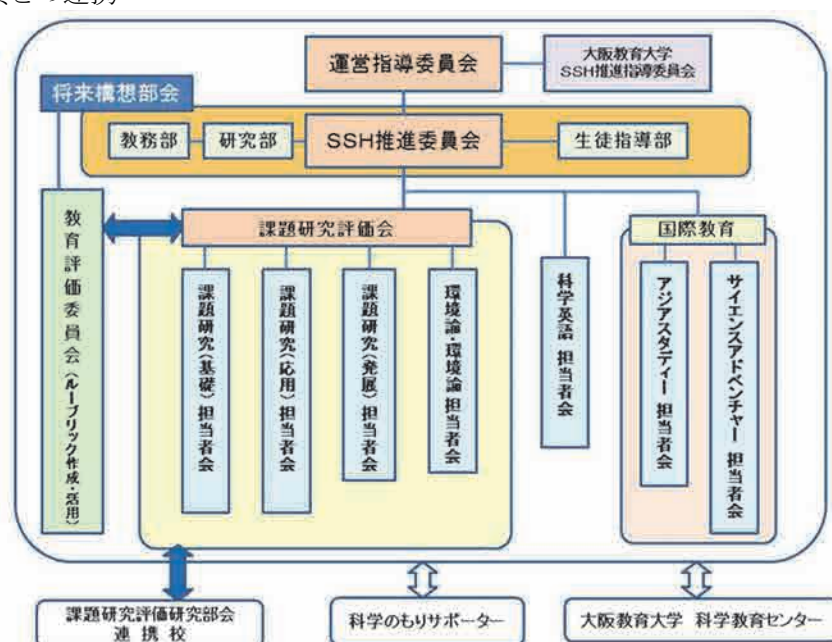
（1）可能な限り多くの教員が実施主体となる体制

- 1) 年次が進むにつれて扱うプログラムが多岐にわたるようになり、仕事量が膨れ上がり、SSH推進員だけでは抱えきれず、仕事を委員以外の教員に積極的に振り分けざるを得なかった。その結果、SSH実施に関わる教員が増えた。
- 2) SSHに関わった教員が、継続性や判断を下す場面に遭遇し、教科や分掌に持ち帰ったことで組織的な関わりが進展した。
- 3) 先に述べたとおり、SSHで得られた成果をより多くの生徒に普及させることを目的に、「課題研究・基礎」を、第1学年の全員を対象に、さらに「課題研究・総合」を第2学年のSSH非選択者を対象にして“総合的な学習の時間”で実施することにした。これにより、SSHでの取組と学校全体の教育課程との境目がなくなるとともに、より多くの教員が関与することになった。

（2）点検・評価活動における学年担任教員との連携

SSHの活動評価方法として、ポートフォリオ方式を採用しており、年に2回の生徒面接を行っている。この面接は、SSH推進委員と学級担任が組になって実施しているが、これを通じて学級担任が、SSHの活動を理解し、生徒の変化を実感できる。

本校教員の意識は、当初の「一部の理数教科のみによる取組」から、「学校全体で関わる必要があるもの」へと変化した。さらに、SSHの面接や日常の生徒観察においてSSH選択生徒の成長を実感し、SSHの実施意義を高く評価する教員が増加している。



第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

課題および今後の方向性については、次の5点があげられる。

1. 課題研究のカリキュラム構成

課題研究は、「基礎」・「応用」・「発展」・「総合」と4つの科目を設定している。「基礎」は、それ以外の科目に必要な基礎的な力を育成することを目的として、さらに、「総合」は、全生徒に課題研究をとる目的に設定した。しかし、担当者が変わっていく中で、その目的が曖昧になってきている。改めて、これらの科目のつながりを見つめ直し、プログラムを点検する必要がある。

2. 教員の指導力向上

課題研究の指導には、理科・数学科の教員が長年にわたって多く携わってきた。そのため、各教員には指導法の蓄積があり、同一プログラムにおいては、ある程度共有化が行われてきた。

しかし、本校教員間においても人の入れ替わりや、大学院生によるプログラムの支援などの理由により、情報交流がうまく進んでいない場面もみられる。そこで、本年度、「課題研究・応用」では、担当者会議での議論を行い、担当者相互の指導と評価のあり方を共有してきた。それぞれの担当者が抱える「主に専門分野の指導についての課題」だけでなく「各分野共通の課題」や「生徒全体の学びにかかわる課題」が見えるという成果があらわれた。そこでこの議論を、他の科目や、科目間で行うことで目的や目標が明確化でき、さらに教員の指導力向上につながると思われる。

3. 教科教育への波及

SSH 関連科目、とくに課題研究に関しては、評価の実践を進めてきた。昨年度までは、「課題研究・応用」や「課題研究・総合」で、ルーブリックやポートフォリオによる評価を行ってきた。このように SSH 関連科目においては、評価方法を検討・実践を行ってきた。しかし、すべての SSH 関連科目で行ってはならず、教科教育においては、さらに遅れた状態にある。本校の教科教育の研究活動も、指導要領の改訂により、アクティブ・ラーニングや探究活動の実践やその評価を主題として動き始めた。これらの教科教育の研究活動は、SSH の成果が主導し、その波及効果として進んでいる。今後は、「理数探求」も含めて、SSH 関連科目・教科教育さらには教科外活動など、すべての教育活動が、評価に向けて関連しながら進めていく必要がある。

4. 科学系部活動の活性化

課題研究の充実とともに生徒の負担が増し、その結果、科学系部活動が衰退している。SSH 選択者にとって科学系部活動に属する必要性やそのメリットが感じられないことが大きな要因となっている。しかし科学研究の質的向上や長期的な研究において部活動の役割は重要であると認識している。現在の活動へのサポート、たとえば外部での発表へ積極的な参加やコンクールへ誘うことや、物品面での支援などをより一層充実させるとともに、個々の生徒へ科学系部活動への呼びかけを続けていく必要がある。

5. 研究成果の普及

SSH の取り組みに関しては、HP やブログ等で情報公開を行ってきた。しかし、指導内容やその手法、さらに評価方法については、ほとんど公開していない。これらの成果についても、広く発信していく必要がある。

研究成果の普及は、主に以下の5点が挙げられる。

1. **校内報告会**：全校生徒および保護者、教育関係者等を対象に、本校の1年間の取組を紹介する報告会を開催している。また3年目には、研究開発成果中間報告会を、5年目の本年度には、研究開発成果最終報告会を教育関係者対象に実施する予定である。
2. **HP・ブログの公開**：HPにより、本校の取組を紹介している。また、「生命論」では、生徒が活動内容を記載しており、一般にも公開している。
3. **大阪府サイエンスネットワーク**：大阪府のSSH校で形成しているネットワークを通して、情報交換だけでなく、本校の研究開発成果を普及している。
4. **校内授業発表会**：SSH 関連科目「科学のもり」での成果は、通常の授業においても反映される必要がある。全教員による公開授業を通してその可能性を探り検証している。さらにその成果は、本校の教育研究会で教育関係者に公開し、普及をはかっている。
5. **本校のSSHの成果**：特に評価に関して、教科教育にも波及できるよう研究部とも連携しながら進めている。課題研究関連の科目については、評価の実践を通してすべての教員が生徒の活動内容や成果に直に触れ、理解を深めている。具体的には生徒研究発表会のポスター発表を、ルーブリックに基づいて全教員で評価する。並行して、学校としての研究テーマを「アクティブ・ラーニングと評価」とし、教育研究会等を通じて取り組むことで、SSHとしての研究課題と有機的につながることを狙っている。

第8章 関係資料

資料 1 「課題研究・応用」「課題研究・発展」「生命論」研究テーマ一覧

○「課題研究・応用」研究テーマ

	分野	担当	研究テーマ
1	数学	大石	コンピューターによる騙し絵の製作 ～数学で画法を解明する～
2	数学	大石	ルービックキューブの最少手数を用いたセキュリティシステムの作製
3	数学	大石	ミルククラウンの形状とそれをグラフ化した時の式との関係～ミルククラウンの環境の 入力によるグラフ作成プログラムの開発しよう～
4	数学	深澤	ピアノの音律を変化させることでより和音を綺麗に響かせる
5	数学	深澤	数列の図形化による数列と隣接二項間比の極限値の関係の考察
6	数学	増田	ジョンソンの立体の空間充填 ～数学から読み取る結晶構造～
7	数学	増田	ランダムウォークによる2点の出会い
8	物理	糠野	水滴の跡が層状になる理由
9	物理	糠野	ガラスの温度と接触角の変化 ～ $\theta/2$ 法を使って～
10	物理	糠野	粘り気によるミルククラウンの高さの変化
11	物理	糠野	落水の分離現象
12	物理	糠野	糸電話を伝わる音の変化
13	物理	糠野	ダイラタンシー現象における流体の硬化のしやすさ
14	化学	南	デンプンによる生分解性プラスチックの合成
15	化学	南	納豆と卵の殻を用いた水質浄化
16	化学	南	ピラミッド型の塩の結晶が析出する条件
17	化学	南	汚水の水質浄化 ～入手が簡単な資源による汚水の水質浄化～
18	化学	南	劣化しないUVレジンを作成
19	化学	南	コーラ牛乳の原理の解明
20	化学	南	生地膨張にムチンはどのように関係するのか
21	生物	仲矢	ミドリムシと麴の混合培養開発 ～日本酒造りから学ぶ培養法～
22	生物	仲矢	ミドリムシの混合培養メカニズムと条件 ～酵母菌との関係～
23	生物	木内	エタノールによるシロイヌナズナの耐塩性の向上
24	生物	木内	乳酸菌の生育を促進させるNaCl濃度の研究
25	生物	木内	エタノールによる植物の耐塩性の向上
26	生物	木内	Na^+ は乳酸菌の生育に影響を与えるのか
27	生物	森中	ショウジョウバエの親世代の環境ストレスが後代に与える影響
28	生物	森中	メダカの「顔」認識と記憶 ～雌は昔の雄を覚えているのか～
29	生物	森中	タバコがもたらす植物への関係 ～タバコは植物にも有害か？～
30	生物	森中	アレロパシーが他植物に与える影響度合いの解明 ～植物由来の除草剤の開発を目指す～

○「課題研究・発展」研究テーマ 受け入れおよび実施テーマ

	研究テーマ	所 属	担当者
1	ミドリムシのヨーグルトにおける好適培地環境	科学教育センター	仲矢 史雄
2	塩の結晶がピラミッド型になる条件	理数情報講座	久保埜 公二
3	ルービックキューブの最少手数と素因数分解を用いた不正アクセスに対するセキュリティシステムの作製	理数情報講座	喜綿 洋人
4	食品の廃棄部分を用いた紙の作製	理数情報講座	鵜澤 武俊
5	酵母菌の β グルカンを増やすには	理数情報講座	片桐 昌直
6	ジョーンズ多項式 $VL(t)$ にある数を代入したときの結果とその考察	理数情報講座	縄田 紀夫

○「生命論」研究テーマ

	研究テーマ
1	虐待を防ぐために ～虐待の現状と解決策～
2	死刑制度の正当性
3	延命治療と尊厳死
4	積極的安楽死 ～日本で認められない理由と今後の進展の予測～

資料2 教育課程表

平成31年度高等学校教育課程表

教科	科目	標準 単位数	I 年	II 年	III 年	合計単位数
国語	国語総合	4	4			10 + (0, 2) ※#印の科目は同時選択不可。
	現代文B	4		2		
	古典A	2			(2)#	
	古典B	4		2	(2)#	
	国語探究(学設)				2	
地歴	世界史A	2		2		6 + (0, 4, 8) ※*印は2科目まで選択可。
	世界史B	4			(4)*	
	日本史A	2		2		
	日本史B	4			(4)*	
	地理A	2	2			
	地理B	4			(4)*	
公民	倫理	2			2	4
	政治・経済	2	2			
数学	数学Ⅰ	3	3			11 + (0, 2, 6, 8) ※#印の科目は同時選択不可。
	数学Ⅱ	4		4		
	数学Ⅲ	5			(6)	
	数学A	2	2			
	数学B	2		1	1	
	数学演習A(学設)				(2)#	
	数学演習B(学設)				(2)#	
理科	物理基礎	2	1	1		8 + (0, 4, 8) ※*印は2科目まで選択可。
	化学基礎	2	1	1		
	生物基礎	2	1	1		
	地学基礎	2	1	1		
	物理	4			(4)*	
	化学	4			(4)*	
	生物	4			(4)*	
	地学	4			(4)*	
保健	体育	7～8	3	3	2 + (2)	10 + (0, 2)
	保健	2	1	1		
芸術	音楽Ⅰ美術Ⅰ書道Ⅰ	2	2			3
	音楽Ⅱ美術Ⅱ書道Ⅱ	2		1		
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3			15 + (0, 2) ※#印の科目は同時選択不可。
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		3		
	コミュニケーション英語Ⅲ	4			3	
	英語表現Ⅰ	2	2			
	英語表現Ⅱ	4		2	2	
	選択基礎英語(学設)				(2)#	
	選択発展英語(学設)				(2)#	
家庭	家庭基礎	2		2		2
情報	情報の科学	2	1	1		2
総合	課題研究・基礎	3～6	2			Ⅱ年までSSH選択 2 その他 3
	課題研究・総合			1		
科学の もり	課題研究・応用		1	1		Ⅰ年のみ選択の生徒 1 Ⅱ年まで選択の生徒 4 Ⅲ年まで選択の生徒 5+(0, 2, 4, 6)
	課題研究・発展				1	
	パラグラフィティング			1		
	科学英語			1		
	生命論				(2)	
	環境論				(2)	
合計単位数			31 SSH選択者は 32	31 SSH選択者は 33	26～32 SSH選択者は 27～33	88～94 SSH選択者は 89～98
ホームルーム			1	1	1	3

(注1) ()は選択科目の単位数。

(注2) Ⅲ年では地歴・理科の*印の科目から1科目以上3科目以下を履修します。

(注3) 「科学のもり」は、SSH選択者の生徒が選択する科目です。Ⅲ年の生命論・環境論は、SSH選択者以外も履修できます。

(注4) SSH選択者のⅡ年生は課題研究・総合に代わって科学英語を履修します。科学英語は2年生の総合的な学習の時間の単位として数えます。

(注5) Ⅱ年、Ⅲ年の教育課程は、SSHの計画の進捗状況によって変更することがあります。

(注6) 生命論・環境論は、SSH選択者以外も履修できます。

資料3 SSH 運営指導委員会記録

令和元年度第1回 SSH 運営指導委員会記録

日時 2019（令和）元年9月14日度 13時00分～15時00分

場所 大阪教育大学附属天王寺中・高等学校 小会議室

参加者

運営指導委員	高杉英一，宇野勝博，田川正朋，
大阪教育大学指導助言者	片桐昌直，堀一繁，仲矢史雄
JST 科学技術振興機構	栗原 爾
本校校長 太田順康	本校校舎主任 広谷博史
本校主幹教諭	糠野順一（司会）
SSH 推進委員	森中敏行（委員長），南勝仁，田中寛子

議事

1. 開会挨拶 広谷
2. 出席者自己紹介

3. 本日の中間発表会について

（「科学のもり 課題研究・応用（プルーフⅡ）資料」にもとづいて、糠野説明）活動計画表のとおり、計画にもとづいて進んでいる。12月の科学のもりを目指しての今日の中間発表であった。

堀）大変ユニークな発表で、我々では思いつかないものがあった。そういうものを思いつかせる指導があったのか。

糠野）どういう風にテーマを決めたかということかと思うが、「課題研究・応用の選択について」という記録用紙を活用し、前年度の三学期に希望調査をした。対象は一年生の80名。希望しない場合はその理由、希望者は研究テーマを書かせて提出することから始まり、そこには保護者の確認もある。今年度に関しては、行事等で多忙になることなど、生徒たちが課題研究を行ううえでの不安がたくさんあり、生徒の方から説明会を開いてほしいという要望があった。そこで、上の学年の生徒が、研究の意義や大変なことなどを下の学年に説明し、その上で希望を取った。

ユニークと言ってもらったが、教員が何かしたというのではなく、先輩から後輩へ伝える形で研究テーマを絞りだしている。研究内容も散漫になるのではなく、自分の研究を見直しながら、その分野の先生にも相談し、考えさせている。主に2年生がテーマを決めており、生徒たちで頑張っている生み出したものといえる。

堀）テーマを決めるのに非常に苦労したといていた生徒が多かったが、研究テーマ設定シートの活用が活きているか。量が多くて挫折しそうな感じもしたが、教員の適切なアドバイスが効果あるのでは。

糠野）水が二層に分かれることに関する研究については、曇るとはどういうことか、水滴がつく仕組みについて絞って研究させた。ただし、曇る、水滴がつく仕組みについては、科学的に正しいところになかなかたどりつかない。

堀）悩むというプロセスがアイデアを生み出すうえで効いており、ユニークな発想になっている。

糠野) 曇るという現象をどう生み出すか、毎回息を吹きかけるのか、というようなやりとりを生徒と行い、方法が定まっていった。

田川) 皆自信をもって伝えようとしている。質問すると答えに詰まることもあるが、プレゼンの前に大量の記録シートを書いている効果だと思われる。自信に気持ちの良さを感じる。

糠野) 2年生がリーダーだが、班長だけがわかっているのではなく、他の人も説明できるよう、発表の練習もさせた。

高杉) 一番楽しいと思えるのは、生徒らしさが出ているところ。誰かに言われてではなく、自分たちから出ているものであることが好ましい。教員があまり強く指導していないのが良い。そういう場合は達成感が出ない。無駄をすることをどう思うか、こういうことは入試だけのことを考えると無駄であるが、チャットをつかって（質問を投げかけると）結構真剣に答えてくれるのでは。無駄を無駄とっていない、結果、将来にも役に立つと生徒が思っているのが良い。ぜひこういうもの（アンケート）も（彼らの研究の中で）試してみしてほしい。

宇野) 毎年中間発表は大丈夫かな、と思わなくもなかったが、昨年度よりは良い。しかし、端から見ると、思いついたものからやってみたら？といったくなるような足踏みしている班も見られた。

糠野) 担当者からみても、進む速度が例年より遅い。原因は、1年生だけの班が多いことも挙げられる。2年生が少なく、テーマ決定が遅かった。研究のやり方についても初めてなので遅くなった。まずやってみる、ということも疎かになっていた。

森中) テーマの決定の際にシートを利用することは効果があるが、その段階で脱落する生徒もいた。どのようなテーマでもよいわけではないので、しっかり考えさせると挫折する生徒もいた。そのあたりの（指導の）バランスが難しい。

田川) 研究テーマを考えることは本当に難しい。この記録用紙(A～D票)をきちんと埋められる大学3、4回生は少ない。

高校生には高いハードルと思われる。

堀) 量がハード。テーマ決定のアドバイスとしては、テーマを決めるためのシートを作り、候補を挙げた上で、先行研究を調べ、絞っていくというのがよいのでは。富田林高の場合は、ステップを踏んで行っており、（本校でも）もうすこし段階を踏む必要がある。そのあたりのバランスも必要。

南) 本校に今年度着任したので、どのような経緯でテーマを決定しているのか知らなかったが、壁にあたったとき、生徒が、何故うまくいかないのか考えられるのが良い。舵を取るのも生徒自身。見通しをもって進めていくよう指導している。

糠野) 高杉先生が言われた「達成感」について、自由な研究の場合、何がモチベーションになるか

堀) 賞などあれば目標にもなるが、うまくいかないときに、教育を主眼に研究を行う上では、挫折経験をさせることも必要。あまり賞を強調する必要もない。

田川) 賞を取るつもりでやるならどこかの大学教員が全面的にバックアップすればいい。その時はうれしいかもしれないが、もともとのSSHの目的と異なる。

高杉) 審査員の中には研究の完成度の高いものを評価する人もいるがそれが良くない。高価な、普通の高校には

無いような設備を使って行った研究は面白くない。そういうものは評価すべきでない。いろんなコンテストが行われているが、2つの傾向に分かれる。研究者や設備をふんだんに使ったものと、手作りの実験装置で行うような自らの力でやっているもの。

高杉) JST もコンテストなどに来て実際の生徒の姿をみるべき。

広谷) 学会でも高校生の発表を認めているところがあるが、そういうところに出ることでもモチベーションになるのでは。

宇野) 数学の全国大会があるが、一切賞などは出さないが、非常に良い雰囲気、ポスター発表を聞き、交流を深めている。そこに出席してからテストの成績も上がったという生徒もあり、学習自体のモチベーションにもなっている。

高杉) 附属の生徒の気質によるところもあり、他の学校にも応用できるとも限らない。ここの独自のやり方を評価すべき。

4. 本年度実施プログラムとその取り組み条項について

(「科学のもり 課題研究・応用(プルーフⅡ)資料」にもとづいて、糠野・森中説明)

○課題研究・応用

2年生の希望者が22名。テーマ決定の段階でやめた。1年生の班が4つ。1年生は、教員側が用意したテーマから考える班もあれば、自分たちで考えた班もあり、2年生の研究テーマを再検討する形で決めた班もある。2年生が優秀であれば研究が進むが、そうでない場合は迷走。1年生同士の班で仲良くやるとうまくいく。

活動はおおむね予定表の通りに進んでいる。また、全員に国際科学オリンピックを受けるように指導しており、複数教科受けた生徒もいる。ただし、特別な指導ができてないので、二次選考までいくのは難しい。

なお、以下の4種類の記録用紙(A4サイズ、両面)を活用して活動を進めた。

- ・A票(「科学のもり 2019 活動概要・評価用紙」)

表面は年度初めのテーマ設定の際に利用。研究の概要を鉛筆で書き込み、年間を通して適宜修正していく。年度末に活動を振り返り、年度が終わるときに完成させる。裏面は校外研修等を記録。

- ・B票(「プルーフⅡ(課題研究・応用)活動記録用紙」)

「課題研究・応用」の授業日の活動内容と成果を記録。自己評価もさせていたが、研究の進みようによっては意味をなさないことも。

- ・C票(「プルーフⅡ(課題研究・応用)PDCA記録用紙」)

壁にぶつかったときに活用。「生じた課題」「解決方法」「結果及び問題点」の欄がある。

- ・D票(「科学英語 活動概要・評価用紙」)

授業日の活動内容と成果を記録。「準備・取組・成果」をそれぞれA～Dの4段階で自己評価する。

○SSH 生徒研究発表会(全国大会)

発表を希望した班はショウジョウバエの研究を行っている一班のみ。2年と1年を含めて発表の場に立った。2年生が頼りなかったが、それがしっかりしてきた。生徒全体の様子としては、記録用紙に「日本語以外で一つ聞くように」と明記すると、わりと抵抗感なく、外国の発表も聞いていた。

○夏季研修

つくば、西はりま、環境論、などの研修を昨年度同様行っている。また、SSH 生徒研究発表会（全国大会）にも全員参加させている。記録用紙を持たせることで、必ず質問することを義務付けている。中間発表会でも、ポスター発表の記録用紙を活用。他班の発表をきいて質問を義務付け、シートに書かせている。見直しシートも活用し、最終的には12月の発表会に向けて研究を進めている。

・つくば

希望者が多い。定員20名に対して2～3倍の生徒が応募、抽選で決定。宇宙が人気。2日目がKEKの方が用意したプログラムに参加。向こうの人とも顔なじみになって生徒も楽しく交流している。研究だけではなく、宣伝、広報も研究者にも求められていることもあり、生徒に熱意をもって説明してくれるので生徒も楽しんでいる。3日目は国立科学博物館を見学。パンダを見に行くなどある程度自由にもさせているので参加した生徒は満足感を覚えている。

・西はりま

1日目は望遠鏡「なゆた」の見学、日中の太陽観察、天文の講義。2日目は、SPRing8、「さくら」についての話を聞く。事前にしっかり勉強して臨んだので、悪天候で星は見えなかったが、質問も多く充実しているとの感想だった。少しダメなことがあっても何かに置き換えて学ぶことができることを感じた。

・環境論

今年は3名の三年生の選択者がいた。全体で17人。OBOGのTAが10名参加。代替わりということがあったので、それだけの人数続けていかないと次に続けられない。議論のファシリテーターをしている。高校生より大学生が学ぶ場となっている。ほとんどボランティアとして参加。どこか、学会などでアピールできる場があるとよい。1年生の参加者が多く、定員の3倍ほどの人数が希望、作文をTAが読んで選出した。

・生命論

（「2019年度 生命論 シラバス」資料にもとづいて説明）SSHの看板が大きいのか、いろんなところから声をかけてもらった。本校と渋谷学園がえらばれ、AI時代をどう生きたいか、というテーマで話をしてもらい、イベントに参加。臓器移植の移植コーディネーターの方などに講義してもらった。また、「ウーマノミクス」に生徒が参加。

校外研修としては、長島愛生園だけでなく、広島研修も行った。被爆者の方の体験を聞かせてもらい、平和祈念館の案内もしてもらった。事前・事後に課題作文を書かせたが、後者は他人事（第三者的）ではなく、主体的に考えているものとなっていた。しかし、消化不良で挫折している生徒も見られた。来年度はもっと精査していくべき。

○担当者会議について

（「SSH 担当者会議に関する報告」〈p.43～44 参照〉にもとづいて、田中説明）昨年度同様、記録用紙〈p.39～42 参照〉を活用し、担当者で、共通の課題や生徒全体の様子を報告、意見交換を行った。とくに、第二回の会議

では、情報の共有、取得の在り方についての問題点や、異年齢集団での今年度の活動の様子について意見が多く出た。また、今後の指導方針について共通理解をもった。

堀) 入試変革で SSH をやめた生徒が多いというのはどういうことか？課題研究が評価される入試になるのでは？

糠野) 変更することによって、より従来の基礎的な学習を充実させるためにという保護者の思いもあり、課題研究に時間をさくことへ抵抗が生じた。入試が変わると事実だけが独り歩きし、不確かな情報の中で、(塾に行くなどして) しっかり (従来通りの) 勉強しておこうという状態になった。

田川) (課題研究を行う上で) ネット情報を安易に信じてしまうというのは大きな問題。情報の信憑性を自分で判断できる力が必要。ネットでは、自分がこうあってほしいという情報が目に入ってきてしまう。不確かなものもあるということを教えてほしい。

糠野) 安直にネットで調べる傾向がある。

片桐) 天王寺の図書館分館が高校生も利用できるようになっていて。もっと図書館に行ってもらいたし、PDF で論文なども落とせる。検索など文献の探し方の講義をしてもらってもよい。文献検索の講習会もしたほうが良いか、図書館に働きかけようと思う。

糠野) 他校の SSH の活動などがまとまった形で見られたらよいのだが

片桐) SSH の活動が JST でデータベース化されているとよいのだが・・・

宇野) 数学についてはアブストラクトのまとまったものはあるが。

5. 海外交流事業

・タイとの共同研究 (PCSHS との交流)

森中) 昨年度からやっている。チーム作り、だれが指導するかなどの問題が解決されていない。なかなか課題を (プルーフでやっているもの以外で) 生み出すのが難しい。問題もあるが、英語を使ってやりとりをする、という経験でよいとも思われる。

糠野) タイは来校の際、12 月科学のもりで発表する。インフォメーションフェアでは日タイ 4 名ずつで共同発表を行っている。

・ASMSA との交流

アメリカの姉妹校から依頼があり、1 ヶ月間の日本語教師の研修受け入れを行った。日常会話の日本語習得、中 1 現代国語の授業の参加などで、日本語のスキルアップを目指した。また、附属天王寺の小中高に TT の形で参加し、英語の授業を行った。さらに、今回来られた先生は積極的で、高 2 古典に授業を参観、高 1 現代文では、『羅生門』を英訳し、一般に英訳されているものと照合して意味がどれくらい通じるかなど、検討していた。

滞在中は、1 か月ウイークリーマンションで生活し、費用は 18 万くらい。アメリカに行った生徒とも顔なじみであり、教育的効果もあった。来年度もきてもらいたい。こちらの教員も 1 ヶ月行けたらよい。休暇中に来ていたが、こちらの教員が同じくらいの期間休暇を取るのは難しいか。

片桐) 大教大のグローバル教育の課がそういったことを行っているのだから、大学の方 (石橋先生) と交流してもらえるとありがたい。アメリカの学生にも柏原に来てもらって交流してもらえるとよい。

糠野) ASMSA は 4 月にこちらがアメリカに行き、10 月にアメリカが来る。

・新規プログラム

森中) 広島のと方と話しをするプログラムで英語でも対応してもらえる。それをもとに日米の生徒同士で議論もできればと思う。ASMSA 招聘プログラムでは、地学実習、美山での田舎体験も行う。

片桐) ホストファミリー8名は天王寺校舎で探したのか？

森中) そうだ。アメリカに行く対象学年の保護者が受け入れてくれた。それだと限定されてしまうので、(アメリカに行く生徒の家庭に限らず) 広く募集した。

糠野) タイの生徒のホームステイも募集したが、前向きに応募してもらえた。

6. 第二期終了後の方針について

広谷) これまでのプログラムはもちろん国際交流についても今後積極的に進めていきたい。これからも SSH を続けていきたいというのが基本スタンス。ただ WWL の申請をするという方針もあり、第二期5年間の成果をまとめるにあたって、もう少し時間をかけるほうがより良いものになるのではという判断もあり、結論としては、2年の経過措置を申請するのが良い。その間は SSH の看板がつかえる。振り返り、精査をし、2年後に(第三期) 申請を行うことを考えている。

第二期の実施事項をふまえて、中高で連携し、特に理科では効果的な研究テーマ設定の指導方法を考えている。また英語を用いた指導も考えている。さらに、高校生が小学生に科学的知識を教授する場を設け、コミュニケーション能力向上を図ることも行う。将来的には、大学における研究指導の向上を図ることを目的とした、プログラムを作っていく方向である。

田川) 次の二年間は休止ということか？

広谷) このままだ。

田川) 上からお金はおりるのか？

森中) だいぶ減る。

広谷) ある程度は確保できる。看板を下ろすことが問題。申請するにしても急場で作ったものではない。世の中に通用する有効なプログラムをこの二年で作りたい。

田川) WWL が通ると SSH は取れないのでは？

森中) WWL の拠点校に入ると取れないが、天王寺は連携校なので、SSH の申請は可能。拠点校は大教大では平野と池田。よって継続可能。

糠野) 新学習過程になっていくので、それも踏まえてあり方を考えていく。

宇野) WWL、SSH 両方を行うことになるのか。

広谷) そうだ。SSH であることが国際交流活動を行う上で大きい。大学としては WWL と SSH と両方あってもよいと思う。

宇野) WWL で国は SSH と SGH を縮小する方向か？

栗原) 明らかになっていない。予算の都合がある。

宇野) 新課程の探究に向けて意味があるのか？

堀) 小中高の連携はすでに行われているのでは？

広谷) 課題研究においては、中学での指導が高校でも効いてきているのでは。

堀) 西大和などは中学からジュニア SSH 等あるが、それなど参考にしているか？

広谷) 違う。どこも参考にしていない。中学では高校でやることを意識した指導をしている。

堀) 本申請の時、重点枠と地域連携枠とあるようだが、地域連携枠を目指しているのか。

森中) 基礎枠をまずとる。それが認められたら重点枠をとる。

糠野) 中学で自由研究をきちんとやっている。高校では、統計処理などやっているが、それを中3あたりで高校教員が行うなどして先取でやっていけないかと考えている。

仲矢) 申請しても通らない学校が増えている。それをクリアするための方策を二年間で考えるべき。通らない学校はなぜ通らないのかを調べる必要がある。口コミなどで情報を得る必要がある。良いところだけ見ると、すべて足し算。働き方改革と同じように生徒の学び方改革が必要。SSH、自治会、部活、それぞれ同じ生徒が中心になってやっている。特定の生徒に活動が集中。どうやって集中しないようにするか、対策すべき。

糠野) 附高祭に向けて頑張ってきて、そこから一週間程度で今日の中間発表。生徒も多忙な状況で、次は修学旅行、アメリカと続いている。期末テスト、タイと様々な行事がある。

高杉) SSH 卒業生とのコンタクトをとれるか。

森中) JST がアンケートを取っている。

高杉) 本校が知りたいことは別にあるかもしれない。申請に役立つとは限らないが、匿名性が高く、簡単に書いてもらえるもので、率直な意見を聞いておく必要がある。我々も知りたい。社会に出ている人達がどれくらい高校生の時の経験を満足し、役立っているのか。

仲矢) SSH の効果について、(大阪教育大学の) 理科教育法を担当している学生に聞いたら、SSH 校出身者が40人中15人とかなり高かった。他学の数倍の割合で教育者を目指すものがある。SSH は科学者と科学教育者の両方を育成する効果があるのでは。SSH でどういう意識が芽生えているのか知る必要がある。自分たちに還元したいという意識を生み出しているのであれば、教育大らしいところがアピールできるのでは。

7. その他

堀) 活動記録用紙は、基本的に手書きだが、せっかくなら一元管理できるパソコンで入力したほうが、ポートフォリオ導入に向けてよいのでは。

糠野) 生徒への連絡はクラスルームを使っている。紙にして入力するとだいぶ手間がかかってしまう。課題にしておきたい。

高杉) 労力を減らす必要がある。全員の生徒に教えるのが本業。こちらばかりするのではいけない。

栗原) 指導員の先生方の意見を JST へ伝えていきたい。

8. 閉会

太田) 体育でも賞を取ることが目的ではないのだが(大会などに)、出ていって戦うこともレベルアップのためには必要。平野が SGH、池田がユネスコ国際スクールとなっているが、合同発表会をやってみようと企画している(※コロナ対策のため実施せず)。その様子を見て指導のやり方を考えなおし、教員の研鑽につなげたい。それぞれの独自性をもち、三校舎あることの説明ができなければならない。また、SSH には管理機関の機能が求められている。教育委員会も手をいれていなかったが、大学管理機関との連携が必要。どういう形での指定が望ましいのか、2年間の準備期間を置かせてもらいたい。

令和元年度第2回 SSH 運営指導委員会記録

日時 2019（令和元）年12月14日（土） 16時00分～17時20分

場所 大阪教育大学附属天王寺中・高等学校 小会議室

参加者

運営指導委員	高杉英一，篠原厚，宇野勝博
大阪教育大学指導助言者	片桐昌直，仲矢史雄，堀一繁
本校校長	太田順康，本校校舎主任 広谷博史
本校副校長	井上広文（司会）
SSH 推進委員	森中敏行（委員長），糠野順一，南勝仁，深澤義成，田中寛子

議事

1. 開会挨拶 太田
2. 本日の研究発表会について
 - ・口頭発表について

井上）発表レベルをどのように評価するか？

堀）実験のまとめ方、話し方など、発表の質にばらつきが見られた。学内で選抜された生徒が口頭発表を行っているのか？

森中）発表したい生徒が中心。教師が発表を勧めているのではない、各担当者（各分野）から、1～2班発表している。1年生のみの班は期末考査との兼ね合いで時間的余裕がなく、発表に向けての準備が追いつかず、前日に準備している班もあるというような状態だった。

井上）1年生をどれだけ鍛えられるかが毎度問題になっているが、それが不十分だったかもしれない。

高杉）様々な複雑な要因があって結論が良く分からない、というような発表が多かった。一番見たい、知りたい原因などを際立たせる発表にできればよかったが、曖昧なものが多かった。不要な情報を削除することに関しては、（生徒だけで判断させるのではなく）指導者がアドバイスしても良い。

- ・研究内容と指導について

高杉）中学生の蜃気楼の話は内容や発表の仕方ともによかった。

井上）附属中学校の生徒には自由研究をさせている。発表は希望者ではなく、代表者を選出している。そのため、こなれた発表になっていると思う。

糠野）物理の課題研究は先行研究が多く、人と違うことをやるのが難しい。

高杉）身近なことを題材にすると、様々な要因が入ってきてかえって難しい。

糠野）物理の学習が進んでいない段階である中では頑張っていると思われる。しかし、SSHの課題研究に入ると、中学校時代は自由研究で活躍していた生徒が伸び悩む傾向がある。そのことに対する指導もうまくできていない。

森中）個人研究とグループ研究との違いが反映しているかもしれない。

井上）研究の見方、考え方を教える必要がある。最後まで教える必要はないが、（到達点までの）仕分け方は教えるべき。

高杉）現象をみて、何を調べたいのか、目的をしっかりと持つべき。

井上) 1 年生にテーマを決めさせるために 2 年生に (テーマを) 早く決めさせなければならないことも難しい。

・昨年度までとの比較

堀) ポスターのレイアウトの仕方を学び、より見やすくするべき。わずかな指導で印象が変わり、聴衆に興味を持ってもらえるポスターになる。

広谷) ポスターを使って説明するのではなく、スマホに原稿を書き、スマホを取り出して説明しているが、それは良くないのでは。

堀) スマホに書かれた原稿を見ずに説明できるようにするべき。

森中) 何年か前から説明の際にはスマホを使っている。パワーポイントに説明を書いている場合があるのと同じように、スマホにも原稿を入れていて、それを説明の際に使っている。

堀) スライドで見にくいものがあった。また、実験も 12 月 (直前) にやっているものはいくつか見られた。

糠野) 見せ方についてはあまり指導ができていない。一学期より二学期の方が、時間的余裕がなく、ポスターにかける時間が無い。

井上) 何年か前はリハーサルを行っていたが、近年はリハーサルの時間が取れていない。SSH 選択者全員での発表の場がなく、どのくらいのレベルが求められているのかを生徒に意識させることができていない。

宇野) 生徒同士で批判し合うのが良い。自身の研究を客観視するために、自分たちの班以外の人に見てもらおうようにするのが良い。

・その他

糠野) 東京都立三田高校の先生 3 人が来られた。東京の中の先進の指定を受けている学校。本校の活動ではどのようにテーマ設定、課題研究をしているのかを説明した。また、中学からの自由研究の積み上げもあることも話した。

森中) 研究に対して、生徒が積極的という態度の面を評価していた。

糠野) (三田高校では) 文系の課題研究もあり、また、生徒が研究に対して消極的であるのが悩みということだった。

3. 担当学会について

(「SSH 担当学会に関する報告」〈p.44~45 参照〉にもとづいて、田中説明)

井上) 院生への期待については、その前に、どこまでしてほしいのかを教員が明確に示す必要がある。教職大学院との連携を考えても、より工夫する必要があるところ。

森中) 土曜に教職大学院の院生 3 名にきてもらっているが、うち 2 人は見学のみ。大教大の院生もいるが教員が院生をうまく活用できていない。

井上) ここを全面的に任せるなど、何をすればよいかを明確にすれば院生もやりやすくなる。

森中) 非常勤講師でもあり、阪大のドクターレベルの人であれば、現場もわかっており、班をまるごと任せることもできる。実際、教員以上に指導してくれている。(キャリアの無い院生であっても) 継続して 2 年くらい来てもらえれば良いが、M1 の院生では指導は厳しい。

4. 卒業生を対象としたアンケート調査について（第4章を参照）

森中）学校のHPを見た生徒から拡散し、20人から回答があった。少ないデータ数だが傾向も見えてきた。（資料をみながら）1、2、4について効果があったと感じている。当然ながら、SSHで力が付かなかったものとしては基礎学力。6、7については指導ができてなかったという反省。

9、10については効果あり。進路に刺激を与えていることがわかる（問9）。問10感想。進路に関しては、約8割が選択に影響したと回答（問13）。今後どういうことをやっていけばよいか？という問については、研究所の視察、専門家の意見を聞くなどがあった。ただし、回答した20名はSSH活動に好意的な者。幅広くデータが集まれば批判的な意見も出てくるだろう。

高杉）理学部が多いのが意外。20名なのでなんとも言えないが。進路分析をしてみると面白い。理系分野での進路が他の高校とは異なるか。全体の進路とのSSHとの比較が必要。

森中）大学院後期博士課程になると理学部は消えている。報告書に分析した文書を載せる予定。

井上）今後より精度の高いデータにしていく。

高杉）20人にしてもこれだけの文字数（感想）が出てくるのはよい。当たり前と思っていたことが、他の高校ではなされていないことを知り、良さを再発見している。見せびらかすわけではなく、他校にない特徴で良い点はアピールすべき。

5. 今後のSSH活動について

・次期申請と活動内容について

井上）SSH第二期の最終年度で、次のことを考えにくい。大教大がSSHは重視せず、WWL申請に向かっている。本組織だけでなく、SSH自体の問題もある。

ここ2、3年は、今までの課題研究を中心としたやり方を基本の柱として持ちながら、海外研修を進めてきた。タイの姉妹校と科学の共同研究などを行っているが、今後、外国の生徒との協力のあり方のモデルを作っていく予定。アメリカの学校との交流については、本校は科学研究を通しての交流を目的に行くが、向こうは文化交流を目的にやって来る。その場を利用して、平和学習（広島）について議論をしていくことを始めた。SSHとは少し外れるが、これから進めていこうと思う。

森中）広島はピースプロジェクトというコンセプト。当初は外国の文化を知る程度のレベルで考えていたが、互いに真剣な議論をするべきということで広島をテーマに行っている。被害者、加害者という立場でなく、これからの世界をどう作っていくか、という姿勢で議論している。アメリカの生徒がどのように考えているのかわかり、本校の生徒たちも話せてよかったと感じている。アメリカ側も評価しており、また、教師も興味を持っている。広がりがあり、今後も続けていけるプロジェクトである。

井上）アメリカの学校にテレビ局の取材があり、アピールもできれば良いと考えている。真実に向かう探究活動だけでなく、答えのない問題に対してどう理解し合うかということも大切にしていきたい。

高杉）今後国際性というのは必ず入ってくるだろう。原爆のことについて調べるというのはサイエンスの要素が入ってくる。今までに基礎的な部分ができているので、それを活用していくのが良い。ぜひ頑張ってもらいたい。

・活動のありかたについて

井上）今後も異年齢での活動を継続して行っていく。

堀）質問の仕方などの指導をして大学3回生に見学に行かせているが、大学生に聞いてもらってどうだったか、

というアンケートをとってもらいたい。ルーブリックでつけた評価を返したいと思う。

井上) 大学生だとわかるように、最初にアナウンスしておくのが良い。

堀) 政府は数学関係の SSH テーマを増やしていくのが良いという感じがある。ここは数学の講座が多い。

高杉) この学校の財産、実績をうまく表現することが必要。評価してもらうにも、言わなければ伝わらない。自分たちの理念を伝えるべき。他の学校がしているから、というのでは良くない。

井上) これからプロジェクトを改善しながら進めていきたい。

仲矢) 出来の良いものはコンテストに出してみても？推薦入試にも有効。

南) 関西学院大学の SSH 入試を 5～6 名が受験、全員合格。2 人は特待生で授業料も半額免除。工学部、統合政策、国際など、多岐にわたる学部合格が決まった。



平成 27 年度 スーパーサイエンスハイスクール (SSH) 指定

令和元年度 「科学のもり」 生徒研究発表会 最終報告会

日時 令和元年12月14日(土) **参加費無料** **受付** 8:40~

会場 大阪教育大学天王寺キャンパス

- JR 天王寺駅・地下鉄天王寺駅 徒歩約10分
- JR 寺田町駅 徒歩5分

研究発表

口頭発表(4分科会) 9:15~12:20

「課題研究・応用」・「生命論」・「環境論」
タイの高校生(タイ・プリンセス・チュラポーン・パチュンタニ校)
大阪府SSH校(大阪府立大手前高等学校・大阪府立園芸高等学校)
附属天王寺中学生による自由研究の発表

ポスター発表 13:00~15:00

第二期最終報告会

第二期5年間の成果と課題

お申し込み

下記のURLより12月6日(金)までに
お申し込みください

<https://enq.bur.osaka-kyoiku.ac.jp/smart/eq.asp?U=9002005015106482279>



お問い合わせ先

SSH推進委員会

TEL 06-6775-6047 FAX 06-6771-5151

E-mail tenko@cc.osaka-kyoiku.ac.jp

アクセスマップ



大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎
大阪市天王寺区南河堀町4-88

<http://www.tennoji-h.oku.ed.jp/tennoji/index.html>