

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5年次



令和2年3月



大阪府立生野高等学校
Osaka Prefectural Ikuno High School

巻 頭 言

平成 27 年に文部科学省からスーパーサイエンスハイスクール (SSH) 事業 2 期めの指定を受け、本年 5 年め最終年を迎えます。「研究倫理を備えた科学技術系グローバルリーダーの育成」の研究開発のもと「科学的リテラシー」「グローバルマインドセット」「グローバルスキル」「研究倫理」の 4 つの素養を備えた生徒を育成することを目標に実施して参りました

この間、管理機関である大阪府教育委員会の施策も大きく進展し、本校が、平成 28 年度には「骨太の英語力養成事業」の指定校となり、平成 30 年度入学生からは「全クラス文理学科」に改編されました。

大阪府教育委員会から「骨太の英語力指定事業」に指定され SET (スーパー・イングリッシュ・ティーチャー) が配置され、NET、T-NET と合わせて 3 名のネイティブ英語講師を迎えた効果は大きく、実用英語検定 2 級所持者の急増や、SSH 発表時の英語発表能力が急激に進歩したと SSH 運営協議委員の先生方から評価を頂いているところです。

また、全クラス文理学科になったことに伴い、「教科探究委員会」を再編成し、全教科教員が参加の下、「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」のあり方を研究して参りました。中間発表においても、最終発表においても、理科・数学のみならず、国語・英語・地歴公民といった様々な教科からの発表が見られるようになったことが、全クラス文理学科になったことの効果だと考えております。

中間発表時に指摘された、「継続した支援体制の構築」「全教員への研修の増加」「反転授業動画の HP 公開」「グローバル育成評価テストの深化」についても、努力を続けております。

研究支援員につきましては、各科目ごとに確実に増加させると共に、近隣大学との提携も準備を進めています。SSH の運営協議の様子は全教員で共有しております。ホームページは令和元年度に全面的に新しくしました。グローバル育成評価テストについては、全クラス文理学科になったことより、文理学科・普通科の対象群がなくなったので、新たな方法を模索しています。

2 期めから 3 期めに進むに当たり、2 期めのまとめとして、この報告書を作成致しました。ご一読頂き、ご指導ご鞭撻のほどお願いいたします。

令和 2 年 2 月 8 日

大阪府立生野高等学校
校 長 岡村 多加志

目 次

I	令和元年度SSH研究開発実施報告（要約）	
	別紙様式1－1	1
II	令和元年度SSH研究開発の成果と課題	
	別紙様式2－1	5
III	実施報告	
	第1章 研究開発の課題	1 1
	第2章 研究開発の経緯	1 5
	第3章 研究開発の内容	
	1 グローバルスキル・研究倫理の育成	2 0
	2 科学的キャリア教育プログラムの充実	3 6
	3 科学的リテラシー・グローバルマインドセットの育成	6 2
	第4章 実施の効果とその評価	7 0
	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	7 7
	第6章 校内におけるSSHの組織的推進体制	7 8
	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	8 0
IV	関係資料	
	資料① 運営指導委員会（第1回、第2回）議事録	8 3
	資料② SSH活動に関する生徒アンケート	8 6
	資料③ SSH活動に関する保護者アンケート	8 6
	資料④ SSH活動に関する教員アンケート	8 7
	資料⑤ 探究通年アンケート	8 8
	資料⑥ 探究テーマ一覧	8 9
	資料⑦ 生野高校SSH研究開発プログラムの概要	9 0
	資料⑧ 「探究Ⅱ」前期・後期 ルーブリック表	9 1
	資料⑨ 平成31年度（令和元年度）教育課程表	9 2

大阪府立生野高等学校	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		研究倫理を備えた科学技術系グローバルリーダーの育成																																																																				
② 研究開発の概要		主体的に課題を設定し、協働的に探究活動を行う力を育成する。科学における倫理観を育み、英語によるプレゼンテーション能力を養う。実験を重視した理科授業を実施し、高い実験技能を育成する。 科学的キャリア教育プログラムの充実により、早期の自己の適性把握、進路実現の動機の高揚、科学的リテラシーの習得を図る。 海外連携校の相互訪問や、海外での研究発表、および高校生向け反転学習プログラムの開発により、グローバルマインドセットを育成する。 「生野高校における動物実験に関する指針」「Advice for Researchers」「SS 科学実験書」の配付、および授業の動画配信により、SSH 研究成果を還元する。 SSH 委員会内の評価部会で、生徒の到達度を判断するとともに、学習の深化を促進するためのシステムを開発する。																																																																				
③ 令和元年度実施規模		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">学科</th> <th colspan="2">第 1 学年</th> <th colspan="2">第 2 学年</th> <th colspan="2">第 3 学年</th> <th colspan="2">計</th> </tr> <tr> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>普通科</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>197</td> <td>5</td> <td>197</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>(内理系)</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>115</td> <td>3</td> <td>115</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>文理学科</td> <td>362</td> <td>9</td> <td>357</td> <td>9</td> <td>157</td> <td>4</td> <td>876</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>(内理系)</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>213</td> <td>5</td> <td>100</td> <td>3</td> <td>313</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>362</td> <td>9</td> <td>357</td> <td>9</td> <td>354</td> <td>9</td> <td>1073</td> <td>27</td> </tr> </tbody> </table>							学科	第 1 学年		第 2 学年		第 3 学年		計		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	普通科	-	-	-	-	197	5	197	5	(内理系)	-	-	-	-	115	3	115	3	文理学科	362	9	357	9	157	4	876	22	(内理系)	-	-	213	5	100	3	313	8	計	362	9	357	9	354	9	1073	27
学科	第 1 学年		第 2 学年		第 3 学年		計																																																															
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数																																																														
普通科	-	-	-	-	197	5	197	5																																																														
(内理系)	-	-	-	-	115	3	115	3																																																														
文理学科	362	9	357	9	157	4	876	22																																																														
(内理系)	-	-	213	5	100	3	313	8																																																														
計	362	9	357	9	354	9	1073	27																																																														
④ 研究開発内容		○研究計画 <table border="1"> <tr> <td>第 1 年次</td> <td>①評価部会を立ち上げ、生徒の活動および SSH 事業の適切な評価方法を策定する。 ②探究指導プログラムの完成をめざし、海外連携校との相互訪問を実現する。 ③科学教育における実験の意義を一層重要視し、実験授業を学校設定科目として位置づけ、テキストの編纂、実験手順等の動画配信に着手する。</td> </tr> <tr> <td>第 2 年次</td> <td>①生徒の活動の活性化（国際的な取組の拡大と科学コンテストへの応募拡大） ②「SS 科学実験書」を完成する。 ③海外サイエンスツアーの拡大を図る。</td> </tr> <tr> <td>第 3 年次</td> <td>①新しいスタイルの教育活動の拡大（アクティブラーニングと反転授業） ②「SS 科学実験」を開始する。 ③複数の海外連携校と交流する。</td> </tr> <tr> <td>第 4 年次</td> <td>①研究開発の検証と充実 ②複数の海外連携校との交流拡大を図る。</td> </tr> <tr> <td>第 5 年次</td> <td>①研究成果の普及（「SS 科学実験書」「科学的キャリア教育プログラム」の配付） ②探究活動の発表については、複数の海外連携校も交えた合同発表会を企画する。</td> </tr> </table> ○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 特になし ② 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更 特になし							第 1 年次	①評価部会を立ち上げ、生徒の活動および SSH 事業の適切な評価方法を策定する。 ②探究指導プログラムの完成をめざし、海外連携校との相互訪問を実現する。 ③科学教育における実験の意義を一層重要視し、実験授業を学校設定科目として位置づけ、テキストの編纂、実験手順等の動画配信に着手する。	第 2 年次	①生徒の活動の活性化（国際的な取組の拡大と科学コンテストへの応募拡大） ②「SS 科学実験書」を完成する。 ③海外サイエンスツアーの拡大を図る。	第 3 年次	①新しいスタイルの教育活動の拡大（アクティブラーニングと反転授業） ②「SS 科学実験」を開始する。 ③複数の海外連携校と交流する。	第 4 年次	①研究開発の検証と充実 ②複数の海外連携校との交流拡大を図る。	第 5 年次	①研究成果の普及（「SS 科学実験書」「科学的キャリア教育プログラム」の配付） ②探究活動の発表については、複数の海外連携校も交えた合同発表会を企画する。																																																				
第 1 年次	①評価部会を立ち上げ、生徒の活動および SSH 事業の適切な評価方法を策定する。 ②探究指導プログラムの完成をめざし、海外連携校との相互訪問を実現する。 ③科学教育における実験の意義を一層重要視し、実験授業を学校設定科目として位置づけ、テキストの編纂、実験手順等の動画配信に着手する。																																																																					
第 2 年次	①生徒の活動の活性化（国際的な取組の拡大と科学コンテストへの応募拡大） ②「SS 科学実験書」を完成する。 ③海外サイエンスツアーの拡大を図る。																																																																					
第 3 年次	①新しいスタイルの教育活動の拡大（アクティブラーニングと反転授業） ②「SS 科学実験」を開始する。 ③複数の海外連携校と交流する。																																																																					
第 4 年次	①研究開発の検証と充実 ②複数の海外連携校との交流拡大を図る。																																																																					
第 5 年次	①研究成果の普及（「SS 科学実験書」「科学的キャリア教育プログラム」の配付） ②探究活動の発表については、複数の海外連携校も交えた合同発表会を企画する。																																																																					

○令和元年度の教育課程の内容

- ・第1学年では、理数数学Ⅰ(6単位)と、理数物理、理数化学、理数生物(各2単位)、社会と情報(2単位)を履修させ、理数科目の時間数の内容の高度化など理数教育の重点化を図っている。また、探究Ⅰ(1単位)では探究活動に必要なサイエンスリテラシーと科学的手法を学ぶとともに、成果をまとめ発表する力を育成した。
- ・第2学年では、理数数学Ⅱ(7単位)と、理数物理、理数生物(選択各2単位)、理数化学(2単位)を履修させ、理数科目の内容の高度化など理数教育の重点化を図っている。また、探究Ⅱ(2単位)では、生徒の興味に応じたテーマで自ら課題研究を設定し、探究活動を行い、レポートをまとめ、その研究成果を発表した。
- ・第3学年では、理数数学特論(7単位)と理数物理、理数生物(選択各3単位)と理数化学(4単位)、さらにSS科学実験(化学1単位、物理・生物から選択1単位)を履修させ、時間数の増加および内容の高度化など理数教育の重点化を図った。また、探究Ⅲ(1単位)では、2年生の指導助言を行い、2年次に行った探究内容を発展させ、レポートをまとめ、代表グループがその研究成果を全国大会で発表した。

○具体的な研究事項・活動内容

1 グローバルスキル・研究倫理の育成

- ① 主体的に課題を設定し仮説を立てて課題研究を行う力の育成
- ② 英語でのプレゼンテーション能力育成の段階的なプログラム開発
- ③ 実験を重視した理科授業の実施、高い実験技能の育成
- ④ 教科「探究」での科学における倫理観の育成
- ⑤ 科学系コンテストへの参加数、入賞者の拡大
- ⑥ 普通科SSHコースの継承
- ⑦ 研究倫理ガイドラインの指導

2 科学的キャリア教育プログラムの充実

- ① 将来を見据えた科学的キャリア教育の実施
- ② 高大連携の拡大
- ③ ニーズに応じたプログラムの開発
- ④ 生徒の参加意識のさらなる向上
- ⑤ 事前事後学習の充実

3 科学的リテラシー・グローバルマインドセットの育成

- ① 海外連携校との相互交流と海外での研究発表
- ② 「生野高校における動物実験に関する指針」の指導
- ③ 実験及び実験手順の動画配信を利用した主体的学習参加意識と協働性の育成
- ④ TOEFL、英検等の奨励による英語4技能の育成

4 育成する生徒像の明確化と評価方法の確立

育成する生徒像については、下記4項目の素養を備えた生徒を育成することを目標とした。

- ① 科学的リテラシー
- ② グローバルマインドセット
- ③ グローバルスキル
- ④ 研究倫理

評価方法の確立

- ① 評価部会の継続
- ② 評価の専門委員の運営指導委員会への参加による評価方法の検討
- ③ ルーブリック評価の改良
- ④ グローバルリーダー育成評価テストの実施と検討

5 成果の普及と若手教員の育成

- ① Advice for Researchers の改訂・配付
- ② SS科学実験書の完成・配付
- ③ 「生野高校における動物実験に関する指針」の改訂・配付
- ④ 実験動画の配信

6 運営指導委員会の開催

中間発表会、SSH探究Ⅱ成果発表会にあわせ、運営指導委員会を開催した。生徒の発表に対する指導、及びSSH研究開発の内容について指導助言を得た。

7 報告書等の作成

行事等を学校Webページにアップロードし年度末に実施報告書、生徒の論文集を作成した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

- 1 本校編纂の「Advice for Researchers」の配付
「生野高校における動物実験に関する指針」を「Advice for Researchers」に加えた。そのことにより、探究活動に関わる実験において国際基準と照らし合わせ、制限をすべき点などを指導することができた。また、このテキストは生徒指導用であると同時に若手教員の探究指導のガイドブックの役割を果たしている。この冊子を全国の SSH 校へ配付するとともに HP で公開した。
- 2 「SS 物理実験書」「SS 化学実験書」「SS 生物実験書」の配付
これら「SS 科学実験書」は、実験指導のガイドブックとしての役割を果たしている。このテキストについても、全国の SSH 校へ配付するとともに HP で公開した。
- 3 動画配信による普及
実験動画による反転授業を、物理科だけでなく化学科でも実施した。さらに理科全体に拡大させたい。

○実施による成果とその評価

- 1 グローバルスキル・研究倫理の育成
 - ・2年生の探究Ⅱでは、テーマ発表会を全科目で行い、研究テーマ、仮説、研究方法をプレゼンさせ、担当教員の下承を得た上で探究活動に入った。自ら課題設定がきちんとでき、目標をはっきり持つことができた。
 - ・指導にあたっては、大学教員、卒業生等の探究アドバイザーの指導を仰ぎ、探究内容が充実した。また、プレゼンテーション技能向上のための講習も実施し、成果発表会では6割の班が英語で口頭発表を行い、生徒の発表スキルも向上した。また、日本語で口頭発表した班も、スライドを英語表記にするという新しい取り組みをしたことで英語力を高めることができた。
 - ・研究倫理ガイドラインについては、探究の授業及び理科各教科の講義、実験において指導を行うことで生徒の倫理観が養えた。
 - ・大阪サイエンスデイで8班が発表、大阪学生科学賞へ6班が応募、大阪府立富田林高等学校探究発表会で化学班が招待発表を行った。
 - ・アメリカサイエンスツアーでは、モンゴメリー・ブレアー・ハイスクールで参加者全員が研究成果を発表した。
- 2 科学的キャリア教育プログラムの充実
 - ・動物再生医療による講義など、これまで評価の高かった校内での科学的キャリア教育プログラムは継続して実施した。将来を見据え、最先端の研究内容を知ることができ、生徒の参加意欲や満足度も高くなった。
 - ・大阪大学医学部での実習とその事前学習では、大学スタッフの協力の下、年々その内容が充実し、大きな成果を上げている。
 - ・生徒のニーズに応じた科学的キャリア教育を実施し、参加生徒から高い評価を得た。
 - ・生徒の希望が多いイベントに絞ることで、参加意識の高い生徒が多く集まり、結果的に充実した内容の研修が行えた。
 - ・アメリカサイエンスツアーの事前学習を兼ねた京都大学複合原子力科学研究所見学を実施した。
 - ・2017年度から、大阪健康安全基盤研究所実習を行い、身近な地域の研究施設でどのような研究が行われているかを知るとともに、その手法を体験することができた。
- 3 科学的リテラシー・グローバルマインドセットの育成
 - ・引き続き、英語による実験事前学習動画を用い、反転授業を実施することで、グローバルマインドセットの育成ができた。
 - ・理科の授業で、重要単語の英語表記を示し、実験において、英語プリントを多用することで、グローバルマインドセットの育成ができた。
 - ・理科の生徒実験において、誤差や標準偏差の計算、班別発表の機会を設けることができ、科学的リテラシーを育成する機会が持てた。
 - ・連携校からの留学生の受け入れを行い、生徒のグローバルマインドセットの育成ができた。
 - ・引き続き実験手順の動画配信をし、実験動画を利用した反転授業ができた。授業時間内にアク

ティブラーニングを実施するための時間的余裕ができた。

- ・文理学科 1～2 年生では、全クラスがネイティブ英語教員による授業を受講した。今年度から、GTEC を 1～2 年生全員に受験させた。
- 4 育成する生徒像の明確化と評価方法の確立
- ・教員全体が育成する生徒像を確認し、SSH 研究開発の目標に対する協力体制が定まった。
 - ・評価部会を継承した。2017 年度から運営指導委員として大阪府立大学から評価専門の教員に加わっていただいております、今後の評価のあり方について指導助言をいただいた。探究Ⅱのルーブリックを観点別評価の手本として、今年度は全科目においてルーブリックを作成することができた。
 - ・2018 年度から引き続き、発表審査用ルーブリックを使用して、研究担当以外の教員が審査員となり評価することで、生徒の成長に沿った評価方法を議論できた。
- 5 運営指導委員会の開催
- ・有識者による SSH 研究開発活動への助言と、生徒の探究活動の指導に対するアドバイスを得ることができた。
- 6 報告書等の作成
- ・1 年間の SSH 研究開発の報告書をまとめ、次年度の課題を設定することができた。
 - ・生徒の探究活動の論文集をまとめることができ、後輩の探究活動の参考にすることができた。
 - ・探究活動の指導・研究ノートをまとめた「Advice for Researchers」を配付し、有効に活用できた。

○実施上の課題と今後の取組

- 1 グローバルスキル・研究倫理の育成
- ・2018 年度は、理系の探究Ⅱの成果発表会後に時間割の関係上、探究Ⅱの授業が取れなかったが、今年度は行事予定作成の段階から、成果発表会の日程確定とその後に探究Ⅱの授業を確保できるよう教務部と調整して、十分な振り返りができる時間を取ることができた。
 - ・大阪府学生科学賞や大阪サイエンスデイにおいて、高い評価が得られる研究発表を出すために、限られた時間の中でさらに深い課題研究ができるよう継続研究を薦め、また科学系クラブからも発表できる体制を構築する必要がある。
 - ・研究倫理ガイドラインを設け、探究活動の中で生徒の指導を継続した。アンケートでは高校の実験において不正を行ったことがあるという回答がまだあったが、これは自分の実験を厳しく振り返ることができており、逆に倫理意識が高かったととらえることもでき、指導の成果が表れているものと思われる。
- 2 科学的キャリア教育の充実
- ニーズを絞り、企画に工夫を加え、生徒の参加意欲を向上させるために、3～20 名程度のキャリア教育プログラムを実施できた。異なる分野の企画を望む声もあり、さらに校外での企画を考える必要がある。アメリカサイエンスツアーの事前学習は充実しているが、今後は、帰国後にその成果を発表する場を設けていきたい。
- 3 科学的リテラシー・グローバルマインドセットの育成
- ・アメリカサイエンスツアーで研究発表するだけでなく、連携校との共同研究や本校での交流プログラムを実現させる。
 - ・TOEFL 対策に関する取組みは良い成果を挙げている。NEK や NET と日本人教員が密にコミュニケーションを取りながら 4 技能向上を目的とした授業を展開している。
- 4 育成する生徒像の明確化と評価方法の確立
- ・グローバルリーダー育成評価テスト（実施 4 年め）を引き続き活用して、研究開発の妥当性を検証し、必要であれば見直しを行う。
 - ・探究活動における観点別評価を実施する体制は整った。今後も継続してルーブリックを見直す作業を続けたい。

大阪府立生野高等学校	指定第 2 期目	27～01
------------	----------	-------

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

1 グローバルスキル・研究倫理の育成

- ①主体的に課題を設定し仮説を立てて課題研究を行う力の育成
- ②英語でのプレゼンテーション能力育成の段階的なプログラム開発
- ③実験を重視した理科授業の実施、高い実験技能の育成
- ④教科「探究」での科学における倫理観の育成
- ⑤科学系コンテストへの参加数、入賞者の拡大
- ⑥普通科 SSH コースの継承
- ⑦研究倫理ガイドラインの指導

第Ⅱ期（2015～2019 年度）の「探究」の対象者は、表のとおりである。

第Ⅱ期	1 年次	2 年次	3 年次	4 年次	5 年次
対象 学科	1～2 年文理科 2 年普通科 SSH クラス	1～2 年文理科 1・2 年普通科 SSH コース	1～2 年文理科 1・2 年普通科 SSH コース	1～2 年文理科 2 年普通科 SSH コース	1～2 年文理科
対象 人数	560 名	560 名	560 名	560 名	720 名

探究Ⅰ（第 1 学年）

第Ⅱ期 4 年次の入学生から全クラスが文理学科募集となり、5 年次は 1 年生と 2 年生が全クラス文理学科となった。「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」の履修生が大幅に増加したことで、指導に当たる教員も多く必要になったが、第Ⅱ期 5 年次までに校内で編纂した「Advice for Researchers」を用いることで、指導経験が少ない教員でも統一した効率の良い指導ができた。

「Advice for Researchers」には、「生命倫理」「地球環境問題」「資源エネルギー問題」「異文化理解」などの現代社会の直面している科学的な諸問題に関する項目や、実験データの統計学的、科学的処理方法に関する項目、プレゼンテーションの技法、研究倫理ガイドラインなど、収録されている。これを用いることで、「探究Ⅱ」を進める上で必要な科学的リテラシーを学ばせ、大学進学後の研究にも引き続き必要なグローバルスキル、研究倫理を 1 年生の間に学ばせることができるようになった。

今年度は、1 年間を通して地歴公民科の教員がティームティーチングで、「Advice for Researchers」を使用して学習を進めるとともに、教科「情報」の内容を踏まえた情報収集とプレゼンテーションソフトに関する学習により、グローバルスキルを育んだ。環境問題、生命倫理、グローバル化などから班毎にテーマを設定し、調査、班内討議、中間報告を経て、クラス内で口頭発表会を行った。

また、校内で行う「探究Ⅱ」の 9 月中間発表会、2 月成果発表会での 2 年生の発表を聴講して、次年度履修する「探究Ⅱ」のテーマを自ら設定する能力を育成した。さらに、校外における SSH 生徒研究発表会、サイエンスフェスタ、大阪サイエンスデイなど各種発表会に参加を奨励して、1 年生のうちいずれかに参加した人数は 200 人に達した。

探究Ⅱ（第 2 学年）

第Ⅱ期 4 年次までの「探究Ⅱ」では、文理学科文科約 60 名と文理学科理科約 100 名が時間割上分けて実施し、中間発表会や最終発表会もそれぞれ分けて実施してきたが、5 年次は初めて学年全員（9 クラス規模）が「探究Ⅱ」を受講する年度であり、履修者の増加に伴い、時間割、実施場所、体制の工夫が必要となった。SSH を担う「SSH 委員会」とともに、教科「探究」を研究

する「教科探究委員会」を再構築し、両委員会の上部調整会議として「探究コア会議」を発足し、解決法を議論する場とした。そこでの議論を経て、文理学科文科の生徒約 150 名、文理学科理科の生徒は約 130 名と 80 名の計 3 つのグループ（計約 360 名）に分かれて実施することとした。

一方、発表会については、まとめて実施する方針に変更し、9 月中間発表会、2 月成果発表会は、文理学科理科と文理学科文科とを試行的に合同で実施することとした。中間発表会では、理系の発表 32 本に加え、文系の発表 20 本も同時に実施したが、発表会を経験した生徒から「文系と理系で似ている研究テーマでもアプローチの仕方が違う」「文系的テーマでも、理系的なアプローチができる」などの声が聞かれ、これまでにない新たな気づきが生まれた。このことを踏まえ、文系と理系の垣根を超えた研究分野を扱うことにより、生徒自身がより一層視野を広げ、多面的なアプローチが可能になるという着想を得た。この着想が SSH 第Ⅲ期申請書の礎となっている。

研究テーマについては、ゴールデンウィーク明けにはテーマ発表会をすべての分野で開催し、研究テーマ、仮説、研究方法を発表させることで、修正や変更を重ねてほぼ全員が納得感のあるテーマ設定を行うことができた。

指導にあたっては、大学教員、卒業生等の探究アドバイザーに指導を仰ぎ、プレゼンテーション技能向上のための講習も実施した。

中間発表会と成果発表会では全班が発表し、そのうち約 6 割が英語発表であった。また、大阪サイエンスデイ第 1 部で 8 班がポスター発表、そのうち 3 班が第 2 部で口頭発表、大阪府学生科学賞へ 6 班が応募、富田林高校成果発表会で化学班が招待発表を行った。大阪サイエンスデイでは 1 つが銀賞に選ばれ、大阪府学生科学賞ではすべて佳作に選ばれた。

また、文理学科の生物班 20 名が、近隣の中学校に出前授業へ行き、自分達の研究の内容を中学 3 年生に分かりやすく発表したことで、プレゼンテーション技能が向上した。

アメリカサイエンスツアーではモンゴメリー・ブレアー・ハイスクールで参加者全員が研究成果を発表した。以上のような探究活動や多岐にわたる発表を通して、研究倫理、グローバルスキル、グローバルマインドセットが育成された。

探究Ⅲ（第 3 学年）

2 学年の「探究Ⅱ」履修生徒の研究方法や発表練習において 3 年生が指導助言を行った。8 月の SSH 生徒研究発表会では本校代表として発表を行った。

SS 科学実験

平成 29 年度から継続して設置した学校設定科目「SS 科学実験」において、独自に作成した「SS 物理実験書」「SS 化学実験書」「SS 生物実験書」（以下、「SS 科学実験書」と呼ぶ）を作成し、「SS 科学実験書」を元に、実験を積極的に取り入れた授業を行った。

この「SS 科学実験書」は、全国の SSH 指定校、及び大阪府内の高等学校に配付し成果の普及も行った。物理科では、この実験書を使用し、平成 30 年度、平成 31 年度に、大阪府教育センター主催の高等学校「理科」基礎研修を実施し、計 25 名の理科教員に対し、実験の手法を伝えた。本校では、理科の実験を重要視した学習指導を継続して行ってきた。教員の異動はあるものの、実験を重要視した教育を継続できていることは、この実験書の完成によるところが大きい。第Ⅱ期 5 年次に 1 年生に行ったアンケートでは、理科実験の授業が好きであると答えた生徒は 91% であった。既存の豊富な実験機材に加え、SSH 研究開発指定により購入した実験機材によって、様々な実験が実施できる環境が整った。科学に対する興味関心を、実体験を伴った形で高めることができている。

また、実験書以外にも、物理科を中心に（一部に数学が含まれる）YouTube による実験や授業動画を 147 本配信した。これらを利用した反転授業も活発に行い、閲覧回数は計 92948 回に達した。生徒の実験動画も 16 本配信して、閲覧数は計 8536 回にも及んだ。

2 科学的キャリア教育プログラム（ミラクルチャレンジ）の充実

- ①将来を見据えた科学的キャリア教育の実施
- ②高大連携の拡大
- ③ニーズに応じたプログラムの開発

④生徒の参加意識のさらなる向上

⑤事前事後学習の充実

SSH 特別講義：医科学の今後の方向性と再生医療に関する講義

動物再生医療の第一人者による、iPS 細胞や幹細胞などの近年の医療に関する技術の実際の応用についての講義を実施した。（2 年生探究Ⅱ履修者と希望者）

SSH 特別講義：超学際的研究所 MIT メディアラボと、変形する未来のコンピュータのあり方に関する講義

海外の大学院で研究中の卒業生を招き、現在の MIT での研究内容と、MIT がいかに学際的かについての講義を実施した。（2 年生探究Ⅱ履修者と希望者）

コムギの遺伝研修

コムギの遺伝に関する講義および実習を大阪教育大学において実施した。

生命倫理講座・医学部動物実験施設実習事前学習

生命倫理に関する講義と実習、動物実験の倫理的側面に関する講義、解剖実習等を実施した。

大阪大学医学部動物実験施設での手術実習

生命倫理、動物実験の考え方、遺伝子操作、創薬に関する講義や実習。実際の手術室での手術準備を体験し、ラットの胚操作実習等を実施した。

西はりま天文台 天文学研修

人と自然の博物館の地球の成り立ちや地球上の生物の進化について学習を行った。西はりま天文台で、なゆた望遠鏡を用いた観望会を実施した。

大阪健康安全基盤研究所実習

公衆衛生に係る調査研究、試験検査を行っている公的機関の施設見学と実験実習を体験することによって、研究所の仕事をより身近に感じ、研究への興味関心が高まると共に、今後の進路選択の一助となった。

プレゼンテーション能力育成講座

大学の専門家を招き、プレゼンテーション技術向上のための講義を文理学科理系の探究Ⅱ選択者全員に対し実施した。

その他、第Ⅱ期までに実施した SSH 特別講義や校外研修（海外研修を除く）は以下の通りである。

<特別講義>

- ・「我が国の臓器移植医療の現状」国立循環器病研究センター 福嶋教偉氏
- ・「2045 年人工知能が人類を超える日～シンギュラリティ～」神戸大学名誉教授 松田卓也氏
- ・「京町屋について」大阪工業大学准教授 朽木順鋼氏 准教授 赤井愛氏
- ・「航空宇宙・宇宙の謎と未来」JAXA 情報計算工学センター長 嶋 英志氏
- ・「海洋ゴミの海洋生物への影響」「ノーザン・ヘアリー・ノーズド・ウォンバットの保護活動」
オーストラリア・日本野生動物保護財団理事長 水野哲男氏
クィーンズランド州立モギルコアラ病院院長 アラン・マッキノン氏

<校外研修>

- ・「内海域環境実習」神戸大学
- ・「地震防災学習」野島断層保存館等
- ・「化学実験研修」大阪大谷大学
- ・「哺乳類の体外受精実習」近畿大学
- ・「核磁気共鳴スペクトル法実習」大阪大谷大学
- ・「ジオスタディ放射線スペシャル」鳥取環境大学
- ・「核物理学研修」大阪大学
- ・「建築学研修」大阪工業大学・八幡試験場
- ・「課題研究探究講座」大阪工業大学
- ・「ロボットプログラミング研修」大阪工業大学
- ・「演習林調査」京都大学芦生演習林
- ・「屋久島の生態系実習」屋久島野外活動総合センター
- ・「素粒子物理研修」カムランド・カミオカンデ 東京大学 東北大学（2 日間）
- ・「京都大学研究室訪問」京都大学 松浦健二 研究室

3 科学的リテラシー・グローバルマインドセットの育成

- ①海外連携校との相互交流と海外での研究発表
- ②「生野高校における動物実験に関する指針」の指導
- ③実験及び実験手順の動画配信を利用した主体的学習参加意識と協働性の育成
- ④TOEFL、英検等の奨励による英語 4 技能の育成

科学英語の授業への普及

本年度も本校理科教員が普段の授業および生徒実験において、英語を活用するためにネイティブ教員と協力して教材を開発した。実験プリントの英語化、重要単語等の英語による表現、事前学習用の YouTube 動画の英語化等を継続して行った。

SSH アメリカサイエンスツアー事前研修

アメリカの訪問地や訪問施設についての事前調べ学習、京都大学複合原子力科学研究所での研修、語学力をあげるためのネイティブ英語講師との昼食会（イングリッシュカフェ）への継続的な参加、研究発表の準備と練習などを行った。

SSH アメリカサイエンスツアー

事前学習として、校内で実施されているイングリッシュカフェに 20 回以上の参加したことで、英語のコミュニケーション力を育成することができ、現地での質疑応答等に非常に役に立った。大阪大学では原子力研究の装置とその仕組みを学ぶことで、MIT での講義の内容も入りやすかった。また、スミソニアン博物館では、事前にポイントを絞って調べていたことで、効率よく展示物の見学を行えた。

「生野高校における動物実験に関する指針」に沿う指導

これまで通り動物実験に関する指針に沿って、生徒が行う探究活動の指導を継続して行った。

実験動画、実験手順の動画配信

生徒の事前学習と、若手教員の授業の参考に寄与するための物理実験動画約 150 本を YouTube にアップロードした。SS 実験書では動画をリンクさせ閲覧できるようになっている。

TOEFL、英検等の奨励による英語 4 技能の育成

GLHS（グローバル・リーダーズ・ハイスクール）の教育活動支援事業と連携した英会話能力の強化プログラムである海外語学研修（8 月にオーストラリアで 2 週間実施、40 名参加）を実施した。

また、校内での取組みとして、年に 1 回グローバルリーダーズ集中講習を開講し、英国からの大学生をグループリーダーとして、「汚れた飲料水」や「AI と職業」など世界の諸問題についてディスカッションやプレゼンテーションを行った。この講習は、これからのグローバル社会を生きていく真の力を付けることを目的とし、アクティブラーニング型で実施しており、生徒の視野を広げ、今後の生き方に影響を与える機会となっている。

文理学科 1～2 年生では、全クラスがネイティブ英語教員による授業を受講した。今年度から、GTEC を 1～2 年生全員に受験させた。

TOEFL 対策に関する取組みは良い成果を挙げている。ネイティブ英語教員や NET と日本人教員が密にコミュニケーションを取りながら 4 技能向上を目的とした授業を展開している。

4 育成する生徒像の明確化と評価方法の確立

育成する生徒像の明確化については、今年度も最優先課題としてとらえ、1・2 期めの課題を踏まえ検討した。また、大阪府の GLHS（グローバル・リーダーズ・ハイスクール）に指定されていることもあり、科学的グローバルリーダーに必要な素養を議論し、育成する生徒像を明確化した。これにより、教員集団が共通の目標を念頭に置き指導する体制が構築できた。科学的グローバルリーダーに必要な素養は以下の 4 項目である。

- ①科学的リテラシーを備える
- ②グローバルマインドセットを備える
- ③グローバルスキルを備える
- ④研究倫理を備える

評価方法の確立については以下の通り

- ①評価部会の継承
- ②評価の専門委員の運営指導委員会への参加による評価方法の検討
- ③ルーブリック評価の改良
- ④グローバルリーダー育成評価テストの実施と検討

評価部会の運営

評価部会を開き、グローバルリーダー育成評価テストの実施と分析、ルーブリックの改良、SSH 研究開発活動全体についての評価に関して検討を行った。

大学教員の協力による評価方法の確立

本年度も大阪府立大学の評価専門の運営指導委員から、評価方法について指導助言を得た。

ルーブリック評価の改良と実施

探究活動等における従来のルーブリック表に加え、成果発表会の審査員用のルーブリック表を作成した。また、研究ノートのルーブリック表の再検討を行った。これらを用いてルーブリック評価を2回実施し、生徒に還元することで探究活動の活性化を図った。

グローバルリーダー育成評価テストの作成

育成すべき生徒像を明確化し、生徒に育むべき力ごとの到達度を評価するグローバルリーダー評価テストを継続実施した。

5 成果の普及と将来を担う教員の育成

- ①「Advice for Researchers」の改訂・配付
- ②「SS 科学実験書」の完成・配付
- ③「生野高校における動物実験に関する指針」の改訂・配付
- ④実験動画の配信

冊子「探究」指導用「Advice for Researchers」・実験授業用「SS 科学実験書」の改訂・配付

探究活動の指導用に作成した冊子「Advice for Researchers」は探究活動を行う全生徒に配付され、有効に活用されている。また、「SS 科学実験書」についても、実験授業の継続と普及に大きな役割を果たしている。さらにこれらの内容を充実させるため、次年度用に追加、改訂を加えた。

「生野高校における動物実験に関する指針」の普及

各国の動向を調査して改良した「生野高校における動物実験に関する指針」を今年度も継続して生徒の指導に用いるとともに、Web ページで公開した。

実験動画の配信

英語による理科授業、理科実験、大がかりな実験授業、生徒実験の手順、若手教員が参考として見られる演示実験について、今年度も引き続き動画配信した。

6 運営指導委員会の開催

中間発表会、SSH 探究Ⅱ成果発表会に合わせ、運営指導委員会を開催した。生徒の発表に対する指導および SSH 研究開発の内容について指導助言を得た。

7 報告書等の作成

各行事報告、「SS 科学実験」動画配信等については生野高校の Web ページに可能な限り早くアップロードした。また、年度の終わりに実施報告書、生徒の論文集を作成した。

② 研究開発の課題

1 グローバルスキル・研究倫理の育成

- ・第Ⅱ期5年次には、「探究Ⅱ」履修者の増加によって、一人の指導者が受け持つ生徒数が多くなり、きめ細かな研究指導をすることに物理的、時間的制約が生じている。
- ・「探究Ⅱ」に多くの教科が関わり、より全校的に指導が行える体制となったものの、教科横断的な研究テーマについて、科目を超えて指導することには至っていない。
- ・「探究Ⅱ」では、テーマ発表会を全科目で行い、研究テーマ、仮説、研究方法をプレゼンテーションさせた。これまでテーマ設定の質の向上、早い時期に探究活動を開始できるという成果

があった。このテーマ発表会をさらに早い段階で実施できるように、グループ決定を1年次の年度末に行い、探究活動開始をさらに前倒しすることも引き続き検討する。

- ・大阪サイエンスデイで8班が発表、大阪府学生科学賞へ6班が応募、大阪府立富田林高等学校探究成果発表会で化学班が招待発表を行った。しかしながら、まだまだ外部の発表会に聴講に行ったり、発表に行ったりする人数が少ない。発表の内容においても、さらに高い評価を目標として、科学系部活動を活性化させ、先輩から引き継ぐような継続的な研究を行い、より深化させる必要がある。
- ・研究倫理ガイドラインを設け、探究活動の中で生徒の指導を継続した。本当に指導の成果が表れているのか、今後さらに詳細な分析が必要である。

2 科学的キャリア教育プログラム（ミラクルチャレンジ）の充実

- ・生命倫理から人工知能の問題まで、社会が直面している科学的課題は多岐にわたり、生徒の興味関心も様々である。研修を実施すべき適正な年齢は、生徒の学習の進度や理解度と大きく関係することから、今後も、生徒のニーズや適正な時期を見極めつつ新たなミラクルチャレンジを開発、実施する必要がある。
- ・ミラクルチャレンジ実施後のアンケートにおいて、部活動との時間調整で困ったという表記が多数見られるなど、生徒のミラクルチャレンジへの参加を促進するためには、部活動との時間的調整が必要である。
- ・事後プログラムを充実させ、将来直面する社会問題への問題解決能力の向上に係る取組みの充実が必要である。

3 科学的リテラシー・グローバルマインドセットの育成

- ・「SS 科学実験書」の作成によって、理科の実験を重要視した学習指導を継続して行ってきた。これからの学習内容の増加や教員の転勤や世代交代により、今後の教育現場において、実験が割愛される可能性は否定できない。教える側の実験のノウハウの伝承は、SSH 研究開発校の使命でもあり、これらの実験書の伝承・充実が課題である。
- ・物理科の実験動画は充実しているが、理科の全分野では実験動画の配信は行えていない。
- ・アメリカサイエンスツアーの事前学習を兼ねた、京都大学複合原子力科学研究所研修、ネイティブ英語講師との交流ができるイングリッシュカフェへの参加、アメリカの連携校での研究発表を通じて、科学的リテラシーおよびグローバルマインドセットを育成することができた。今後は、より多くの生徒が「グローバルマインドセットの成長」を自覚できるようなプログラムを考えていきたい。

4 育成する生徒像の明確化と評価方法の確立

- ・グローバルリーダー育成評価テスト（実施5年め）を引き続き活用して、研究開発の妥当性を検証し、必要であれば見直しを行う。
- ・探究活動における観点別評価を実施する体制はさらに充実させることができた。今後も継続してルーブリックを見直す作業を続けたい。

5 成果の普及と将来を担う教員の育成

- ・「SS 科学実験書」について、本校のみならず他校も含めた将来を担う教員にも参考にしてもらえるように、加筆修正をして、改良していく必要がある。
- ・動画配信においては、物理分野に続き、化学分野でも行った。来年度は理科の全分野でも実施し、普及させたい。
- ・「Advice for Researchers」に関しては、今後も改良し普及させたい。

6 運営指導委員会の開催

- ・発表内容が優れたテーマについての意見を伺い、全国発表や、後輩が継続すべきテーマを洗い出すだけでなく、学校としての取り組み方についてのアドバイスも得ることができた。

7 報告書等の作成

- ・「SS 科学実験書」の内容を検討し、常に良いものに改訂していく。

第1章 研究開発の課題

1 学校の概要

(1) 課程・学科・学年別生徒数、学級数

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	0	0	0	0	196	5	196	5
	文理学科	362	9	357	9	157	4	876	22
	計	362	9	357	9	353	9	1072	27

平成23年度から文理学科（文科・理科）を併設し、募集定員が普通科200名（5学級）、文理学科160名（4学級）となった。SSHコースは、普通科の生徒から40名以内を選抜し編成している。平成30年度入学生から普通科はなくなり、文理学科360名（9学級）となった。

(2) 教職員数

校長	教頭	首席	指導教諭	教諭	講師	養護教諭	非常勤講師	実習教員	NET T-NET	事務職員	技術職員	計
1	1	2	1	58	3	1	14	3	2	4	1	91

2 研究開発の課題

研究倫理を備えた科学技術系グローバルリーダーの育成

3 研究開発の目標

(1) グローバルスキル・研究倫理の育成

- ① 主体的に課題を設定し仮説を立てて課題研究を行う力の育成
- ② 英語でのプレゼンテーション能力育成の段階的なプログラム開発
- ③ 実験を重視した理科授業の実施、高い実験技能の育成
- ④ 教科「探究」での科学における倫理観の育成
- ⑤ 科学系コンテストへの参加数、入賞者の拡大
- ⑥ 普通科SSHコースの継承
- ⑦ 研究倫理ガイドラインの指導

(2) 科学的キャリア教育プログラムの充実

- ① 将来を見据えた科学的キャリア教育プログラムの実施
- ② 高大連携の拡大
- ③ ニーズに応じたプログラムの開発
- ④ 生徒の参加意識のさらなる向上
- ⑤ 事前事後学習の充実

(3) 科学的リテラシー・グローバルマインドセットの育成

- ① 海外連携校との相互交流と海外での研究発表
- ② 「生野高校における動物実験に関する指針」の指導
- ③ 実験及び実験手順の動画配信を利用した主体的学習参加意識と協働性の育成
- ④ TOEFL、英検等の奨励による英語4技能の育成

(4) 育成する生徒像の明確化と評価方法の確立

- ① 科学的リテラシーを備える
- ② グローバルマインドセットを備える
- ③ グローバルスキルを備える
- ④ 研究倫理を備える
- ⑤ 評価部会の継続
- ⑥ 評価の専門委員の運営指導委員会への参加による評価方法の検討

- ⑦ ルーブリック評価の改良
- ⑧ グローバルリーダー育成評価テストの実施と検討

(5) 成果の普及と将来を担う教員の育成

- ① 「Advice for Researchers」の改訂・配付
- ② 「SS 科学実験書」の完成・配付
- ③ 「生野高校における動物実験に関する指針」の改訂・配付
- ④ 実験動画の配信

(6) 運営指導委員会の開催

中間発表会、SSH 探究Ⅱ成果発表会にあわせ、運営指導委員会を開催する。生徒の発表に対する指導、及び SSH 研究開発の内容について指導助言を得る。

(7) 報告書等の作成

行事等を学校 Web ページにアップロードし、年度の終わりに実施報告書、生徒の論文集を作成する。

4 実践及び実践結果の概要

(1) グローバルスキル・研究倫理の育成

探究Ⅰ（第1学年）

1年間を通して地歴公民科の教員がチームティーチングで行った。テキスト「Advice for Researchers」を使用して、課題研究の進め方について指導し、科学的リテラシーを育成した。また教科「情報」の内容を踏まえた情報収集とプレゼンテーションソフトに関する学習により、グローバルスキルを育んだ。環境問題、生命倫理、グローバル化などのから班毎にテーマを設定し、調査、班内討議、中間報告を経て、クラス内で口頭発表会を行った。

外部での発表会（SSH 生徒研究発表会、大阪サイエンスフェスタ（科学の祭典）、大阪サイエンスデイなど）を必ず1つ見学に行かせ、次年度の探究Ⅱの科目選択の参考にさせた。探究Ⅱ中間発表会、SSH 探究Ⅱ成果発表会を聴講し、2年次の探究テーマを自ら設定する能力を育成した。

探究Ⅱ（第2学年）

普通科 SSH コース生及び、文理学科理系生徒が41テーマについて探究活動を行った。文理学科生については初めての試みとして、GW 明けに全分野でテーマ発表会を開催し、研究テーマ、仮説、研究方法を発表させてから探究活動に入った。指導にあたっては、大学教員、卒業生の指導を仰ぎ、プレゼンテーション技能向上のための講習も実施した。

中間発表会と SSH 探究Ⅱ成果発表会で全班が発表し、そのうち約6割が英語発表であった。また、大阪サイエンスデイ第1部で8班がポスター発表、そのうち3班が第2部で口頭発表、大阪府学生科学賞へ6班が応募、大阪府立富田林高等学校探究成果発表会で化学班が招待発表を行った。大阪サイエンスデイでは1つが銀賞に選ばれ、大阪府学生科学賞ではすべて佳作に選ばれた。

また、文理学科の生物班20名が、近隣の中学校に出前授業へ行き、自分達の研究の内容を中学3年生に分かりやすく発表したことで、プレゼンテーション技能が向上した。

アメリカサイエンスツアーではモンゴメリー・ブレアー・ハイスクールで参加者全員が研究成果を発表した。以上のような探究活動や多岐にわたる発表を通して、研究倫理、グローバルスキル、グローバルマインドセットが育成された。

探究Ⅲ（第3学年）

2学年の「探究Ⅱ」履修生徒の研究手法や発表練習において3年生が指導助言を行った。8月の SSH 生徒研究発表会では本校代表として発表を行った。

SS 科学実験

2017年度から設置された学校設定科目「SS 科学実験」において、独自に作成した実験書を元に、実験を積極的に取り入れた授業を行った。

(2) 科学的キャリア教育プログラムの充実

SSH 特別講義：医科学の今後の方向性と再生医療に関する講義

動物再生医療の第一人者による、iPS 細胞や幹細胞などの近年の医療に関する技術の実際の応用についての講義を実施した。(2 年生探究Ⅱ履修者と希望者)

コムギの遺伝研修

コムギの遺伝に関する講義および実習を大阪教育大学において実施した。

生命倫理講座・医学部動物実験施設実習事前学習

生命倫理に関する講義と実習、動物実験の倫理的側面に関する講義、解剖実習等を実施した。

大阪大学医学部動物実験施設での手術実習

生命倫理、動物実験の考え方、遺伝子操作、創薬に関する講義や実習。実際の手術室での手術準備を体験し、ラットの胚操作実習等を実施した。

西はりま天文台 天文学研修

人と自然の博物館の地球の成り立ちや地球上の生物の進化について学習を行った。西はりま天文台で、なゆた望遠鏡を用いた観望会を実施した。

大阪健康安全基盤研究所実習

公衆衛生に係る調査研究、試験検査を行っている公的機関の施設見学と実験実習を体験することによって、研究所の仕事をより身近に感じ、研究への興味関心が高まると共に、今後の進路選択の一助となった。

プレゼンテーション能力育成講座

大学の専門家を招き、プレゼンテーション技術向上のための講義を文理学科理系の探究Ⅱ選択者全員に対し実施した。

(3) 科学的リテラシー・グローバルマインドセットの育成

科学英語の授業への普及

本年度も本校理科教員が普段の授業および生徒実験において、英語を活用するためにネイティブ教員と協力して教材を開発した。実験プリントの英語化、重要単語等の英語による表現、事前学習用の YouTube 動画の英語化等を継続して行った。

SSH アメリカサイエンスツアー事前研修

アメリカの訪問地や訪問施設についての事前調べ学習、京都大学複合原子力科学研究所での研修、語学力をあげるためのネイティブ教員との昼食会（イングリッシュカフェ）への継続的な参加、研究発表の準備と練習などを行った。

SSH アメリカサイエンスツアー

事前学習として、校内で実施されているイングリッシュカフェに 20 回以上の参加したことで、英語のコミュニケーション力を育成することができ、現地での質疑応答等に非常に役に立った。大阪大学では原子力研究の装置とその仕組みを学ぶことで、MIT での講義の内容も入りやすかった。また、スミソニアン博物館では、事前にポイントを絞って調べていたことで、効率よく展示物の見学を行えた。

「生野高校における動物実験に関する指針」に沿う指導

これまで通り動物実験に関する指針に沿って、生徒が行う探究活動の指導を継続して行った。

実験動画、実験手順の動画配信

生徒の事前学習と、若手教員の授業の参考に寄与するための物理実験動画約 160 本を YouTube にアップロードした。「SS 科学実験書」では動画をリンクさせ閲覧できるようになっている。

TOEFL、英検等の奨励による英語 4 技能の育成

GLHS（グローバル・リーダーズ・ハイスクール）の教育活動支援事業と連携した英会話能力の強化プログラムである海外語学研修（8 月にオーストラリアで 2 週間実施、40 名参加）を実施した。文理学科 1 年生では、全クラスがネイティブ英語教員による授業を受講した。2018 年度から、GTEC を 1 年生全員に受験させた。

(4) 育成する生徒像の明確化と評価方法の確立

育成すべき素養を項目に分けて明記し、その育成結果をグローバルリーダー育成評価テストで検討した。

科学的リテラシーを備える

- ・現代社会の問題の認知
- ・自然科学への好奇心
- ・科学的概念・手法に対する知識と理解
- ・科学的根拠に基づいた意思決定・主張

グローバルマインドセットを備える

- ・多様性の認知と多様性への情熱
- ・冒険心
- ・対人影響力
- ・異文化への共感
- ・世界基準の研究姿勢や生命倫理観

グローバルスキルを備える

- ・実験技能
- ・プレゼンテーション能力
- ・主体的に課題を見つけ方針を構築する力
- ・英語によるコミュニケーション力

研究倫理を備える

捏造・改ざん・盗用の禁止・実験の記録・生データの保管

評価部会の運営

評価部会を開き、グローバルリーダー育成評価テストの実施と分析、ルーブリックの改良、SSH 研究開発活動全体についての評価に関して検討を行った。

大学教員の協力による評価方法の確立

本年度も大阪府立大学の評価専門の運営指導委員から、評価方法について指導助言を得た。

ルーブリック評価の改良と実施

探究活動等における従来のルーブリック表に加え、成果発表会の審査員用のルーブリック表を作成した。また、研究ノートのルーブリック表の再検討を行った。これらを用いてルーブリック評価を2回実施し、生徒に還元することで探究活動の活性化を図った。

グローバルリーダー育成評価テストの作成

育成すべき生徒像を明確化し、生徒に育むべき力ごとの到達度を評価するグローバルリーダー評価テストを継続実施した。

(5) 成果の普及と将来を担う教員の育成

「探究」指導用冊子「Advice for Researchers」の改訂・配付

探究活動指導用に作成した冊子「Advice for Researchers」は探究活動を行う全生徒に配付され、有効に活用されている。さらに内容を充実させるため、次年度用に追加、改訂を加えた。

「生野高校における動物実験に関する指針」の普及

各国の動向を調査して改良した「生野高校における動物実験に関する指針」を今年度も継続して生徒の指導に用いるとともに、Web ページで公開した。

実験動画の配信

英語による理科授業、理科実験、大がかりな実験授業、生徒実験の手順、若手教員が参考として見られる演示実験などについて今年度も引き続き動画配信した。

(6) 運営指導委員会の開催

中間発表会、SSH 探究Ⅱ成果発表会に合わせ、運営指導委員会を開催した。生徒の発表に対する指導、及び SSH 研究開発の内容について指導助言を得た。

(7) 報告書等の作成

各行事報告、SS科学実験動画配信等については生野高校のWebページに可能な限り早くアップロードした。また、年度の終わりに実施報告書、生徒の論文集を作成した。

第2章 研究開発の経緯

■平成27年度 研究開発取組過程

月	日	曜	参加者	内 容	備 考
4	8	水	普通科の合格者・保護者	SSHコース説明会	入学式後説明会で、SSHコースについての説明を行う。その後募集開始
4~			1年生文理学科	週1単位で「探究Ⅰ」の授業開始	前期はクラス単位で情報の得方・調べ方、後期は班に分かれてテーマ研究
4~			2年生SSHクラス・文理学科理科	週2単位で「SSH探究Ⅱ」の授業開始	数・物・化・生・情・家・体でそれぞれ興味を持った者がグループ研究
4~			天文部	天文観測	1年を通じ天文観測を行う。
5~			1年生普通科 34名	週1単位でSSHコース「探究Ⅰ」の授業開始	1年生普通科にSSHコース設置。毎週火曜開放課後に実施
5~1			2年生 200名	探究アドバイザー事業	探究Ⅱにおいて、アドバイザー（本校卒業大学院生など）を招聘し探究活動の充実を図る
6	30	土	1・2年生 7名	小麦の遺伝研修	大阪教育大学にて、小麦の交配実験および講義
6~7	30~3	火~金	1年生 360名	イングリッシュキャンプ	生徒14名ずつに対しネイティブ教員がつき、英語によるディベートやキャリアプランプレゼンテーションを行う
6~12			1・2年生 24名	英会話TOEFL iBTチャレンジ講座	ネイティブ講師による英会話TOEFL iBTチャレンジ講座、期間中に6回講習、iBTチャレンジテスト1回受験
6	17	水	教職員	パフォーマンス評価研修	本校教職員に、ルーブリック評価についての研修会を実施
6	29~3	月~金	2年生SSHクラス 36名	FCA校協働学習プロジェクト	オーストラリアFCA校生徒と地震防災研修・折り紙バード実習
7	10	金	1年生SSHコース・他 40名	特別講演	国立循環器病センター部長による、臓器移植医療の講演会
7	10	金	1年生 3名	大阪大学SEEDSプログラム	大阪大学の新しいAO入試 1年生 3名が選抜試験に合格
7	12	日	2年生 11名	京都大阪数学コンテスト	探究Ⅱ数学班 11名が参加
7	19~	日~	1年生 1名	泉北高校サイエンスツアー	オーストラリア合同研修に参加
7	21・22	火・水	1・2年生 5名	演習林実習	京都市立大演習林で1泊2日の実習
7	24	金	1年生 2名	臨海実習	神戸大学淡路島マリンスাইトで海藻類を中心とした臨海実習
6・7	25・23・27	木・木・月	1年生 18名	生命倫理学講座	大阪大学医学部実習の事前講義・縫合練習
7	28	月	1・2年生 6名	哺乳類の体外受精研修	近畿大学生理工学部にて、マイクロコンピューターを用いて、解剖・体外受精実習
7	29・30	火・水	1年生 18名	医学部模擬手術実習	大阪大学医学部模擬手術実習
8	5・6	水・木	2年生SSHクラス・文理学科理科・3年生 5名	SSH全国生徒研究発表会・ポスター発表	インテックス大阪へ、3年生化学班 5名は口頭発表、2年生は全国大会の見学
8	7	金	1・2年生 8名	化学実験体験	大阪大谷大学薬学部にて、高校ではできない化学実験研修
8	8	土	1年生 6名	磁気共鳴スペクトル法実習	大阪大谷大学にて、スペクトル解析装置を用いた分子構造解析実習
8	9~	日	1・2年生 2名	高津高校韓国水質調査研修	1年生 1名と2年生 1名が参加
8	9	日	探究Ⅱ 生物班	ハイスchool放射線サマークラス	大阪府立大学にて放射線についてのプレゼンテーション。生物班が入賞
8	22・23	土・日	1・2年生 4名	建築学講座	大阪工業大学にて、建築学・デザインCG講習と構造物試験場施設見学
8	23・24	土・日	物理同好会	サイエンスフェスタ	ハービスOSAKAにて物理に関する演示実験
9	12	土	探究Ⅱ2年生125名・3年生化学班・阪大医学部実習生徒・物理同好会	探究Ⅱ中間発表（文化祭）	校内における課題研究の中間発表会をポスター発表及び口頭発表にて実施。全40本。指導委員からの指導・助言
9	15	火	2年生 26名	地震防災研修	阪神淡路大震災の野島断層と震災記念館見学
9	15	火	2年生 3名	大阪樟蔭女子大学ポスタープレゼンテーション	化学班が発表「食品添加物の効能」
9	18	金	探究Ⅱ 2年生 125名	プレゼン道講演会	探究Ⅱ授業にて、本校代表生徒発表の後、講演会
9	19	土	2・3年生 10名	ロボットプログラミング実習	大阪工業大学にて、ロボットに関する講義と実習
9	19	土	2年生 6名	科学の甲子園大阪府大会実験講習会	大阪工業大学大宮キャンパスにて講習会
10	5	月	1年生 13名	宇宙天文研修	西播磨天文観測ドームにて天体望遠鏡を操作
10	20	火	1年生SSHコース生 34名	獣医師による特別講演	獣医師による再生医療の講義
10	24	土	1年生 34名	サイエンスデイ 午前の部	八尾プリズムホールでの全体会・口頭発表の見学
10	24	土	1・2年生 220名	サイエンスデイ 午後の部	大阪府立天王寺高校での口頭発表2本、ポスター発表7本を実施、及び見学
10	25	日	2年生 6名	科学の甲子園	科学の甲子園大阪府予選に出場
10	31	土	2年生 物理班	学生科学賞	物理班1本出展「活性炭キャパシタ」 佳作受賞
11	2・3	月・火	2年生 物理班	立命館高校JSSF	物理班が、英語でポスター発表「ひとりと和音」
11	7	土	1年生SSHコース生 34名	理工学課題研究	大阪工業大学にて探究活動についての学習。7講座の実験と講義
11	10	火	1年生SSHコース生 34名	シンギュラリティ特別講演	神戸大学名誉教授によるSSH特別レクチャー
11	15	日	2年生 物理班	奈良高専理系ゴコロのすすめ	梅田ナレッジサロンにおいて、物理班が発表「活性炭キャパシタ」
11	18・25	水・水	1年生 160名	プレゼンテーション講習	1年生探究Ⅰ生徒全員に講演
11	21	土	2年生 生物班	関西学院大学Sci-Tech Research Forum2015	2年生生物班が発表「バイオゴケでのクマムシの飼育」
12	13	日	2年生 物理班	益川塾シンポジウム	京都産業大学において、物理班がポスター発表「ガラス転移」
2	4	木	1・2年生 720名	SSH研究成果発表会	探究Ⅱにおけるまとめの最終発表を全班オール発表。英語発表班と日本語発表班に分かれて実施。全49本。大阪市立東高校が招待校として参加
2	5	金	2年生 物理班	住吉高校国際科学発表会	2年生物理班が発表
2	9・16	火・火	1年生SSHコース生 34名	探究Ⅰ 発表会	SSHコース探究Ⅰの発表会。全11本
2~3	27~5	土~土	1・2年生 20名	SSH海外サイエンスツアー	オーストラリアクイーンズランド州にて、主に生態環境に関する実習や学校交流及び大学研究所研修（7泊8日） 事前研修を4回実施

■平成 28 年度 研究開発取組過程

月	日	曜	参加者	内 容	備 考
4	8	水	普通科の合格者・保護者	SSHコース説明会	入学式後説明会で、SSHコースについての説明を行う。その後募集開始
4～			1年生文理学科	週1単位で「探究Ⅰ」の授業開始	前期はクラス単位で情報の得方・調べ方、後期は班に分かれてテーマ研究
4～			2年生SSHクラス・文理学科理科	週2単位で「探究Ⅱ」の授業開始	数・物・化・生・情・家・体でそれぞれ興味を持った者がグループ研究
4～			天文部	天文観測	1年を通じ天文観測を行う。
4～2			1年13名、2年2名	iSAP（オーストラリアサイエンスツアー）事前研修	事前に訪問先やホストファミリーについて調べ学習、研修内容に関するプレゼンテーションの発表準備を実施。
4～2			1年160名、2年16名	TOFLE iBT を目指した英語教育	ネイティブ講師による英会話 TOEFL iBT チャレンジ講座、期間中に6回講座、iBT チャレンジテスト1回受験
5～			1年生普通科 40名	週1単位でSSHコース「探究Ⅰ」の授業開始	1年生普通科にSSHコース設置。毎週火曜日放課後に実施
5～2			2年生 200名	探究アドバイザー制度	探究Ⅱにおいて、アドバイザー（本校卒業大学院生など）を招聘し探究活動の充実を図る
6	25	土	2年生 12名	コムギの遺伝実習研修	大阪教育大学にて、コムギの交配実験および講義
6	28・29	火・水	1年生 360名	イングリッシュキャンプ	生徒10名程度に対しネイティブ教員がつき、英語によるディベートやキャリアプランプレゼンテーションを行う
7	5	火	1年2年普通科SSHコース生 計64名	SSH 特別講義（JAXA）	日本の航空宇宙開発事業の最先端で研究にあたる卒業生による講義
7	8	金	2年探究Ⅱ 物理選択者 21名	出前授業	中学生に対し、実験や探究の結果成果をプレゼンテーション
7	8・22・27	木・木・月	1年生 18名	生命倫理・医学部動物実験施設実習事前講義	大阪大学医学部実習の事前講義・ブタ胎児の解剖実習・拍動体験実習
7	20	水	2年生 3名	京都大学研究室訪問	シロアリの研究施設を見学
7	25・26	月・火	1年13名、2年4名	研究林実習	京都大学芦生研究林にて1泊2日の実習
7	28・29	木・金	1年16名、2年4名	生命倫理・医学部動物実験施設実習	大阪大学医学部模擬手術実習
7	29・30	金・土	1年7名、2年9名、3年1名	宇宙天文学研修	西はりま天文台にて講義、観望会
8	10・11	水・木	3年文理学科4名、2年次探究Ⅱの化学選択者	SSH 全国生徒研究発表会・ポスター発表	神戸国際展示場にて3年文理学科4名は口頭発表、2年生は全国大会の見学
8	20・21	土・日	物理同好会 6名	サイエンスフェスタ 2016	梅田ハービスホールにて物理に関する演示実験
8	20・21	土・日	2年生 3名	サイエンスフェスタ 2016	梅田ハービスホールにてショウジョウバエのホオメティック突然変異についてブース発表
8	20・21	土・日	2年生 2名	サイエンスフェスタ 2016	梅田ハービスホールにて奨励賞を受賞した出展社が意見交換を行う
9	10	土	2年文理学科理系生徒91名、2年普通科SSHコース生24名	探究Ⅱ 中間発表（文化祭）	校内における課題研究の中間発表会をポスター発表及び口頭発表にて実施。全40本。指導委員からの指導・助言
9	10	土	運営指導委員9名、本校校長、教員6名、大阪府教育委員会1名	運営指導委員会	運営指導委員による生徒の発表に対する指導、及びSSH研究開発の内容についての指導助言
9	12・13	月・火	3年3名、2年5名、1年12名	素粒子物理学最前線 スーパーカミオカンデ&カムランド	東京大学宇宙素粒子研究施設および東北大学ニュートリノ科学教育センターの見学および講義
9	17	土	2年生 6名	科学の甲子園大阪府大会実験講習会	大阪工業大学大宮キャンパスにて講習会
10	21	金	探究Ⅱ 2年生 91名	プレゼンテーション技法	探究Ⅱ授業にて、講義と実習を実施
10	22	土	1年普通科SSHコース生40名	サイエンスデイ 午前の部	エル・おおさかにてSSH指定校の生徒の代表発表を見学
10	22	土	1・2年生 265名	サイエンスデイ 午後の部	大阪府立天王寺高校での口頭発表2本、ポスター発表7本を実施、及び見学
10	23	日	2年生 6名	科学の甲子園	科学の甲子園大阪府予選に出場
10・11	13～15・5	木～土・土	2、3年 計54名	大阪学生科学賞	物理、化学、生物計19テーマ応募、物理1テーマが最優秀賞に選出、全国大会に応募
10	17	月	1年生普通科「探究Ⅰ」選択生徒37名	理工学課題研究	大阪工業大学にて探究活動についての学習。6講座の実験と講義
10	21	火	1年生普通科探究Ⅰ選択者40名、希望者	シンギュラリティ特別講演	神戸大学名誉教授によるSSH特別レクチャー
11	16	水	1年2年普通科SSHコース生、3年希望者、計65名	SSH 特別講義	オーストラリア・日本野生動物保護財団理事長 水野哲男氏より「海洋ゴミの海洋生物の影響」、クイーンズランド州立モギルコア病院院長 アラン・マッキノン氏より「ノーザン・ヘアリー・ノーズド・ウォンバットの保護活動」についての講義
2	2	木	1・2年生 720名	SSH研究Ⅱ 成果発表会	探究Ⅱにおけるまとめの最終発表を全班オーラル発表。英語発表班と日本語発表班に分かれて実施。全44本。大阪市立東高校が招待校として参加
2	2	木	運営指導委員7名、本校校長、教員7名、大阪府教育委員会1名	運営指導委員会	運営指導委員による生徒の発表に対する指導、及びSSH研究開発の内容についての指導助言
2	3	金	2年生 3名	住吉高校国際科学発表会	2年生物理班が発表
2	9・16	火・火	1年生SSHコース生34名	探究Ⅰ 発表会	SSHコース探究Ⅰの発表会。全13本
2	24	金		Advice for Researchers 発刊・配布	探究活動に役立てるため、探究ワークブック、サイエンティフィックリテラシー、ベーシックプレゼンテーション、生野高校生命倫理、研究倫理、探究ノートを編集したオリジナルテキスト
3	4～12	土～日	1・2年生 15名	SSH海外サイエンスツアー	オーストラリアクイーンズランド州にて、主に生態環境に関する実習や学校交流及び大学研究所研修（8泊9日）事前研修を4回実施
3	17	金		SSH研究開発実施報告書作成	平成28年度のSSHの活動内容をまとめた報告書
3	17	金		SSH論文集作成	平成28年度の各探究班の研究結果をまとめた「探究Ⅱ」論文集
3	17	金		SSH実験書作成	物理・化学・生物の実験手順を紹介するオリジナルテキスト

■平成 29 年度 研究開発取組過程

月	日	曜	参加者	内 容	備 考
4～			1 年生文理学科 160 名	週 1 単位で「探究Ⅰ」の授業開始	前期はクラス単位で情報の得方・調べ方、後期は班に分かれてテーマ研究
4～			2 年文理学科理系生徒 109 名	週 2 単位で「探究Ⅱ」の授業開始	数・物・化・生・情・家・体でそれぞれ興味を持った者がグループ研究
4～			2 年普通科 SSH コース生徒 16 名	週 1 単位で「探究Ⅱ」の授業開始	数・物・化・生・情・家・体でそれぞれ興味を持った者がグループ研究
4～12			3 年「理数物理」選択者 72 名	SS 物理実験	普段の物理の授業を講義のみに終始せず、実験を取り入れる
4～			天文部	天文観測	1 年を通じ天文観測を行う。
4～2			1・2 年生各 80 名 (SET による通常授業) 1, 2, 3 年生希望者 40 名 (TOEFL チャレンジ講座)	TOFLE iBT を目指した英語教育	4 技能(読む・聞く・話す・書く)統合型の授業を週に 1 度、SET によるオールイングリッシュで行う。放課後にネイティブの講師による 4 技能統合型の特別レッスン(英語でプレゼンできるスキルを養成)を実施。6 月～10 月まで計 8 回。
5～2			1 年生普通科 40 名	週 1 単位で SSH コース「探究Ⅰ」の授業開始	1 年生普通科に SSH コース設置。毎週火曜日放課後に実施
5～2			2 年生 200 名	探究アドバイザー制度	探究Ⅱにおいて、アドバイザー(本校卒業大学院生など)を招聘し探究活動の充実を図る
5	30	火	2 年普通科 SSH コース生、 2 年文理学科理系生徒及び希望者 計 128 名	特別講義「医科学の今後の方向性と再生医療」	岸上獣医科病院の院長による特別講義
6	3	土	2 年生 22 名、1 年生 5 名	校外研修「コムギの遺伝実習」	大阪教育大学にて、コムギの交配実験および講義
6	27	火	生野高生 22 名 FCAC 生 11 名	校外研修「地震・防災学習」	オーストラリアの交流校 FCAC の生徒と共に、過去の大地震と今後起こると予想される南海トラフに向けて地震に関する知識を深める
6	28	水	生野高生 40 名 FCAC 生 11 名	生野高校/FCAC 協働学習プログラム	「科学マジックのプレゼンテーション」「科学的なセンスを磨こう！～液体窒素の科学～」の 2 つの班に分かれて英語を用いたプログラムを実施
6	19・20	月・火	1 年生 360 名	イングリッシュキャンプ	生徒 10 名程度に対しネイティブ教員が付き、英語によるディベートやキャリアアランプレゼンテーションを行う
7	6	木	中学 3 年生 32 名	出前授業	中学生に対し、本校教員による演示実験、体験実験を行う
7	26・27	水・木		ゲノム編集研究実習 校内事前研修	ゲノム編集研究実習の事前講義・拍動実験実習・ブタ胎児解剖実習
8	3・4	木・金		校外研修「ゲノム編集研究実習」	大阪大学医学部模擬手術実習
8	9・10	水・木	3 年生 3 名、2 年生探究Ⅱ選択者	SSH 全国生徒研究発表会	神戸国際展示場にて 3 年生 3 名は口頭発表、2 年生は全国大会の見学
8	26	土	2 年生 1 名	マスフェスタ	関西学院大学にて数学に関する研究発表
9	10	土	2 年文理学科理系生徒 106 名、2 年普通科 SSH コース生 16 名、物理同好会、天文部	探究Ⅱ中間発表(文化祭)	校内における課題研究の中間発表会をポスター発表及び口頭発表にて実施。全 50 本。指導委員からの指導・助言
9	9	土	運営指導委員 7 名、本校校長、教員 6 名、大阪府教育委員会 1 名	運営指導委員会	運営指導委員による生徒の発表に対する指導、及び SSH 研究開発の内容についての指導助言
9	11・12	月・火	2 年生 14 名	ジオスタディ放射線スペシャル	人形峠ウラン鉱山跡、三朝温泉、鳥取環境大学を訪問、放射線について学ぶ
9	16	土	2 年生 6 名	科学の甲子園大阪府大会実技競技対策基礎実験講座	科学の甲子園大阪府大会の前に、大学の教員の指導の下、実験内容や実験技術、結果考察のまとめ方等の指導を受ける
10～2			2 年生 4 名、1 年生 6 名	SSH アメリカサイエンスツアー事前研修	SSH アメリカサイエンスツアーの事前研修
10	20	金	2 年「探究Ⅱ」理系選択生徒 109 名	特別講義「プレゼンテーション技法」	神戸大学名誉教授による SSH 特別レクチャー
10	21	土	2 年生 27 名	大阪サイエンスデイ	大阪工業大学梅田キャンパスにて口頭発表 3 本、ポスター発表 7 本を実施金賞 1 本、銀賞 4 本を受賞
10	21・22	土・日	2 年生 6 名	科学の甲子園	科学の甲子園大阪府大会筆記競技に出場
10・11	12～14 4	木～土 土	2 年生 30 名	大阪学生科学賞	物理 3、化学 3、生物 3 計 9 テーマ応募、物理 1 テーマが最優秀賞(2 年連続)に選出、全国大会に応募
11	25	土	1 年普通科「探究Ⅰ」選択生徒 37 名	大阪工業大学理工学課題研究探究講座	大阪工業大学にて探究活動についての学習。5 講座の講義と研究室訪問
12	25	月	1・2 年生 10 名	大阪大学核物理学研修	海外研修において MIT のニュークリアラボで核融合に関する最新の研究を学ぶため、その事前学習として訪問
1	5～7	金～日	1・2 年生 11 名	屋久島原生林・自然環境調査	ネイチャーウォークを通じた、屋久島の自然環境保護調査や環境保護、生態系や植生の学習、地質調査、生物調査方法の学習など、サイエンス関係の活動
2	2	金	2 年文理学科理系生徒、106 名	特別講義「シンギュラリティ」	神戸大学名誉教授による SSH 特別レクチャー
2	1	木	1・2 年生 720 名	SSH 研究Ⅱ成果発表会	探究Ⅱにおけるまとめの最終発表を全班オール発表。英語発表班と日本語発表班に分かれて実施。大阪府立岸和田高等学校が招待校として参加
2	1	木	運営指導委員 9 名、大阪府教育庁 1 名、本校校長、教員	運営指導委員会	運営指導委員による生徒の発表に対する指導、及び SSH 研究開発の内容についての指導助言
2	10	土	1 年生 70 名	都島工業高校発表会	1 年生文理科理系、普通科 SSH コース生が八尾ブリズムホールにて発表
2	9・16	火・火	1 年生 SSH コース生 34 名	探究Ⅰ発表会	SSH コース探究Ⅰの発表会。全 13 本
3	3	土	1 年生 67 名	富田林高校発表会	1 年生文理科理系、普通科 SSH コース生がきらめき創造館にて発表
3	5	月		Advice for Researchers 発刊・配布	探究活動に役立てるため、探究ワークブック、サイエンティフィックリテラシー、ベーシックプレゼンテーション、生野高校生命倫理、研究倫理、探究ノートを編集したオリジナルテキスト
3	1～10	木～土	1・2 年生 10 名	SSH アメリカサイエンスツアー	アメリカ ボストン・ワシントンにて、メインテーマを「最先端科学に触れる」とし、大学、博物館での研修及び研究施設訪問を行う(9 泊 10 日)
3	14	水		SSH 研究開発実施報告書作成	平成 28 年度の SSH の活動内容をまとめた報告書
3	14	水		SSH 論文集作成	平成 28 年度の各探究班の研究結果をまとめた「探究Ⅱ」論文集

■平成 30 年度 研究開発取組過程

月	日	曜	参加者	内 容	備 考
4～2			1年生文理学科 362 名	週1単位で「探究Ⅰ」の授業開始	前期はクラス単位で情報の得方・調べ方、後期は班に分かれてテーマ研究
4～2			2年生文理学科理系生徒 100 名	週1単位で「探究Ⅱ」の授業開始	数・物・化・生・情・家・体でそれぞれ興味を持った者がグループ研究
4～2			2年普通科 SSHコース生徒 28 名	週2単位で「探究Ⅱ」の授業開始	物・化・生でそれぞれ興味を持った者がグループ研究
4～12			3年「理数物理」選択者 96 名	SS 物理実験	普段の物理の授業を講義のみに終始せず、実験を取り入れる
4～3			天文部	天文観測	1年を通じ天文観測を行う。
4～2			2年生 160 名(SETによる通常授業) 3年生希望者5名(TOEFL チャレンジ講座)	TOFLE iBT を目指した英語教育	4 技能(読む・聞く・話す・書く)統合型の授業を SET によるオールイングリッシュで行う。放課後にネイティブの講師による4技能統合型の特別レッスン(英語でプレゼンできるスキルを養成する)を実施。
5～2			2年生 128 名	探究アドバイザー制度	探究Ⅱにおいて、アドバイザー(本校卒業大学院生など)を招聘し探究活動の充実を図る
5	29	火	2年普通科 SSHコース生、2年生文理学科理系生徒及び希望者 計 128 名	特別講義「医科学の今後の方向性と再生医療」	岸上獣医科病院院長による特別講義
5	9	土	2年生 11 名	校外研修「コムギの遺伝実習」	大阪教育大学にて、コムギの交配実験および講義
6	18・19	月・火	1年生 362 名	イングリッシュキャンプ	生徒10 名程度に対しネイティブ教員がつき、英語によるディベートやキャリアプランプレゼンテーションを行う
7	23・25	月・水	1年生 17 名、2年生 5 名	ゲノム編集研究実習 校内事前研修	ゲノム編集研究実習の事前講義・拍動実験実習・ブタ胎児解剖実習
7	23・24	月・火	1年生6名、2年生7名、3年生2名	西はりま天文台宇宙天文学研修	天文台施設の見学、観測実習
8	2・3	木・金	1年生 17 名、2年生5名	校外研修「ゲノム編集研究実習」	大阪大学医学部模擬手術実習
8	8・9	水・木	3年生3名、2年生探究Ⅱ選択者、1年生理系進学希望者	SSH 全国生徒研究発表会	神戸国際展示場にて3年生3名は口頭発表、1,2年生は全国大会の見学
8	18・19	土・日	物理同好会3名	サイエンス・フェスタ	水スターリングエンジンの演示実験発表
8	25	土	2年生1名	マスフェスタ	関西学院大学にて数学に関する研究発表
9	8	土	2年生文理学科理系生徒 101 名、2年普通科 SSHコース生 28 名、天文部	探究Ⅱ中間発表(文化祭)	校内における課題研究の中間発表会をポスター発表及び口頭発表にて実施。全 42 本。指導委員からの指導・助言
9	8	土	運営指導委員9名、本校校長、教員8名、大阪府教育委員会1名	運営指導委員会	運営指導委員による生徒の発表に対する指導、及びSSH研究開発の内容についての指導助言
9	15	土	2年生6名	科学の甲子園大阪府大会実技競技対策基礎実験講座	科学の甲子園大阪府大会の前に、大学の教員の指導の下、実験内容や実験技術、結果考察のまとめ方等の指導を受ける
10～2			2年生2名、1年生8名	SSH アメリカサイエンスツアー事前研修	SSH アメリカサイエンスツアーの事前研修
10	12	金	2年「探究Ⅱ」理系選択生徒 100 名	特別講義「プレゼンテーション技法」	神戸大学名誉教授によるSSH特別レクチャー
10	15	月	1年生3名	校外研修「臭気成分の分析手法実習」	大阪健康安全基盤研究所にて研究所の見学および臭気成分の分析手法についての研修
10	17	水	2年生4名	千里高校「科学探究中間発表会」	千里高校にてポスター発表
10	20	土	2年生 59 名、1年生 165 名	大阪サイエンスデイ【第1部】	天王寺高校にてポスターセッション8本を実施
10	21	日	2年生6名	科学の甲子園	科学の甲子園大阪府大会筆記・実技競技に出場
10	26	金	2年生 19 名	出前授業	中学生 19 名に対し、文理学科・探究Ⅱの生物班が発表
10	11～13	木～土	2年生 30 名	大阪府学生科学賞	物理2、化学2、生物2計6テーマ応募
12	15	土	2年生1名	京都大学サイエンスフェスティバル大阪府予選	大阪府庁において研究発表
12	23	日	2年生 11 名	大阪サイエンスデイ【第2部】	大阪工業大学梅田キャンパスにおいて、オーラルセッション3本を実施
12	25	火	2年生2名、1年生8名	SSH アメリカサイエンスツアー事前研修	京都大学複合原子力科学研究所において、研究所の見学・原子力発電の仕組みに関する研修
2	7	木	1・2年生 720 名	SSH 研究Ⅱ成果発表会	探究Ⅱにおけるまとめの最終発表を全班オーラル発表。英語発表班と日本語発表班に分かれて実施。
2	7	木	運営指導委員7名、大阪府教育庁1名、本校校長、教員 14 名	運営指導委員会	運営指導委員による生徒の発表に対する指導、及びSSH研究開発の内容についての指導助言
2	28～3/9	木～土	2年生2名、1年生8名	SSH アメリカサイエンスツアー	アメリカ ボストン・ワシントンにて、メインテーマを「最先端科学に触れる」とし、大学、博物館での研修及び研究施設訪問を行う(9泊10日)
3	5	火		Advice for Researchers 作成	探究活動に役立てるため、探究ワークブック、サイエンティフィックリテラシー、ベーシックプレゼンテーション、生野高校生命倫理、研究倫理、探究ノートを編集したオリジナルテキスト
3	5	火		SSH 研究開発実施報告書作成	平成 30 年度の SSH の活動内容をまとめた報告書
3	5	火		SSH 論文集作成	平成 30 年度の各探究班の研究結果をまとめた「探究Ⅱ」論文集
3	5	火		SSH 化学実験書作成	平成 30 年度の化学実験の手順を紹介するオリジナルテキスト

■令和元年度 研究開発取組過程

月	日	曜	参加者	内 容	備 考
4～2			1年生文理学科 362 名	週1単位で「探究Ⅰ」の授業開始	前期はクラス単位で情報の得方・調べ方、後期は班に分かれてテーマ研究
4～2			2年文理学科理科学徒 100 名	週1単位で「探究Ⅱ」の授業開始	数・物・化・生・情・家・体でそれぞれ興味を持った者がグループ研究
4～2			2年文理学科 SSHコース生徒 28 名	週2単位で「探究Ⅱ」の授業開始	物・化・生でそれぞれ興味を持った者がグループ研究
4～12			3年「理数物理」選択者 96 名	SS 物理実験	普段の物理の授業を講義のみに終始せず、実験を取り入れる
4～3			天文部	天文観測	1年を通じ天文観測を行う。
4～2			2年生 160 名 (SET による通常授業) 3年生希望者 5 名 (TOEFL チャレンジ講座)	TOFLE iBT を目指した英語教育	4 技能 (読む・聞く・話す・書く) 統合型の授業を SET によるオールイングリッシュで行う。放課後にネイティブの講師による 4 技能統合型の特別レッスン (英語でプレゼンできるスキルを養成する) を実施。6 月～10 月まで計 8 回実施。
5～2			2年生 128 名	探究アドバイザー制度	探究Ⅱにおいて、アドバイザー (本校卒業大学院生など) を招聘し探究活動の充実を図る
5	11	土	2年生 15 名	校外研修「インドの生物多様性と染色体の研究」	大阪教育大学にて、英語での講義および植物の染色体を観察する原理と方法の説明、植物の根端分裂組織の実習
5	14	火	2年普通科 SSHコース生、2年文理学科理系生徒及び希望者 計 120 名	特別講義「医科学の今後の方向性と再生医療」	岸上獣医科病院院長による特別講義
6	18・19	月・火	1年生 362 名	イングリッシュキャンプ	生徒 10 名程度に対しネイティブ教員がつき、英語によるディベートやキャリアプランプレゼンテーションを行う
7	8	月	1 年生 40 名	SSHスペシャルレクチャー	MIDメディアラボ研究員による「超学際的研究所MITメディアラボと、変形する未来のコンピュータのあり方」講義
7	22・23・25	月・火・木	1 年生 15 名、2 年生 3 名	ゲノム編集研究実習 校内事前研修	ゲノム編集研究実習の事前講義・拍動実験実習・ブタ胎児解剖実習
7	30・31	火・水	1年生 9 名、2年生 6 名、	西はりま天文台宇宙天文学研修	天文台施設の見学、観測実習
8	1・2	木・金	1年生 15 名、2年生 3 名	校外研修「ゲノム編集研究実習」	大阪大学医学部模擬手術実習
8	7・8	水・木	3年生 5 名、2年生探究Ⅱ選択者、1年生理系進学希望者	SSH 全国生徒研究発表会	神戸国際展示場にて 3 年生 5 名は口頭発表、1,2 年生は全国大会の見学
8	17・18	土・日	物理同好会 3 名	サイエンス・フェスタ	水スターリングエンジンの演示実験発表
9	14	土	2年生 6 名	科学の甲子園大阪府大会実技競技対策基礎実験講座	科学の甲子園大阪府大会の前に、大学の教員の指導の下、実験内容や実験技術、結果考察のまとめ方等の指導を受ける
9	19	木	2年文理学科理系生徒 101 名、2年普通科 SSHコース生 28 名、天文部	探究Ⅱ中間発表 (文化祭)	校内における課題研究の中間発表会をポスター発表及び口頭発表にて実施。全 42 本。指導委員からの指導・助言
9	19	木	運営指導委員 9 名、本校校長、教員 8 名、大阪府教育委員会 1 名	運営指導委員会	運営指導委員による生徒の発表に対する指導、及び SSH 研究開発の内容についての指導助言
10～2			2年生 5 名、1年生 5 名	SSH アメリカサイエンスツアー事前研修	SSH アメリカサイエンスツアーの事前研修
10	15	火	2 年生 2 名、1 年生 2 名	校外研修「着色料の合成および定性手法について」	大阪健康安全基盤研究所にて研究所見学および研修
10	18	金	2年「探究Ⅱ」理系選択生徒 100 名	特別講義「プレゼンテーション技法」	神戸大学名誉教授による SSH 特別レクチャー
10	19	土	2年生 59 名、1年生 165 名	大阪サイエンスデイ【第 1 部】	天王寺高校にてポスターセッション 8 本を実施
10	20	日	2年生 6 名	科学の甲子園	科学の甲子園大阪府大会筆記・実技競技に出場
10	26	金	2年生 19 名	出前授業	中学生 19 名に対し、文理学科・探究Ⅱの生物班が発表
10	11～13	木～土	2年生 30 名	大阪府学生科学賞	物理 2、化学 2、生物 2 計 6 テーマ応募
12	14	土	2年生 2 名	京都大学サイエンスフェスティバル大阪府予選	大阪府庁において研究発表
12	15	日	2年生 9 名	大阪サイエンスデイ【第 2 部】	大阪工業大学梅田キャンパスにおいて、オールセッション 3 本を実施
12	24	火	2年生 5 名、1年生 5 名	SSH アメリカサイエンスツアー事前研修	近畿大学原子力研究所において、研究所の見学および「原子力発電の仕組みと研究用原子炉の役割」についての講義
1	13	月	2年生 29 名	日本数学オリンピック予選	整数問題、幾何、組合せ、式変形等の筆記試験
2	6	木	1・2 年生 720 名	SSH 研究Ⅱ成果発表会	探究Ⅱにおけるまとめの最終発表を全班オール発表。英語発表班と日本語発表班に分かれて実施。
2	6	木	運営指導委員 8 名、大阪府教育庁 1 名、本校校長、教員 14 名	運営指導委員会	運営指導委員による生徒の発表に対する指導、及び SSH 研究開発の内容についての指導助言
2	7	金	2 年生 3 名	富田林高校「生徒課題研究発表会」	富田林高校にてポスター発表
2	29～3/9	土～月	2年生 5 名、1年生 5 名	SSH アメリカサイエンスツアー	アメリカ ボストン・ワシントンにて、メインテーマを「最先端科学に触れる」とし、大学、博物館での研修及び研究施設訪問を行う (9 泊 10 日)
3	12	木		Advice for Researchers 作成	探究活動に役立てるため、探究ワークブック、サイエンティフィックリテラシー、ベーシックプレゼンテーション、生野高校生命倫理、研究倫理、探究ノートを編纂したオリジナルテキスト
3	12	木		SSH 研究開発実施報告書作成	令和元年度の SSH の活動内容をまとめた報告書
3	12	木		SSH 論文集作成	令和元年度の各探究班の研究結果をまとめた「探究Ⅱ」論文集

第3章 研究開発の内容

1 グローバルスキル・研究倫理の育成

(1) 文理学科「探究Ⅰ」

実施日程 前後期 隔週1コマ(70分)

担当教員 高崎耕一(1年1組～3組・7組～9組)、福島佳祐(1年3組～8組)、
加藤由紀(1年1組・2組)、山下弘(1年9組)によるティームティーチング

実施場所 大阪府立生野高等学校 各ホームルーム教室・LL教室・総合学習ルーム・LAN教室

参加生徒 1年生、計362名

■仮説

前半期(1～7回め)には、本校作成の冊子『Advice for Researchers+Research Lab Notebook』を軸に現代社会の諸課題に関する内容について、担当教員が課題設定をしたワークを行い、ワークを通じて探究活動の進め方と課題への着目の仕方について養成する。後半期(8～14回め)には、班で課題設定、調査活動、プレゼンテーションの準備、発表に取り組ませる。これにより、今日的課題に目を向ける姿勢を養い、答えの定まっていない問題に取り組む重要性、協働の有用性、自身の考えを他者に伝えるために必要な工夫について経験を通して理解させ、2年次に実施する探究Ⅱでの取り組みがより高次の内容となるよう、課題研究の素地を獲得することが出来る。

前半期のワークでは、ほぼ全ての授業において生徒に発表活動を行わせることで、プレゼンテーション能力の向上と、しっかり発表するためには、いかに多くの準備が必要であるかを実感させることが出来る。また、毎回の授業においてポートフォリオノートを作成させることで、生徒のメタ認知力を高めさせることが出来る。

■実践

①1・2回め

本校作成の冊子『Advice for Researchers+Research Lab Notebook』を用いて、課題研究がどのようなものであるのかについて、特に「調べ学習」との違いを強調しながら解説した。課題研究のテーマを「地球環境問題」「生命倫理」「高度情報化社会」「資源・エネルギー問題」と設定し、それぞれについてのワークを各回の授業で実施することで、後半期の探究活動の課題設定の材料とさせた。1回めは地球温暖化問題について、2回めは海洋プラスチック汚染問題についてワークを実施し、ジグソー法や簡単なポスター発表による発表活動を行った。

②3・4回め

生命倫理をテーマに、3回めはゲノム編集技術について、4回めは遺伝子操作に伴う倫理的課題についてワークを実施し、KJ法を用いた思考の整理や簡単なポスター発表による発表活動を行った。

③5回め

高度情報化社会をテーマに、AI技術に関するワークを実施し、簡単なポスター発表を行った。

④6回め

資源・エネルギー問題をテーマに学習を行った。またポートフォリオに取り組む意義について考えさせた。

⑤7回め

生徒自身の関心に基づいて班分け作業を行った。その後、問いを立てるときの視点、情報を入手する方法、また、研究倫理について詳しく説明した上で班ごとに問いの設定に取り組ませた。

⑥8回め

班で立てた問いを担当教員で吟味し、生徒とやり取りしながら再検討をさせていった。特に生命倫理分野に取り組む班については、技術面に偏りがちな部分について倫理面からの視点も付け加えるよう具体的な指摘を行った。

⑦9～12回め

班ごとに調査活動・プレゼンテーション資料の作成・発表練習を行った。

⑧13～14回め

クラス内において、パワーポイントを用いた口頭発表と質疑応答を各班が行った。発表の評価は、探究Ⅱのルーブリックに基づいて、探究Ⅰ評価用ルーブリックを地歴公民科教員で作成し、生徒に事前に示した上でルーブリック評価を行った。

＊各班テーマ例（主な理系の内容のみ）

海洋プラスチックごみが生物に与える影響について

人間の健康に与える影響について

遺伝性難聴とゲノム編集 ペットとしてのクローン動物の是非

クローン再生医療について クローン技術と技術規制の在り方について

AI は心理カウンセラーになれるのか 災害時に AI 技術をどう役立てるか

AI による検索最適化は私たちのネット利用への影響

バイオマス発電について

また、ポートフォリオノートに各自が取り組んだ具体的内容や、班活動においては班内での自分の役割の記録、次回までに取り組むべき課題を毎時記入させ、これまでの流れを踏まえて次の作業に着手するサイクルを定着させた。

■評価

- ①思考整理の際に KJ 法を用いる班があり、班内討議や調査の過程で工夫が見られた。また、こうした活動を通してそれまでになかった考え方やものの見方を獲得した生徒も多くいた。遺伝子操作の技術面の問題と倫理面の問題、プラスチックごみ問題について素材への着目と社会的取組みへの着目など、境界領域を意識した発表も散見され、次年度実施の探究Ⅱに向けての好材料が得られたものと感じている。
- ②前半期のワークで「大阪 G20 で日本が海洋プラスチックごみ問題の議論をリードするために、あなたはどのような提言をすればよいと思いますか？」等の提言型の発表を経験させることにより、班活動の発表においても、どのようにすれば問題解決につながるかといった観点が多くの班で備わっており、プレゼンテーション能力の向上とともに、今日的課題に取り組む意義について理解が深まったものと評価出来る。
- ③1年を通してポートフォリオノートの記入を続けることで、PDCA サイクルを意識し、目的を明確にした探究活動を経験させることが出来た。
- ④一方で、せっかくの問いが十分に活かされず、「調べ学習」の域を出ないものも少なくなかった。2年次の「探究Ⅱ」において、より綿密な問いの設定や進捗状況の確認など丁寧な指導を通して、課題研究の進め方について理解の深化や面白さの実感が得られるよう工夫していきたい。

（2）「探究Ⅱ」

実施日程 平成 31 年 4 月 19 日～令和 2 年 2 月 14 日
担当教員 宝多卓男、中川貢希、大山行信、内田吉彦、
大西温、三橋由季、吉田禎張、右衛門佐知子、
大喜多教子、森智子、池原圭子、亀田雅人、
久岡康春、中野真弓、藤澤明恵、満島幸子
実施場所 大阪府立生野高等学校等
参加生徒 2 年文理学科理科生徒 86 名



■仮説

生徒各人が物理、化学、生物、数学、情報の各分野から、興味関心の高いテーマを自ら設定し、探究活動を行う。1年次に校外での課題研究発表会の見学を全員が行い、また2月に本校 SSH 探究Ⅱ成果発表会を見学し、これらを踏まえて春休みにテーマ設定を考えることで、自ら課題を設定し、仮説を立てて研究活動ができることが期待できる。GW 明けにテーマ発表会を開催し、研究テーマ、仮説研究方法を発表させ審議することで、スムーズに研究が開始できる。前期と後期に、研究期間と発表準備期間をそれぞれ設けることにより、発表技能の育成と、メリハリのある探究活動を行うことができる。また、研究を通じてグローバルスキル、グローバルマインドセット、研究倫理を育成することができる。

■実践

文理学科理科学が 31 テーマについて探究活動を行った。校内で開催した中間発表会（9 月 19 日）・成果発表会（2 月 6 日）で全班が発表した他、大阪サイエンスデイ第 1 部で 8 班、第 2 部で 3 班が発表した。また、以下のような発表会での発表を行った。

- ・松原市立松原第六中学校 出前授業（7 月 6 日）生物分野
- ・大阪府学生科学賞（10 月 10～12 日）6 班（物理・化学・生物）
- ・松原市立松原第三中学校 出前授業（10 月 11 日）生物分野
- ・大阪府立富田林高等学校 探究 I プレゼン発表（2 月 7 日）1 班（化学）

また、アメリカサイエンスツアーではモンゴメリー・ブレアー・ハイスクールで研究成果を発表した。

■評価

1 年次に校内外の課題研究発表会を全生徒が見学することにより、自ら課題設定が出来るようになった。仮説を立てて取り組めるようにもなった。31 班すべてが英語を用いた発表を行った。このうち、口頭発表も英語の班は 24 班で昨年度の 67%から今年度は 77%にさらに割合が上昇した。研究倫理面での指導を行い、研究不正を防ぐことができたと思われる。多くの生徒が多岐にわたる発表会を経験しグローバルスキル、グローバルマインドセットが育成された。

（3）「SS 物理実験」

実施日程 平成 31 年 4 月 11 日（木）～12 月 9 日（月）
担当教員 大山行信 宝多卓男
実施場所 大阪府立生野高等学校
参加生徒 3 年「理数物理」選択者 79 名

■仮説

各单元において豊富な生徒実験、演示実験を実施することで、探究活動に必要な科学的スキル、考察力、発表力を養い、学習内容がより身近に感じられるようになる。

■実践

アメリカメリーランド州の連携校であるモンゴメリー・ブレアー・ハイスクールでの授業を参考に、ホワイトボードを用いた班別発表学習を行った。気体の分子運動論と、ボーア半径及びリュードベリ定数の 2 回実施した。4 人班にホワイトボードを 1 個配り、一人ずつ順に説明を行い、質疑応答を行った。

オリジナルテキストを使用し、生徒実験 23 回（1，2 年次含む）、演示実験約 100 回実施した。生徒実験に関しては、反転授業のための事前学習動画を 16 本作成した。その他の実験に関しても、動画を 147 本作成した。生徒実験の多くを英語で作成した。YouTube 動画のタイトルは、以下の通りである。

生徒実験

1. Electromotive force and internal resistance of a battery（電池の起電力と内部抵抗）
2. Measurement of an unknown resistance（未知抵抗の測定）
3. Drawing the equipotential lines（電気力線の作図）
4. Charge & discharge of a capacitor（コンデンサーの電容容量の測定）
5. Measurement of g（重力加速度の測定）
6. The Conservation Law of Mechanical Energy（力学的エネルギー保存則）
7. Measurement of index of refraction（屈折率と臨界角）
8. Uniform circular Motion（等速円運動）

9. Measurement of Sound Velocity (クインケ管を用いた音速測定)
10. The Conservation Law of Momentum (運動量保存の法則)
11. Simple Harmonic Motion (単振り子を用いた重力加速度の測定)
12. Diffraction Grating (回折格子を用いた光の波長測定)
13. Law of motion (運動の法則)
14. Specific heat & Molar heat (グラム比熱とモル比熱)
15. Coefficient of static friction (動摩擦と最大摩擦)
16. 弦の振動 (メルデの実験)

その他の実験動画

1. Wind tunnel (バドミントンシャトルの空気抵抗測定のための風洞実験)
2. Faraday cage (ファラデーのかご)
3. The conservation of mechanical energy (エネルギー保存則を示す3つの実験)
4. Monkey hunting (教室いっぱいを使ったモンキーハンティング)
5. The reflector of Archimedes (アルキメデスの光線銃ー放物面鏡ー)
6. Lime light & Arc lamp (ライムライトとアーク灯)
7. The pipe horn (パイプホーンー水道管を使った巨大気鳴楽器ー)
8. Faraday cage(2) (ファラデーのかごー感電してみようー)
9. Zoetrope three-dimensional (立体ゾートロープ)
10. Strange personality of motor (モーターの逆起電力)
11. Pendulum wave (長さの違う振り子が織りなす運動)
12. Kelvin generator (ケルビン発電機)
13. Withstanding voltage of a capacitor (コンデンサーの耐電圧)
14. Ion craft (イオンクラフトの浮上)
15. How to make a big BUTAMEN cup (巨大ブタメンカップの作り方)
16. The Bed of Nails (人間金床大実験)
17. Charge and discharge of a capacitor (コンデンサーの充放電)
18. Fleming's left-hand rule (シャープペンシルの芯を用いたフレミングの法則)
19. Magnetic field (磁場)
20. Photoelectric effect (光電効果)
21. Motor & Generator (モーターと発電機)
22. Adiabatic Change (断熱変化)
23. Heron's Fountain (ヘロンの噴水)
24. 2 types of yellow light (2種類の黄色ー光の3原色ー)
25. Refractive index of the light (透明人間の作り方)
26. Eddy Current (渦電流)
27. The nature of the Cathode ray (陰極線の実験)
28. Stirling engine (スターリングエンジンー試験管とビー玉ー)

- 2 9. Disc Launcher (ディスクランチャー)
- 3 0. Peltier device ·Seebeck effect· (ペルチェ素子による発電)
- 3 1. Conservation of momentum Car (運動量保存則を利用して進む車)
- 3 2. Gear wheel musical instrument (歯車楽器)
- 3 3. The Wilberforce Pendulum (ウィルバーフォース振り子)
- 3 4. Gauss accelerator (ガウス加速器)
- 3 5. Franklin Motor (フランクリンモーター)
- 3 6. How to get the fire using H₂O (水でマッチに火をつける)
- 3 7. Electromagnetic Induction (ワイヤレス送電)
- 3 8. Faraday Motor (ファラデーモーター)
- 3 9. Hair Dryer with Negative Ion Generator (マイナスイオンドライヤー)
- 4 0. Magnitization (磁化)
- 4 1. Wind tunnel experiment II (巨大風洞に入ってみる)
- 4 2. Faraday Motor using Mercury (水銀を用いたファラデーモーター)
- 4 3. Faraday's electromagnetic induction instrument (電磁誘導を用いた楽器)
- 4 4. Chladni figures (クラドニ図形)
- 4 5. Concave Mirror (凹面鏡と真空ポンプの作り方)
- 4 6. Crookes Radiometer (ラジオメーター)
- 4 7. Buoyancy (浮力)
- 4 8. Coefficient of restitution ($e > 1$ 跳ね返り係数)
- 4 9. Contrifugal force & viscosity (遠心力)
- 5 0. Ping-pong ball cannon (ピンポン球キャノン砲)
- 5 1. Electromagnetic Train in a wire coil (電磁誘導でコイル中を進む電池)
- 5 2. Gyroscope Inertial Guidance System (手作りジャイロスコープ)
- 5 3. Refraction using water lens (水の屈折)
- 5 4. Polarization Light (偏光)
- 5 5. Ionic Wind (イオン風)
- 5 6. Cockcroft-Walton circuit (コッククロフトウォルトン回路)
- 5 7. Hot air balloon (熱気球)
- 5 8. Piezo Stone (圧電素子とピエゾ石)
- 5 9. Optical Fiber (光ファイバー)
- 6 0. Centrifugal Force (遠心力)
- 6 1. Optical Communication (懐中電灯光通信)
- 6 2. Optical Communication (2) (反射板を用いた光通信)
- 6 3. Series connection (直列接続)
- 6 4. Coil+magunet=speaker (手作りスピーカー)
- 6 5. Piezoelectric device (圧電素子で電気をためる)
- 6 6. Electromagnetic Induction(2) (シャカシャカライトとスピーカー発電)

- 6 7. The atmospheric pressure (大気圧による空き缶つぶし)
- 6 8. Cavitation (キャビテーション)
- 6 9. Franklin's Bell (フランクリンベル)
- 7 0. Running block & Fixed pulley (動滑車と定滑車)
- 7 1. Infrared rays (赤外線)
- 7 2. Running block & Fixed pulley 2 (動滑車と定滑車応用編)
- 7 3. Standing wave on an aluminum rod (アルミ棒の定常波)
- 7 4. Hovercraft (ホバークラフト)
- 7 5. Linear density (線密度)
- 7 6. Free fall & Horizontal projection (自由落下と水平投射)
- 7 7. Free fall vs Sideways drop (自由落下と水平投射ハイスピードカメラ映像)
- 7 8. The light sensor switch circuit (モンキーハンティングの光センサースイッチ)
- 7 9. Joule heat (ジュール熱で金属たわしを燃やす)
- 8 0. Zigzag drop (ジグザグに落下する水滴)
- 8 1. Simple motor (手作りモーター)
- 8 2. ○or◇ (錯覚)
- 8 3. Diaphragm (振動板)
- 8 4. The sound of friction (虫笛)
- 8 5. Wireless electric power transmission (ワイヤレス送電その2)
- 8 6. Talking Tape (トーキングテープ)
- 8 7. LED connected to an AC power supply (交流の周波数測定)
- 8 8. Blue sky and Red sunset (青空と夕焼け)
- 8 9. Glass harmonica (グラスハーモニカ)
- 9 0. Newton ring (ニュートンリング)
- 9 1. Free fall in vacuum (真空中の自由落下)
- 9 2. Stacked Ball Drop (すっ飛びボール)
- 9 3. Resonance (振り子の共振)
- 9 4. Newton's Cradle (ニュートンのゆりかご)
- 9 5. Transversal wave & Longitudinal wave (生徒による縦波と横波)
- 9 6. Standing wave (定常波)
- 9 7. Fire Syringe (圧気発火器の作り方)
- 9 8. Beat (うなり)
- 9 9. Standing wave in the Drain hosepipe (ドレインホースの定常波)
- 1 0 0. Straw flute (ストロー笛)
- 1 0 1. Oscillating steam engine (首振りエンジン)
- 1 0 2. Boyle's Law & Charles's Law (ボイルシャルルの法則)
- 1 0 3. Resonance Pan (魚洗鍋)
- 1 0 4. Law of Inertia (慣性の法則)

- 1 0 5. The center of gravity (重心の求め方)
- 1 0 6. Edison light bulb (エジソン電球)
- 1 0 7. Buoyancy -molecular motion- (浮力の実験)
- 1 0 8. Conservation law of kinetic energy (缶コーヒーの競争)
- 1 0 9. Jacob's Ladder (ヤコブの梯子)
- 1 1 0. Inertial force and buoyancy (浮力と慣性力)
- 1 1 1. Black Wall using polarizer sheets (偏光板)
- 1 1 2. Horror Box (生首の箱)
- 1 1 3. Observation of sound waveform using a rotating mirror (人力オシロ)
- 1 1 4. Rainbow spreading throughout the laboratory (OHP で作る虹)
- 1 1 5. Magnetic dip angle (伏角)
- 1 1 6. Kundt's Tube (クントの実験)
- 1 1 7. Interference Fringes (干渉縞を描く装置)
- 1 1 8. Kundt's Tube 2 (クントの実験 2)
- 1 1 9. RLC series circuit (R L C 直列回路)
- 1 2 0. Student's Wave Machine (生徒による自由端反射、固定端反射)
- 1 2 1. YOUNGSTERS' SCIENCE FESTIVAL 1994 OSAKA (青少年のための科学の祭典)
- 1 2 2. YOUNGSTERS' SCIENCE FESTIVAL 1995 OSAKA (青少年のための科学の祭典)
- 1 2 3. The Bed of Nails 1992 (人間金床大実験 1992 年版)
- 1 2 4. Dancing Flame with Sound (感音炎)
- 1 2 5. Tug of War by Cars (自動車で綱引き)
- 1 2 6. How to make Melde's experimental equipment (メルデの実験装置の作り方)
- 1 2 7. Archimedes' Parabolic Mirror (アルキメデスの光線銃 NHK 番組)
- 1 2 8. How to make a concave mirror (球面鏡の作り方)
- 1 2 9. Parabolic Motion and Coefficient of Restitution (放物運動と跳ね返り係数)
- 1 3 0. The conservation law of momentum (運動量保存の法則)
- 1 3 1. Kinetic theory of gases (気体の分子運動論)
- 1 3 2. Water Stirling Engine (水スターリングエンジン)
- 1 3 3. Alpha Ray using cloud chamber (アルファ線線の観察)
- 1 3 4. Uranium shines green with UV rays (ウランガラスと紫外線)
- 1 3 5. Fluorescent whitening agent & UV rays (蛍光増白剤と紫外線)
- 1 3 6. Observation of beta ray (ベータ線の観察)
- 1 3 7. Microwave oven and Chocolate (電子レンジマイクロ波の波長をチョコレートで調べる)
- 1 3 8. Total reflection (全反射)
- 1 3 9. A TRICK OR TREAT The 3 primaries of light (光の 3 原色)
- 1 4 0. Light Interference in Film (薄膜の干渉)
- 1 4 1. How to enjoy Christmas illumination (光の干渉)
- 1 4 2. Galvani's Experiment (ガルバーニの実験)

- 1 4 3. Magnetic field made by electric current (パスカル電線が作る磁場)
- 1 4 4. Photoelectric effect II (光電効果)
- 1 4 5. Heron's Fountain II mechanism (ヘロンの噴水の仕組み)
- 1 4 6. floating water drop (空中で静止する水滴)
- 1 4 7. Observation of Brownian motion using Laser (レーザー光線で見えるブラウン運動)

■評価

ホワイトボードを用いた班別発表学習では、結論の導出過程が長い2つの分野(気体分子運動論、リュードベリ定数)で、生徒が、ノートを見ずに人前で説明し質疑応答を行うことで、理解が深まった。動画のこれまでの閲覧数は、事前学習動画が約8300回、その他実験動画が約93000回であった。事前学習により、実験時間内で考察を深めたり、標準偏差や相関係数の計算をすることも可能になった。その他の実験動画は、海外でもよく閲覧されている。教育センター主催の理科研修でも活用でき将来を担う教員のためにも役立った。

(4)「SS 化学実験」

実施日程 平成31年4月1日(月)～令和元年12月9日(月)

担当教員 吉田禎張、三橋由季

実施場所 大阪府立生野高等学校

参加生徒 3年「理数化学」選択者100名

■仮説

化学の理論や物質の性質は、実際に反応を見たり、さまざまな計測をしてデータ処理をしたりしてみないとイメージしにくいものである。教室での講義だけでなく、実験を通して化学の理論や物質の性質のイメージを作らせることにより、さらに高い学習効果が期待できる。

■実践

以前から本校化学科では、授業の中で実験を多く取り入れている。生徒実験が困難な場合は教卓での演示実験をできるだけ行うようにした。また、危険だったり、装置がなかったりと高校レベルでは難しい実験についてはビデオでの紹介も行うようにし、生徒が事象をイメージしやすいように努めた。

■評価

実験を通して正しいイメージをもつことができ、高い学習効果を得ることができた。実験技術の習得だけでなく、なぜその結果が得られたのかを問うことで、よりその事象について深く考え、理論的な思考を身に付けさせることができた。これらの技術や考え方を大学進学後の学習や研究活動にもつなげていきたい。

(5) 「SS 生物実験」

実施日程 平成 31 年 4 月 1 日 (月) ～12 月 9 日 (月)

担当教員 右衛門佐知子 中野真弓

実施場所 大阪府立生野高等学校

参加生徒 3 年「理数生物」選択者 21 名

■仮説

授業を講義のみに終始せず、実験を取り入れることにより高い学習効果が期待できる。

■実践

実験キットを用いた大腸菌の遺伝子組み換え実験など、一斉授業では実施が難しい、手順の細かい実験を行うことができた。また、ブタ眼球の観察やウニ胚の観察など、時間をかけて顕微鏡を用いた観察に取り組み、組織観察技術の向上を図るなど、各自が手順や方法を考えながら取り組んだ。各実験にはレポートを課し、得られた結果について意見交換を行った。

■評価

実際の体験により、興味や関心を持つきっかけにもなり、書物では得られない知識や経験が得られ、扱うことのできる実験器具も増えた。また、生徒どうしで意見を出し合い、得られたデータについて話し合うという、普段の授業ではできない活動もでき、有意義であった。

(6) 探究アドバイザー制度

実施日程 令和元年 5 月～令和 2 年 2 月

担当教員 宝多卓男 三橋由季

アドバイザー 石津丹勇 (元教諭) 武藤明憲 (大阪府立大学教授) 一花裕一 (大阪大学研究員)
川村康文 (東京理科大学教授) 竹下幸花 (University of the West of England)

■仮説

探究活動において、本校卒業生や大学教授を招へいし、探究アドバイザーとして専門分野に応じ指導を仰ぐことで、探究活動の充実が期待できる。

■実践

「探究Ⅱ」において、大学教員、研究員、教員、本校卒業生から直接指導を受けた。ほとんどのアドバイザーが経験者で、生徒に考えさせる指導をして頂いた。遠方から来られるアドバイザーは、ライングループを作り、常時生徒とコンタクトをとってくださった。

■評価

年間を通じ継続してひとつの班の指導を受けたことで、生徒の成長に合わせたきめ細やかな指導が実現した。高校教員のみでは与え得ない研究に対する意欲の向上と、研究内容の深化につながった。

(7) SSH 生徒研究発表会への参加

実施日時 令和元年8月7日(水)～8日(木)
担当教員 芦原崇裕
実施場所 神戸国際展示場
参加生徒 3年生3名

■仮説

3年生の生徒が2年次に「探究Ⅱ」で行った研究成果を発表するため、検証方法や結果をまとめ、さらなる継続研究を行うことで、研究内容が発展し、探究心や研究結果の考察力が深まる。また、各高校の代表者が集まる会場での発表や質疑応答により、研究成果の発表技術の大切さを実感できる。

■実践

発表テーマは、「テニスにおける有効なコース展開」で、テニスの戦略を数学的に研究するということが新鮮であったのか、テニス部所属の学生や顧問の先生方からも様々な質問・意見をいただき、活発な質疑応答ができた。

■評価

工夫したポスター発表を行い、来場者からの質問に答えることにより、研究内容についての理解が深まり、プレゼンテーション能力が高まった。また、研究テーマを生徒達の身近なものから選ぶことによって研究に高校生らしさが生まれ、非常に創造的な研究活動ができた。

(8) 令和元年度 SSH 探究Ⅱ 中間発表会

実施日程 令和元年9月19日(木)
担当教員 探究Ⅱ指導教員16名
SSH委員会11名
実施場所 大阪府立生野高等学校至誠ホール、体育館、会議室
参加生徒 1・2年生全員719名

■仮説

4月から実施した探究活動の中間報告を行い、有識者の指導助言を受けることにより、今後の探究活動方向性が決まり、課題解決に向けての活性化が期待できる。1・2年生全員が見学してまわる中、多くの聴衆を前に発表することで、発表の楽しさや伝えることの難しさを知りプレゼンテーション能力の向上が期待できる。また、理系・文系が同じ会場で発表を行うことにより、文系・理系や教科の垣根を超えた幅広い視野を備えた研究の深化が期待される。

■実践

昨年度までは文化祭と併催していたが、本校生徒の見学が文化祭と分散される点を解消するため、今年度からは別日程とした。一方、発表形式は従来のものを継承し、全てポスター発表(説明7分間・質疑3分程度)とした。本校3会場で31班が日本語による発表を行った。見学時間と会場のローテーションを組み、1・2年生全員が全会場を見学出来るように設定した。開始時刻はそろえず、ポスター付近に見学者が来たら説明を始める形式とした。また今年度から文系探究Ⅱ20班も理系探究Ⅱの形式を踏まえポスター発表を行い、理系と文系発表が混在する会場設定とした。発表生徒にも、他班の発表見学と見学レポート作成を課した。

■評価

今年度から文化祭と別日程としたことにより、準備や見学において例年よりも余裕をもって取り組むことが出来た。特に本校生徒や教員の見学数が大きく伸び、発表生徒は特に未習分野を多く抱える1年生にどう理解させるかを工夫しながら、緊張感を持って初めての発表を行うことができた。有識者だけでなく、多くの生徒から質問を受けることにより、プレゼンテーションの課題が見つかり、今後の探究活動の目標につながった。また、SSH事業で開発してきたノウハウを文系探究に転用するこ

とで事業効果の全校的な広がりが見られ、本校の探究学習全体の質的向上のために SSH 事業がいかに重要かが改めて認識された。運営指導委員会でも学際的アプローチや境界領域への取組み事例の増加が期待される意見が見られた。発表生徒にレポートを課すことで、他のポスターを聞く態度も向上した。また、レポートの評価を生徒に還元することで、後期の課題が明確化させることができた。

一方、文化祭と別日程にしたことにより、地域住民や中学生への普及面に課題が現れた。この点をどう解消するかが、次年度への課題となろう。

（９）探究Ⅱ 特別講義「プレゼンテーション技法」

実施日程 令和元年 10 月 18 日（金） 4 限

担当教員 宝多卓男、中川貢希、大山行信、
内田吉彦、三橋由季、吉田禎張、大西温、
大喜多教子、森智子、右衛門佐知子、高田裕介

実施場所 大阪府立生野高等学校 至誠ホール

講師 神戸大学 松田卓也 名誉教授

参加生徒 2 年「探究Ⅱ」理系スタンダード
物理・化学・生物選択生徒 86 名



■仮説

中間発表を経験した後に、プレゼンテーション技法の専門家にプレゼンテーションに関する講演を聴くことで、成果発表に向けての課題を見つけ上達のモチベーションを高く持つことが期待できる。

■実践

73 期生の「探究Ⅱ」の授業の 1 コマを利用し、講義と実習を実施した。聴衆をどうすれば引きつけることができるか、パワーポイントの見せ方の工夫、時間を守ることの大切さなどのお話の他、ペアで目をそらさず見つめ合う実習を実施した。

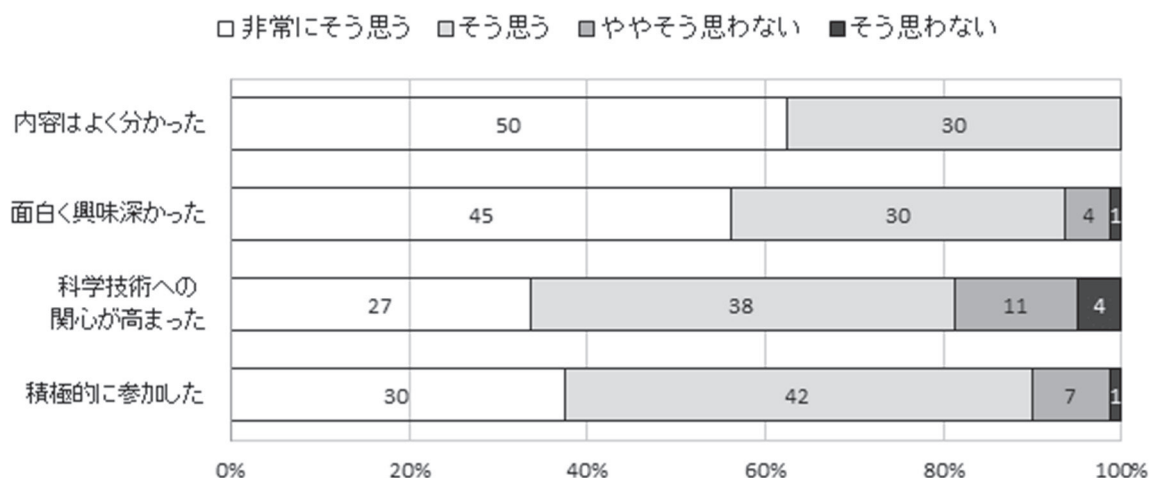
■評価

大阪サイエンスデイや最終成果発表会での発表に向け、本格的にプレゼンテーションの手法を学ぶ機会となった。中間発表での問題点についての振り返りを行うことができ、多くの生徒が効果的なプレゼンテーション方法を習得できた。

■資料

・事後アンケート結果

参加者の感想（人）



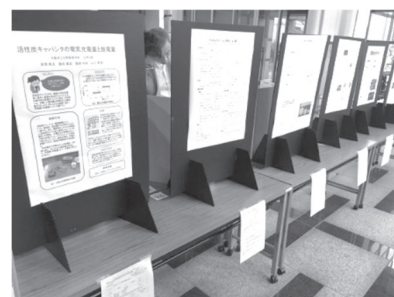
参加者の声

- ・プレゼンテーションの技術の一つに「聴衆の立場に立つ」があることが基本的なことなのに、忘れがちになることなので大切な技術だと思った。話の内容が増えるほど聴衆への伝達効率が悪くなるので、なるべく簡潔に探究をまとめられるようにしたい。
- ・プレゼンテーションについてあまり考えたことがなかったが、今回の講演で意識してみようと思った。中間発表会に活かしたい。
- ・今後の探究活動でいいプレゼンテーションができるよう活用していきたい。
- ・プレゼンテーションの前にまず内容が大切だということが心に響いた。
- ・プレゼンテーションは奥が深いと感じた。いかにうまく相手に伝えられるのかが大切。スライドの見やすさ、うまくまとまっていることも大切だけど、自分の言葉で伝えることが最も大切だと学んだ。
- ・聴衆の気持ちをズバツと言いついて、その解決策に近づくヒントを与えてもらった。プレゼンテーション力を鍛えて自分の持ち味にしていきたい。

(10) 大阪府学生科学賞への応募

実施日程 令和元年 10 月 10 日 (木) 作品搬入
11 日 (金) 本審査
12 日 (土) 入賞作品展示・搬出

担当教員 神部誠
実施場所 大阪府教育センター・読売新聞大阪本社
参加生徒 2 年生 22 名



■仮説

大阪の高校生の研究成果が集う場において、自らが半年間研究活動を行った成果を提出し評価されることによって、今後の探究活動への目標や、改善内容を知ることができる。

■実践

本校の中間発表会後にすぐに応募がメ切という慌ただしい日程であったが、物理分野 2 テーマ、化学分野 2 テーマ、生物分野 2 テーマの計 6 テーマに応募した。

■評価

本校の大阪府学生科学賞への応募数は毎年多く、平成 28 年度・29 年度には 2 年連続最優秀賞を受賞してきたが、今年はすべて佳作であった。来年度は、ポスター発表ではなく展示発表という意識をもっと強く持って、十分な資料を整えて出品することでさらなる飛躍を遂げたい。

(11) 大阪府生徒研究発表会 (大阪サイエンスデイ)

【第 1 部】

実施日程 令和元年 10 月 19 日 (土)
参加生徒 発表者 2 年生 36 名
見学者 2 年生 48 名、1 年生 190 名

場 所 大阪府立天王寺高等学校
担当教員 高田裕介、森智子、大喜多教子、吉田禎張、
渋谷多美、河田良子、藪内典子、中川貢希、
高崎耕一、川角九十九



【第2部】

実施日程 令和元年 12 月 15 日(日)

参加生徒 発表者 2 年生 9 名

見学者 2 年生 71 名

場 所 大阪工業大学梅田キャンパス

担当教員 大西温、高田裕介、三橋由季、松岡千雅子、内田吉彦、石津丹勇、中川貢希

■仮説

探究Ⅱで行っている研究の成果を、他校の生徒や教員の前で発表することを通じて、プレゼンテーション能力を向上させる。聴衆との質疑を通じ、研究についてのより深い理解を得るとともに、今後の研究課題を明確にする。他校生の研究発表を聞き、その研究方法を参考にするとともに、質疑に積極的に参加する姿勢を養う。

■実践

今年度は、第1部（ポスター発表）と第2部（オーラル発表）に分かれ、第1部でアドバイスをもらい深化させたものを第2部で発表するという形式であった。第1部、第2部ともに各校の参加上限である、ポスター発表8本、オーラル発表3本を発表した。3本のうち1本は銀賞を受賞した。発表テーマは以下の通り。

【第1部】

物理分野「コイン落とし」

「バドミントンラケットのガットのヤング率と反発係数の関係」

化学分野「電極に活物質を用いない実用電池の製作」

「フェノールフタレインに代わる酸塩基指示薬の合成」

生物分野「温度と細胞周期の関係」

「土の中の密かな戦い～カイワレ VS アレロパシー」

数学分野「複素数を利用するとゲームはフリーズしないらしい」

「未解決問題について」

【第2部】

化学分野「コイン落とし」

生物分野「電極に活物質を用いない実用電池の制作」

数学分野「エルデス・シュトラウス予想」



■評価

大阪府内の生徒の前で発表することができ、わかりやすく説明し聴衆を魅了する難しさを学んだ。第1部のポスター発表では、多くのポスターがある中で、いかに聴衆を呼び寄せるかに苦労した。また、第1部の審査員のアドバイスを受け、2ヶ月後に口頭発表することで、自身の研究をより深めることができた。そしてそれは、2月の校内での成果発表会において、より質の高い発表を行うことに繋がった。

また、今年度は1年生の理系進学希望者にも参加を呼びかけた結果、190 名の見学者が参加した。来年度、理系の課題研究をどのように進めていき、どのように発表するのかという良い意識付けの機会となった。

(12) 科学の甲子園大阪府大会実技競技対策基礎実験講座

実施日程 令和元年9月14日(土)
担当教員 森智子
場 所 大阪工業大学大宮キャンパス
参加生徒 2年生6名

■仮説

科学の甲子園大阪府大会の前に、大学の教員の指導の下、実験内容や実験技術、結果考察のまとめ方等を指導頂くことで、実験技能を高め、大会本番への意欲を高めることができる。

■実践

今年度は大阪府大会においてドローンをコース通りに飛ばす課題が出されるため、ドローン进行操作する機器のセットアップ、飛行経路プログラムの作り方についての講習をうけた。また、飛行プログラムの組み方を論理的に説明するレポートの書き方についての指導を受けた。

■評価

ドローンの飛行プログラムは、パソコンでのプログラミング技術が必要で、はじめ慣れていない生徒たちは非常に苦労していたが、6名の協力でドローンを使いこなす技術を身に付けることができた。

(13) 科学の甲子園大阪大会

実施日程 令和元年10月20日(日)
担当教員 森智子、中川貢希
実施場所 大阪工業大学大宮キャンパス
参加生徒 2年生6名

■仮説

高度な課題に協力して取り組むことで、今後必要とされる問題解決能力や判断力に加え、コミュニケーション能力などを養う。また、日頃の学習の応用力を確認する。

■実践

科学分野全般の筆記試験を受け、これまでの学習の成果を発揮した。その後、ドローン飛行テストのコースの説明を受けた。コースはスタートとゴールが決まっており、コース飛行中に障害物をよけ、あるスポットの写真を撮影するという課題が課された。午前中に課題を満たす飛行プログラムを専用ソフトを用いて作成し、そのプログラムを考えた論理的理由をレポートにまとめた。午後は実際にドローンを飛行させ、自分たちが作成したプログラムが正しくドローンへの指示となっているか確かめた。

■評価

授業とは異なり緊張感漂う雰囲気の中、出された課題に対して互いの意見を出し合い、時には行き詰まりながら熱心に課題に取り組んでいた。学校では全く習わない分野であったため、本大会のために何度も学校で目的のドローンの動きを達成させるプログラムの組み方を研究した。手探りながら協力してスキルを高めていく姿勢は称賛に値する。結果、入賞には届かなかったが、本校の代表として意識の高い生徒たちであり、入賞に届かなかったことを大変悔しがっていた。今回の経験を生かした今後の活躍に期待される。

(14) 出前授業への参加

■その1 生物分野

実施日時 ①令和元年7月4日(木) ②令和元年10月11日(金)
担当教員 ①右衛門佐知子、大喜多教子 ②大喜多教子、中野真弓
場所 ①松原市立第三中学校 ②松原市立第六中学校
参加生徒 ①中学3年20名 ②中学3年12名

■その2 英語分野

実施日時 令和元年7月3日(水)
担当教員 川角九十九
実施場所 松原市立第七中学校
参加生徒 中学3年18名



■仮説

進路決定を控えた中学生に対し、高校で取り扱う探究活動を体験(生物分野)や、高校で習う英語に触れる(英語)ことで、高校進学への意欲と進学した際の研究意欲の向上につながる。

■実践

1. 生物分野

内容は①唾液アミラーゼ反応の個人差、②カタラーゼ(酵素)活性の特徴について、とした。高校生物で行っている実験を中学生にも取り組みやすいようにして実施したが、器具等は本校から持参し、中学生が普段使用しない器具に触れる機会を設けた。実験を通して、基本事項、操作、結果について相互に話し合う機会を設け、積極的に参加するように促した。

2. 英語分野

74期生1年次のリーディングで使用した教材をもとに授業を行った。ペアで協力しあいながら単語や文法を覚え、実際に使用する経験を作ることによって、協働の大切さについて気付かせた。



■評価

生物分野では、高校で行う実験の一部を体験してもらうことができ、緊張しながらも積極的に参加している様子がうかがえた。実験中に「反応が示す意味は何か?」、「どのようなことが言えるか」などの発問に対しても、積極的に答えていた。このような活動を通し、中学生の進路選択や、高校生活への励みとなることが期待される。

英語分野では、英単語を覚えてペアに出題し、また聞かれた質問に瞬時に答えることによって英単語の習得時間を早めた。そうすることにより英文読解への時間を少なくより効率的にすることができた。何が分かったのかを自分なりにペアに共有することによってインプットしたものをすぐにアウトプットすることを徹底し、生徒の理解度をより高めることができた。また、事後アンケートより、中学生の持つ生野高校のイメージは「難しい授業を静かに受けている」というイメージだったが、「楽しく活発的な」イメージを与えることができた。

(15) 令和元年度 SSH 探究Ⅱ 成果発表会

実施日程 令和2年2月6日(木)

担当教員 探究Ⅱ指導教員16名 SSH委員会11名

実施場所 大阪府立生野高等学校至誠ホール、
物理講義室、化学講義室、生物講義室、3-5教室、LAN教室

参加生徒 1・2年生全員719名

■仮説

4月から実施した探究活動の成果を、パワーポイントを利用した口頭発表形式で行い、有識者の指導助言を受けることにより、1年間の課題研究活動の成果を確かめることができる。また、見学生徒に積極的な質問を促し質疑応答を活性化することで、発表生徒のプレゼンテーションが聴衆レベルに応じたものとなっているかどうかの気付き、見学生徒の問題意識を伴った聞き方につなげることができる。次年度、本格的な探究活動を行う1年生が2年生の成果発表を見学することにより、2年次の研究活動の具体的なイメージを持つことができ、自ら課題を設定するための一助となる。

■実践

校内の6会場において、31班がパワーポイントを用いた口頭発表(発表7分間・質疑3分間)による成果発表を行った。このうち英語による口頭発表は24班で、全体に占める割合は昨年度より10%増加した。また、日本語による口頭発表班もスライドの文字を英語で記述するという取り組みを行い、これにより全班が英語を用いた発表を行った。1・2年の全生徒が発表を見学し、見学レポートを提出した。各部屋に運営指導委員1~2人が入って質疑に参加し、発表についての講評を行った。指導教員はループリック表に従って発表技能の採点を行った。加えて探究の担当外の数学科教員も審査に加わり、専門外の視点から発表内容がどれくらい聴衆に伝わるものであったかについて、各班の評価を行った。併せて2年文理学科文系生徒20班も別の3会場で発表を行った。府立高津高校が物理分野での招待発表を行った。

■評価

英語に不慣れな1年生のために、英語による口頭発表班はスライドを日本語(または英語と日本語の併用)表記とした。ただでさえ難しい内容を英語で説明するという、聴衆のレベルを無視した発表となることを、これにより防ぐことができ、発表者の英語力とプレゼンテーション能力の両方を養うことができた。また、日本語での口頭発表班は、スライドを英語にすることで、自分の発表内容を英語で表す能力を養うことができた。生徒は着席した多数の聴衆の前で、堂々とパワーポイントを駆使して発表を行った。英語で発表を行った班には、英語の質問も受け、それに対し英語で回答する経験ができた。発表を聞いた1・2年生にレポートを課すことで聞く態度も向上し、次年度の課題設定のために発表会が役立った。見学生徒への積極的な質問の促しにより、問題意識を伴った聴く姿勢が培われた。昨年度来、質疑応答が活性化し、各発表の交代・聴衆の会場移動時間が不足してきたため、今年度は交代時間を5分間から10分間へ拡大させたことは、その証左と言える。見学生徒には、自身の理系・文系選択にかかわらず両方の見学をするよう課していることから、今後の文理融合的な取り組みの土壌が培われ、また、発表生徒にとっては文系生徒にも伝わる発表を心がける等の工夫がなされた。審査員の評価および見学レポートは当該発表生徒に還元しており、発表後の授業にて自身の発表の評価やどのように聴衆に伝わっているのか振り返る機会を設けた。このことにより、発表生徒自身に自らの成長と改善点を認識させ、さらなる高みへ至るにはどのようにすれば良かったか等のメタ認知的な振り返りを促すことが出来た。会場運営の多くの部分を理科・数学・情報以外の教員で担い、SSH事業が全校的な取り組みとして定着していることを、学校として確認出来た。

2 科学的キャリア教育プログラムの充実

(1) SSH 特別講義「再生医療と医科学の今後の方向性」

実施日時 令和元年5月14日(火) 16:00~17:30

担当教員 大西温、内田吉彦、三橋由季、吉田禎張、右衛門佐知子、大喜多教子、森智子、
大山行信、宝多卓男、中川貢希、亀田雅人

実施場所 大阪府立生野高等学校至誠ホール

講師 日本獣医再生医療センター所長 岸上義弘

参加生徒 2年生探究Ⅱスタンダード選択者 108名

■仮説

動物の再生医療の第一人者から、最先端の医療について話を聞くことで、iPS細胞やES細胞、幹細胞等の近年の医療に関する技術の実際の応用についての理解を深め、科学技術の進歩に対する興味関心を高めることができる。また、事前に調べ学習をすることで、講義後の質疑応答を活発に行うことができる。

■実践

自己治癒能力というキーワードを中心に、骨折の治療において金属板で固定する治療が良くないとされる時代になったことの説明を受けた。岸上獣医科病院での近年の治療例について動画を含めた解説を受けた。再生医療により動物が次々と元気になる姿に生徒は感動していた。人間にも活かされる時代の到来は間近で、再生医療による明るい将来の話で締めくくられた。

■評価

「再生医療」という言葉をはじめて聞いた生徒も少なくなかったが、その理解を深めるばかりではなく、従来は回復をあきらめて当然という動物が元気になる現実と、再生治療が人間に対しても有効であるという明るい将来の話が聞け、科学の発展に対し希望を抱くことができた。全体の質疑応答後も、個別に自分の進路のこと、自分のペットのこと、自分の家族のことで相談する生徒が多くいた。講演会に主体的に参加する態度が身に付いた。

(2) コムギの遺伝実習研修

実施日時 令和元年5月11日(土)

担当教員 大喜多教子 右衛門佐知子

実施場所 大阪教育大学生物学実験室、遺伝学研究室

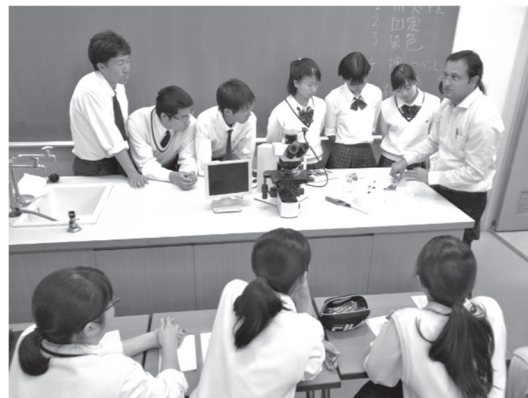
講師 向井康比己 名誉教授

マジュノ・レカーク 外国人研究員

参加生徒 探究Ⅱ理系スタンダード生物選択者 15名

■仮説

大阪教育大学遺伝学教室において、染色体に関する講義と、インドからの外国人研究員によるインド西ダール地方における染色体研究を通じた生物多様性の分析についての講義を受ける。また、染色体観察の原理と方法の説明を受け実際に観察を行う。なお、講義は大半を英語で行う。これにより染色体研究の理解を深めその意義を学ぶ。



■実践

大阪教育大集合。向井氏の講義では、染色体の基本構造と研究の意義や歴史を学んだ。また、マジユノ氏によるインド西ダーツ地方（植物の多様性で世界遺産に登録されている）やインドの文化・政治についての講義を受けた。午後はマジユノ氏による、染色体観察実習を行い、実際に資料を作成し、顕微鏡観察を行った。

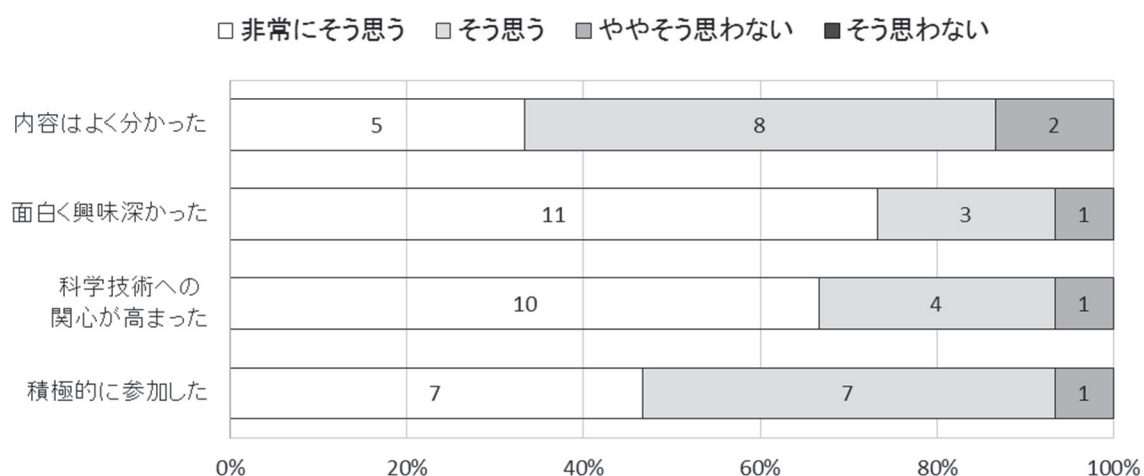
■評価

2年生の生物探究選択者のうち、生物履修者が参加した。染色体やゲノムについては一通り学習しているので、理解をさらに深められた。また、インドからの研究員による講義が英語で行われ、はじめは慣れない様子だったが徐々に聞き取れるようになり、生徒から積極的に質問を行う姿も見られた。海外での染色体研究の実例や、活用法などを学べ、よい機会となった。なお、染色体観察に関しては分裂期中期像を得やすい実験方法として、本校探究活動でも取り組むことになった。

■資料

・事後アンケート結果

参加者の感想(人)



・参加者の声

- ・インドの先生が行っている研究が、オリヅルランの根端の染色体を使って、植物の進化を調べるというもので、面白かった。1年の時にした同じ実験よりも圧倒的に観察する部分が小さいところに驚いた。また、押しつぶしをうまくでき、14本の染色体を数えられるくらいに観察できた！
- ・授業を受ける前は染色体について知識も興味もそれほどなくて、私に理解できるか心配だったが、とても丁寧な授業で、興味をひかれた。高校でやった実験とよく似ているのに、きれいに見えるコツを聞いて、実際にやってみると、バラバラの染色体をはっきり確認できた。今日の実験の準備は先生がしてくださっていたが、前処理で冷やすとなぜ中期像が多くなるのか深く聞いてみたい。なかなか決まらない探究のテーマの案としても参考になった。また、どんなテーマでもどのように進めていけばよいか、最後の向井先生の話からヒントを得たような気がした。
- ・染色体の話では性別を決める仕組みが単純で驚いた。植物にもオスとメスがあるのは初めて知った。インドの話はとても面白かった。特にインドの植物は日本で見たことのないものばかりできれいだった。私は自然が好きなので、いつかインドに行ってみたいと思った。実習ではレカーク先生が優しく教えてくださりわかりやすかった。
- ・英語の講義を受けて、自分の英語力のなさに気付いた…。生物学は結構マニアックと思っていたが、染色体だけでもヒトや虫や植物などいろいろな分野につながっていて、とても興味深かった。イチョウの性染色体が見つかっていないというのが、印象的だった。

(3) SSH 特別講義「超学際的研究所 MIT メディアラボと、変形する未来のコンピュータのあり方」

実施日程 令和元年7月8日(月)

担当教員 宝多卓男

実施場所 大阪府立生野高等学校 物理講義室

講師 マサチューセッツ工科大学メディアラボ 中垣拳 研究員

参加生徒 1年生 40名

■仮説

海外の大学院で研究中の卒業生を招き、その話を聞くことで、国際的な視野や興味を抱くことができる。

■実践

講師の高校時代の留学、慶應義塾大学湘南キャンパスへの進学についての話から始まった。将来のMITにおける研究生活を早くから意識していたような話である。現在のMITでの研究内容と、MITがいかに学際的かという話を伺った。

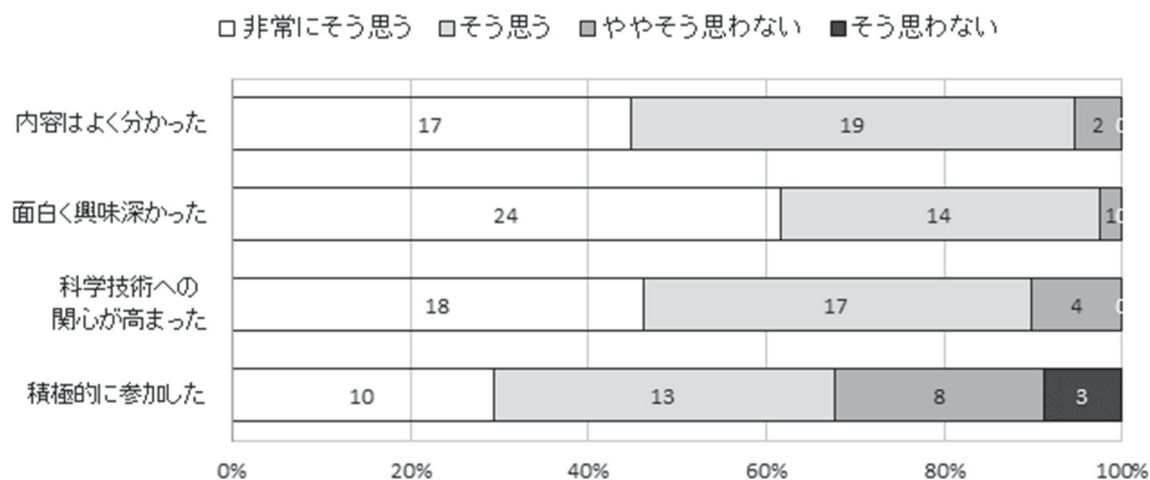
■評価

参加生徒は1年生で、次年度文系に進む者もいたが、卒業生の熱い語りかけに興味を持って聞き、質問することができた。多くの生徒の進路希望はまだ曖昧なものであるが、彼らにとっては想像もしなかった進路選択が自分の前に大きく広がっていることを実感できた。

■資料

・事後アンケート結果

参加者の感想(人)



(4) 特別講義・座談会「医療現場における獣医師の仕事、活躍の場」

～獣医師から見た日本の医療看護事情～

実施日程 令和元年7月22日(月)
担当教員 大喜多教子、満島幸子
実施場所 大阪府立生野高等学校 会議室
講師 今野兼次郎氏
参加生徒 1年生7名、2年生1名

■仮説

本講義は阪大医学部実習に参加できない生徒、阪大医学部実習の内容をさらに深めたい生徒対象に行った。講師の方には本校実習で長年お世話になっているが、経歴として大学医学部での勤務、医療機器開発の企業での勤務などをご経験である。このような方の講義やメッセージを通して、参加者の医療看護分野に対する意識を高め、今後の進路選択の一助となるようこの機会を設けた。

■実践

14:30～16:00の講義には8名が参加。都合が悪かった生徒数名には録画で後日内容を伝えた。獣医師を考えるのなら、どのようなサイズの動物を対象に考えているのか、獣医師が活躍する場にはどのようなものがあるか、また医療看護現場での資格の重要性など、進路を考える直接的な話題が多かった。講義後には個別に質問をする生徒もおり、丁寧にご回答いただき、応援の言葉をいただいていた。

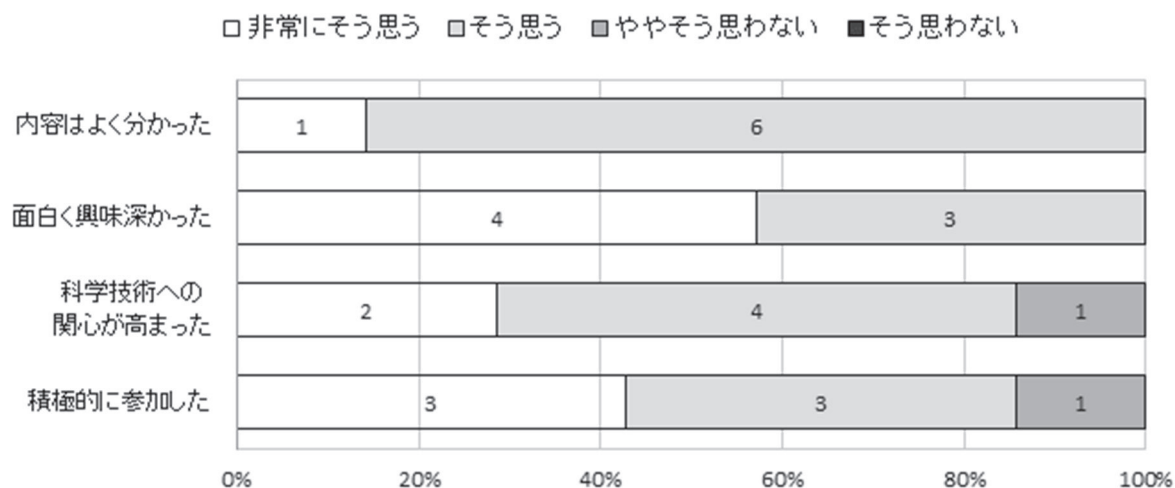
■評価

医療看護系の進路について考えている1, 2年生にとっては、研究者から直接話が聞けるよい機会となった。講師の先生は高校生とすぐに打ち解けてくださるので、よい雰囲気の中で実施でき、仮説に挙げた成果は十分に得られた。

■資料

・事後アンケート結果

参加者の感想(人)



・参加者の声

- ・獣医のイメージが前よりも変わった。獣医になりたいと昔から思っていたので、いい話が聞けた。動物病院や動物園のイメージしかなかったが、ワクチンの研究や、海外での実験など、様々な仕事があると知れた。豚コレラの話では、何千頭もの豚を埋めるのは、本当にかわいそうだ。一方で、研究に使う動物は麻酔をきちんとすると聞いて、安心した。だが、まだまだ研究のために殺される動物は多いと思うので、私が獣医になったら、そのような活動をしたいと思った。紫外線で光る動物は、何か他の影響が

出ないのか不思議だった。解剖は苦手だったが、今日の動画は「すごい」と興味がわいたので、小動物の病気を救いたいという気持ちも高まった。

- まず、獣医師法があることに驚いた！また、獣医は病気を治すだけでなく、人間のために動物で実験することもあると気づき、私の中での獣医師の活躍の場が広がった。その実験も、最初は動物を殺すのはかわいそうという気持ちが強かったが、今回の話で、そのような実験のおかげで医療が発達していることを改めて実感した。また、実験動物は大学での手術の練習に使われたりすると聞き、将来の獣医師や医師を増やすためにも必要なんだと思った。
- 今まで将来のこととか、やりたいことが決まっていなかったが、今日の話で医療関係に興味を持つことができた。すこし調べてみようと思う。正直、実験に動物を使うのはかわいそうと思っていたが、その実験は実際に役に立っているし、研究者もいろいろ考えていると知って、印象が変わった。が、技術が発達しているので動物を使わなくてもいい方法を考えてほしいと思う。
- SSH 医学部実習のレポートの参考になった。今まで思っていた獣医の印象と違った。先生の考え方や、アドバイス「自分のいいところを伸ばす」などが、すごく心に刺さって、話を聞く前よりすこしポジティブになれた気がする。医学や獣医に対して「ほんのり」としか考えていなかったが、講義を聞いて考え方が変わったので良かった。

(5) 生命倫理・医学部動物実験施設実習（事前校内実習1）

実施日程 令和元年7月23日（火）
担当教員 大喜多教子、中野真弓、満島幸子
実施場所 大阪府立生野高等学校 化学講義室
講師 今野兼次郎氏
参加生徒 1年生15名、2年生3名



■仮説

本年度の表記実習は9回目を迎えた。テーマは昨年に引き続き「医学を支える実験動物の役割」「阪大に最先端の医学研究をみにいこう」であり、医療系進学希望者に向け、普段の授業ではない特別な場で、多様な医療分野で活躍する研究者、獣医師、医師の方々との交流を通し、各自の進路に対する意識を高めることを目的とした。

大阪大学ではラットや受精卵を用いた実習を行う。それに先立ち、事前校内研修では、動物実験や実験動物の命について倫理面から考え、意見交換する機会を設ける。また授業ではできないブタの胎児の解剖を行い、準備を兼ねた学習を行う。一連のプログラムを通し、最先端の研究現場や動物実験施設で生物を扱っておられる研究者から直接講義、実習指導をしていただくので、より臨場感があり、生の声を聴くことができる。そして、以下の項目を生徒たちが感じられ、将来の進路選択における動機づけになると考えている。

- ・命に関わる仕事への関心、やりがい、重さ
- ・動物実験や実験動物について
- ・ゲノム編集研究の学習、実験動物学実習、医学研究最先端機器の見学
- ・医療現場のチームワーク、緊張感、現場の衛生管理
- ・医師、獣医師、研究者がどんなことを考えて、何を研究しているのか

■実践

事前に参加者を集め、この実習が関係する諸機関の先生方と、生野高校との長年の関係の積み重ねで実施されていることを説明。あらかじめ、次の①～③の内容でレポートを課した。①この実習に参加した理由。②動物実験について、あなたは賛成か反対か（理由も合わせて）。③動物実験はどのような場面で行われているか、人工心臓や人工透析について、再生医療について、製薬の研究について、などから一つ選択しまとめる。当日の流れは次に示すとおりである。

1. 「動物実験に対する意見交換会」 9:15～10:35 (大喜多・今野先生)

事前に提示されたテーマに従って、とくに②動物実験への賛否を話し合った。賛成派が6割程度であった。互いの意見を交換し合い、疑問などもわいてきた様子であった。③については、調べた内容を発表し、教員、講師からコメントを加えた。

2. (講義)「いのちについて考えよう」 10:45～11:45 (今野先生)

今野先生ご自身の略歴や、これまでの先生の仕事について。研究者に対し、良い実験動物を提供することや、中～大型動物を使った前臨床研究の意義をお話し頂く。また、NHK爆笑問題のニッポンの教養「命のトリセツ(取扱説明書)～発生物学・河野友宏～」(2015年5月18日放送、約20分)を視聴、メスだけで生まれたマウスを取り上げ、命とはなにかについて考えた。課題として、「ヒトと動物では命の価値に差があるのか」「なぜ実験動物を用いて動物実験をする意味があるのか」をいただき、生徒が作成したレポートを後日郵送し、コメントやメッセージを返していただいた。

3. (実習)「ブタ胎児の解剖実習」 13:00～15:00 (今野先生)

開腹方法、主要臓器確認のデモを昨年度撮影の写真を用いて30分程度で講習いただいた。その後、2人にブタ胎児一体を用意し、解剖を行った。簡易白衣、マスク、手袋を配布。脳のつくりを観察したチームもあった。

■評価

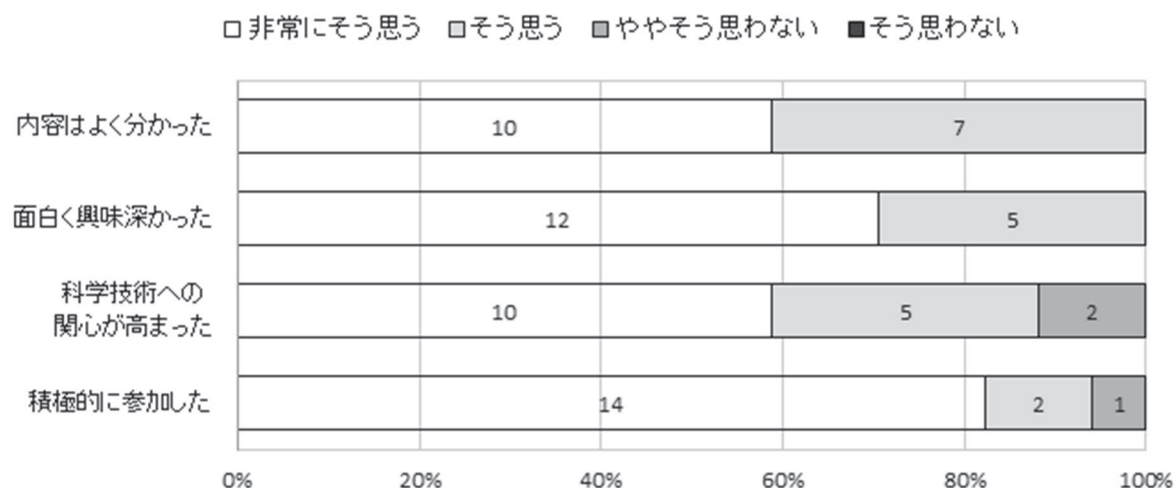
レポートの課題については適切な内容だった。参加者同士がお互いに話せ、異なる意見と接することができるように進行したこともあり、双方自分の意見をよく考えていた生徒達は意見交換が活発であった。「命」について考えるきっかけになった。

今野先生の授業は「動物実験をして本当にいいのか?」「命とはそもそも何?」と考え始めた生徒にとっては、倫理面に迫って自分で考える機会が与えられ、非常に有意義な内容であった。ブタ胎児解剖は生徒も非常に熱心であった。生き物に慣れるという点でも効果的な内容で、胎児の体の構造について、専門家ならではの説明で、不思議な点や、独特な構造がわかりやすく理解できた。実習後、今野先生と自由に話す時間を設け、獣医学部や医学部についての質問をしている生徒もあり、研究者と話ができる貴重な機会となった。

■資料

・事後アンケート結果

参加者の感想(人)



・参加者の声

- ・動物実験の是非を問う話し合いでは、人によって考え方が違うことがよくわかったし、このテーマはこれからもよく考えていかなければならないと実感した。今野先生の講義では「命の境界線」というフレーズがとても印象に残って、医学の奥深さを知ったし、生命倫理についてもっと知識や自

分の考えを深めたいと思った。ブタ胎児の解剖では、実物を使うことで、言葉では表せない不思議な気分になった。滅多にできないことができ、医学への興味が広がった。

- ・ビデオを見て、ヒトと動物においては命というものの考え方に大きな差があるな、と思った。同じ動物なのに、そのような差があるのは仕方ない部分でもあるし、悲しい部分でもあると思った。実際に、豚の胎児を解剖して、まず本当は生まれてくるはずの命だったので、それをもらって体験させてもらっているの、真剣にしないと、と思った。解剖は最初は抵抗があったが、だんだん慣れて、臓器を触ったりした。心臓は筋肉でできていて、弾力があった。本当の手術は生きているので、動いてもっと大変なんだろうと思った。
- ・命について考えるいい機会になった。良くわからなかったが、命についてもっと深く考えられるようにならないといけないと思った。豚は胎児なのに、内臓などのつくりがしっかりしていて驚いた。
- ・ブタの胎児はグロテスクでとても怖かった。細かいところや、感触まですごくよく覚えている。こういうのが苦手なのは変わらないが、命の意識がより強くなった気がする。生まれていない胎児でも、生きていたんだ、と思った。ビデオで知った「命の仕切り」をこれからの実習で考えていきたい。
- ・ブタ胎児の解剖については、初めてで道具の使い方など苦戦したが、実際に体の仕組み（気管支、食道、脾臓、喉頭、副腎など）を実際に探しながら観察できた。動物の命をいただいての実習だったので、感謝の気持ちを忘れないようにしたい。
- ・解剖は初めてで、とても緊張し、実際にはさみを入れるときには鳥肌が立つぐらい怖かった。が、すこしずつ慣れ、とても興味がわいた。目は？この臓器は？と、疑問がたくさんわいてきた。同時に臓器の配置がスーッと頭に入ってきた。しかし、ずっとブタが可哀想で、罪悪感があり、このまま捨てられると考えると涙が出る。このように、動物を人のために使わせてもらっていることを忘れず、命を粗末にしないために自分に何ができるか、考えたい。せっかくいただいたブタの命だから、たくさん学んで、今日感じたニオイや冷たさなどを忘れないようにしたい。

（6）生命倫理・医学部動物実験施設実習（事前校内実習2）

実施日程 令和元年7月25日（木）

担当教員 大喜多教子、満島幸子、中野真弓

実施場所 大阪府立生野高等学校 会議室

講師 国立循環器病研究センター 動物実験施設長 塩谷恭子 室長

参加生徒 1年生15名、2年生3名

■仮説

大阪大学ではラットや受精卵を用いた動物実験を行う。それに先立ち「動物実験と実験動物、その恩恵」について考える。実習では「拍動体験」を行い、心臓の働きに加え、人工心臓の機能、医療機器の開発を動物実験の恩恵について考える。動物実験について、各自のとらえ方を構築するきっかけとなる。

■実践

1. 講義「実験動物、動物実験、医学、医療について」（塩谷先生）

動物実験と先生のご経歴をお話いただく。日本の臓器移植の課題や、医療機器開発に動物実験は不可欠であること、人工心臓開発の経過をたどり、動物によってこれらの治療法や器具が開発されていることを学んだ。さらに、実験動物を飼育する施設はどのようなべきかを教えていただいた。また、実験動物の代替法の開発には、さらにたくさんの実験動物や時間、お金が必要であるため、なかなか進まないということも聞いた。医療にかかわる多様な職業の説明もしていただいた。「無駄な動物実験は絶対にさせない」「動物実験から得られるものがあると確信があればしてもよい」という言葉が印象的だった。

2. 実習「拍動体験実習、いろいろな医療機器を触る」(塩谷先生)

人工心臓に触れ、心臓が1分間に送り出している血液と同量の水を人工心臓でくみ出す実習を行う。「心臓がどれだけすごいか」「人工心臓のすごさ」を実感できた。また、さまざまな医療器具や実験動物の模型を見せていただいた。動物実験をしなくて済むような工夫や、その恩恵について、多面的に考えられた。同時進行で、阪大での実習に必要な実体顕微鏡の基本操作について本校教員が実習を行った。

■評価

各自が実験動物の命と引き換えに自分たちが学ぶ意義や、その恩恵は何かを考えられた。医療に関わるのは医師だけではないことが分かり、進路について考える機会も与えられた。一連の事前研修は阪大での実習に欠かせない内容で、実習全体のテーマを明確にする上でも重要である。

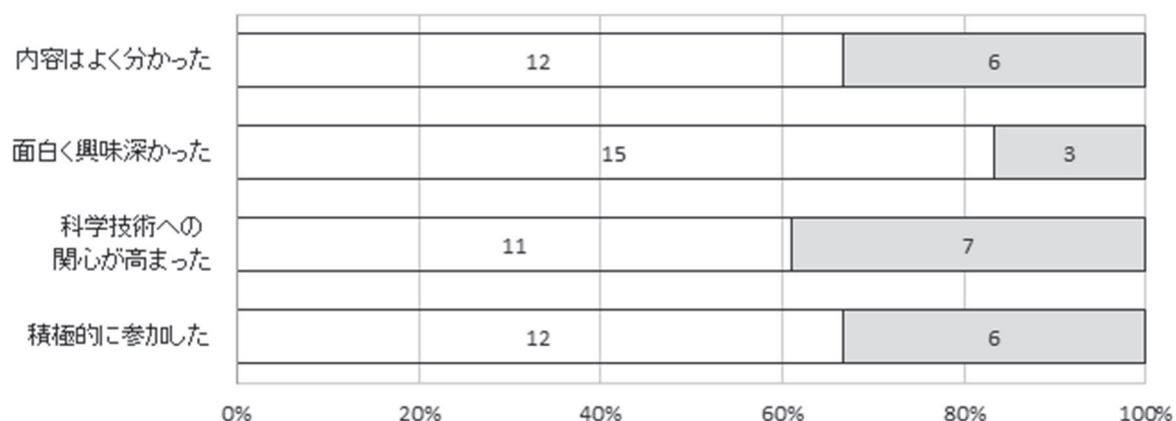


■資料

・事後アンケート結果

参加者の感想(人)

□非常にそう思う □そう思う ■ややそう思わない ■■そう思わない



・参加者の声

- ・実際の手術器具に触ったり、心臓ポンプをさせてもらったりして、いい経験になった。カテーテルなど、どのように使うのか気になりだしたら、医療に興味がわいてきた。今回のことで、動物実験に興味をもったが、軽い気持ちではできないことだと思った。
- ・心臓手術の映像が一番印象に残った。ポンプ実習はすごくしんどくて、心臓がこんなことをしているのかと驚いた。医療の仕事も多くて驚いた。動物実験については様々なことをお話しいたいて、興

味を持ったし、もっと知りたいと思った。実験動物がよい環境で育てられていることも知れて、うれしかった。動物実験が多くの人のために必要不可欠なことはわかって、やっぱり悲しいので、将来、動物たちの代わりになるものができたらいいと思う。

- ・講義では実際に動物実験をされている方からの話が聞けて良かった。正直、今まで自分が知っていた動物実験では不透明なことが多く、動物がかわいそうと思うことしかなかったが、塩屋先生の話聞いて、痛みを感じないようにしているなどの工夫が知れて、動物実験に対するイメージが変わった。心臓の拍動体験では、自分の心臓が流している血液の半分しか汲みだせなかった。1分間ポンプを押し続けるのにも、手や腕が痛くなって、最後までできなかった。自分が生きている間、心臓は動き続けている当たり前のことに、とても驚いた。
- ・動物実験や実験動物のリアルな実態を聞けて良かった。ブタの写真がとてかわいかったので、複雑な気持ちになった。普通の動物なのに、生まれてきた時から実験に使われると考えると、残酷な気もした。これからもっと法律が整備されて、代替法など、実験動物はいなくなしてほしい。(補足：塩谷先生は講義の中で、実験動物がいなくなれば天国だが、それは希少疾患を持つ人も含めたすべての人が天寿を全うできるとき。とおっしゃっていました。)

(7) 生命倫理・医学部動物実験施設実習(大阪大学医学部動物実験施設での2日間の実習)

実施日程 令和元年8月1日(木)、2日(金)

担当教員 (8月1日) 右衛門佐知子 石坂茂、(8月2日) 大喜多教子 三橋由季

実施場所 大阪大学医学部附属動物実験施設

大阪大学医学系研究科附属最先端医療イノベーションセンター

講師 大阪大学大学院医学研究科

高島成二教授 真下知士准教授 吉見一人助教 刈野善弘助手 山田梓特任教授

(特任技術職員) 山口美智代 廣瀬忠昭 小谷祐子 山内祐子 中川海人 石野早紀

(特任研究員) 宮坂佳樹 谷川亜理紗 水野洋子

(教務補佐員) 清水加奈子

参加生徒 1年生15名、2年生3名

■仮説

事前研修で「命とは何か」を考えてきたしめくくりを行う。本物の研究施設で最先端の研究に触れ、生きた動物を扱い、そこで活躍する方々の仕事を間近で体感する機会を得る。なお、9年めの実習であるが、本年度の実施内容は4年めとなる。実習最後にはディスカッションを1時間程度設け、質疑や意見交換を行い、より研究者の方々と近くなれる機会を設ける。これらを通し、生命倫理への各自の意識を高め、医療系の進路の可能性や、今後のモチベーションとなる。

■実践

1. 1日め(8月1日) 9:00 大阪モノレール阪大病院前集合

① 講義「実験動物、動物実験施設、動物実験の法的規制について」(刈野先生) 9:30~10:00

多種多様な実験動物は、目的に適したものが計画的に用いられること、実験動物の飼育には近隣環境の影響があること、動物愛護法により実験動物の扱いが規定されていること、実験動物を扱うにあたっての責任について学んだ。

② 講義「臓器移植について」(高島先生) 10:10~11:10

世界で最初の臓器移植から日本で現在のように移植が行われるまで、どのような過程を経てきたか学んだ。臓器移植によって救われる命は多いが、日本では子供への移植が難しい現状がある。臓器移植について自分はどうか考えるか、投げかけていただいた内容だった。(11:10~12:10 昼食)

③ 講義「CoMIT Omics Centerでの研究概要」および施設見学(中川先生、石野先生) 12:30~13:30

DNA、遺伝子、タンパク質について学習した。また生体中に存在する分子全体を網羅的に研究する学問とその設備、意義について学習した。

④ 実習「手洗い、ガウンテクニックなどの衛生管理」(水野先生他) 13:40～15:40

二人一組で手洗い、ガウンテクニックを行った。説明に加え、バディーが指示できるようなメモを持たせて頂いたため落ち着いて実習に取り組めた。清潔を作り出すのはいかに難しいのかが体感できた。待ち時間を利用し、各種医療機器の紹介、実験動物取扱方法や手術の映像を試聴した。

⑤ 講義「ゲノム編集について・ゲノムについての基礎知識」(真下先生) 16:00～17:00

ゲノム編集に用いるハサミの役割をする CRISPR の働きを学んだ。また、ゲノム編集について何ができるようになったのか事例をいくつか教えて頂いた。ゲノム編集の方が、UV などを使った従来の遺伝子組み換えよりも確実性が高く、安全であるという。ヒトの受精卵でのゲノム編集は禁止という、倫理的側面や規制についても聞いた。質疑応答のほか、翌日の実習に関係した、胚をラットの卵管に戻す操作の予習もしていただいた。

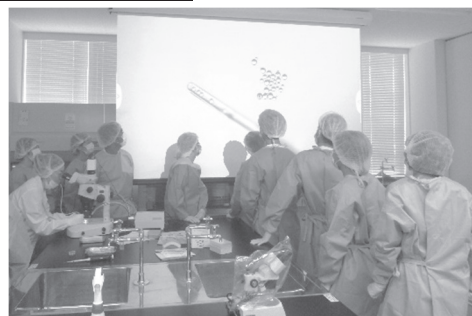
2. 2日め(8月2日) 8:00 学校集合

到着後更衣

⑥ 実習 講義「動物の取扱いについて」その後実習(如野先生、山田先生)

生徒3名に一人の研究員が指導に当たり、午後に実習に用いるラットで、触れ方、慣らせ方などを練習。午後に行う受精卵移植実習の練習として、受精卵に見立てたガラスビーズを用いて胚操作を体験した。生徒は各自、キャピラリー管と吸引チューブを準備、学校から実体顕微鏡18台を持参。ビーズを実体顕微鏡下でキャピラリー管に吸い込む練習から始まり、移植時の状態までビーズを拾いキャピラリー内に収める練習を行った。また人工皮膚を用いた縫合体験も行った。

(11:50～12:40 昼食)



⑦ 実習 胚移植実習、縫合練習と体験(吉見先生他) 13:00～15:45

午前にはビーズで行った練習を、受精卵を用いて移植実験を行う。麻酔をかけたラットの卵管を露出させ、そこに胚を挿入する実習を行った。班ごとに先生方の丁寧なご指導のもと、細かい作業に集中して取り組んだ。また、待ち時間を利用して、縫合練習やキャピラリー作成体験などを行った。最後にラットの皮膚を縫合し実習を終えた。また、生まれた直後の仔ラットも見せていただいた。



⑧ 実習の総括を兼ねたディスカッション・記念撮影(進行:真下先生) 16:00～16:45

ディスカッションは、今回何を学んだか、どのように感じ考えたか、学んだことをどう生かすか、質問はないかなどを班担当の研究員を交えて話し合い、班でまとめた意見を代表者が順に発表した。関係していただいた研究者の方もお越しいただき、質問への回答やアドバイスをいただき、和やかな雰囲気であった。医学研究の話題中心に、感じたことだけでなく、感謝も述べる事ができた。

生徒の感想の一部

- ・現場での動物への配慮が分かった。動物実験のマイナスイメージがあったが、実態が分かった
- ・脳死や臓器移植の話が印象に残った。肝臓の再生にも興味がわいた。
- ・手術される時があれば、医師や動物に感謝すると思う。医師にならなくても、生物に関わる時この経験が役に立つ。

生徒からの質問の一部

- ・どのような人がゲノム編集にかかわっているのか
- ・いつ頃からこの仕事に就くことを考えていたのか
- ・医療の仕事に就くためにどのようなことをしたか

なお、事後学習として生徒を集合させ、今回の実習の総括を行う予定。

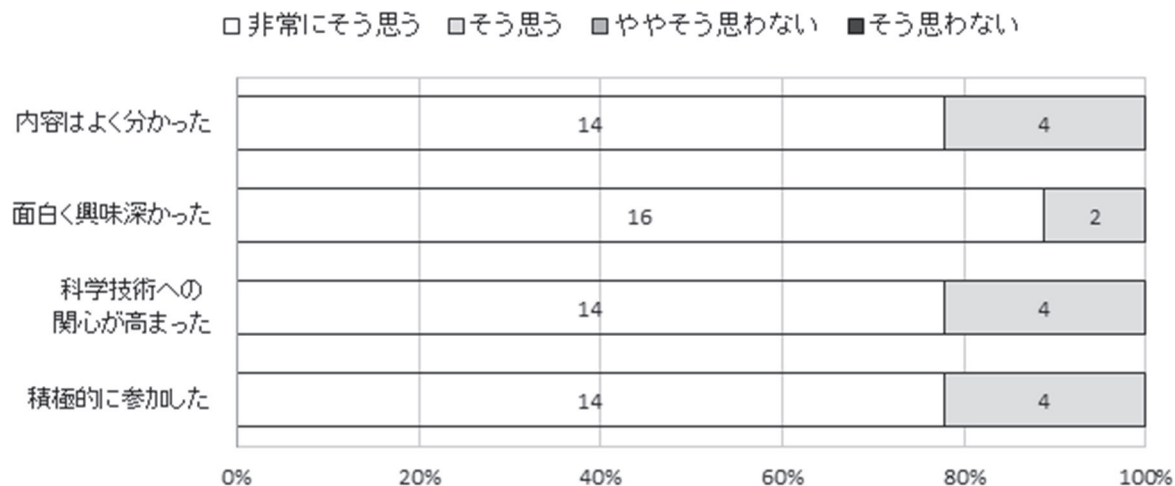
■評価

多くの先生方や研究者の方々にご協力いただき、恵まれた環境の中、生徒は命、実験動物、動物実験、臓器移植、ゲノム編集という課題についてじっくり考え、医学の研究現場に触れる機会を持てた。そして、命に対する考えを各自が深め、感謝を持って実習を締めくくることができた。ディスカッションは和やかで、各班担当の研究者に思い思いの質問をしていた。生徒は、このような機会を通して、将来の進路をイメージするきっかけにでき、将来、医療や医学に何らかの点に関わりたいと思う意識を高められた。

■資料

・事後アンケート結果

参加者の感想(人)



・参加者の声

(1日め)

- 動物実験は命に関わるので、動物のためにも法律を守らないといけないし、覚悟を持って行わなければならないと再確認できた。今は動物を使って人の病気を治す薬などを作っているが、将来動物実験がない世の中になるといい。
- 動物をみだりに殺したり、法に反した行為をすると5年以下の懲役、500万円以下の罰金だと聞き、動物の命を大切に作る動きが進められているなど感じた。事前講義でも聞いたが、動物事件は命よりも研究の成果の方が天秤に掛けたときに重いときに行われる。ちゃんとした機関が動物を扱うすべての人や機関を規制してほしい。
- クローン技術の発展から、生命の定義が分からないということを知り、生命（一つの個体）とは、細胞の記憶であると思った。どこから生きていて、どこから死んでいるのか、とてもシンプルだけど難しい考えに、もっと向き合っていきたいと思った。
- 手術室に入るのはすごく緊張した。ガウンテクニック実習では、あの格好をするのが夢だったので、体験できて嬉しかった。特に手洗いは、本当に清潔に気を付けているのが印象に残った。
- ウサギの処置の映像では、3RのRefinementが徹底されていて、興味深かった。傷を見るとやはり複雑に感じたが、そう感じて、感謝することが大切だと思った。苦痛がないように気を使っていることには、人と動物での差はないと思った。
- ゲノムの話は特にニワトリの話が面白かった。ゲノム編集に使われるハサミの役割をするものは、なぜDNAを持っているだけで、そのDNAのところに行けるのかが疑問に思った。
- ゲノム編集は、遺伝子一つで性格や体形が変わるのが不思議だった。ゲノム編集によって、牛や魚の肉の量を増やし貧困を救えるなら発展してほしいと思ったが、同時に種の絶滅にも関われる技術なので、そこは慎重にならなければいけないと思った。
- 遺伝子を渡すだけで性格や将来かかる病気が一日でわかるのはすごいと思った。A、G、T、Cのどれか一つが変わるだけで性格が全く変わることを知り、この情報は大切だと思った。遺伝子を変えるのは、ヒヨコ、フグなどいろいろな動物で行われていることを初めて知った。

(2日め)

- ・初めて命に関わる作業をして、とても緊張した。先生方は、簡単そうに作業をしていてすごかった。なぜこの仕事を選んだのかを聞くと、はっきりとした意志を持っておられて、私にはそういうものがないので、カッコいいなと思った。命についてとても考えさせられた。参加前は、人間のために動物実験をすることは仕方ないと思っていたが、仕方ないことではない、と思った。
- ・一番印象に残ったのは、実際に生きているラットで実習したこと。生野高校で行ったブタ胎児解剖実習とは違い、動物の体温を肌で感じ、動き回る姿を見て、「使わせてもらっている」という実感がわいた。胚操作自体はとても細かい作業で、不器用な私には難しかった。縫合の実習は思ったより簡単で、やればやるほど速くできて楽しかった。
- ・人間の呼吸で胚操作を行うことに驚いた。また、はじめての動物実験でとても緊張した。どういう気持ちで取り組めばいいのかわからずに、ラットに触れたときは泣きそうになったが、いざ移植を始めると、疑問や興味がわいてきて、不思議な感覚になった。人主体の考えだが、体験できて、得るものが多かった。動物たちに恩返ししたいと強く思ったが、今は方法が分からない。法律で規制しても、現状を考えると限界があるように感じた。この分野についてもっと知り、動物に何かできることを見つけたい。
- ・ブタ胎児の解剖で慣れたつもりでいたが、ラットの手術はとても緊張して、失敗してしまった。生きていることを意識すると、手が震えた。どんな仕事であっても命を相手にすることはとても難しいと実感した。
- ・医療は多くの人が協力することによって、成り立つんだと思った。手先が器用だと言われたので、技工士など向いているかもしれない。医療は医学部だけでなく、農学部や工学部など、理系学部の出身者の人たちもいることが分かった。私も理系の勉強を頑張ろうと思った。
- ・実習を通して、やっぱり自分には向いていないと思った。自分にはあんなプレッシャーは耐えられないし、臓器の映像をみるとめまいが起るほどなので、自分には(このような仕事は)無理だと思う。この実習があつてこそ分かったことだが、医療には興味があるので、他の形で関わることができたら嬉しい。
- ・四日間の実習を終えて、私は医学部への進学をめざしているが、勉強へのモチベーションがとても上がった！白衣を着ている方々を見るたびに、とてもカッコいいなと感じ、私も絶対に医師になりたいと再確認した。動物実験、ゲノム編集、臓器移植など、多くのことについて新たな知識を学び、その問題について深く考え、意見を共有するというのは普段の生活ではできないと思うので、とても貴重な体験ができた。すごく濃い四日間で、まだ整理がついていないが、とても充実していた。心の底から参加してよかったと思えた。この実習に携わってくださった方々に本当に感謝しています。この気持ちを忘れず、目標に向かって頑張ろうと思う。
- ・医療には多くの職業があることが分かった。医療機器を作る人、管理する人、動物実験に関わる人、教授など、医師と看護師だけではないことを知り、進路選択をもう一度考えてみようと思った。
- ・この研修に参加する前は、動物実験を行う研究者はみんな「無」で、ひたすらやっていると聞いていたが、実際はみんな動物好きで、それぞれいろんな感情を持ちながらやっているし、動物の気持ちに寄り添っていて、様子を見ながらで、動物実験は嫌だが、すばらしい職場だと感動した。また、私たちの命について考えることができた。私たちは動物実験によって生かされている。この命を無駄に、粗末に扱わない。自分はしっかり生きなければ、と思わされる研修だった。感謝しかない。
- ・最初から、最後まで私は動物実験には反対だ。動物への配慮が行われていることや、動物実験じゃないとできないものがあることは知ったが、塩屋先生が言っていたように、小さい規模の実験施設では、ちゃんと配慮されているかわからないし、技術の進歩でなんとかしていけたらと思う。代替法について深く知り、新しい技術も学び、また、山田先生が言っていたように、法的規制についても考える必要があると思った。将来どんなことがしたいか見えてきてよかった。
- ・この実習では医者技術よりも、命の大切さを学んだと思う。「動物実験は必要か」に対しては、自分の中では答えが出ていない。かわいそうだと思うが、必要だとも思う。動物実験を行う人の話を聞いて、答えが出ていなくても動物実験を批判するようなことは絶対にしてはいけないと思う。
- ・医療でもどの分野をすると決めたわけではないが、参加前より動物実験のことが分かったし、いろいろな先生方の話を聞けて、以前より医療の道へ進みたいという気持ちが大きくなった。入試まで2年ほどあるので、しっかり勉強して夢をかなえられるようにしたい。もともと気持ち悪いのが苦手なので、医療系をめざして大丈夫かと不安があったが、実習では大丈夫だったので、進んでもいけるかな、と思えた。

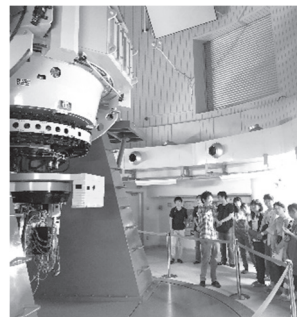
(8) 西はりま天文台 天文学研修

実施日時 令和元年 7 月 30 日 (火)～31 日 (水)

担当教員 森智子、中川恵理

場 所 兵庫県立大学西はりま天文台 兵庫県立人と自然の博物館

参加生徒 1 年生 9 名 2 年生 7 名



■仮説

「人と自然の博物館」にて化石年代の自然や古生物について詳しく学び、原始地球のあらましを知ることができる。

西はりま天文台では「星の一生」をテーマにした講義を受け、また「なゆた望遠鏡」を用いた星の観察講義実習を受けることで、天文学の専門的な知識を体験的に学習できる。

さらに、各自が調べた天体について実際に観測をしながらプレゼンテーションを行い、宇宙への理解が進むことが期待できる。

■実践

7 月 30 日 (火) 8 : 00 学校出発

1. 「人と自然の博物館」見学および研修 10 : 00～11 : 30

3～4 人のグループごとに、施設の展示を見てまわり、地球の成り立ちや地球上の生物の進化についての学習を行った。

また、化石をクリーニングする機械や施設 (恐竜ラボ) を見学し、化石が展示されるまでの工程を学ぶことができた。

2. 「西はりま天文台」での研修 14 : 00～

(1) なゆた望遠鏡の構造見学 14 : 00～

望遠鏡のしくみや外部・内部構造について、なゆた望遠鏡を見学しながら学習した。

(2) 昼間の星の観望会 15 : 00～

60cm 望遠鏡で昼間の空に見える天体をいくつか観望した。

太陽を望遠できる特殊な望遠鏡を用いて、昼間の太陽の像を観望し、黒点やプロミネンスを確認した。

(3) 「地球外惑星と生命体」についての天文講義 15 : 30～16 : 30

地球外の天体の特徴や、生命が存在できる天体の定義、その可能性について興味深い話が聞けた。

(4) なゆた望遠鏡による夜の観望会 19 : 30～21 : 00

なゆた望遠鏡の使用が雷雲の影響で使えなかったため、観測研究室内の機器の説明や、肉眼での夜空の観察を行った。

(5) 60cm 望遠鏡によるオリジナル観望会 21 : 00～

事前に 2～3 人のグループで調べてきた天体について、グループごとにその天体に関する簡単なプレゼンテーションを行ったうえで、望遠鏡で実際にその天体を観望した。

(6) 自由観測 23 : 00～

月が沈んでより観測しやすくなった真夜中ころに、学校から持参した顕微鏡で天文台周辺の野外から天体を観測した。

7 月 31 日 (水) 7 : 30 朝食 9 : 00 天文台出発 12 : 30 学校着

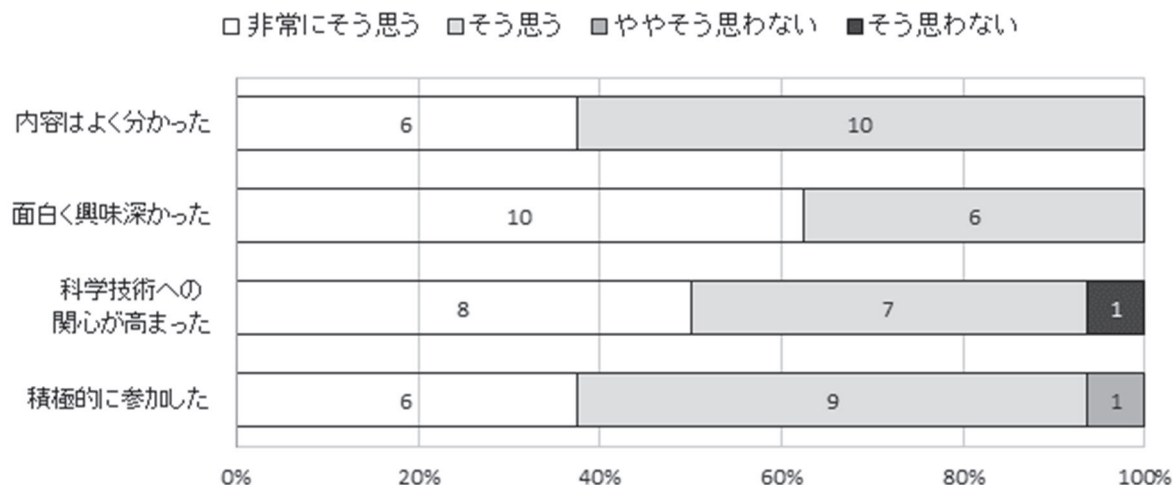
■評価

「人と自然の博物館」の関係者の方や、西はりま天文台で研究されている研究者の方に多大なご協力いただき、銀河系から地球まで、さまざまな視点で宇宙に関する専門的な知識に触れることができた。特に、西はりま天文台では、高度な研究設備を見学することができ、生徒の天文学への興味を大いに引き出すことができたと思われる。参加生徒がそれぞれ自分の興味のある天体について詳しく事前に調べたり、調べたりしたことをもとに研究者の方に質問をしたりと、すべての生徒から主体的に研修に参加する意欲を感じた。多くの生徒が夜通しきれいな星空をながめながら観測し、都会で過ごす日々では決して得られない自然の雄大さを体験することができた。

■資料

・事後アンケート結果

参加者の感想(人)



・参加者からの声

- ・天体と生命との関係について詳しく話を聞いたり、60 cmもある望遠鏡で天体を見たりしてとても面白かった。宇宙について興味がわいた。なゆた望遠鏡で星を見られず、雲が出て星が隠れてしまったけど、参加した人たちと仲良くなれていい思い出ができた。肉眼では見えない天体を細かいところまで見たり、星団や星雲なども見られたのがよかったです。知らない星座や星の説明も面白くて本当にいい経験になった。
- ・暗くなってから見る満天の星空に感動した。流れ星も生まれて初めて見る事ができた。毎日見ている空に、これほど多くの星が存在していることにとても驚いた。雷によりなゆた望遠鏡を使えなかったのが残念だったが、もう一つの大きな望遠鏡を覗くことができてよかった。観望会で超新星爆発、星の誕生について興味を持ったので、自分でも調べて理解を深めたいと思う。
- ・自分が住んでいる地域では見る事ができない満天の星空に感動した。
- ・研究員の方が星座のことを解説してくださったのがとても分かりやすかった。

(9) 大阪健康安全基盤研究所実験実習

実施日時 令和元年10月15日(火)

担当教員 大西温、内田吉彦

場 所 地方独立行政法人 大阪健康安全基盤研究所

参加生徒 化学同好会1年生2人、2年生2人

■仮説

公衆衛生に係る調査研究、試験検査を行っている公的機関の施設見学と実験実習を体験することによって、研究所の仕事をより身近に感じ、研究への興味関心が高まると共に、今後の進路選択の一助となる。



■実践

まず、ルミノール反応と過シュウ酸エステル化学発光の実習を行い、なぜ化学発光が起こるのかという講義を受けた。その後、研究所内の実験室で染料のオレンジⅡの合成を行った。実験後、合成したオレンジⅡの機器分析を行った。

■評価

2年生は昨年に続いて2回目、1年生は初めての参加であった。

積み木の表面塗料を削り取って、幼児が口にしても害はないのかを調べる分析の準備をしているところを見たり、これから分析を行うために持ち込まれたたくさんのサンプルが並んだ研究室を見学させてもらったり、様々な分析機器が並ぶ部屋でその概要を説明してもらったりと、この研究所が、公的機関として大阪の健康と生活の安全を守ることに貢献していることを知るとともに、実習や施設見学を通して、本格的な研究所とはどういうものかを十分に実感することができた。また、高校では用いない器具、薬品、測定機器を用いた実験・分析を行い、研究への興味関心が高まり、将来の進路選択にも大いに参考になったと考えられる。アンケートでも、時間が限られた授業中の実験ではなく、時間をかけてじっくり実験に取り組んだことがよかったという回答があり、学校ではできない貴重な体験ができたと考えられる。

化学発光という視覚的にもきれいな反応に生徒は興味を示し、オレンジⅡの合成では目的物質が正しくできているのかという分析結果にもわくわくし、有意義な実習であった。

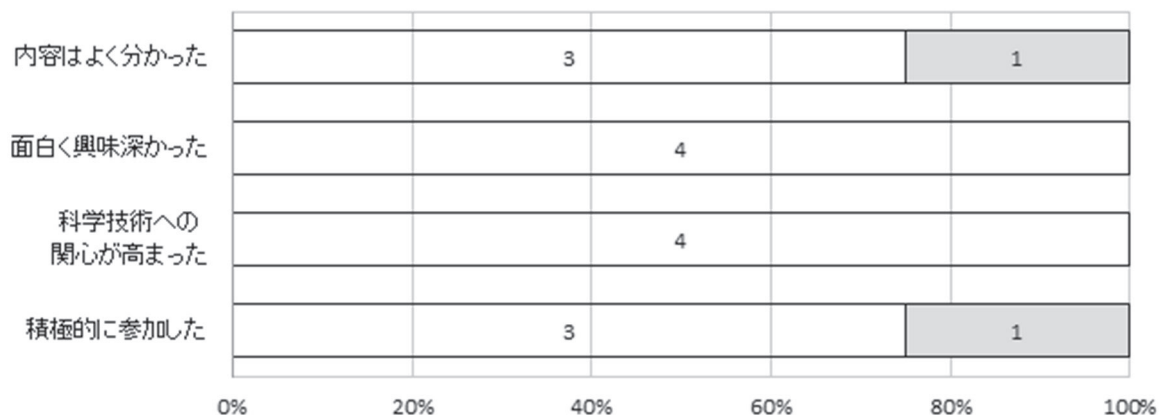


■資料

・事後アンケート結果

参加者の感想(人)

□非常にそう思う □そう思う ■ややそう思わない ■■そう思わない



・参加者の声

- 学校ではできない実験や機械の操作をさせていただき、貴重な経験になった。限りある環境でできるだけ無駄にしないように薬品を調製することなどを教えていただいたのが印象的だった。
- 学校では受動的な実験が多く、能動的に参加する実験が少ないので今回の実験が新鮮だった。多くの実験器具を使うと、使用済みの器具と未使用の器具が混ざることがあり、時間を使ってしまった。器具の管理が重要だと思った。
- 学校では実験を行うことはあっても時間が限られており、しっかりと時間をかけて実験を行い考察することは難しい。しかしこの実習では、研究所の職員の方々の指導の下、器具や化学薬品の扱い方を含め、根本的に学習することができた。この経験によって得た知識や経験を学校の授業でも役立てられると思う。自分は理系を志望していてこれからの進路選択に大いに参考になると思った。

(10) 灯びプロジェクト

■その1 職場訪問

実施日時 令和元年7月19日(金)～8月20日(火)
担当教員 中川貢希、吉田允彦、松岡千雅子、嶋田祐也、藪内典子
場 所 河内長野市立千代田台保育所 大阪大学 大阪府立大学
大阪市立常盤小学校 大阪府発達障がい支援センター 大阪府富田林保健所
田辺中央病院 和歌山県立医科大学 他
参加生徒 2年文理学科 38名

■その2 オーラル発表会

実施日時 令和元年11月7日(木)
担当教員 中川貢希、吉田允彦、松岡千雅子、嶋田祐也、藪内典子
実施場所 生野高校体育館
発表生徒 2年文理学科 5名
参加生徒 2年 357名

■その3 ポスター発表

実施日時 令和元年11月7日(木)～11月29日(金)
担当教員 中川貢希、吉田允彦、松岡千雅子、嶋田祐也、藪内典子
実施場所 生野高校2F 渡り廊下(掲示)
発表生徒 2年文理学科 33名

■仮説

実際に職場を見学して、働いている方から仕事内容・仕事の楽しさ・やりがいなどの話をうかがう。将来の夢や目標としている職業が「実際にどんな仕事か」を知ることが、大学卒業後の「進路」をより具体的に考え、進路実現に向けた学習のきっかけとなるのではないか。あわせてアポイントメントの取り方や依頼状、お礼状等の社会人としてのマナーも学べるのではないか。

■実践

- 1 事前学習Ⅰ 職場訪問アポイントメント取り付けと依頼書発送
- 2 事前学習Ⅱ 訪問時マナーについて指導、直前のアポ確認の電話連絡・訪問時刻・場所・準備物などを確認
- 3 職場訪問 実際に職場を訪問し、職業人の話をうかがう
- 4 事後学習 お礼状作成、ポスター・オーラル発表資料の作成
- 5 発表会 オーラル発表およびポスター発表

■評価

参加生徒対象のアンケートでは、話を聞いてより一層その職業に就きたいと思ったという生徒が87%、話を聞いて、その職業に就くのに適した進学先がわかったという生徒が91%、この取り組みは、自らの進路選択をする上で参考になったとする生徒が97%という結果が出た。職場訪問して職業人の話をうかがったことで、事前の職業イメージが大きく変化した、仕事の具体的内容を知れて良かった、進学するのに必要な学力がわかって良かった、アポのとり方など大切な礼儀作法を実践できて良かったなどの意見があった。以上から、灯びプロジェクトへの参加は、大学卒業後の「進路」を具体的に考え、進路実現に向けた学習に取り組む大きなきっかけとなったと考えられる。

(16) その他、第Ⅱ期で実施したプログラム（抜粋、複数回実施のプログラムは初回分を掲載）

① SSH 特別講義「2045 年人工知能が人類を超える日～シンギュラリティ～」

実施日程 平成 27 年 11 月 10 日（火）

担当教員 宝多卓男

実施場所 大阪府立生野高等学校 物理講義室

講 師 神戸大学 松田卓也 名誉教授

参加生徒 1 年普通科 SSH コース生 34 名、3 年生希望者 3 名



■仮説

1 年生 SSH コースの生徒に、人工知能が全人類の知能を超える 2045 年問題についての話を聞くことで、人工知能問題についての理解を深め、科学技術の進歩に対する興味関心を高めることができる。また事前に調べ学習を実施することで、講義後の質疑応答を活発に行う能力を養うことができる。

■実践

人工知能、シンギュラリティーについての定義、人工知能によって奪われる仕事について詳しいお話を聞いた。日本が人工知能の開発費用に関して、欧米諸国に大きく差をつけられていること、日本がコンピュータの開発において十分世界をリードしていること、日本からシンギュラリティーを起こすことで先進国であり続けることができることに対するお話を聞いた。

■評価

話題になりつつあるシンギュラリティーの第一人者から、最新の説得力のある話に生徒は圧倒された。同時に自らの将来設計について真剣に考える機会が与えられた。質疑応答も活発に行うことができ、講演会に主体的に参加する姿勢が養われた。

② SSH 特別講義「京町屋について」

実施日程 平成 27 年 12 月 14 日（月）

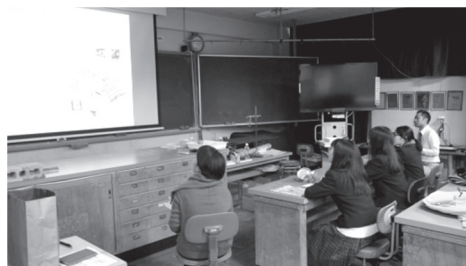
担当教員 宝多卓男

実施場所 大阪府立生野高等学校物理講義室

講 師 大阪工業大学工学部空欄デザイン学科

朽木順鋼 准教授 赤井愛 准教授

参加生徒 1 年普通科 SSH コース生 3 名



■仮説

1 年普通科 SSH コースの生徒で京都の町屋について探究活動を実施したい生徒に対し、専門家による講義を聴講することにより、探究内容の具体的なイメージをつかむことができ、方針を決めることができる。また、大学の教員とのつながりにより、今後多くのアドバイスを得るきっかけとなる。

■実践

京町家の歴史、建物の機能性と町作りに及ぼす影響、景観を守るための政策、問題点について講義を受けた。その後、両准教授の案内で 12 月 20 日に「秦家」近辺の京町家を訪問した。

■評価

大学生が受ける授業のダイジェストを聴講し、生徒は感銘を受けた。実際に京町家を見る視点を学んだ上で案内してもらい、普通に見学しても感じるもののできない細かな政策や問題点を感じることができた。これらの経験と、推薦された書物などから探究活動を行いクイーンズランド州のフレザーコーストアングリカンカレッジにおいても発表し好評を得た。

③ 芦生研究林（京都大学）

実施日程 平成 27 年 7 月 21 日（火）～22 日（水） 1 泊 2 日
担当教員 大喜多教子 加藤由紀 中野真弓
実施場所 京都府南丹市美山町
・ 観光農園江和ランド（河川の生態調査）
・ 京都大学芦生研究林（森林生態実習）
講 師 特定非営利活動法人芦生自然学校スタッフ
参加生徒 1 年 7 名、2 年 8 名



■ 仮説

生物基礎では生態系学習として植生遷移や森林構成、森林の更新を学ぶが、実体験が極めて少ない。近畿地方でも有数の原生林である芦生研究林で、森の現状を学び、人と森の関わりについて幅広く実体験することで、生態系への理解の深まりが期待できる。

■ 実践

原生林のトレッキングや由良川での生物採取を体験した。講師の先生からは環境の悪化について説明を受け、原生林のトレッキングでは、シカの食害を目の当たりにし、バランスの上に成り立つ生態系について考察した。増えすぎるシカやイノシシを捕獲している猟師による講習も体験した。

■ 評価

平素は机上の学習にとどまりがちな内容について、実体験や講義を通し、知識にとどまらない生態系への理解ができた。また科学的側面についても学ぶことができた。猟師による講習は、自然と生活のつながりや、自然との向き合い方について考える機会となり、命、自然、食糧問題について自分の考えを持つ有意義な体験であった。

④ 内海域生態学習（神戸大学）

実施日程 平成 27 年 7 月 24 日（金）
担当教員 北浦隆生
実施場所 神戸大学内海域環境教育研究センター（マリンサイト）
講 師 神戸大学理学部 川井浩史 教授 羽生田岳昭 助教
参加生徒 1 年 9 名 2 年 2 名



■ 仮説

海の生態系について、大阪湾を中心に実物と対応した研究の紹介と、プランクトンや藻類の採集、顕微鏡観察、標本作りを通して理解を深めることが出来る

■ 実践

昨年度は、台風直撃で本プログラムの実施が出来なかった。今年は、天候に恵まれ、全てのプログラムを消化できた。午前中、神戸大学川井教授から藻類（主にプランクトン）が海の生態系に及ぼす影響、物質生産について講義を受け、その後、実験所の前の海岸でプランクトン採取と藻類の採集を行った。

昼食後、採集してきた藻類の分類同定と、顕微鏡標本の作成、観察を行い、陸上植物との違いを学んだ。顕微鏡は海のそばということで、分解、保管されていたものを組み立て直して観察することになった。その後、同定した藻類の乾燥標本作製し、後日、乾燥し終えた標本を送っていただいた。

■ 評価

生徒はあまり海の生物に慣れておらず、フナムシにも驚く様子が見られた。プランクトンネットを使った採集も初体験で、海水中に多数のミジンコや幼生が観察できたことに感動していた。知識として陸上植物の維管束、根茎葉の分化を知っていたが、海藻の内部構造との違いを見て初めてその意味を理解することができた。

⑤ ほ乳類の発生研修（近畿大学 生物理工学部）

実施日程 平成 27 年 7 月 28 日（火）

担当教員 北浦隆生 田中万貴子 松岡千雅子

実施場所 近畿大学生物理工学部

講師 近畿大学生物理工学部 安齋政幸 准教授

山縣一夫 准教授 ほか

参加生徒 1 年 10 名 2 年 4 名



■仮説

生命工学の最先端の研究を見学、マウスを使った人工授精実習を経験することにより、生物研究への興味関心を増すとともに、生命倫理について理解を深めることが出来る。

■実践

到着後、午前中、学部概要説明のあとに、3 班に分かれて生物工学科、システム生命科学科、医用工学科の研究室見学を実施した。生物工学科では、環境分野の応用につながるプラスチックを分解する微生物の研究についての解説を聞き、システム生命科学科では、脳活動が生じた場所の血流量変動と脳波を同時に計測する装置を見学した。医用工学科では、エコーで寒天に隠されたモノを推定したり、マネキンの腕で採血したりするなど本物の医療機器に触れることができた。昼食後、ほ乳類の発生実習を体験した。先進医工学センターに移動して、遺伝子工学科の体験実習を実施した。「生殖細胞の操作と発生工学～不妊治療とクローン研究の世界に触れる～」というタイトルの、生命倫理規定についての講義の後、マウスの発生の概略を聞き、さらに、マウスから精子、卵を採取、顕微鏡で観察した。また、マイクロマニピュレーターで体外受精を行った。

■評価

近畿大学 生物理工学部で行われている最先端の研究に触れ、生物や科学、情報、医療などの分野にさらに興味を持つことができた。生命倫理についての良く理解することができた。

⑥ 化学実験研修（大阪大谷大学 薬学部）

実施日程 平成 27 年 8 月 7 日（金）

担当教員 岡田行弘

実施場所 大阪大谷大学 薬学部

講師 大阪大谷大学薬学部分子化学講座

森本正太郎 教授 宇田川周子 准教授 牧周 助教

参加生徒 1 年 7 名 2 年 1 名

■仮説

主に化学を履修していない 1 年生には化学実験を通じて考察することにより、今後の学習に臨む姿勢を学ばせることができる。また純粋に化学実験において物質が変化する面白さを体験させることができる。

■実践

試験管に取り付けた風船に入れた 4 種類の気体（二酸化炭素、酸素、窒素、空気）を液体窒素を用いて冷却し、風船の縮み方から気体の種類を考察した。また、ネオジウム磁石を用いて強い磁場の下で銀樹を成長させ、磁場がない場合との違いを観察した。途中、磁場の中での様々な現象について映像を用いて講義を受けた。

■評価

事後アンケートでほぼすべての生徒が実験することの面白さを感じたことを述べている。気体実験では極低温の不思議さを感じ、二酸化炭素が液体になっていないことへの疑問を書いた者もいるなど実験結果から考えることを学べた。銀樹の生成では現象の美しさと、条件を変えることによって結果が異なることに興味をもつこともできた。

⑫ 核磁気共鳴スペクトル実習（大阪大谷大学 薬学部）

実施日程 平成 27 年 8 月 8 日（土）

担当教員 岡田行弘

実施場所 大阪大谷大学

講 師 大阪大谷大学薬学部医薬品化学講座 前崎直容 教授

参加生徒 1 年 4 名 2 年 1 名



■仮説

有機化学をまったく学んでいない段階で核磁気共鳴スペクトルの内容を理解することは難しい。しかし、実際に機器を用いて実習を行い自然科学の研究の一端にふれることで、大学で学ぶことを体験することができる。分子構造を導き出す方法として、化学的手法だけではなく電磁気を用いた方法もあることを知ることができる。

■実践

簡単な有機化合物を例にとり、その構造式からひとつの分子中にある複数の炭素原子がそれぞれ違う環境にあり、その環境の違いがスペクトルの違いとして観測されることの説明を受けた。その後、実験室で 3 種類の有機化合物を用いて標本をつくった。

核磁気共鳴スペクトル測定装置がある部屋へ移動し、超電導磁石を維持するために液体ヘリウムや液体窒素を用いていることや起こりうる事故へ対策の説明を受けてから実際に装置を用いて測定を行った。実験室に戻り、得られたスペクトル図から測定した物質がどの構造式をもつものを推測した。

■評価

吸収スペクトルの根本的な原理を理解することは困難であったが、分子の対称性などを考えて構造を推定することができており、考え方の基礎を理解できるようになっていた。参加した生徒たちの自然科学研究に対する興味が高まった。

⑦ ロボットプログラミング実習（大阪工業大学 工学部）

実施日程 平成 27 年 9 月 19 日（土）

担当教員 武藤利佳

実施場所 大阪工業大学

講 師 大阪工業大学工学部ロボット学科知能ロボット研究室 小林裕之 准教授

参加生徒 3 年 3 名 2 年 2 名 1 年 4 名



■仮説

事前にロボットの本体を作成した上でコンピュータを使って動作の命令を入力し、実際にロボットを動かすことを目標とする。簡単な指令から複雑な指令までコンピュータ言語の決まった記号や入力をするすることで、コンピュータプログラミングを体験し、自らの制作したロボットが動き出す喜びを感じさせることができる。

■実践

午前中は施設見学とコンピュータ言語に関する講義を受講した。その後、実際に作動するようにプログラムを入力し、ロボットに装着する回路をハンダ等の工具を使って制作した。

午後は持参したロボットの確認と改善作業、更に午前中に作った回路をロボットに装着し、実際に動作を確認した。

■評価

コンピュータプログラミングは 2、3 年生には経験済みだが、1 年生にとっては初体験で、少し手間取る者も見受けられたが、理解が深まると「障害物に当たったら方向を変える」ためのプログラム等をスムーズに入力できるようになった。

ロボットが目の前で実際に動き出す様子を見て、皆声を上げて喜び、プログラミングしたようにロボットが動いたり止まったり、方向を変えたりする様子を納得していた。コンピュータが物を動かす仕組みを理解する有意義な実習となった。

⑧ 建築学実習（大阪工業大学 八幡工学実験場）

実施日程 平成 27 年 8 月 22 日（土）
担当教員 渋谷多美
実施場所 大阪工業大学 大宮キャンパス 八幡工学実験場
講 師 大阪工業大学工学部建築学科 岡山敏哉 教授
未来画素 山本浩司 講師
参加生徒 1 年 3 名 2 年 5 名



■仮説

建築学の広い範囲におよぶ研究を実体験することで、将来の進路希望に具体性を持たせることができ、自己の適性の把握や学習意欲の増進が期待できる。

■実践

午前：フォトショップとイラストレーターを用いたコンピュータグラフィック体験授業を受けた。コンピュータを用いた授業では、プロとして活躍する講師から指導を受け、CG 実習を体験した。昼休みを利用して、研究中の学生達の作品等を見学し、自分たちが習ったテクニックがプレゼンテーションで効果的に利用されていることを確認した。

午後：開催中のオープンキャンパスを利用して、在学生から建築学科の各分野の研究内容に関する説明を受け、作品等を見学した。その後、八幡工学実験場に移動し、構造体の強度実験等の講義と見学を行い、大がかりな建築・土木の構造試験場を実際に目にした。

■評価

建築学の広い範囲におよぶ研究を実体験することができた。また、オープンキャンパスが開催中であったため、在学生から各分野の特徴や魅力を説明してもらい、実際の建築学に対するイメージが湧き、幅広い知識を得ることが出来た。工学実験場では、構造試験場を実地に見ることで、デザイン面とまったく異なる観点からの建築への考察ができた。より深く建築学の多様な側面に触れることができ、進路に対する関心・意欲が増進した。

⑨ 野島断層地震学実習（北淡震災記念館・人と防災未来センター）

実施日程 平成 27 年 9 月 15 日（火）
引率教員 高崎耕一 藤川孝志
実施場所 人と防災未来センター 北淡震災記念公園・野島断層保存館
淡路島淡路市内 野崎灯台
参加生徒 2 年 22 名



■仮説

5 年前の東日本大震災の記憶も次第に風化しつつあり、ましてや 20 年以上経過した阪神淡路大震災は、今や生徒達にとっては誕生以前の歴史上の出来事となってしまう。だが、今後起こりうる東南海地震は、若い生徒達にこそ関わってくる重大な問題である。阪神淡路大震災の記録と記憶を克明に伝える二つの施設を見学しその実態を検証することは、科学的に地震や津波のメカニズムを理解し、震災時の初期対応や避難時の問題点から得られた教訓を知り、来るべき東南海地震に備えたハード、ソフト両面での対策を国、自治体、個人それぞれのレベルで考える貴重な機会となる。今回の学習を通じ、生徒自身が東南海地震の備えに対し、積極的に貢献していく意識を高めることが期待できる。

■実践

①語り部の方による講話（9:50~10:20）

人と防災未来センター到着後、西館 1 F のガイダンスルームで被災した語り部の女性の話聞かせてもらった。震災直後、室内に足の踏み場もないほど飛散したガラスに苦勞したことなど、現場でないとわからない生々しい証言を聞くことが出来、心構えのないままで震災に遭遇した市民が、想定外の事態にどれほどのパニックに陥るか、その後の避難生活の苦勞、そんな中での被災者同士の助け合いや救援活動・ボランティア活動の助けの大きさなど、資料だけでは分からない人間の姿が実感をもって伝わってきた。

②人と防災未来センターの見学（10:20~11:45）

講話を聞いた後、西館 4 F の 1・17 シアターで阪神淡路大震災を再現した「5:46 の衝撃」を視聴。これは映像に加えて音響効果もすさまじく、生徒たちも約 20 年前の未知の神戸に立ち会ったような感覚になっていた。その余韻

を残しながらジオラマ模型の展示がある震災体験フロアから3Fの震災の記録フロアへと順々に見学することで、次第に震災への心構えや減災対策、ボランティアの重要性などについて冷静に考えることができるようになっていった。続いて東館1Fの心のシアターで「3D映像・東日本大震災 津波の傷跡」を視聴。忘れかけていた5年前の東日本大震災の記憶がよみがえってきた。

③野島断層保存館見学 (14:00~15:10)

館内のパネル展示で南海トラフの立体視や各地に存在する断層の位置、岩石組成や活断層に関する知識の理解を深めた後、当時のまま保存された現場で逆断層面や横ずれ跡の実物を確認した。最後の地震体験施設では参加者全員が震度7の揺れを体験して、「立ってられない」ということの意味を実感することが出来た。

④野崎灯台 (15:30~15:50)

灯台につづく階段の途中で震災でずれた断層があるということで探しながら上ったが、すでに一部が修復されていて見つけるのに苦労した。丘の上にある灯台まで上ると眼下には海が迫り、もし阪神淡路大震災の時に津波まで押し寄せていたらどれほど被害が拡大していただろうと想像せずにはいられなかった。

■評価

成果：現在、活断層の存在や地震のメカニズムについて地学の授業で学習する机上の理論を、我々の生活を脅かす震災と結びつけてとらえることで、そのような地上に生きる人間(とりわけ日本人)として今後の対処のあり方を科学的に検討することが求められている。「人と防災未来センター」は実習・実感の場として、阪神淡路大震災や、東日本大震災について科学的に学ぶことができた。また、人工的な映像や資料に加え、「野崎断層保存館」では海峡を隔てた淡路島にあって実際に残された傷跡そのものである断層を見学できた。このような実習・見学を通して、生徒達が感じ取ったものは大きい。今回の地震学実習で生徒は素直に驚き、恐れ、その結果、減災に関しての当事者意識が大きく向上した。

課題：今後の課題としては、参加した生徒が体感した震災の実態を他の生徒たちに発表し、自分たちこそ東南海大地震に遭遇する当事者なのだという意識を広く伝えて行くことである。さらに、より多くの生徒が参加できるように形態を工夫していくことが必要である。

⑩ オーストラリア協働学習プロジェクト

「オリガミバードによる進化の実験ーオリガミバードはなぜ遠くまで飛べるようになったかー」

実施日程 平成27年7月1日(水) 2限 3限 7月3日(金) 1限

担当教員 北浦隆生、大喜多教子、内田吉彦、岡田行弘、谷川太一、三橋由季、宝多卓男、中川貢希、小田善治、

実施場所 大阪府立生野高等学校 化学実験室 生物実験室 至誠ホール

参加生徒 2年生化学・生物選択生徒40名 FCAC 校生20名

■仮説

進化教材「オリガミバード」を使用して、突然変異、自然選択により進化が起こるメカニズムをよく理解できる。あわせて、姉妹校FCAC校の生徒と共同作業することにより、英語によるコミュニケーションから異文化理解につなげられる。

■実践

「オリガミバード」は、東京理科大の武村研究室で開発された進化教材である。架空の生物で、オリガミバードを製作し、様々な実習を行い、データをとることで、突然変異、自然選択、個体の形質の変化、新しい種の固定といった進化の実際を短時間の実習の中で理解させる。今回の実習では、飛行距離が長い個体が生存に有利であることに統一し、飛行距離の長い個体が子孫を残すことにした。



第1限 教材である「折り紙バード」の特徴を英語で説明した。その後、オリガミバードの性質を理解するために、基本形を作成し、さらに遠くへ飛ぶ個体の試作を行った。

- 第2限 遺伝子の突然変異によって、変異が生じる原理を英語で説明した。この原理をもとに、DNAの変化をルーレットによりランダムに生じさせ、それをRNAに転写、さらにRNAが翻訳されてアミノ酸、ポリペプチド、タンパク質への変化し、最終的に形質の変化となることを解説した。できあがったオリガミバードの飛距離を計測し、データを記録する。全ての実験グループのデータを集計し、良く飛ぶ鳥の条件を明らかにした。
- 第3限 第2限の実験結果を示し、突然変異、自然選択によってオリガミバードが飛行距離の長い個体が多くなっていくことを説明した。この後、1限2限の結果を受けて、最も飛ぶ「オリガミバードを作るコンテスト」をおこなった。コンテストの結果は、「手で投げる」飛距離の比較であったために、空気抵抗を最も少なくした（羽を小さく）おもりを最大にしたオリガミバードが最大値を出した。

■評価

本授業は、FCAC校との協働授業ということで通常の授業とは切り離れたテーマで実施したため、授業テーマの「遺伝・進化」で生徒の理解を引き出せたかどうかについては、他クラスとの理解度や成績などの比較はできていない。本授業の実施において、FCAC生徒とコミュニケーションをとる異文化交流という観点からは英会話に苦勞したようだが、生徒同士が良く交流できていた。FCACの生物担当教員に本研究授業の資料及び、オリガミバード実験セットを提供したところ、非常に感謝された。

■課題

姉妹校とこのような実習を成功させるためには、相手校との十分な打ち合わせが必須である。教材の意図を相手校の教員と情報交換し、教案の打ち合わせ、評価の観点のすりあわせの必要性などいくつかの問題点が示された。また、異文化理解の観点で、英語教員とのコラボレーションを考えるべきだろう。単なる理科の授業ではなく、授業を題材に学校全体で取り組むことを考える必要がある。

⑪ SSH 特別講義「航空宇宙・宇宙の謎と未来・JAXA」

実施日程 平成28年7月5日（火）

担当教員 宝多卓男

実施場所 大阪府立生野高等学校 物理講義室

講師 JAXA 情報・計算工学センター長 嶋 英志 氏

参加生徒 1年普通科 SSH コース生 40名 2年普通科 SSH コース生 24名

■仮説

1年生 SSH コースの生徒に、日本の航空宇宙開発事業の最先端で研究に当たる卒業生から直接話を聞くことで、最新の医療についての話を聞くことで、航空機開発や宇宙の謎に対する理解や夢を膨らませることができる。また事前に調べ学習を実施することで、講義後の質疑応答を活発に行う能力を養うことができる。

■実践

航空と宇宙開発のつながりの強さ、航空機開発のスパンの長さ、国際協力の大切さ、宇宙開発におけるコンピュータの役割、宇宙の謎、JAXAと企業の研究の違いなど、卒業生ならではの在校生を理解した多岐にわたる内容の講演をしていただいた。講演後、質問が途切れることなく、生徒の関心の高さが見受けられた。

■評価

希望者を募ることなく、探究の授業の時間を割いて実施したが、高校生が共通して興味を示す分野の講演であったため集中して聴講できた。本校に在籍していた時期の話が交えられることで、生徒は共感を持ち、自分の未来についても夢を持つことの大切さを教えられた。

⑫ 素粒子物理学最前線 スーパーカミオカンデ&カムランド（東京大学 東北大学）

実施日程 平成28年9月12日（月）～13日（火）

担当教員 加藤由紀 藤川孝志

実施場所 東京大学神岡宇宙素粒子研究施設 スーパーカミオカンデ
東北大学ニュートリノ科学教育センター カムランド

参加生徒 3年3名 2年5名 1年12名

■仮説

ニュートリノ研究の、相継ぐ日本人ノーベル賞受賞を受けて、世界的に一般の人達にも素粒子に対する興味関心が高まっている。日本が世界をリードする素粒子・ニュートリノ研究の研究現場を訪問し、研究者から実際に説明を受けることで、素粒子物理学についての理解を深め、先進的な研究に関して興味関心を高めることができる。高校の物理の授業では、ニュートリノについて深く学ぶ機会はないが、現在日々活発になされているこの研究が、ニュートリノについての解明以外に、地球の内部構造や宇宙から送られてくる情報を理解する上で欠かせないことを学び、日本の科学技術の未来に夢を抱くようになることも期待できる。

■実践

研修実施前に、1時間程度の事前学習会を行った。予定についての連絡を行い、また、素粒子、ニュートリノ、施設の概要、光電子増倍管に関する内容をプリントで学習した。さらに、各自でHPを見ての事前学習と、キーワードについての下調べを行い、全員が疑問点について前もって質問ができる状態で参加することを指示した。

東京大学の中島先生には、素粒子の基礎理論とスーパーカミオカンデでの研究の概要について講義をしていただいた。

東北大学の中村先生からは、カムランドがスーパーカミオカンデに比べエネルギーの低いニュートリノの観測を行っていること、地球の内部構造の解明や、二重 β 崩壊についての研究を行っていることなどの講義をしていただいた。

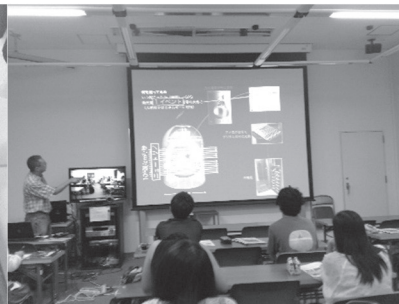
両講義ともに、高校生が学ぶ範囲外の内容ではあったが、高校生向けに噛み砕いた説明をしていただき、ある程度理解できたのではないと思われる。また、両講義ともに多くの生徒が積極的に質問をおこない、それに対して両先生からも丁寧な答えを返していただき、生徒の知的好奇心が高まった。



中島先生講義



光電子増倍管



中村先生講義

2日目の見学は、研究施設のある気温 13℃の坑内で、長袖の服装にヘルメットを被ったいでたちで行われた。カムランドでは実際に観測がおこなわれている施設を見学した。最先端の研究であるが故に、必要な実験具・処理をするプログラム等がなく、その実験具を作るための機械や、プログラムを作るための言語の開発からおこなっているという説明を聞き、素粒子の分野に詳しいだけでなく、色々なことに取り組まなければならないことがわかった。隣接するスーパーカミオカンデでは、分かりやすい映像による説明の後、スーパーカミオカンデ上部のドーム状の巨大な研究施設を見学させていただいた。真っ直ぐ続いている旧坑道の端の入口が、小さな光の点にしか見えない事を実際目で見た上に、保安係の担当員から説明を受けて、施設の大きさや 1000m の岩盤の下にある施設であることなどが実感できた。最先端の研究施設見学ということで、最初から生徒たちは期待を持って臨み、1日めに引き続き積極的に質問を行っていた。



カムランド見学



カムランド上から撮影



スーパーカミオカンデ見学

■評価

生徒が普段接することのない最先端の研究に触れることができ、新聞紙上を賑わしていることが、さらに身近に感じられたと思われる。理解しにくい難しい理論にも臆することなく疑問・質問をしたことや、それに丁寧に答えていただいたことも興味・関心をさらに深める一歩となった。講師の先生方も単に理論・施設の説明にとどまらず、研究に臨むときの姿勢を初め、ご自身の考えを披瀝され、研究者の一面を知ることができたことも生徒の刺激になった。事前研修を行い、生徒自身に下調べをさせたことは「これから学びに行くのだ」という雰囲気を高める上でも有効であった。今後の研修でもこの形で続けることがよいと思われる。

⑬ 大阪大学核物理研修

実施日時 平成 29 年 12 月 25 日（月）

担当教員 宝多卓男、吉田禎張

場 所 大阪大学レーザー科学研究所、大阪大学核物理研究センター

参加生徒 1 年生 6 名、2 年生 4 名

■仮説

アメリカサイエンスツアーに参加する生徒 10 名が、マサチューセッツ工科大学の核融合研究施設を訪問するに当たり、その事前学習として大阪大学の施設を訪問することにより、実際のアメリカ研修の成果が向上することが期待できる。

■実践

午前中はレーザー科学研究所で核融合について説明を受け、MIT の施設についても説明を受けた。「赤色レーザーを緑色レーザーに変換する方法」、「短時間にレーザー光を束束させるために遅いレーザー光を追いつかせる方法」に疑問と興味を抱いた。午後は、核物理研究センターを訪れ、加速器であるサイクロトロンについての説明と見学を行った。世界一精度のよい加速器についての理解を深めた。

■評価

両施設ともに巨大な施設で、生徒は実物を目の当たりにして、その大がかりな装置に圧倒されていた。2 年生で原子物理についての学習は十分ではなかったが、事前学習によりある程度の理解ができ、さらに興味関心を高めることができた。



⑭ 屋久島の生態系実習 ～観光ではわからない！植物、自然、山、地質をじっくり学ぶ～

実施日程 平成 30 年 1 月 5 日（金）～ 7 日（日）

担当教員 大喜多教子 藤川孝志

実施場所 鹿児島県熊毛郡屋久町

講 師 （有）屋久島野外活動総合センターYNAC 市川聡氏 松本毅氏

宿泊施設 屋久町尾の間 163 ペンションハロー

参加生徒 1 年生 2 名、2 年生 9 名（11 名）

■仮説

世界自然遺産にも指定されている屋久島で、自然の循環、植物や動物の生態、垂直分布やそれに伴う植生の変化について、机上の学習にとどまらずに実際に体験・観察する。また、このような体験を通し、国内外問わず、いろいろな植生に興味をもち、自然と人間のかかわりについて考えるきっかけとなる。



■実践

1月5日（金）

直行便で屋久島に到着。雨。午後から海岸沿いの枕状溶岩やズーフィコスの化石を観察した。花崗岩と堆積岩からなる屋久島には、大きく分けて3タイプの滝ができ、それらの観察を通し、島の成り立ちや地質を学んだ。

1月6日（土）

6：30 ペンション出発、8：00 登山開始。快晴。屋久スギランドから太忠岳山頂をめざす。途中、花崗岩の川や屋久島の薄い土壌を観察し、貧栄養の土壌に生育するスギがゆっくと大きくなり長寿になっていることが分かった。高度や乾燥具合の変化により、植生が変化し、植物の形態にも変化が見られた。山頂の岩の上で昼食をとり、17時前下山。途中、植物の話はもちろん、屋久スギ伐採の歴史、世界遺産登録についてなど、文化的な背景についても説明を受けた。



1月7日（日）

8：00 ペンション出発、曇り。堆積岩の海岸段丘の幅（広さ）を比較しながら車で移動し、屋久シカや屋久サルが多い屋久島西部の林道付近にある照葉樹林帯を散策。ガジュマルの生態を聞き、実際の成長や他の植物との関わりを観察した。動物や植物が共存している森であることが分かった。「世界遺産に指定された理由はこの森！」という景色を目の当たりにし、屋久島の貴重さを考えるとともに、今後の人とのかかわりを考えている生徒もいた。

■評価

森林の構成（特に垂直分布）やそこで暮らす生き物の多様性や関係性は、教科書でモデルを学習しただけであるが、実際に知識を持った指導員とともに歩くことで、多面的に多くの内容を学ぶことができた。屋久島には原始的な森が広がるというイメージであったが、どのように人が暮らし、どんな歴史があり、地質はどうか、森や木の現状はどうかなど、行ってみなければわからないことが一つ一つ明らかになり、有意義な実習であった。

3 科学的リテラシー・グローバルマインドセットの育成

(1) 英語の4技能を鍛える ～GTEC 受験を見据えた英語授業～

実施日程 平成31年4月～令和2年2月

担当教員 ジェームズ・ハーシュマン (73期2年文理学科担当)、
平石清隆 (73期2年文理学科担当)、竹林星羅 (73期2年文理学科担当)

実施場所 大阪府立生野高校

参加生徒 2年354名 (ネイティブ英語教員、日本人教諭による通常授業)

■仮説

「英語をコミュニケーションツールとして、国際社会で活躍できる若者の育成」という趣旨のもと、英語の4技能(読む・聞く・話す・書く)を鍛えることで、英語圏の大学で修学できるレベルにまで英語力を伸ばす。日本人英語教師による日本語での文法理解も含め、英語4技能を総合的に理解させられる見込み。

■実践

GTECの具体的な数値目標は以下の通りとした。

CEFR B1以上:iBT40点以上 が全体の30パーセント以上

CEFR A2以上:iBT60点以上 が全体の10パーセント以上

2、3年生の文理科については、4技能統合型の授業を2週に1レッスン(70分授業)、ネイティブ英語教員によるオールイングリッシュで行った。GTECの試験を念頭にしたオリジナル教材を用いた。また、日本人教員の授業で使用する教科書の題材をさらに深化させたオリジナル教材も用いた。

■評価

該当学年生徒について、オールイングリッシュによる授業に最初は戸惑いを見せていた生徒も、今ではすっかり慣れ、楽しく4技能の習得に励んでいる。日常での出来事や自分のことについては、ペアワークを通じて英語で話せるようになってきている。また、100語程度の英語によるエッセーも短時間で書くことができるようになった。3年については、より学術的な文章を読んだり書いたりできるようになってきた。より長いセンテンスで話すことができるようになった。200語程度の英語によるエッセーも短時間で書くことができるようになった。

【結果】CEFR B1 4人

CEFR A2 341人

CEFR A1 11人

(2) オーストラリア語学ツアー

実施日程 令和元年7月20日(土)～令和元年8月3日(土)

引率教員 古澤尚香 河田良子

実施場所 オーストラリア クイーンズランド州 ハービーベイ近郊

研修校 Fraser Coast Anglican College(FCAC)

参加生徒 2年生9名、1年生31名(計40名)

■仮説

「ホームステイ・プログラム」とFCACにおけるESL(English As a Second Language)への授業参加により、国際理解教育の促進と英語運用能力及びコミュニケーション能力の伸長が期待できる。また、各自の問題意識をもって、ホストファミリーや連携校の生徒と交流したり、その問題について現地インタビューで知ったことを帰国後に英語でプレゼンテーションしたりすることによって、グローバルスキル、グローバルマインドセットの育成が期待できる。また、王立動物虐待防止協会での研修や、クイーンズランド大学訪問など、さまざまな体験を通して視野の拡大を促せる。

■実践

- 4月18日 希望者選抜（渡航について英作文）
 4月24日 渡航説明会、キックオフオリエンテーション
 6月1日 英語集中講座、ホームステイオリエンテーション
 7月6日 出発前最終オリエンテーション（保護者同伴）

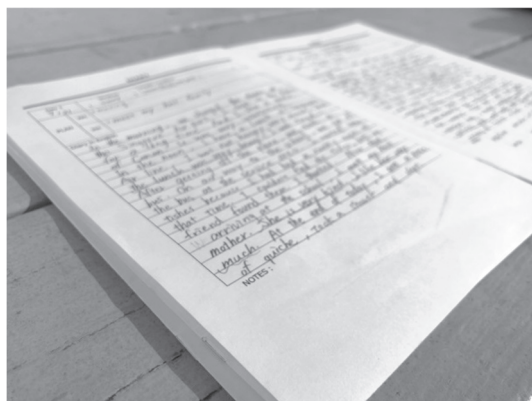
日		午前	午後	宿泊
7月20日	土	空路シンガポール経由ブリスベンへ		機中泊
7月21日	日	ブリスベン到着、ハービーベイにてホストファミリーと対面後、各家庭へ		ホームステイ
7月22日	月	学校見学とオリエンテーション	ESL 英会話レッスン	ホームステイ
7月23日	火	ESL 受講または授業参加		ホームステイ
7月24日	水	ESL 受講または授業参加	自然体験研修	ホームステイ
7月25日	木	ESL 受講または授業参加		ホームステイ
7月26日	金	世界遺産フレーザー島研修		ホームステイ
7月27日	土	ホストファミリーと過ごす		ホームステイ
7月28日	日	ホストファミリーと過ごす		ホームステイ
7月29日	月	ESL 受講または授業参加		ホームステイ
7月30日	火	ESL 受講または授業参加		ホームステイ
8月31日	水	ESL で一人ひとりがスピーチ	さよならBBQパーティ	ホームステイ
8月1日	木	ブリスベンへ移動、王立動物虐待防止協会で研修		ホームステイ
8月2日	金	クイーンズランド大学を訪問	ブリスベン空港よりシンガポールへ	機中泊
8月3日	土	空路シンガポール経由 帰国		

8月26日 語学研修 事後研修（振り返り、学習内容について英語でプレゼンテーション）

■活動の様子



〈現地高校生との交流〉



〈生徒の日記〉



〈個人スピーチ〉



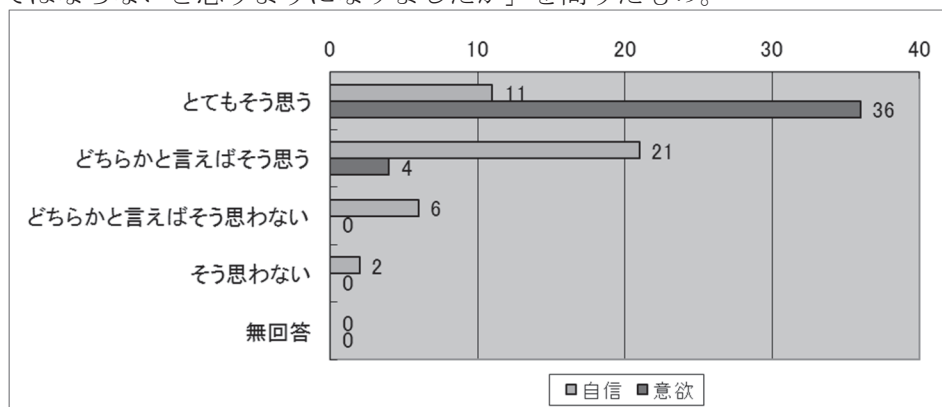
〈クイーンズランド大学での交流会〉

■評価

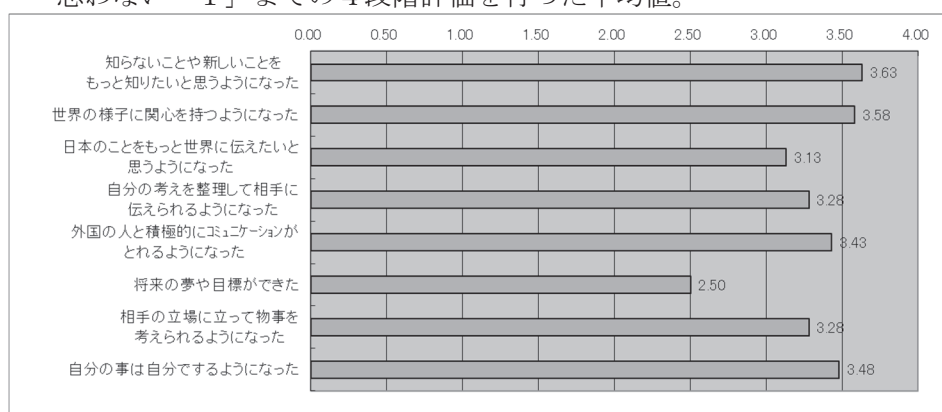
事後アンケート（業者：ISA 実施）において、自分の語学力の向上や学習意欲の向上について、全ての生徒が肯定的な回答をした。また、積極性や世界への関心についても8割の生徒がこの研修を通して得ることができたとしている。グローバルスキル、グローバルマインドセットの育成という目標は達成できたと考えられる。

〈英語力：自身と学習意欲〉

単位は「人」。各項目の上段が「英語に自信がもてるようになりましたか」、下段が「英語をもっと勉強しなくてはならないと思うようになりましたか」を問うたもの。

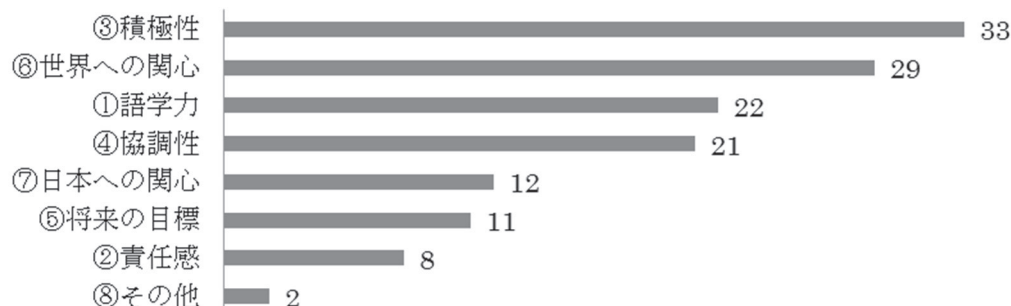


〈成長実感〉 参加者全員（40人）を対象に、各項目で、「とてもそう思う…4」から「まったくそう思わない…1」までの4段階評価を行った平均値。



この研修で得たと思うもの（複数回答可）

■ この研修で得たと思うもの（複数回答可）



(3) グローバルリーダーズ集中講座

実施日程 平成 31 年 3 月 4 日 (月) ～平成 31 年 3 月 8 日 (金)

実施場所 大阪府立生野高等学校

参加生徒 1 年生 15 名 2 年生 2 名 校外生 3 名 (府立富田林高校 1 名、府立住吉高校 2 名)

■仮説

12 月下旬の 5 日間、生野高校で行うプログラム。5 ～ 6 人の生野生がグループになり、自己や他者、現代的課題について英語で議論を重ね、最後にスピーチを行う。グループごとに、国内外の有名大学 (ケンブリッジ、オックスフォード、東京大、京都大など) の留学生がつき、英語での議論をサポートすることにより国際的な理解を深めたうえで英語 4 技能の向上が望まれる。

■実践

< 1 日目 >

自己紹介、簡単な英語表現などを用いて留学生とコミュニケーションをとり、英語を話すという環境に慣れる。TED TALK などの動画媒体を用いてその内容に触れた活動をするにより様々な面からアプローチを仕掛ける。また、最終目標は自分自身のことについてスピーチを行うことであることを知らされる。

< 2 日目 >

1 日めで行った活動を踏まえて、まずは Positive Thinking について話し合い、考え、英語で意見交換をした。午後からは英語コミュニケーションを高める活動として、Critical Thinking についてアクティビティをした。

< 3 日目 >

2 日目を踏まえ、Identity と Diversity について考え、英語で話し合った。2 日めで行った Critical Thinking についての講義を受けたあと、「地球環境改善に向けたアクションを考える」というアクティビティをした。

< 4 日目 >

流れは 2 日目、3 日目と同じ。最初は Leadership について考え、英語で意見交換をした。午後からは日本と海外の大学システムについて講義を受けて自分の考えを述べた後、「地球環境改善に向けたアクションを考える」という題目 (3 日目の続き) でポスタープレゼンテーションと質疑応答を行った。

< 5 日目 >

午前はスモールグループに分かれ、自分の将来の目標について話し合った。その活動を通じて、今回のプログラムを踏まえたうえで、自分が達成したこと、自分の中に変化が見られたこと、将来の目標に向けて、明日から行動を変えたいことなどについてのプレゼンテーション準備・発表・質疑応答を行った。(発表は一人ひとり個別に行った)

■評価

英語能力の向上という側面よりもグローバルな問題について学ぶことが多かった。英語を学ぶ上で重要であるのはどう英語を話すかではなく、何を英語で話すかということである。コンテンツに焦点を当てた本プログラムは参加生徒に大きな影響を与えたものと推測される。事後インタビューでは「最初は英語を話したい、得意になりたいというモチベーションで参加したが、プログラムを終えると目標がさらに向こうのほうへ伸びた」という声が多かった。このことから、生徒は 4 技能の向上、また英語学習の動機が得られたと考えられる。

(4) 英語による理科授業

実施日程 令和元年 12 月 16 日
担当教員 宝多卓男
実施場所 大阪府立生野高等学校 物理実験室
参加生徒 FCAC 生徒 15 名 教員 2 名

■仮説

理科教員が 70 分授業すべてを英語で実施することにより、教員自身の英語伝達能力が育成される。受講者が本校生徒の場合、生徒の英語に対する学習意欲を喚起できる。受講者が海外連携校の生徒である場合、国際交流を深めることができる。

■実践

海外連携校であるオーストラリアメリーランド州の FCAC の生徒が 12 月 13 日～12 月 21 日に来校するのに合わせ、オーストラリアの生徒だけのための授業を英語で実施した。本授業は SSH 指定 I 期めにアフリカから JICA 事業により来校した教員のために実施していた講座である。「ファラデーのかご」と題した 1995 年科学技術庁長官賞を受賞した授業を英訳したものである。英訳に関しては、当時のネイティブ教員に多大な協力を頂いた。

■評価

単管変圧器を用いた感電体験や、ファラデーケージに入っの避雷体験などの体験型実験であったため、オーストラリアの生徒は大変興味深く受講した。生徒が能動的に体験する姿は、日本の高校生に比べ、活動的であった。アンケートでは、来日中印象に残る授業として本実験をあげた。

授業者にとって、1 コマの授業をすべて英訳して、台本を見ずに授業が行えれば、ほとんどの授業を英語で行えるようになる。将来的には、すべての理科教員が英語で得意な授業を行えるようになることが望まれる。

(5) SSH アメリカサイエンスツアー事前研修

実施日程 平成 30 年 10 月 31 日～平成 31 年 2 月 27 日
実施場所 大阪府立生野高等学校、京都大学複合原子力科学研究所
担当教員 吉田禎張、森智子
参加生徒 理系生徒 2 年生 2 名、1 年生 8 名（男子 7 名、女子 3 名）



■仮説

事前に訪問地に関しての十分な調べ学習、研修内容の事前学習、発表準備を実施することで、実際の研修がより有意義なものになると考えられる。

■実践

- ・ 10 月 21 日 研修内容の説明
- ・ 10 月～2 月 生野高校で実施されるイングリッシュカフェに 20 回以上の参加。
イングリッシュカフェ：本校に勤務するネイティブ英語講師と昼休みに英語でコミュニケーションを行う場
- ・ 12 月 25 日 京都大学複合原子力科学研究所で、核融合や原子力発電、その利用に関する研修。
- ・ 2 月 各自が 1 年間研究した探究テーマについて、パワーポイントを用いたオールイングリッシュでの発表準備。
- ・ 10 月～2 月 スミソニアン博物館における見学テーマの事前調査。

■評価

イングリッシュカフェに参加したことで、英語のコミュニケーション力を育成することができ、現地の研究所での応答、モンゴメリー・ブレアー・ハイスクールでの授業内容の理解、ペア生徒との会話に非常に役に立ったと思われる。MIT の原子炉と仕組みが似た京都大学複合原子力科学研究所で原子力研究の装置とその仕組みを学ぶことで、MIT での講義の内容も入りやすかった。また、スミソニアン博物館では、事前にポイントを絞って調べていたことで、効率よく展示物の見学を行えたと思われる。参加生徒は本校代表でアメリカに行くという自覚が強く、事前研修にも積極的に取り組んでいた。

(6) SSH アメリカサイエンスツアー

実施日程 平成 31 年 2 月 28 日～平成 31 年 3 月 9 日

実施場所 i-Robot STEM 研究所、マサチューセッツ工科大学、ハーバード大学、スミソニアン博物館、モンゴメリー・ブレアー・ハイスクール、NASA ゴッダードフライトセンター、ウドバーハジーセンター

担当教員 吉田禎張、森智子

参加生徒 理系生徒 2 年生 2 名、1 年生 8 名（男子 7 名、女子 3 名）



■仮説

アメリカの NCSSS 校において、同世代の生徒と交流し、共に授業に参加し、その生徒たちの前で探究成果のプレゼンテーションを行うことによって、グローバルスキル、グローバルマインドセットの育成が期待できる。

世界屈指の研究機関である MIT やハーバード大学での核融合やアメリカの歴史についての研修、アメリカ国宝級の展示物がそろうスミソニアン博物館、NASA の拠点である NASA ゴッダードフライトセンターでの研修を通して、科学的リテラシーの育成が期待できる。

■実践

2月28日（木）

14：35 伊丹空港 → 18：30 成田空港発

→ 17：20 ローレンス・ローガン国際空港着。ボストン上陸。

入国審査後、ミニバスでホテルへ移動し、チェックイン。

3月1日（金）

10：00 i-Robot STEM 研究所（掃除ロボット「ルンバ」を製造している会社）でロボット工学や、機械工学に関する研修を行った。ルンバが製造されるまでの歴史や、東日本大震災の際に、福島原子力発電所内で実際に活動していたロボットの模型を見学した。生徒も積極的に質問をしていた。小さな部屋で実際にルンバを動かす体験も出来た。

14：00 MIT 原子力研究所着。受付での厳重なセキュリティー検査、身分証明を行った。一室に移動し、原子力発電の仕組み、原子力発電の長所短所、福島原子力発電の事故についての説明を受け、質疑応答を行った。その後、発電所内部に移動。セキュリティーの関係で内部は撮影禁止。放射線量を測定する器具を受け取り、その数値から研究所内の安全性について確認しつつ、原子炉の実物を見学。分厚い金属の扉が何重にも設けられているところからも、安全体制を知ることが出来た。制御室に入り、研究所職員が実際にボタンを操作しつつその変化をみせてくれた。非常時にはどのような操作が行われるかの説明が行われた。



3月2日(土)

9:00 朝から吹雪が吹き荒れる中、移動。MIT メディアラボで本校卒業生の中垣拳氏が現在メディアラボで研究をされている内容の講義。パワーポイントを用いて製造物の動画を見せながら、今後どのような分野に応用可能であるか説明を受けた。また、アメリカの大学と日本の大学の違い、留学に至った理由等についての話を聞き、留学の意義等について学んだ。MIT の研究室に実際に入ることが出来、触れずに物を動かすことが出来る装置や、ふたを開けるだけで音楽が聞こえるビン、最新の開発物に実際に触れることが出来た。その後、MIT の建物群を説明を受けながら見学。



11:00 ハーバード大学生からジョン・ハーバード像の前でアメリカの歴史等について説明を受け、その他図書館や美術館等を見学。ビルゲイツやケネディ、ブッシュ大統領が過ごしていた寮も見学。

16:00 ローレンス・ローガン国際空港発 → 17:42 ロナルド・レーガン国際空港着。ワシントンDC 到着。ミニバスで学生会館に移動し、チェックイン。道中ポトマック川周辺の地理についての説明を聞いた。

3月3日(日)

10:00 ワシントンDC 中心部に移動。リンカーン記念堂で、アメリカの独立の歴史についての説明を聞いた。その後、ホワイトハウス前に移動し、ホワイトハウスの様子を外から見学。屋上にはスナイパーが銃を持って監視している様子が見られた。その他、ホワイトハウス周辺のワシントン記念塔やトーマス・ジェファークソン記念堂についての説明を聞いた。FBI 本部前やトランプタワーの前を歩き、スミソニアン博物館建造物群の自然史博物館に到着。事前学習で各自が調べた展示物を中心に見学を行った。アフリカゾウ像をはじめ、多くの種類の動物の実物大のはく製、鉱物、人類の歴史、恐竜骨格、等様々なジャンルの展示物が全て見るのが難しい程、数多く展示されていた。スミソニアンの本部会館で昼食をとり、航空宇宙博物館に移動。ライト兄弟の飛行機やアポロが月で採取してきた石、様々な種類の飛行機や宇宙船を見学。その後、歴史博物館、美術館見学班で分かれて各施設を見学。1日かけて博物館群の見学を行った。

18:00 学生会館に帰宅。夕食後には、次の日から始まる、交流校での探究発表の練習を行った。

3月4日(月)

7:30 現地の NCSSS 校のモンゴメリー・ブレアー・ハイスクールに移動。高校へ着くと挨拶を済ませ、日本語クラスの生徒とペアになり、さっそく1時間めからの授業に参加。アメリカの高校生は授業中に食事を取ったり、立ち歩いたりしていて、文化の違いに驚いた。しかし、授業内容に関する質問や発言は非常に積極的に行っていた。化学の授業では物質質量計算や酸化数について、生物ではDNAについて、解剖学では猫や人の体の仕組みについて学んだ。6時間授業を受け、17:00 に学生会館に帰宅。



3月5日(火)

7:30 初日と同様に、ペア生徒と授業に参加。日本語クラスの中で探究発表の練習をすることが出来た。サイエンスクラスで、数本の探究発表を行った。練習の成果もあり、生徒は堂々と発表を行っていた。アメリカの生徒からも英語の質問があったが、イングリッシュカフェの効果もあってか、少し戸惑いつつも英語でしっかりと答えていた。発表の中では議論が終わりず、放課後や、昼休みにも質問をしてくる現地校の生徒もいた。17:00 に学生会館に帰宅。



3月6日(水)

7:30 前日と同様に、ペア生徒と授業に参加。前日までにできなかった探究発表を行った。放課後は部活動を見学した。これでモンゴメリー・ブレアー・ハイスクールでの研修は終了。生徒はペア生徒とラインを交換したりしつつ、別れを惜しんでいた。



3月7日(木)

10:00 スミソニアン博物館の航空宇宙の別館のウドバーハジセンターに行き、実物のスペースシャトルやジェット飛行機を見学した。図鑑では分からないスペースシャトル表面の傷や交換したタイル、焼けた跡等、宇宙という環境の苛酷さのようなものが感じられた。博物館職員の説明を受けつつ、世界大戦で日本が使用した零戦闘機や桜花、広島に原子力爆弾を投下したエノラゲイの説明を受けた。職員の人々は戦争中の日米関係のことがありながらも、日本人の心に寄り添うように、事実をありのままに話してくれた。平和について改めて考えるきっかけになった。その後、各自で自由に見学。見たいものが尽きず、昼食をぬいてまで見学している生徒もいた。

14:00 NASAの中心的研究所であるNASAゴッダードフライトセンターに移動。巨大な地球儀に宇宙センターから届けられた雲の動きや、都市の明かりがリアルタイムで投影され、それを見ながら情報収集の仕組み、それがどのように世界に発信されているかを聞いた。その後、宇宙センターが造られている巨大な無菌室、実験用真空室チャンバー、金の反射鏡、製造過程について説明を受けた。NASAで働く日本人研究者から天文学、太陽・惑星物理に関する講義を聞き、質疑応答を行った。



3月8日(金)

学生会館チェックアウト→ 7:55 ロナルド・レーガン国際空港発→ 8:51 オヘア国際空港発→ (日付をまたぎ) → 15:00 成田空港着→ 18:15 伊丹空港着
長時間の飛行で、生徒の顔には疲れも見えていたが、それとともに充実した表情も見られた。
19:00 頃解散。

■評価

モンゴメリー・ブレアー・ハイスクール生の前で10件の研究成果を英語で発表できた。事前に発表の練習を何度も行っていたことにより、立派に発表できていた。スミソニアン博物館見学にむけて、事前学習でテーマを絞って学習していたことで、より効果的に見学することが出来たと思われる。生野高校で行われているイングリッシュカフェに参加していたこともあってか、モンゴメリー・ブレアー・ハイスクール生との英語での会話や発表も立派に行っていた。また、10日間という短い時間の間でも、生徒の耳が徐々に英語に慣れてきている様子も感じられた。MIT原子力研究所では、事前に仕組みが良く似た京都大学原子力研究所で研修を行っていたこともあってか、内容を理解しているようだった。この研修を通じて、「実物に触れる大切さ」について学ぶことが出来た。図鑑では分からないスペースシャトル表面の傷や交換したタイル、焼けた跡等、ブラックボードの極限まで精錬されたような形状、巨大な原子力発電装置等、実物のリアルな姿を見ることで、科学に対する見方に大きな影響があると生徒の姿から感じられた。初海外という生徒もあり、文化の違いや、まだ見たこともない世界を知ることができ、世界に目を向ける視野を養ってくれたことと思われる。参加した生徒にはNASAの精神である、“Failure is not an option”、“Be greater than average”を心の片隅に常にもって、これからの進路について考えていって欲しい。

第4章 実施の効果とその評価

1 評価部会

実施日程 平成31年4月～令和2年3月

担当教員 大西温 宝多卓男 内田吉彦 右衛門佐知子 亀田雅人

■仮説

SSH委員会内に設置した評価部会を充実させ、「グローバルリーダー育成評価テスト」をはじめとするアンケートを分析することにより、SSH研究開発計画の成果を評価できる。

「探究Ⅱ」に関するルーブリックを定期的に検討改善することにより、生徒の活動が活発になり、指導者が共通の目標に沿って生徒を指導する体制が構築できる。これまでに作成した「探究Ⅱ」の理系ルーブリックを観点別評価の手本として、文系ルーブリックを作成することにより、全科目の探究テーマに渡って観点別評価が可能になる。

2018度から引き続き、発表審査用ルーブリックを使用して、研究担当以外の教員が審査員となり評価することで、生徒の成長に沿った評価方法を議論できた。

最終発表会の際、グループとしての発表評価のルーブリックを新たに作成し周知することにより、個人としてだけでなく、グループ内で発表スキルを高め合う議論ができる。

■実践

2017年度から運営指導委員として大阪府立大学から評価専門の教員に加わっていただき、今後の評価のあり方について指導助言をいただいた。グローバルリーダー育成評価テストやその他のアンケートを実施し分析した。

「探究Ⅱ」の評価のためのルーブリックおよび研究ノートの付け方についてルーブリックを改訂した。また、全科目におけるルーブリックの素案を作成し、全教員で共有し、これから改善を図るところである。最終発表会の際は、2018年度に引き続き、普段は探究に携わっていない教員を審査員にし、評価およびコメントを生徒へフィードバックした。

■評価

2017度に改訂した後期の英語発表班への加点を踏襲したことで、英語での発表割合が増加した。専門外の教員が審査員をすることによって、より客観的に発表を評価することができた。グローバルリーダー育成評価テストの実施により、探究活動の成果を評価することができた。

2 「探究Ⅱ」の評価（関係資料⑧）

「探究Ⅱ」は全教科で指導を行い、理系発表を行うスタンダードコースとしては、数学科、物理科、化学科、生物科、情報科の教員11名で指導を行った。指導目標や採点基準の統一を図り生徒の活動を活性化する目的で、評価部会が検討を重ね採点方法・基準を作成した。2018年度作成した研究ノートの評価のためルーブリック表を継続して使用した。

1. ルーブリック5項目(最高16点 最低3点)×4 64点
2. 研究ノート等実績の記録 ルーブリック4項目 16点
3. 発表会のレポート提出 12点
前期は「SSH生徒研究発表会」または「サイエンスフェスタ」と「中間発表会」
後期は「大阪サイエンスデイ」と「SSH探究Ⅱ成果発表会」
4. 出席点 8点満点

3. 探究活動 実験ノート評価用ルーブリック

項目	評価	段階
問題提起	実験（研究）結果を正確に記録しておらず、問題に気付いていない。	1
	実験（研究）過程の気づきを書きとめていないが、実験（研究）結果を正確に記録している。	3
	実験（研究）結果を正確に記録し、実験（研究）過程の気づきを書きとめている。	4
問題解決	解決に向けた具体的な手法が記述されず、問題解決にむけた方向性を立てることができていない。	1
	実験（研究）方法の改善等については考えられていないが、解決に向けた具体的な手法が記述されている。	2
	解決に向けた具体的な手法が記述されており、実験（研究）方法の改善等について工夫したことを書きとめている。	4
論理思考	随時仮説を立てることもなく、論理的に考えていないため、研究の方向性が定まっていない。	1
	実験（研究）結果から読み取れる内容をまとめていないが、研究の方向性を意識しつつ、随時仮説を立てている。	3
	研究の方向性を意識しつつ、随時仮説を立てており、実験（研究）結果から読み取れる内容もまとめている。	4
知識統合	文献や既習内容の整理・提示をしておらず、知識を統合していない。	1
	先行研究の理解は浅いが、文献や既習内容の整理・提示ができています。	2
	文献や既習内容の整理・提示ができており、先行研究を理解し、判明している事柄とそうでない事柄を区別し、明記できている。	4

4 グローバルリーダー育成評価テストの実施と分析

■仮説

SSH 研究開発における本校のグローバルリーダー育成事業を検証するために、「グローバルリーダー育成評価テスト」を実施し分析した。なお、このアンケートは、1年生5月、1年生1月、2年生1月の3回実施し、「探究」を実施していない集団と比較した。これにより、探究活動実施前後の意識変化を読み取ることで、どの程度育成する生徒像へ近づいているかどうか評価できる。

■実践

（1）アンケート項目

育成する生徒像に照らし合わせ、以下の設問を設けた。

1. 科学的リテラシーを備えた生徒

- ①科学の発展に伴い、現代社会が抱える問題をいくつか言える（現代社会の問題の認知）
- ②身の回りの自然科学現象で不思議だと思ふことがある（自然科学への好奇心）
- ③科学的に筋道を立てた意見が言える（科学的概念・手法に対する知識と理解）
- ④科学的におかしい意見を聞くと割り込みたくなる（科学的、客観的な判断）

2. グローバルマインドセットを備えた生徒

- ⑤様々な考え方があることに寛容である（多様性への理解）
- ⑥外国について知りたいという思いが強い（多様性への情熱）

- ⑦海外の大学に留学してみたい（冒険心）
- ⑧大勢の人前で話すことが好きだ（対人影響力）
- ⑨外国人の友達を増やしたい（異文化への共感）
- ⑩動物実験は必要だと思う（生命倫理への関心）
- ⑪授業で積極的に発言ができる（積極的参加）

3. グローバルスキルを備えた生徒

- ⑫誤差の少ない実験データを得るためのポイントを把握できる（実験の技能）
- ⑬原稿そのまま読むのではなく、聴衆を見てよりよく伝えることができる（プレゼンテーション能力）
- ⑭課題研究に必要な材料や装置、実験方法、実験結果がだいたい予想できる（実験の組み立て）
- ⑮英語の質問の答えが分からないときの対応を英語でできる。（英語を使った挑戦）

4. 研究倫理を備えた生徒

- ⑯探究活動において、研究倫理を意識して活動を行っている（1年生1月・2年生1月）
- ⑰「探究」を通して、研究倫理についての理解が深まった（2年生1月）

（2）実施について

- ・解答方法は下記のように5択とし、それぞれ以下の得点を与え、質問ごとの総点数を求め、それを実施人数で割ることで、期待値を算出した。

*まったく当てはまらない…0点 *少し当てはまる…1点

*まあ当てはまる…2点 *かなり当てはまる…3点 *非常に当てはまる…4点

- ・1年生は、全員共通の集団とし、事前と事後のポイントの伸びを求めた。
- ・2年生は、事前は昨年度の1年生1月アンケートを全員共通の一集団とし、事後については集団A（探究活動参加者）とB（探究活動非参加者）を設け、事前・事後のポイントの伸びを求め、AとBでの伸びの差を比較した。

■評価

- ・アンケート結果

R1 グローバルリーダー育成評価テスト											
1年通年比較				探究の有無による2年通年比較							
質問 No.	解答期待値			質問 No.	解答期待値					伸びの差 A-B	
	5月	1月	伸び		事前(1年1月)		事後(1月)		事後-事前		
					集団A+B	集団A	集団B	集団A	集団B		
①	1.89	1.62	-0.27	①	1.80	1.88	1.95	0.08	0.15	-0.07	
②	1.99	1.92	-0.07	②	1.93	2.15	1.89	0.22	-0.04	0.26	△
③	1.71	1.61	-0.10	③	1.31	1.65	1.30	0.33	-0.01	0.35	△
④	1.87	1.75	-0.12	④	1.27	1.80	1.57	0.53	0.30	0.23	△
⑤	2.24	2.18	-0.06	⑤	2.50	2.55	2.71	0.04	0.20	-0.16	
⑥	2.14	2.06	-0.08	⑥	2.08	1.77	2.22	-0.31	0.14	-0.45	▼
⑦	2.01	1.79	-0.22	⑦	1.73	1.72	1.83	-0.01	0.10	-0.11	
⑧	1.48	1.33	-0.15	⑧	1.16	1.16	1.16	0.00	-0.01	0.00	
⑨	2.16	2.07	-0.09	⑨	1.94	1.84	2.01	-0.10	0.07	-0.17	▼
⑩	2.05	1.91	-0.14	⑩	2.00	2.04	2.03	0.04	0.03	0.01	
⑪	1.75	1.61	-0.14	⑪	1.27	1.37	1.36	0.10	0.09	0.02	
⑫	1.61	1.77	0.16	⑫	1.48	1.79	1.45	0.31	-0.03	0.34	△
⑬	1.87	1.66	-0.21	⑬	1.58	1.89	1.69	0.31	0.11	0.20	△
⑭	1.81	1.63	-0.18	⑭	1.34	1.69	1.44	0.34	0.09	0.25	△
⑮	1.77	1.67	-0.10	⑮	1.43	1.61	1.61	0.17	0.18	-0.01	
⑯		1.73		⑯		1.90	1.50				
⑰				⑰		2.00	1.61				
・集団A…文理学科理系探究選択者(有効回答99名) ・集団B…上記以外の2年生(有効回答229名)											

【1年生について】

本年度より1年生は全員文理学科であるため、放課後の理系探究活動は実施していない。よって5月から1月にかけて、アンケート項目での伸びは見られなかった。各項目の結果を踏まえ、次年度を行う2年生での理系探究活動の計画を立てていきたい。

【2年生について】

項目①～④科学的リテラシーについての質問への回答期待値は、③④で事後の伸びが大きい。特に質問項目③の伸び率の差が集団AとBで大きく見られており、実際に探究活動を通して科学的、論理的に物事を考える過程を経験し、科学的な観点から物事を見られるようになったのではないかと考えられる。項目⑤～⑪グローバルマインドについては、どの項目についても伸びが低く、課題が残る結果となった。特に項目⑥は事後の期待値が下がっている。英語での探究発表を推奨し、探究活動を通して英語にふれる場を増やしてきたが、海外の研究まで意識が及ばない生徒が多いのが現状である。英語の文献の引用や、国際的な研究活動に関する講演会を実施し、グローバルに活動することへの興味を引き出していきたい。続く⑫～⑮グローバルスキルは、項目⑮以外はどの項目も集団Bよりも伸びが見られ、事後の期待値も高かった。先輩や他校の発表を聞く際はプレゼンテーションとしてよい点や発表に対する質問項目を考えるよう指示し、レポートの課題としている。目的をもって発表を聞くことが、自分たちのプレゼンテーションの改善につながっていると考えられる。ほとんどの生徒が英語でプレゼンに取り組み、研究内容を英語で伝える難しさを実感している。一方で、生徒自ら英語を書く意欲は年々向上しており、今後の探究活動でさらなる英語力向上が期待される。

5 各種アンケートについて

以下の(1)～(5)を実施した。なお、本年度は1年探究が行われていないため、主に2年対象での実施となった。

- (1) 理数系教科に対する意識調査アンケート 対象：2年理系探研究生徒（106名）
- (2) SSH 保護者アンケート 対象：2年理系探究履修者の保護者（回答いただいたのは49人）
- (3) 教員アンケート 対象：全教員
- (4) 理系探究履修者への実施前後の意識調査 対象：2年理系探研究生徒（106名）
- (5) SSH ミラクルチャレンジ（科学的教育プログラム）参加者への事後アンケート
担当教員 右衛門佐知子 川角九十九 各イベントの引率者

■仮説

各種アンケートを実施することで活動のふり返りや課題が明らかとなり、より充実したSSH活動に向け次年度以降の資料が得られる。

■実践

アンケート(1)～(5)は適切な時期に実施された。質問項目は最低限に精選した。また生徒から得られた感想を、担当教員や担当施設に還元し、今後の活動に生かせるようにした。

■評価

（１）理数系教科に対する意識調査アンケートからわかること（関係資料②）

1月に実施。探究活動を行った2年理系探究スタンダード選択者106名対象（99名回答）に、理数系教科への取り組みや、日頃のSSH活動の満足度を調査。

中学時から変わらず、理科が好きで、身近な自然科学への興味関心が高い生徒が多い。多くの生徒の理科授業への充実度は高く、設備や器具の整った環境での学習に満足していると考えられる。一方、メディアを通じた学習機会は少ない。そのため、授業において最新の話題を提供したり、映像を鑑賞したりして、中学理科とは異なる視点を持って自然科学を見られるようにする機会を増やすことを意識したい。

また、ミラクルチャレンジ（科学的キャリア教育プログラム）など、サイエンスデイの聴衆を除く課外の活動に参加した生徒は比較的少なかった。各プログラムは参加可能人数が20人前後とやや少なく、複数日程での参加が必要であったことが、このような結果になった理由の一つと思われる。各教科で参加しやすい日程で選択者全員参加制のプログラムを実施するなどの検討も必要かと思われる。なお、生物科で実施したミラクルチャレンジ「染色体実習」は、探究生物選択者のうち、生物履修者を全員参加とした。同実習は継続して実施してきたプログラムであり、予定の調整がしやすいため可能であったが、希望者を募るより予め行事に入ったものとしてアナウンスした方が、より多くの生徒に学習の機会を与えることが可能な場合もある。

（２）SSH対象生徒の保護者アンケートからわかること（関係資料③）

1月に実施。探究活動を行った2年理系探究スタンダード選択者106名の保護者を対象に、SSH活動の認知度や満足度を調査。回収率は46%。自由記述による意見欄を設けた。

【保護者の皆様からのご意見】

- ・どんな研究をしているのか、どんなものがよかったかなど知れるとよいです。

これまでにご指摘いただいた「詳しい情報が保護者に回ってこないの、いつまでにこういった活動を計画しているなどを、もっと発信してくれたら、もっと活気が出ると思います。」とのご意見に対し、情報提供が適切に行われているかという問いへの今年度肯定評価は47%（昨年度は45%）であり、今後も継続してWebページでの情報提供や活動報告書の配布、年間活動の計画等を提示するなどにより改善を図り、日頃の連絡を丁寧に行うことが望まれる。

自宅では半数近くが探究活動やSSH活動の話題を挙げており、今後の期待の高さに答えうる活動内容を検討する必要がある。

（３）教員対象アンケートからわかること（関係資料④）

1月に実施。SSH事業の意義、成果、協力体制等について調査。42名の教職員から回答を得た。52%の教員が探究授業（理科、数学、情報）やSSH委員会の運営で関わっている。また、67%の教員が何らかの形で課外活動の引率等を行った。本校では探究活動や、休暇中のSSH活動に多くの教員が協力している。SSHの運営が全校協力体制になっているかについては、52%の教員が肯定的評価であった。時間割内のSSH委員会開催による情報の共有に努め、SSH委員会の議事録は全教員に配布されている。しかし、一方では業務の分担や情報周知に課題が残ると考える。ただし、本項目の肯定評価の割合は（表添

付)、毎年徐々に増加しており、改善されてきたといえる。

学校外との協力、特色づくりについては、肯定的な意見が多く、特別講師を招いた講義や各種実習の実施は校内的に認知されている。また、実施後の活動報告を Web 上や発表会でやっていること、実施の様子をパネルにして廊下に掲示していることなども SSH 活動の周知に功を奏したと考えられる。学習との両立で懸念されている週末や休暇を利用した活動（科学的キャリア教育プログラム、ミラクルチャレンジ）の生徒への効果については、今年度は 80%の教員が肯定的評価をした。希望制で各自のスケジュールや興味・関心に合わせた活動が、より効果的で、進路を考える上でも良い機会になると考えた教員もいたのではないかと考えられる。

今後も SSH 活動の広報の充実と、多くの教職員の意見を反映したよりよい運営を意識すべきと考える。

（４）探究通年アンケートからわかること（関係資料⑤）

今年度探究活動を実施した 2 年理系探究スタンダード選択者 106 名を対象とした。探究活動を通して課題設定、調査方法、発表技能など身につけさせたい項目についての意識調査を行い、探究活動の事前と事後の比較から生徒の変化や実施内容の振り返りを行った。

文理学科理系選択者 106 名を、物理 30 名、化学 28 名、生物 28 名、情報 10 名、数学 10 名に配属し、2～5 名のグループで探究活動を行った。活動は理科の選択者は隔週で 2 時間、数学・情報の選択者は毎週 1 時間を時間割内で行った。

テーマの決定が課題となる中、取り組みそうなテーマを選定するため、5 月初旬にテーマ検討会を行った教科もあった。事前と事後のアンケートの結果より、9～15 の項目はすべて増加し、探究活動や発表会を通して、特に情報収集や、説明する方法、プレゼンテーションの力が身についたと考える生徒が多いことが分かる。また、5 の探究活動を通していろいろな人と議論ができたと考える生徒が多かった。授業では試行錯誤を繰り返し、分担して情報収集したり、実験を行ったり、各自が積極的に活動するグループが多かった。多くの生徒が器具、薬品、測定装置を実際に使い、論理的な実験が遂行できるよう、指導を継続したい。

一方、進路にあわせて探究を選択したが、そこまで進路との関わりはないものとする生徒が見られる。本年度は、講演会を一回行ったが、今後もいろいろな分野で活躍される方の考えに触れる機会を設け、進路選択の一助となるようにしたい。また進路が定まった生徒には、より専門的な内容に挑戦できるよう、アドバイザーを適切に導入したい。最終発表会は理科中心に多くのグループが英語で発表（スライドは日本語）を行った。15. 英語でのプレゼンテーションの姿勢については、意識が高い生徒も多く、聴衆の目線に立ち、発表に向けて練習を行っている。英語指導は英語科教員の指導を仰ぐこともあるが、各自が身につけた英語力で文章を作成している。英語でも、効率のよいプレゼンテーションの指導を継続して行う。

【探究を行った生徒の声】

- ・研究は長かったが結果が出たときは達成感があった。
- ・やりたいことがあっても条件が厳しいことがあるので、教科書や資料集に対して感じる疑問から問いを考えていくとうまく計画がたてられると思った。実験に対する考察が一番難しかった。基礎知識が大切だと思った。
- ・生き物を扱う生物では、「植物が枯れないように」「カビが生えないように」など常に探究のことを考えながら 10 か月過ごした。それはとても大変で、休みたくても見に行かないといけななど

いことも多かったけど、どの班よりも探究について考えて生活していたと思う。そのおかげで持続的に長期的に1つのことを頑張れる姿勢が身についた。

- ・結果が出なかったときに次にどう改善していくかを考えるのは難しかった。
- ・毎日あきらめず実験を行うことができてよかった。なかなか結果が出なくて苦しかった。
- ・長い時間をかけて、1つのことを研究するのはよかったと思う。
- ・パソコンを使う力（パワーポイントやエクセルなど）が上がった。
- ・1回1回の実験において条件を合わせるのが難しかった。実験において役割分担をしたのがよかった。
- ・実験から結論につなげる流れがとても難しかった。
- ・英語で発表するのが初めてのことで英語を覚えるのに苦労した。発表の時はうまく英語で伝えることができず、難しいと思った。
- ・はじめは何をしたらよいのかよくわからなかったし、この時間が何のためのものなのかわからなかったけど、終わってみるといろんなことを勉強したり知ることができ、プレゼンテーションに対する免疫もついた。英語で発表することが難しかった。すらすら読むということができなかった。結果が出た時はうれしかった。
- ・先生や班のメンバーと話し合う機会をたくさん持ててよかった。

（５）SSH イベントアンケートからわかること（結果は各イベント報告に掲載）

希望制のイベントや、外部講師による講演会の事後に随時実施した。希望制のイベントの場合は、校外での学習がほとんどで、フィールド活動や体験活動も多く取り入れている。複数日程に渡る実習もあるので、日程調整に苦労した生徒もいたが、非常に満足度が高い。

大学や研究所で一流の施設を見学することや研究者による講義も興味や関心を持つきっかけにつながる。授業内で行った特別講義では、日頃聞けない話を聞くことができ、有意義であった。「進路選択のきっかけになる」と感想を述べた生徒も多く、進路を考えるよい機会となっている。

過去は選択肢が多かったので内容を精選してきたが、各実習の効果を見極め今後も継続すべき事業であり、生徒の積極的な参加を促したい。

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

1. 平成 29 年度の間中評価について

文部科学省に報告書を提出し、面談や報告書で指摘された内容

- (1) 科学的リテラシー、グローバルマインドセット、グローバルスキル、研究倫理の育成については着実に進んでいる。
- (2) 英語での発表や、HP を使った反転授業等についても取組みが行われている。
- (3) 研究を支援する研究支援コーディネーターについても積極的活用願いたい。
- (4) 教職員への呼びかけを行い、SSH 研究が学校全体の取組みとなるように周知して欲しい。
- (5) 研究が2学年次のみの研究に終わることなく、継続性と発展性を求めたい。

2. 平成 30 年 2 月

文部科学省で指摘された事項、文部科学省の HP で報告された事項については、職員会議で校長が報告し、共有。評価された部分は前に進め、指摘された事項は改善を進めるよう校長が指導。

3. 中間評価からの改善点

(1) 継続した支援が受けられるための体制の構築

探究アドバイザーを化学科だけだったものを、物理科にも拡大してきている。運営指導委員に H29 年度から数学科を追加。R1 年度は、大阪市立大学と交渉し、大阪市立大学工学部教授会を経て、R2 年度から、探究アドバイザーを研究分野（物理・化学・生物）に応じて派遣してもらう体制を構築。

(2) 教師に対しての研修の充実

SSH の方向性や求められることを教員が受け止めることが研修になると考え、次を実施した。

年に2回（7月中間発表、2月最終発表）行われている生徒発表後の運営指導委員会を公開し、より多い教員の参加を求めた。会議に参加してもらうと共に、運営指導委員会の記録を職員会議に提出した。平成30年度は、SSH事業と方向性について、教員アンケートを実施する。結果、SSHの取組みについては80%の理解を得た。

(3) 反転授業や動画実験のHPを通じての公開

令和元年に学校HPを全面改定。トップページからSSHページにリンク可能。SSHページでは、「SSHとは」のページに研究報告書等のコアの内容をPDFで公開。「SSHニュース」のページでは、139本の動画公開と、「Advice for Researchers」のPDFや反転授業教材などを、HPを通じて見る事が可能。

(4) グローバルリーダー育成評価テスト

1年め～5年めまで、同じ質問内容で追跡、4年めまでは文理学科、普通科、集団A、集団Bと比較検証した。5年めは全クラス文理学科となったために、同じ比較はできなくなったので、現在分析方法を検討中。科学的リテラシーやグローバルスキルについては文理学科生（SSHコース生）の方が高い値が出ているが、グローバルマインドセットについては、必ずしも高い結果が出ていない。生命倫理については、大阪大学医学部実習に行き動物実験等に参加した生徒が、動物実験をする研究者の思いを聞くことで高い倫理観が出ている。

各項目の相関等については、「グローバル育成評価テスト」の内容を更に精査し、検証していきたい。

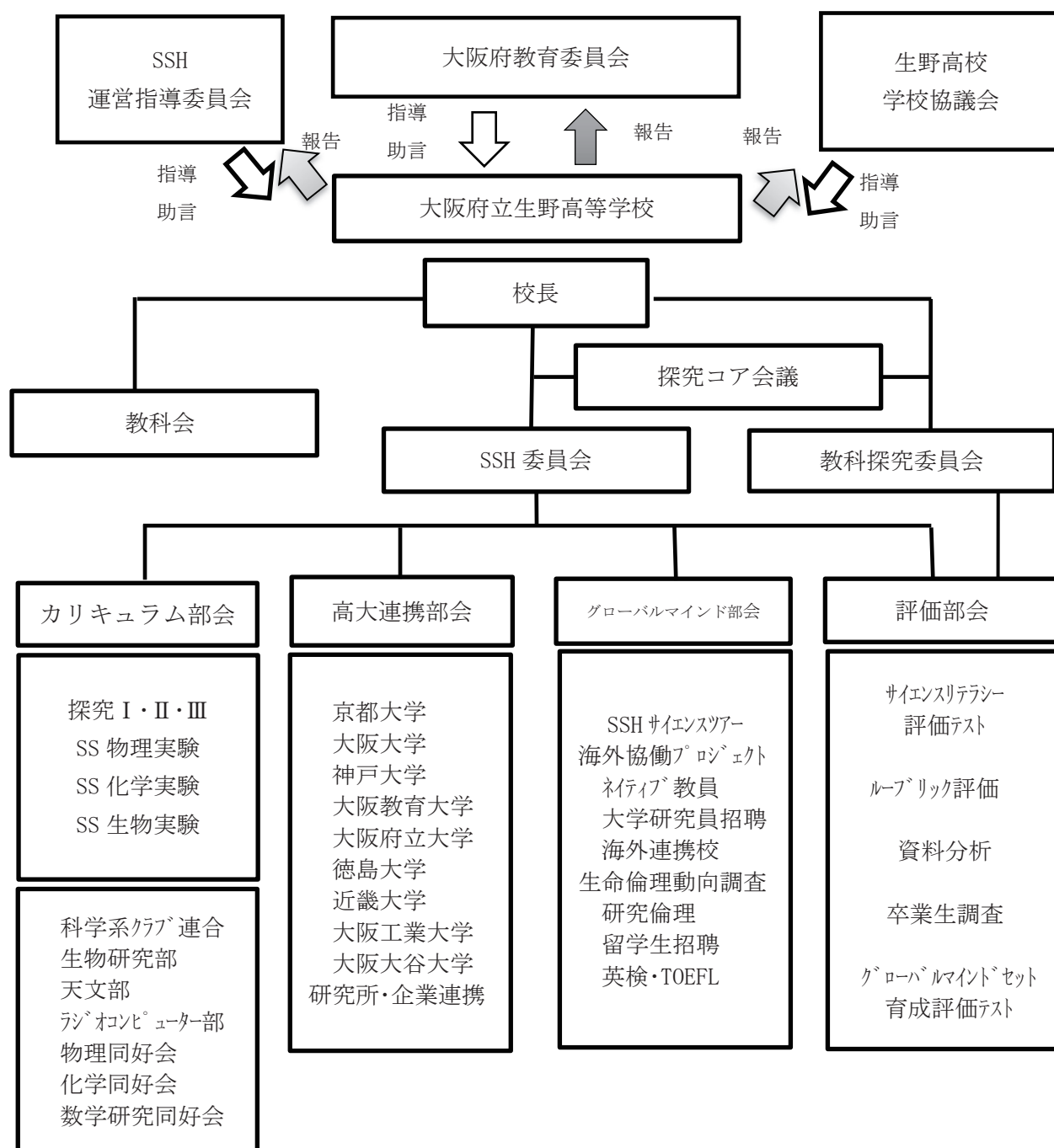
第6章 校内におけるSSHの組織的推進体制

SSH 委員会は、隔週で授業時間内に 70 分の定例会議を開催し、研究開発推進に関わる議論を重ねる SSH 事業の中心となる委員会である。

平成 31 年度は、初めて、学年全員（9 クラス規模）が「探究Ⅱ」を受講する年度であり、履修者の増加に伴い、時間割、実施場所、体制の工夫が必要となった。SSH を担う「SSH 委員会」とともに、教科「探究」を研究する「教科探究委員会」を再構築し、両委員会の上部調整会議として「探究コア会議」を発足し、解決法を議論する場とした。そこでの議論を経て、文理学科文科の生徒約 150 名、文理学科理科の生徒は約 130 名と 80 名の計 3 つのグループ（約 360 名）に分かれて実施することとした。SSH 委員会は、年間 13 回開催し、そのすべての議事録を全教職員に配付し、業務の透明化を図った。

また、評価部会を継承し、探究Ⅱの評価方法、研究ノートのルーブリック表の確立と、SSH 研究開発の評価の分析を行った。

① 校務分掌（組織図）



(SSH 委員会)

氏名	職名	担当教科（科目）	備考
藤中 浩一	教頭	英語	SSH 研究開発委員
高田 裕介	首席	数学	SSH 研究開発委員
笠原 英夫	首席	地歴（日本史）	SSH 研究開発委員
宝多 卓男	指導教諭	理科（物理）	SSH 研究開発委員
右衛門佐 知子	教諭	理科（生物）	SSH 研究開発委員
内田 吉彦	教諭	理科（化学）	SSH 研究開発委員
大西 温	教諭	理科（化学）	SSH 研究開発委員
神部 誠	教諭	国語	SSH 研究開発委員
亀田 雅人	教諭	数学	SSH 研究開発委員
川角 九十九	教諭	英語	SSH 研究開発委員
高崎 耕一	教諭	地歴（日本史）	SSH 研究開発委員
奥地 美紀	SSH 事務職員		SSH 研究開発委員
溝端 孝史	事務長		SSH 研究開発委員

* 必要に応じて、各教科より委員を選出し上記研究開発担当者に加える。

(SSH 経理担当者)

氏名	職名
溝端 孝史	事務長

(SSH 運営指導委員会)

氏名	所属	職 名	運営指導委員会
向井康比己	大阪教育大学教育学部	教授	運営指導委員
武藤 明德	大阪府立大学大学院工学研究科	教授	運営指導委員
松多 健策	大阪大学理学部	准教授	運営指導委員
上野 勝利	徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部	准教授	運営指導委員
松田 卓也	神戸大学	名誉教授	運営指導委員
岸上 義弘	大阪医科大学	非常勤講師	運営指導委員
若林 身歌	大阪府立大学	准教授	運営指導委員
岳川有紀子	こどもサイエンスプランニング	代表	運営指導委員
亀井喜久男	愛知県立大学	非常勤講師	運営指導委員
小山田 敏	大阪府教育センター	指導主事	運営指導委員

② 組織運営の方法（委員会の主な役割）

○SSH 運営指導委員会

学識、府教育センター等で構成される外部評価機関

専門的見地から SSH プログラム全体について指導、助言、評価を行う。

○生野高校学校協議会（学校評議員）

保護者、地域住民、学識経験者を含む 6 名で構成される外部評価機関

それぞれの立場から、SSH プログラム全体について指導、助言、評価を行う。

○SSH 委員会

研究活動の企画・立案、各種委員会間の連絡調整、渉外（大学・研究機関・企業・大阪府サイエンススクールネットワークなど）報告書の作成、企画運営、評価の計画・実施、予算の執行、広報

○教科会

教科の指導内容・指導方法の研究

○教科探究委員会

「探究」について指導内容・指導方法・評価の研究

○探究コア会議

SSH 委員会と教科探究委員会の上部調整会議

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

1 グローバルスキル・研究倫理の育成

探究Ⅱにおいて、研究をスムーズに進めるために、テーマ発表会を実施するようにした。研究テーマ、先行研究との違い、仮説、実験方法をパワーポイントを利用して発表し、教員が質問し、適切であると判断された班のみが研究を開始した。令和元年度から探究Ⅰ、Ⅱともに全校生徒が履修し、直接指導しない教員も発表会での審査員等を担当し、全校協力体制を構築した。卒業生、大学教員が探究アドバイザーとして適宜探究Ⅱの研究活動に参加し助言した。

研究倫理ガイドラインを設定し、探究Ⅰの授業で全員が学習した。探究Ⅱでは、研究倫理についての本を読み、全員がその要旨をまとめた。

探究Ⅱ中間発表会はポスター発表とし、日本語での発表を1年生も全員が見学をした。探究Ⅱ成果発表会は口頭発表とし、英語による発表を奨励した。これについても1年生が全員見学し、次年度の自らの探究活動のイメージ作りを行った。

英語4技能の能力の育成に関しては、英検、GTECの全員受験のほか、オーストラリア語学研修やアジア研修におけるプレゼンテーションの実施、グローバルイングリッシュキャンプにおける海外の大学生との3日間の英会話レッスン、毎昼休みのネイティブ教員3名とのイングリッシュカフェにおける英会話レッスンを開催した。

SS物理実験、SS化学実験、SS生物実験をカリキュラム化し、理系生徒が受講した。そのための冊子、動画を作成した。

探究Ⅱにおける早期のグループ分け、その後のテーマ設定に関する早期の研究開始が課題である。また、探究アドバイザーを活用する科目が偏っており、今後すべての科目において活用されることが望ましい。

2 科学的キャリア教育の充実

生徒に人気のある科学的キャリア教育プログラム(ミラクルチャレンジ)がほぼ固まりつつあり、それらに新しい試みを追加する形で実施した。大阪大学医学部実習、野島断層地震防災研修、大阪教育大遺伝子実習、カミオカンデ宇宙素粒子実習、大阪大学核物理研修、人形峠、三朝温泉放射線実習、大阪健康安全基板研究所科学研修、京大(近大)原子力研究所研修、大阪工大建築学研修、大阪工大ロボットプログラミング実習、屋久島生態学実習、西播磨天文台研修、芦生演習林生態学実習、オーストラリアサイエンスツアー、アメリカサイエンスツアー等を実施し、参加生徒の興味関心を高め進路実現への動機となった。

生徒に好評な講演会(スペシャルレクチャー)も固まりつつあり、それらに卒業生等の新しい講演を追加する形で実施した。松田卓也氏「シンギュラリティ」「プレゼン道」岸上義弘氏「再生医療」嶋英志氏「航空宇宙の未来とJAXA」水野哲男氏「海洋ゴミと海洋生物への影響」A. マッキノン氏「ノーザンヘアリリーウォンバットの保護活動」中垣拳氏「超学際的研究所メディアラボとコンピュータの未来」塩谷恭子氏「人工心臓の機能」福嶋教偉氏「我が国の臓器移植医療の現状」等を実施し、生徒の関心を高めグローバルマインドセットの育成にもつながった。

上記の校外、校内における研修、講演は一部事前研修として実施し、研修の成果については、様々な学会や校内の発表会で発表した。

今後も、生徒のニーズや適正な時期を見極め、新たなものを開発・実施するとともに、事後プログラムを一層充実させることが必要であると考えている。また、部活動との時間調整も行っていく必要がある。

3 科学的リテラシー・グローバルマインドセットの育成

3年次より海外ツアーをオーストラリアからアメリカのボストン、ワシントン地域に変更した。これにより、オーストラリアにおける自然環境や野生動物保護を重点に置いた内容から、ボストンの大学群における幅広い科学分野の最先端研究と NASA の巨大な宇宙開発研究に関する研修が可能になった。

オーストラリアの SSH 連携校は、現在も語学研修として訪問を継続し、3年に1度本校を1週間訪れる相互訪問を継続している。来日の際には、本校生徒との協働実験を実施したり、本校理科教員が英語で授業を行っている。アメリカで新たに連携校となったモンゴメリーブレアー校では、探究の授業に参加し、探究Ⅱの成果を英語で口頭発表させてもらっている。また、令和2年度には20名の生徒が本校を訪れる予定で、今後、隔年で両校が本校を訪れる計画である。連携校が本校を訪れ一緒に授業、部活動、ホームステイを行う意義は大きい。生徒にとって、学校にいながら、同世代の友だちと、様々な違いを共有するようになった。

理科の実験に於いて YouTube を利用した実験予習動画は効果が大きいことが判明した。反転学習により、生徒の理解度は向上し、時間内に、標準偏差や相関係数が計算でき、深く考察したり発表する時間も捻出した。反転学習用動画は物理科で15本、化学科で2本アップロードした。

国際交流において、相互訪問する学校が今後も増加することが予想される。SSH 研究開発にさらなる全教員の協力体制が望まれる。

4 育成する生徒像の明確化と評価方法の確立

育成する生徒像を、「科学的リテラシー」「グローバルマインドセット」「グローバルスキル」「研究倫理」を兼ね備えた生徒と定め、グローバルリーダー育成評価テストを作成し、16項目にわたってその肯定回答の増加を調べた。

運営指導委員に大阪府立大学より若林身歌准教授に参加頂き助言を受けた。評価部会では、毎年、各教科からの意見を参考にルーブリックの改訂を行った。また、発表会で、専門以外の教科の教員が審査するためのルーブリックを作成した。5年次より、探究Ⅱを2年生全員(360名)が履修することになり、文系教科もルーブリックの作成に取りかかるなど SSH 研究開発の手法が生かされることになった。

生徒の変容の変化を探る指標として、グローバルリーダー育成評価テストを開発した。探究を履修した生徒は、様々な点でそうでない理系生徒に比べ、良い変容が見られることが判明した。

グローバルリーダー育成評価テストでは、探究Ⅱの履修者と未履修者の差を測ることができたが、全員が探究Ⅱを履修することになったため、さらなる評価テストの改良が望まれる。

また、科学系部活動については、未だ活性化されていない。科学系部活動から学際的な活動を起こし、地域連携含む活性化が望まれる。

5 成果の普及と将来を担う教員の育成

① 本校編纂の「Advice for Researchers」の配付（継続と充実）

「Advice for Researchers」には、現代社会の直面している科学的な諸問題に関する項目や、実験データの統計学的、科学的処理方法に関する項目、プレゼンテーションの技法、研究倫理ガイドラインに加え、「生野高校における動物実験に関する指針」などが収録されている。これにより、探究活動に関して、多くの教員が指導できる体制が構築された。特に、生徒は巻末の実験ノートを記入する習慣が付き、研究倫理の定着が行われている。

② 「SS 物理実験書」「SS 化学実験書」「SS 生物実験書」の配付（継続と充実）

平成 29 年度に「SS 物理実験書」「SS 化学実験書」「SS 生物実験書」を作成した。それ以降、全国の SSH 指定校、及び大阪府内の高等学校に配布している。物理科では、この実験書を使用し、平成 30 年度、31 年度に、大阪府教育センター主催の高等学校「理科」基礎研修を実施し、のべ 25 名の理科教員に対し、実験の手法を伝えた。教える側の実験のノウハウの伝承は、SSH 研究開発校の使命でもあり、これらの実験書をさらに充実させ、HP で公開する。

③ 動画配信による普及（継続と拡大）

物理科を中心に（一部に数学が含まれる）、YouTube による実験や授業動画を 147 本配信した。これらを利用した反転授業も活発に行い、計閲覧回数は 92948 回に達した。生徒の実験動画も 16 本配信して、計閲覧数は 8536 回にも及んだ。今後は理科の全分野では実験動画の配信は行いたい。

④ 近隣の小中学校との交流（継続と拡大）

地域の高校や中学校の出前授業などを継続するとともに、小学校との交流活動を実施したい。

*H27～H31 年度の教員に対するアンケート「SSH 事業が外部によく発信され特色作りに役立っている」という質問に肯定的に回答した割合は、H27 年度は 67%、H28 年度は 89%、H29 年度は 95%、H30 年度は 90%、H31 年度は 86%。（H28 年度以降は高い水準を保っている。）

IV 関係資料

関係資料① 運営指導委員会議事録

令和元年度 第1回 SSH運営指導委員会 議事録

■開催日 令和元年9月19日(木) 15:45～17:00

■場 所 大阪府立生野高等学校 時習館多目的ホール

■出席者 向井康比己, 岸上義弘, 松田卓也, 松多健策, 岳川有紀子, 若林身歌,
亀井喜久男, 上野勝利, 亀井喜久男, 小山田敏 (以上10名 運営指導委員)
梅村尚弘 (大阪府教育庁), 栗原 爾 (JST)
本校校長, 本校教頭 本校教員 (12名)

(1) 大阪府教育庁より挨拶

(2) 校長挨拶

(3) 委員紹介と本日の発表会についての講評

- ・現在は京都で人工知能の勉強会を行っている。文科系の発表もありおもしろかった。
- ・専門的で深い発表が多かった。
- ・ゆったりとしていて、生徒同士が楽しくやっている様子がよかった。何度も実験している班が多く、丁寧にやっている印象。
生物もおもしろく、高度な内容があった。
- ・文系探究の発表もありよかった。
高校生であっても研究手法をしっかりやって欲しい。
- ・数学を見た。助言を行ったところ、生徒はすぐに吸収して成長していた。さすがだなと思った。パソコンを持たせたらより深い探究ができるので、環境を整備してあげてほしい。数学科にも予算を。
- ・化学を見学したが、先輩の研究を有効活用していた。安心できるテーマ設定であった。
1度の実験でなく、比較実験の出来ている班が多かった。自分たちなりに班の探究内容を咀嚼できてればよいと思う。自分たちの研究の理解ができているか、楽しめているか。
- ・生物を見学したが、以前と比べると探究の内容もかなり変わってきたように思う。
最初は物理・化学・生物のみだったが他の教科も増えた。全クラス文理学科になった効果もあるのでは。
- ・意地悪な質問を投げかけたが、どの生徒もすぐに答えてくれた。
- ・生物・化学を見たが、日常で気づいたテーマなどを取り上げており、楽しんで取り組んでいる様子がうかがえた。生徒たちが主体的に楽しんでやっている様子が伺える。

(4) 今年度のSSHの取組み及び来年度3期めに向けて (SSH主担より)

(学校) 文理分断から脱却し、発表領域の横断化をはかる。できていないこととして、科学系部活動の活性化や地域との交流があるので、それらに取り組む計画を立てたい。新しい取組みとして、スーパーチューズディとして、科学系部活動の活性化を図り、講演会や小学校などと交流する計画や科学系オリンピックなどへの参加等のポイント制の導入を現段階では検討している
SSHで活躍している卒業生の活動などを集約しており、SSH活動の効果を検証したい

(5) 取組みについての指導助言

- ・スーパーチューズディとは何か
(学校) かつては普通科生の火曜日放課後のSSH活動があったが今はない。
科学系クラブを火曜日放課後に活動させることで、再現したい。
本校のSSH探究の中核を担ってもらいたい。
(学校) 理科系クラブは一同にそろって学際的活動を行うのも良いのではないかな。

将来的には美術部なども加わって学際的探究活動ができれば良い。

(学校) 3期めに向けてどういう工夫をすれば良いかアドバイスを欲しい。

- ・キーワードは、教育課程の編成、科学的人材育成、グローバル人材など Society5.0、有効性がみこめる。などである。
(学校) 本校は物理・生物が最終的に英語で発表するなど、英語関係は充実している。教科探究活動は全校的に広がっている。
- ・英語・数学・コンピュータが重要。やる気とリスニングが重要。
- ・JICAの外国の先生に本校での英語による理科の授業に参加していたのは印象的で良い取組みであった。
- ・英語はネイティブから学ぶのが良い。
- ・宝多先生の物理実験のユーチューブは評価が高い。
- ・ユーチューブは英語でやるのが良い。外国に発信するのは良いことである。映像をアップする際、ネイティブに話してもらうのは良い。
(学校) より深い探究・地域との交流も進めていきたい。
- ・ボトムアップが重要だ
(学校) 卒業生で活躍している人たちをネット上でつなげていきたい。
- ・ボケトークを使えば、英語を使いやすい。
- ・ナンバー1でなくオンリー1を目指したら良いのではないかな。国際特許を取るなど、深掘り研究をしてみても。失敗した実験から新たな発見があるのではないかな。
- ・3年生・卒業生・地域の人の活用。多くの人の力を少しずつ借りるのは良いのでは。
学校内だけでなく、科学館など外部で発表を行うことも良いのでは。
(学校) 地元の企業と接触したが、特許問題等もあって難しい部分はある。松原市広報に本校写真部生の写真が使用されている。
教員の負担を増やさない形でやりたい。
- ・ポスター用紙2, 3枚使ったプレゼンが良いのでは。
- ・SSH卒業生の追跡調査をやってみては。
海外の姉妹校と交換留学できれば良いのでは。
教育課程の件。
(学校) FCACとの交流がある。SSH特例の「課題研究」で教育課程を作りたい。

(閉会)

令和元年度 第2回 SSH運営指導委員会 議事録

- 開催日 令和2年2月6日(木) 16:00~18:00
■場 所 大阪府立生野高等学校 会議室
■出席者 向井康比己、松田卓也、松多健策、岳川有紀子、
上野勝利、亀井喜久男、小山田敏(以上7名運営指導委員)
真田誠(大阪府教育庁)
本校校長 本校教頭 本校教員(13名)

- (1) 大阪府教育庁より挨拶
(2) 校長挨拶
(3) 運営指導委員から発表会についての講評

- 英語の発表能力はすごい。2045年のシンギュラリティに向けて必要なのは英語・数学・情報だ。この方向でよいのではないかな。
- 英語の発表は良かった。プレゼンテーションも良かった。すべての生徒の英語の発音が良かった。生物関係の発表は身の回りの生物・環境関係の発表があった。雑草を使って除草剤にする取り組み「環境に優しい除草剤を作ろう!」は興味深い内容であった。3期めで、サイエンスだけでなくSTEAMやSociety5.0を意識したり、SDGsを融合させようとしたりする本校の取組みは良い。新しい社会に対応しようとする本校の方向性は良いので3期めが取れたらよい。
- 英語の発表は良かった。声が大きく、堂々としていた。紙を見ながら発表している人もいたが、多くの聴衆を前に堂々と発表していた。原理を分かっている生徒も見受けられたが、勉強はガリガリするだけでなく、探究活動などを通じて学力が上がればよい。探究を楽しんでいる雰囲気は良い。発表に対する質問がもっと出てもよいのではないかな。生徒たちは質問を促すと一生懸命要旨を見ていた。大学の発表の様子では、留学生たちは教員に向けてのアピールがすごい。一方、日本人は知識はあるが発表姿勢は消極的である。
- 英語の発表は感心した。物理では、どういう現象が起きているのか観察すれば良い。結果をどう表現して見てもらうかが大切である。データをもとにグラフを作成していけばわかりやすくなる。
- 英語に限らず、発表が堂々としていた。英語の発音は聞き取りやすかった。数学に関して言えば、オリジナリティはなかなか出しにくいのが、入試問題の良いものを問題集から拾い、グラフィックにすると受験にも役立つのではないかな。入試に直結するものを高校生らしい視点から取り上げるとおもしろい。もっとコンピュータを使ってください。
- 生徒たちも忙しい中、プレゼンテーションはおもしろいものになっていた。年々良くなっている。教科書に書いてあることに疑問を持ったり、先輩たちの研究を継承したりしているものがよい。一方、グラフの縦軸・横軸のラベルが書かれていなかったり、日本語表記がおかしいものもあったりしたので改善すればよい。先行研究とあるが、それは何でこの部分なのか明記すると良い。「ダニエル電池」の研究は、高校生らしいおもしろい結果が出ていたが、最後は教科書の方が正しいという言い方だったのが残念だ。自信をもって欲しいが……。情報班を見学した。ゲームを使った班が2つあり、見学者たちがゲームに取り組んでいた。中間発表の段階からすると成果発表会では完成度の高いものになっていた。

質問に対しては、自分たちは調べていないので分からないという答え方であったが、深く掘り下げることも大切だが、いろいろな可能性を考えてやってみることも何かが発見できるのではないかな。

大学入学共通テストでも、会話から作成される問題があったりする。出題方法は、探究やペアワークなどに近い形になってきているのではないかな。探究でやっていることが大学入試と無関係ではないのではないかな。まだまだ発展の可能性はある。

(教育庁) 数学3本、化学、生物、国語を見学した。理科は仮説を立てて検証していた。数学は数学史だったので、そういう形になっていなかった。数学史などは数学の教員だけでなく、歴史の教員の協力を得てやればおもしろいものになるのではないかな。生徒が自分で気づいて夢中になる取組みが理想的。教員はたくさん「何故」を投げかけることが必要ではないかな。質疑応答の時間では、質問が他校と比べて少なかった。また首をかしげる質問もあった。他校では、質問が少なかった当初は仕込みの質問をしていて、そこから他の質問が出てくるところもあったので参考になるのではないかな。

(学校) 本校は理科主導でやってきた。他の教科の教員はそこまでには至っていない。JSTは予算を科学に使うようにと指導している。校長としては、教員は支援者となって探究に取り組んでももらいたいと考えているが、それをどのように教員に伝えればよいかと考えている。学校の探究の指導法をどのように広げ、変えているのか悩んでいる。唯一英語だけが探究的内容になっている。

- 英語はスキル教科である。理科は論理の学問なので、国語に通じるものがある。理科の探究は大学入試の成果につながらないということがあるかもしれないが、国語などはつながるのではないかな。国語は大事である。
- 数学と歴史のコラボはよいのではないかな。

(学校) この間の準備は大変だった。全教員を巻き込むのはなかなか難しい。JSTの指示と学校現場の実態の乖離・矛盾を解消するのは難しい。全教員参加型にするのは、以前よりも進んでいると思う。

(学校) 毎年テーマ決めから悩む。要旨の日本語を見るのがなかなか大変である。昨年探究を見ていた生徒が3年になり、記述の解答を見ると問題点が多いのを思い出した。生徒の日本語力は落ちている。

(学校) 高校生の課題は読書である。

(学校) 入試問題の可視化は具体的に?化学でも可能かな。

- 高校の内容はビジュアル化すると面白いものがある。アキレスと亀を可視化するとおもしろかった。受験数学をグラフィックス化させてみるとおもしろい。

(4) 今年度のSSHの取り組み及び来年度3期目に向けて(SSH主担より)

(学校) 教科横断型の体制を作っていきたい。SSHをやって良かったと教員に感じてもらいたい。

受験に結びつけるのは難しくなっている。全文理学科になったことで、以前(文理学科4クラスと普通科探

究コースのころ)よりも難しいと感じている。できれば英語以外の部分で本校の評価すべきことがあれば、評価委員の先生方のご助言・ご意見をいただきたい。

(5) 取組みについての指導助言

- ・日本語のプレゼンテーションも堂々としていた。「浮遊する水滴」の研究は、教科書の記述をうのみにしては無理な内容であったが、生徒はそれに気付いていたのか。

(学校) ガットの研究は難しい。理論的に理解できていない。

- ・継続的な研究はいくつぐらいあるのか。
- ・理科以外の先生が評価するシステムは良いので、フィードバックして、これを発展拡大していけば良いのではないか。

(学校) SSH をやってきたので、「総合的な探究」の科目を設定できた。探究と大学入試の接続が難しい。

- ・文系も教員が大学で学んだ研究方法のノウハウを生徒に伝えればよいのではないか。

(教育庁) 文系の指導助言者に来てもらっている学校もある。文系・理系の講評会を行ってから SSH 運営指導委員会を行っている学校もある。

(学校) より深めればおもしろい研究は？

- ・「環境に優しい除草剤を作ろう！」
- ・「浮遊する水滴」、終端速度の「浮遊する水滴」、反発係数の「最高のバドミントンのガットを見つけよう」「シュート 100%～私外さないで～」
- ・化学は 3 本とも結論が出ていない。「ダニエル電池」は教科書と違う結論となっていた。

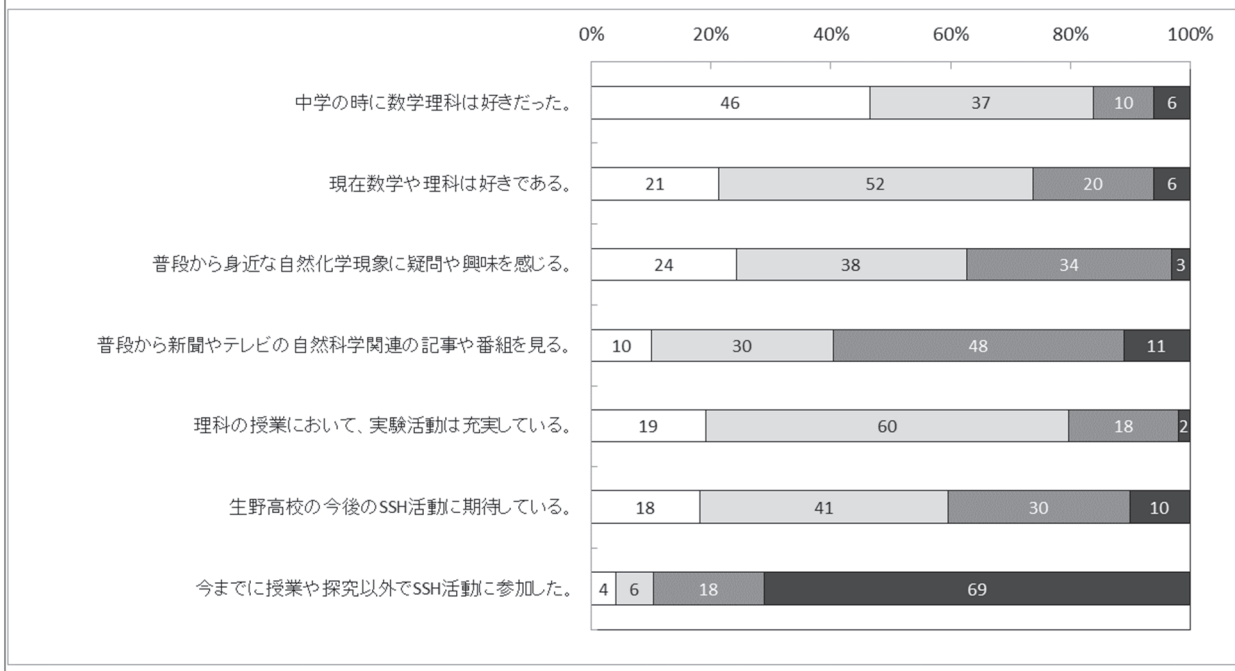
(閉会)

関係資料② SSH活動に関する生徒アンケート

(1) 理数系教科に対する意識調査アンケート結果 対象: 探究選択者2年99名 実施時期: 令和2年1月

各質問に対する凡例: よく当てはまる ややあてまはる あまり当てはまらない 当てはまらない

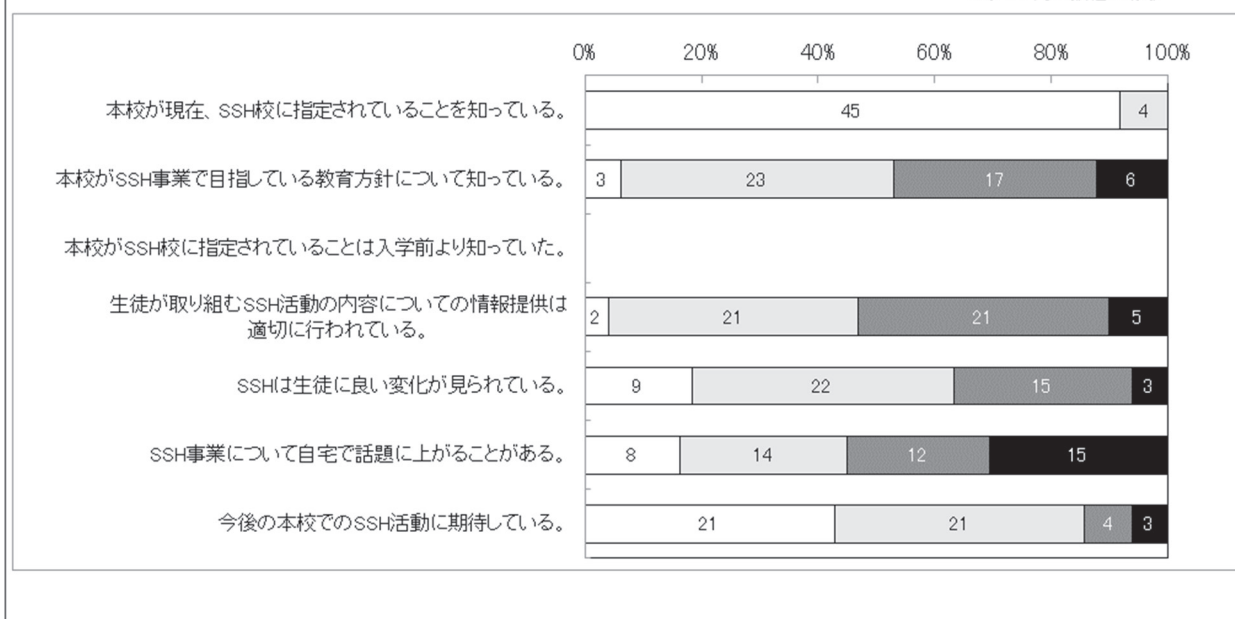
質問7の凡例: 参加回数を解答 3回以上 2回 1回 0回 * グラフ内の数値は[人]



関係資料③ SSH活動に関する保護者アンケート

(2) SSH対象生徒の保護者アンケート結果 回答: 2年保護者49人 実施時期: 令和2年1月

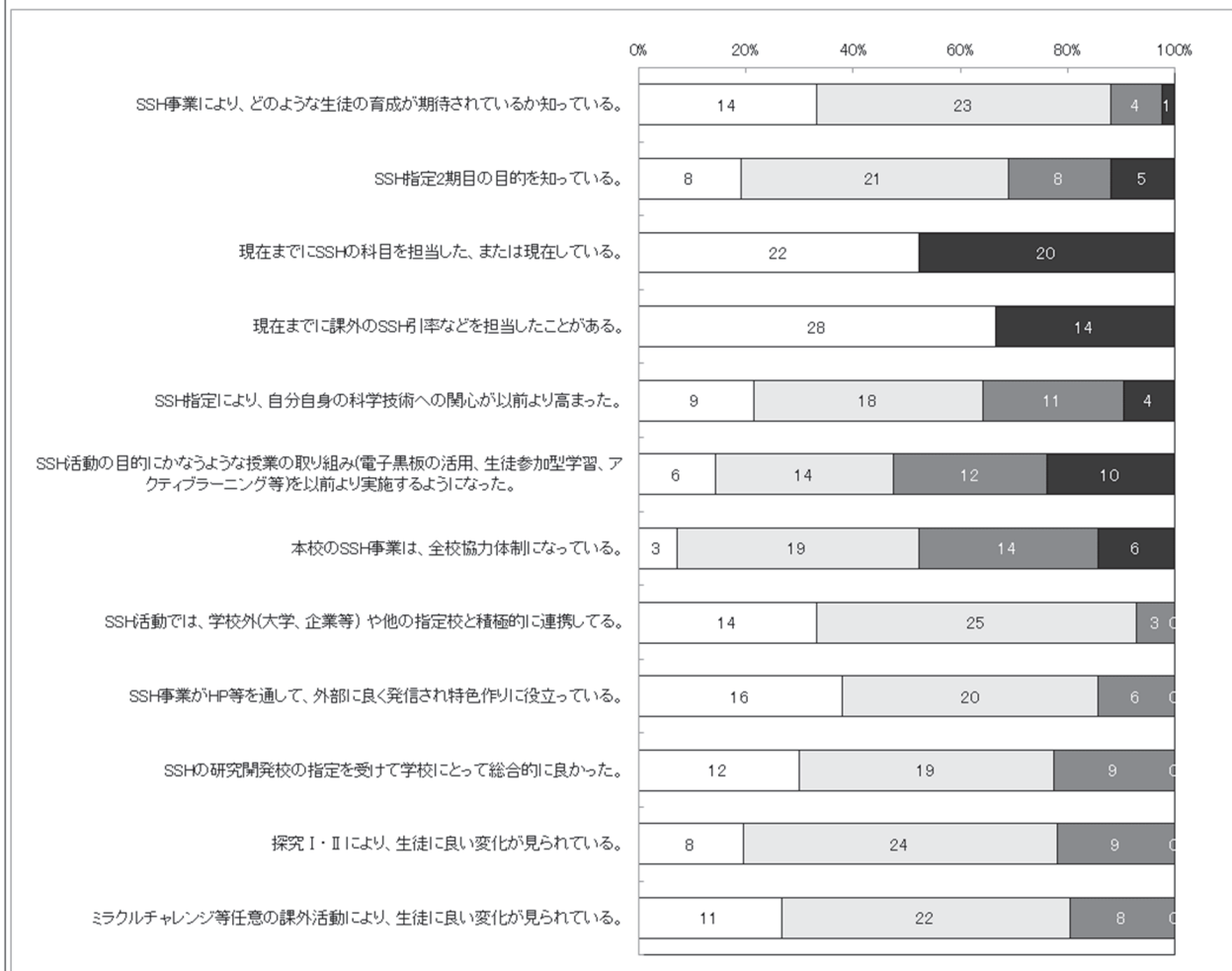
各質問に対する凡例: よく当てはまる ややあてまはる あまり当てはまらない 当てはまらない
* グラフ内の数値は(人)



関係資料④ SSH活動に関する教員アンケート

(3) 教員アンケート結果 回答:42名 実施時期: 令和2年1月

各質問に対する凡例: よく当てはまる ややあてはまる あまり当てはまらない 当てはまらない
* グラフ内の数値は(人)



【参考資料・各質問に対する肯定的評価の経年変化】注意: H23～27は回答項目に「よくわからない」を設定していたが、H28より設定せず。

肯定的評価(よくあてはまる、ややあてはまる)の割合

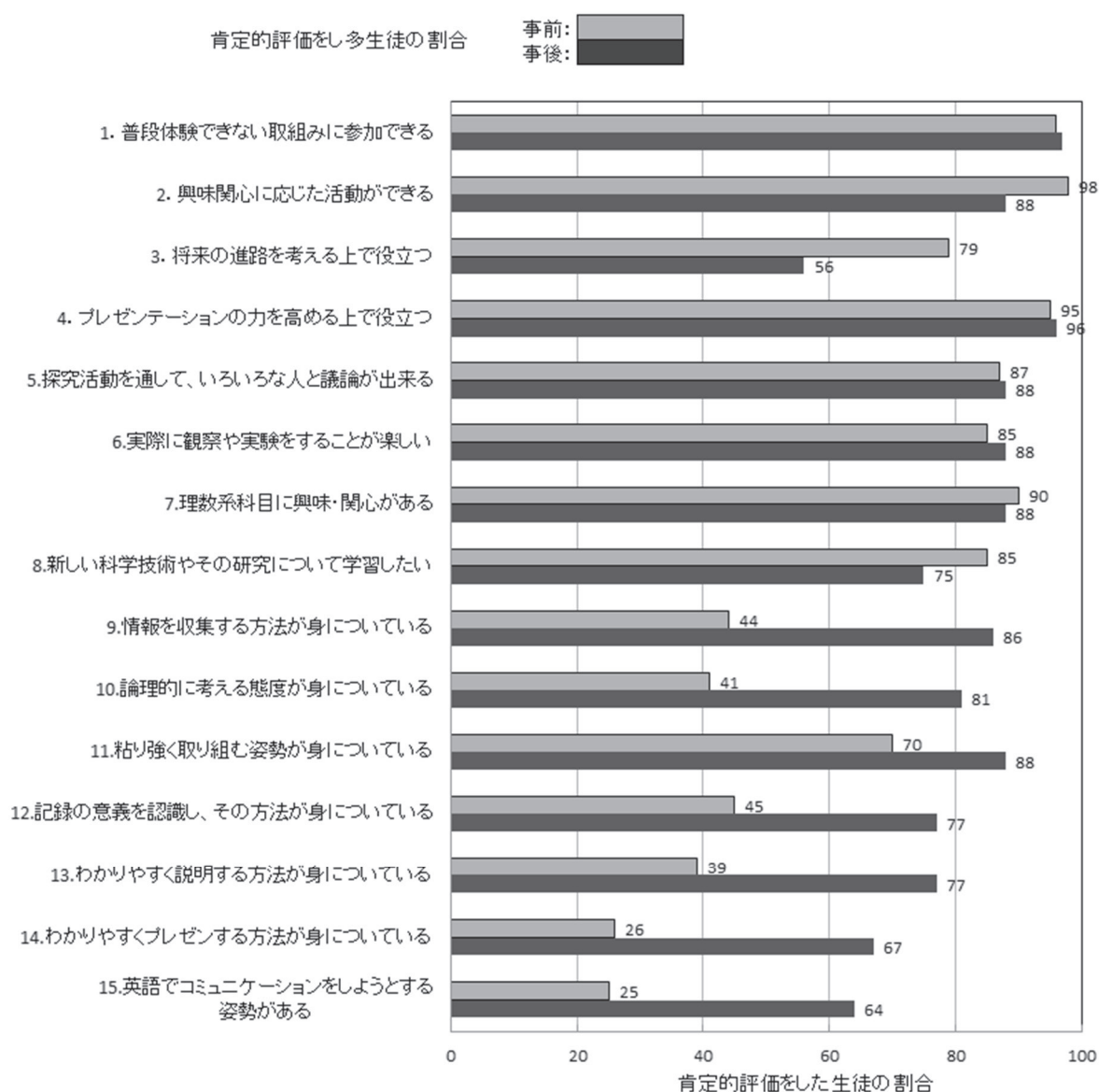
質問	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	R1年度
SSH事業により、どのような生徒の育成が期待されているか知っている。	70%	81%	67%	72%	77%	76%	90%	93%	88%
SSH指定2期目の目的を知っている。	-	-	-	-	51%	62%	69%	75%	69%
現在までにSSHの科目を担当した、または現在している。	23%	35%	35%	37%	51%	46%	52%	43%	52%
現在までに課外のSSH引率などを担当したことがある。	37%	49%	53%	60%	67%	74%	67%	65%	67%
SSH指定により、自分自身の科学技術への関心が以前より高まった。	37%	56%	51%	53%	51%	65%	62%	53%	64%
SSH活動の目的にかなうような授業の取り組みを以前より実施するようになった。	17%	26%	26%	21%	33%	41%	48%	45%	48%
本校のSSH事業は、全校協力体制になっている。	17%	47%	37%	35%	33%	46%	43%	41%	52%
SSH活動では、学校外(大学、企業等)や他の指定校と積極的に連携している。	62%	81%	67%	71%	85%	84%	95%	88%	93%
SSH事業がHP等を通して、外部に良く発信され特色作りに役立っている。	42%	81%	67%	70%	67%	89%	95%	90%	86%
SSHの研究開発校の指定を受けて学校にとって総合的に良かった。	41%	55%	40%	40%	56%	80%	76%	80%	78%
探究Ⅰ・Ⅱにより、生徒に良い変化が見られている。	33%	42%	42%	30%	49%	69%	76%	75%	78%
ミラクルチャレンジ等任意の課外活動により、生徒に良い変化が見られている。					56%	83%	80%	90%	80%

関係資料⑤ 探究通年アンケート

(4)「文理学科探究Ⅱ(理系)」事前・事後評価の結果(肯定的評価の推移)

対象:2年文理学科探究理系スタンダード選択者106人

実施時期:R1年5月(事前)、R2年1月(事後)



関係資料⑥ 「探究Ⅱ」テーマ一覧

■生徒が「探究Ⅱ」で取り組んだ探究テーマ

分野	研究テーマ
化学	極板に活物質(酸化剤&還元剤)を用いない実用電池の製作
	強酸は遊離しないのか？
	電気分解の極板の条件における反応量の変化
	ダニエル電池の性能に及ぼす電解質溶液濃度の影響
	希硝酸と濃硝酸の違い
	フェノールフタレイン溶液に代わる酸塩基指示薬の合成
	酸化還元滴定における塩酸の可能性について
	活性炭キャパシタの細孔構造の探究～電解液の有機物添加による放電特性への影響～
	銅メッキの析出条件
物理	最強の空気砲をつくろう！
	テーブルクロス引きを成功させる方法(コップを倒さない)
	シュート 100%～私外さないの～
	水中コイン落とし百発百中
	浮遊する水滴
	音でグラスを割ろう
	紙飛行機よ飛んで行け！～翼面荷重と飛行距離の関係～
	最高のバドミントンのガットを見つけよう
生物	温度と細胞周期の関係
	カルスの神秘～クローン人参をつくる！？～
	ショウジョウバエに翅は必要か
	人工四つ葉のクローバー～幸せは簡単には作れない～
	環境に優しい除草剤を作ろう！
	雑草を肥料に～根粒菌が救う未来の農業～
	人と昆虫～絶滅を守る～
数学	複素数を利用するとゲームはフリーズしない！？
	方程式の歴史とガロア理論について
	エルデス・シュトラウス予想
情報	高校生が感染しやすいコンピュータウイルスとその対策
	続☆食べたい！でも気になる体重…～Excelを使った健康アドバイスシステム～
	それたたいてみよう！アンパンマンリズムゲーム
	New Game

大阪府立生野高等学校SSH研究開発プログラムの概要

研究開発題目：研究倫理を備えた科学技術系グローバルリーダーの育成

関係資料⑦

グローバルスキル・研究倫理の育成 (探究 SSH 科学実験 プレゼンテーション)

- 主体的に課題設定を行い、反説を立てて課題研究を行う力の育成
- 英語でのプレゼンテーション能力育成の段階的なプログラム開発
- 課題研究における高大連携の拡大
- 実験を重視した理科授業の実施、高い実験技能の育成
- 教科「探究」での科学における倫理観の育成
- 科学系コンテスト等へ参加数、入賞者数の拡大
- 普通科の「探究」履修希望者をホームルームを固定しないSSHコース生とする
- 研究倫理ガイドラインの策定

成果普及と若手理科教員の育成

- 「Advice for Researchers」に研究倫理、統計学的処理の内容を盛り込み、プレゼンテーション指導内容を充実させ再編、配付
- 「SSH 科学実験書」の編纂、配付による若手教員の育成
- 「生野高校における動物実験に関する指針」の改訂・配付
- 実験に関する動画の配信
- 科学的キャリア教育プログラムについてのガイドブックの作成、配付

科学的キャリア教育プログラムの充実

- 将来を見据えた科学的キャリア教育の実施
- 高大連携の拡大
- ニーズに応じたプログラムの開発
- 生徒の参加意識のさらなる向上
- 事後学習の充実

育成する生徒像

- 科学的リテラシー
現代社会の問題の認知、自然科学への好奇心
科学的概念・手法に対する知識と理解
科学的根拠に基づいた意思決定・主張
- グローバルマインドセット
多様性の認知、多様性への関心、言動、対人影響力
異文化への共感、世界標準の研究姿勢や生命倫理観
- グローバルスキル
実験技能、プレゼンテーション能力
主体的に課題を見つめ方策を構築する力
英語によるコミュニケーション力
- 研究倫理
引用文献の明記、データのねつ造の禁止
実験の再現性の確認、研究データの保存等

グローバルマインドセットの育成

- MOOCS 等を活用した反転学習プログラムの高大連携による開発
- 海外連携校との相互交流の実施と、協働プロジェクトの開発
- スカイプを利用した海外連携校との交流
- 海外連携校の拡大
- 英語による理科授業の充実
- 海外の教員・研究者による英語での授業実施
- 「生野高校における動物実験に関する指針」の改訂を通じたグローバルマインドセットの育成
- 実験手順の動画配信による反転授業による、主体的学習参加意識と協働性の育成
- TOEFL、英検等の奨励による英語 4 技能の育成

評価方法の確立

- SSH 委員会内に評価部会の立ち上げ
- 大学教員の協力による評価方法の確立
- サイエンスリテラシー評価テストの改良
- ルーブリック評価の改良・実施による生徒の変容・成長の把握と生徒活動の活性化の促進
- Mutual Evaluation 表を活用した評価の実施
- グローバルマインドセットの育成評価テストを作成・実施

関係資料⑧ 2019 年度探究Ⅱのルーブリック表

項目		評価	段階
課題設定技能 1～3 点		前期の発表後、明確な課題設定ができず、教員の指示を待つなど主体的な課題設定意欲が感じられない。	1
		前期の発表でのアドバイスなどをもとに改善点や新たな課題の設定ができている。	2
		後期の研究仮説が明確で、成果発表会に向けた研究計画を立てることができる。	3
観察・研究・実験・調査技能 1～3 点	観察 実験 (理科)	課題に対する下調べを十分に行い、解決のための計画を立てることができる。	1
		課題解決の計画を立てて、数値を用いて客観的に観察・実験したことを記録する。	2
		課題解決の計画を立てて、実験方法を工夫し、観察・実験した事象の変化の様子や特徴まで記録することができる。	3
	研究 実験 (数学)	課題解決の計画を立てて、客観的な研究・実験を行うことができる。	1
		課題解決の計画を立てて、調査に基づいた研究結果を用いて客観的に研究・実験したことを記録する。	2
		課題解決の計画を立てて、実験・調査方法を工夫し、研究・実験した事象の過程や凡例まで記録することができる。	3
	調査 (情体家)	課題解決の計画を立てて、必要最小限の客観的な調査を行うことができる。	1
		課題解決の計画を立てて、調査方法を工夫し、客観的な調査を行うことができる。	2
		課題解決の計画を立てて、十分な範囲と量のデータを収集し、客観的かつ具体的に調査することができる。	3
考察技能 1～3 点		結果（記録）から自分の考えをまとめることができる。	1
		結果をまとめ、思考し、規則性や共通性を導くことができる。	2
		結果をまとめ、結論に達し、さらに日常生活との関連性や科学研究とのつながりを意識した考察を行っている。	3
表現技能A 0～4 点		原稿、ポスター、パワーポイントを読んでいる。	1
		原稿を見る事があるが、聴衆の反応を伺いながら発表することができる。	2
		原稿を見ることなく、聴衆に向けてわかりやすく伝えることができる。	3
		原稿を見ず工夫を凝らし、質疑応答を的確に行えるような、聴衆を魅了する素晴らしい発表が出来る。	4
表現技能B 0～3 点		内容がわかりにくい。	1
		内容はわかるが、魅力的に伝えられていない。	2
		内容がわかりやすく、研究成果や魅力が十分伝えられている。	3

平成31年度 大阪府立 生野 高等学校
全日制の課程 文理学科 教育課程

入学年度		H31(74期生)										備考
類型	学年	文科				理科						
教科	科目 \ 学級数	①	Ⅱ	Ⅲ	計	①	Ⅱ	Ⅲ	計			
		9										
国語	国語総合	5				5						
	現代文B		2	3	18・20		2	2				
	古典B		4	4			3	2	14			
	(学)国語演習			*2								
	世界史A						2					
地理 歴史	世界史B											
	日本史B			3								
	地理A											
	地理B				10・12		2		4・8			
	(学)世界史特講					#4						
公民	(学)日本史特講					#4						
	(学)世界史セミナー			*2								
	(学)日本史セミナー			*2								
	現代社会	2				2						
	倫理			2			#2					
数学	政治・経済			2	6・8			#2	2・6			
	(学)倫理セミナー			*2								
	(学)政経セミナー			*2								
	数学Ⅰ									理数数学Ⅰで6単位代替		
	物理基礎									理数物理で2単位代替		
理科	化学基礎									理数化学で2単位代替		
	生物基礎									理数生物で2単位代替		
	体育	3	3	2	10	3	3	2	10			
	保健	1	1			1	1					
	芸術	2			2	2			2			
外国語	音楽Ⅰ 美術Ⅰ 書道Ⅰ	2			2	2			2	総合英語で4単位代替		
	家庭基礎											
	社会と情報	2		2	2	2			2			
	理数数学Ⅰ	6			6	7						
	理数数学Ⅱ		7			7						
理数	理数数学特論			3			*2	○3				
	理数物理	2			2	2	2	4				
	理数化学	2	1	1	26・28	2	*2	○3	39	探究Ⅱで2単位代替		
	理数生物	2	1	1								
	課題研究					*2						
英語	(学)数学演習								○1			
	(学)SS物理実験								1			
	(学)SS化学実験								○1			
	(学)SS生物実験											
	総合英語	3	4			3	4					
探究	英語理解			4								
	英語表現	2	2	2	18・21	2	2	2	17			
	異文化理解			2								
	(学)英語演習			*2								
	(学)探究Ⅰ	1				1			3			
教科・科目の計	(学)探究Ⅱ		2				2					
	(学)探究Ⅲ				3							
	総合的な学習の時間	33	35	32	100	33	34	32	99	総合的な学習の時間で2単位代替		
	ホームルーム活動	1	2	3		1	2	2	3	「総合」を含む		
	特別活動	1	1	1	3	1	1	1	3	「志学」を含む		
総 計		35	36	35	106	35	35	35	105			
	教科・科目選択	※より科目選択										
	科目選択	※より科目選択										
	科目選択	※より科目選択										
	科目選択	※より科目選択										

入学年度		H30(73期生)										備考
類型	学年	文科				理科						
教科	科目 \ 学級数	I	II	III	計	I	II	III	計			
国語	国語総合	5			5							
	現代文B		2	3	18-20		2	2	14			
	古典B		4	4			3	2				
	(学)国語演習			*2			2					
	世界史A											
地理 歴史	世界史B											
	日本史B											
	地理A			3								
	地理B				10-12-		2		4-8			
	(学)世界史特講				14-16							
公民	(学)日本史特講						#4					
	(学)世界史セミナー						*2					
	(学)日本史セミナー											
	現代社会	2				2						
	倫理						#2					
数学	政治・経済						#2	#2	2-6			
	(学)倫理セミナー				#2	2-6-8						
	(学)政経セミナー				*2							
	数学Ⅰ											
	物理基礎											
理科	化学基礎											
	生物基礎											
	体育											
	保健											
	芸術											
外国語	音楽Ⅰ 美術Ⅰ 書道Ⅰ	3	3	2	10	3	3	2	10			
	英語Ⅰ	1	1			1	1					
	コミュニケーション/英語Ⅰ	2			2	2			2			
	家庭基礎											
	社会と情報	2		2	2	2			2			
理数	理数数学Ⅰ	6			6							
	理数数学Ⅱ		7			7						
	理数数学特講			3								
	理数物理	2	*1	*1	2	*2	○3					
	理数化学	2	1	1	2	2	2	4				
英語	理数生物	2	*1	*1	26-28	2	*2	○3	39	探究Ⅱで2単位代替		
	課題研究											
	(学)数学演習			*2								
	(学)SS物理実験							○1				
	(学)SS化学実験							1				
探究	(学)SS生物実験							○1		総合的な学習の時間で2単位代替		
	総合英語	3	4			3	4					
	英語理解											
	英語表現	2	2	2	19-21	2	2	2	17			
	異文化理解											
教科・科目の計	(学)英語演習			*2						総合的な学習の時間で2単位代替		
	(学)探究Ⅰ	1				1			3			
	(学)探究Ⅱ		2				2					
	(学)探究Ⅲ				3							
	総合的な学習の時間	33	35	32	100	33	34	32	99			
特別活動	ホームルーム活動	1	2	3		1	2	2	3	「総合」を含む		
		1	1	1	3	1	1	1	3			
		35	36	35	106	35	35	35	105			
	総 計											
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択						
※より科目選択		※より科目選択				※より科目選択				</		

平成31年度 大阪府立 生野 高等学校
全日制の課程 文理学科 教育課程

平成31年度 大阪府立 生野 高等学校
全日制の課程 文理学科 教育課程

入学年度		H29(72期生)						備考
種類	学年	文科			理科			
科目	学年	I	II	(Ⅲ) 計	I	II	(Ⅲ) 計	
教科	科目 \ 学級数	4						
国語	国語総合	5			5			
	現代文B	2	3	18		2	2	14
	古典B	4	4			3	2	
	世界史A							
	世界史B					2		
地理 歴史	世界史B							
	日本史B	3						
	地理A	3						
	地理B			10・14		2		4・8
	(学)世界史特講						#4	
公民	(学)日本史特講							
	現代社会							
	倫理	2			2			
数学	政治・経済		#2	2・6		#2	2・6	
	数学Ⅰ							
理科	物理基礎							理数数学Ⅰで3単位代替
	化学基礎							理数物理で2単位代替
保健 体育	生物基礎							理数化学で2単位代替
	体育	3	2	10	3	3	2	10
芸術	保健	1	1		1	1		
	音楽Ⅰ 美術Ⅰ 書道Ⅰ	2			2			2
外国語	コミュニケーション/英語Ⅰ							
家庭 情報	家庭基礎		2		2	2		2
	社会と情報	2			2			2
理数	理数数学Ⅰ	6			6			
	理数数学Ⅱ		6			6		
	理数数学特論			5			7	
	理数物理	2	※1	※1	2	※2	○3	
	理数化学	2	1	1	2	2	2	4
	理数生物	2	※1	※1	2	※2	○3	38
	課題研究							
	(学)SS物理実験						○1	
	(学)SS化学実験						1	
	(学)SS生物実験						○1	
英語	総合英語	3	4		3	4		
	英語理解		4			4		
	英語表現	2	2		2	2		17
	異文化理解		2					
(学) 探究	(学)探究Ⅰ	1			1			
	(学)探究Ⅱ		2			2		3
	(学)探究Ⅲ			3				
教科・科目の計		33	34	32	99	33	32	98
総合的な学習の時間		1	2	3		1	2	3
特別活動	ホームルーム活動	1	1	1	3	1	1	3
総 計		35	35	35	105	35	34	104
		※より8単位選択			※より4単位選択			
		※よりそれぞれ1科目選択			○は 理数物理とSS物理実験 理数生物とSS生物実験 から4単位選択			
					「総合」を含む			

平成31年度 大阪府立 生野 高等学校
全日制の課程 普通科 教育課程

入 学 年 度		H29(72期生)						備 考	
種 型 学 年	教科 科目 \ 学級数	文 系			理 系				
		I	II	Ⅲ	計	I	II		Ⅲ
		5							
国語	国語総合	5				5			
	現代文B		2	3	18		2	2	14
	古典B		4	4			3	2	
	世界史A						2		
	世界史B		3						
地理 歴史	日本史B		3						
	地理A				10・14		2		4・8
	地理B						#4		
	(学)世界史特講			#4					
	(学)日本史特講			#4					
公民	現代社会	3				3			
	倫理			#2	3・7		#2		3・7
	政治・経済			#2			#2		
	数学Ⅰ	3				3			
	数学Ⅱ		1	4		1	3		
数学	数学Ⅲ					○1	○4		
	数学A	2				2			
	数学B		3		16	3			20
	(学)数学演習A								
	(学)数学演習B					○1	○4		
理科	(学)数学演習C						3		
	物理基礎	2	※1	※1		2	※2	※4	
	物理								
	化学基礎	2	1	1	10	2	2	5	19
	化学					2			
保健 体育	生物基礎	2	※1	※1		※2	※4		
	生物								
	体育	3	3	2	10	3	3	2	10
	保健	1	1			1	1		
	芸術	音楽Ⅰ 美術Ⅰ 書道Ⅰ	2			3	2		3
外国語	音楽Ⅱ 美術Ⅱ 書道Ⅱ		1			1			
	コミュニケーション/英語Ⅰ	3				3			
	コミュニケーション/英語Ⅱ		4				4		
	コミュニケーション/英語Ⅲ				19			4	17
	英語表現Ⅰ	2				2	2	2	
家庭 情報	英語表現Ⅱ		2	2					
	(学)英語演習A		2		2				2
	家庭基礎		2		2	2	2		2
	社会と情報	2			2	2			2
	(学)理系探究Ⅰ	△1			0・1・3	△1			0・1・3
探究	(学)理系探究Ⅱ		△2			△2			
	教科・科目の計	33~34	34~36	30	97~100	33~34	33~35	32	99~104
	総合的な学習の時間	1	1	4	5	1	1	2	3
	特別活動	ホームルーム活動	1	1	1	3	1	1	3
	総 計	35~36	35~37	35	100~106	35~36	34~36	35	104~107
		#より8単位選択			#より4単位選択				
		※よりそれぞれ1科目選択			○よりそれぞれ1科目選択				
		△は0〜3単位選択			※よりそれぞれ1科目選択				
					△は0〜3単位選択				
					「総合」を含む				

